ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 510/2006 του Συμβουλίου

ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ ΜΕΛΟΥΣ: ΕΛΛΑΔΑ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ: ΠΑΤΑΤΑ ΝΑΞΟΥ (PATATA NAXOU)

ΠΟΠ ( ) ΠΓΕ (Χ)

ΤΥΠΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ: Κλάση 1.6 – Φρούτα, λαχανικά και δημητριακά, νωπά ή μεταποιημένα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

1. Ονομασία: «Πατάτα Νάξου» «Patata Naxou»

2. Περιγραφή

Η «Πατάτα Νάξου» είναι οι βρώσιμοι κόνδυλοι του φυτού *Solanum tuberosum*, οι οποίοι καταναλώνονται από τον άνθρωπο (βρώσιμη πατάτα). Το μέγεθος του κονδύλου κυμαίνεται από 35 έως 65 χιλιοστόμετρα, με σχήμα στρογγυλό έως μακρόστενο αντιστοίχως. Η επιδερμίδα παρουσιάζει λεία και συνεχή υφή ενώ το χρώμα της είναι κίτρινο. Οι οφθαλμοί, περίπου 10 ανά κόνδυλο, είναι επιφανειακοί και η σάρκα του κονδύλου έχει χαρακτηριστικό λευκό—κίτρινο χρώμα. Κύριες καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας στην Νάξο (90% της παραγόμενης ποσότητας) είναι οι Liseta, Spunta, Marfona, Vivaldi και Alaska. Μικρό ποσοστό (<10%) ανήκει σε άλλες ποικιλίες που αξιολογούνται από το τοπικό Κέντρο Παραγωγής Πολλαπλασιαστικού Υλικού και διατίθενται περιοδικά για καλλιέργεια και αξιολόγηση στους τοπικούς παραγωγούς.

3. Γεωγραφική Περιοχή

Ως οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή παραγωγής της «Πατάτας Νάξου» ορίζεται ολόκληρο το νησί της Νάξου (Συνημμένο 2), το οποίο ανήκει στο νομό Κυκλάδων της περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Η Νάξος είναι το μεγαλύτερο σε έκταση νησί των Κυκλάδων (428 km^2) και βρίσκεται σε απόσταση 108 ναυτικών μιλίων από τον Πειραιά. Ως προς τη μορφολογία της χαρακτηρίζεται ως ορεινό-ημιορεινό νησί, με περιορισμένες πεδινές εκτάσεις.

Το κυρίως πεδινό έδαφός της σπονδυλώνεται από Βορρά προς Νότο με οροσειρά, η ψηλότερη κορυφή της οποίας είναι ο Ζευς (1.004 μ.) και υψώνεται στο κέντρο του νησιού. Το μεγαλύτερο μήκος του νησιού είναι 29 χλμ., ενώ το μεγαλύτερο πλάτος φτάνει τα 21 χλμ.. Η συνολική έκταση καλλιέργειας πατάτας, που κυρίως αφορά ορεινές-ημιορεινές περιοχές, κυμαίνεται ανάλογα με την καλλιεργητική περίοδο, από 1.500 έως 1.700 στρέμματα για τη φθινοπωρινή και περίπου 3.000 στρέμματα για την ανοιξιάτικη καλλιέργεια.

4. Απόδειξη Προέλευσης

Η παραγωγική διαδικασία της «Πατάτας Νάξου» περιλαμβάνει τα βασικά στάδια της προετοιμασίας του εδάφους, της σποράς, της καλλιέργειας και της συγκομιδής. Τέλος ολοκληρώνεται με τη διαλογή των συγκομισθέντων κονδύλων και την ωρίμανση τους στο χωράφι.

Στο στάδιο αυτό, δηλαδή της ωρίμανσης, εντοπίζεται ο μεγαλύτερος κίνδυνος αλλοίωσης των ποιοτικών χαρακτηριστικών της «Πατάτας Νάξου».

Για την αποφυγή οιασδήποτε τέτοιας περίπτωσης θα πρέπει η ολοκλήρωση της παραγωγικής διαδικασίας – όπως περιγράφηκε συνοπτικά στην αρχή της παρούσης παραγράφου και παρουσιάζεται αναλυτικά στην παράγραφο 5 – να πραγματοποιείται εντός της γεωγραφικής περιοχής που προτείνεται στην παράγραφο 3. Προς χάριν δε της ιχνηλασιμότητας των πρώτων υλών και των υπολοίπων παραγόντων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της «Πατάτας Νάξου», κρίνεται επιβεβλημένη η σήμανση των χρησιμοποιούμενων παραγωγικών μέσων αλλά και των τελικών προϊόντων δηλαδή των κονδύλων, με τους κατάλληλους κωδικούς.

Ο κωδικός σήμανσης των κονδύλων περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον καλλιεργητή (κωδικός παραγωγού), τον αγρό καλλιέργειας (κωδικός αγροτεμαχίου), την καλλιεργούμενη ποικιλία (κωδικός ποικιλίας) και το/α έτος/η σποράς και συγκομιδής της σημαινόμενης σοδειάς. Η κωδικοποίηση των παραμέτρων αυτών απαιτεί τη σύνταξη και τήρηση μητρώου καλλιεργητών «Πατάτας Νάξου» (Συνημμένο 3), στο οποίο θα παρατίθενται όλες οι προαναφερθέντες πληροφορίες.

Το μητρώο περιέχει τους σήμερα εμπλεκόμενους παραγωγούς και είναι ανοιχτό στην είσοδο νέων καλλιεργητών. Η εξυπηρέτηση της έγκαιρης και έγκυρης ενημέρωσης τους, επιβάλει την τήρηση τους να αναλάβει η Ε.Α.Σ. Νάξου.

Ο κωδικός σήμανσης της «Πατάτας Νάξου» που σχηματίζεται με τον τρόπο αυτό συνδέει άρρηκτα το παραγωγικό δυναμικό της γεωγραφικής προέλευσης με το τελικό προϊόν, αφού ως παραγωγοί «Πατάτας Νάξου» θα χαρακτηρίζονται μόνον όσοι διαθέτουν κωδικό καλλιεργητή. Παράλληλα, με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνεται το έργο των ελέγχων, αφού σε κάθε παρτίδα «Πατάτας Νάξου» θα περιέχονται όλες οι παράμετροι παραγωγής καθώς και καίριες πληροφορίες για τα κρίσιμα σημεία ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας (Συνημμένο 4).

Ένα παράδειγμα της κωδικοποίησης αυτής εμφανίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Κωδικός Σήμανσης «Πατάτας Νάξου»				
Κ.Π.	Κ.Α.	Ε.Σπ.	Κ.Πκ.	Ε.Σγ.
0015	013	2007	1	2008

Κ.Π.: Κωδικός Παραγωγού

Κ.Πκ.: Κωδικός Ποικιλίας

Κ.Α.: Κωδικός Αγροτεμαχίου

Ε.Σπ.: Έτος Σποράς

Ε.Συ.: Έτος Συγκομιδής

5. Μέθοδος Παραγωγής

Η παραδοσιακή καλλιέργεια της «Πατάτας Νάξου» περιγράφεται συνοπτικά στην έκθεση των γεωπόνων Λασκαρίδη και Πάνου (Συνημμένο 5), η οποία αποτέλεσε και την κύρια αναφορά για την αποτύπωση της. Αντίστοιχα ως κύρια πηγή για την αποτύπωση των σύγχρονων καλλιεργητικών πρακτικών χρησιμοποιήθηκε η πτυχιακή εργασία της Λιόφαγου (Συνημμένο 6). Ακολούθως παρουσιάζονται από κοινού ο παραδοσιακός και σύγχρονος τρόπος καλλιέργειας.

a. Προετοιμασία αγρού

Η προετοιμασία του αγρού που επρόκειτο να καλλιεργηθεί με πατάτα ξεκινούσε το φθινόπωρο του προηγούμενου έτους με ένα βαθύ όργωμα με το ησιόδειο άροτρο. Η πρακτική αυτή παραμένει και σήμερα με τη διαφορά ότι πλέον η εργασία αυτή εκτελείται με την βοήθεια σύγχρονων γεωργικών ελκυστήρων και αρότρων.

Ακολούθως και αφού το έδαφος είχε υποστεί την ευεργετική επίδραση των φθινοπωρινών βροχών γίνονταν, περίπου τον Γενάρη, η ενσωμάτωση της κοπριάς και ισοπέδωση του αγρού. Η πρακτική αυτή συνεχίζεται ακόμη και

σήμερα και αποτελεί ένα από τα κρίσιμα σημεία στην παραγωγική διαδικασία της «Πατάτας Νάξου» το οποίο θα αναλυθεί στην παράγραφο περί λίπανσης.

b. Φύτευση κονδύλων

Σήμερα στην Νάξο επικρατούν δύο εποχές φύτευσης, στην ανοιξιάτικη καλλιέργεια η σπορά πραγματοποιείται από τα μέσα Φεβρουαρίου μέχρι αρχές Μαρτίου, ενώ στην φθινοπωρινή από τις αρχές Αυγούστου μέχρι και τις πρώτες μέρες του Σεπτέμβρη. Στην παραδοσιακή καλλιέργεια της πατάτας στη Νάξο η φύτευση διενεργείτο για μεν τις πρώιμες πατάτες από 20 Ιανουαρίου έως και 20 Φεβρουαρίου, για δε τις όψιμες γύρω στα τέλη Μαρτίου. Η απαιτούμενη ποσότητα κονδύλων για την φύτευση κυμαίνονταν από 360 έως και 420 κιλά ανά στρέμμα ενώ η απόδοση άγγιζε τα 800 κιλά ανά στρέμμα. Το φύτεμα στην παραδοσιακή καλλιέργεια γίνονταν με την βοήθεια ξύλινου αρότρου το οποίο αυλάκωνε το χωράφι και κατά την επιστροφή σκέπαζε τους κονδύλους. Το δε φύτεμα εκτελούνταν χειρωνακτικώς με απόσταση μεταξύ των κονδύλων 20 έως 25 εκατοστόμετρα.

Συνήθως φυτεύεται ολόκληρος ο κόνδυλος γιατί έτσι προσβάλλεται λιγότερο από παθογόνα, και παρουσιάζει καλύτερα ποσοστά βλάστησης. Η φύτευση γίνεται σε γραμμές με σαμάρια, κυρίως με την χρήση ημιαυτόματων μηχανών που φέρονται στα υδραυλικά του ελκυστήρα και τροφοδοτούνται από δυο εργάτες που κάθονται στην πατατοφυτευτική μηχανή, ενώ στις μικρές γεωργικές εκμεταλλεύσεις η φύτευση γίνεται και με το χέρι.

Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 60-75 εκατοστά μεταξύ των γραμμών, 25-30 εκατοστά επί της γραμμής και 5-15 εκατοστά βάθος. Η ποσότητα

σπόρου που χρησιμοποιείται κυμαίνεται από 150 μέχρι 300 κιλά το στρέμμα, ανάλογα με το μέγεθος του και τις αποστάσεις φύτευσης.

c. Λίπανση

Η λίπανση στην παραδοσιακή καλλιέργεια εκτελούνταν με μια εφαρμογή ένα μήνα προ της φύτευσης, περίπου δηλαδή τον Ιανουάριο. Εξυπηρετούσε μάλιστα εκτός από την βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης του εδάφους και την βελτίωση της δομής του. Αυτό επιτυγχάνονταν με την προσθήκη μεγάλης ποσότητας αγελαδίσιας κοπριάς, σχεδόν **πέντε τόνων ανά στρέμμα**.

Η πρακτική αυτή ήταν θεμελιώδους σημασίας για την επιτυχία της καλλιέργειας αφού τα εδάφη της Νάξου χαρακτηρίζονται ως φτωχά σε οργανική ουσία, με απουσία δομής και χαμηλής ύδατο—ικανότητας. Παράλληλα με την πρακτική αυτή επιτυγχάνονταν με άριστο τρόπο η διάθεση των αποβλήτων της, ανθούσας στη Νάξο, αγελαδοτροφίας.

Είναι δε ιδιαίτερη καλλιεργητική πρακτική γιατί στον υπόλοιπο ελληνικό χώρο η οργανική λίπανση εκτελείται με την εφαρμογή σχεδόν της μισής ποσότητας κοπριάς, δηλαδή 2 έως 3 τόνους ανά στρέμμα. Ως ιδιαίτερη τοπική συνθήκη υπεύθυνη για την ανάπτυξη της πρακτικής αυτής προσδιορίζεται η ιδιαίτερα ανεπτυγμένη στην Νάξο αγελαδοτροφεία. Ενδεικτικό σημείο της παραδοσιακής μορφής της εκτροφής αυτής αποτελεί η πιστοποίηση της «Γραβιέρας Νάξου» ως προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης.

Σήμερα εκτός της πλούσιας οργανικής λίπανσης έχει ενσωματωθεί στην καλλιέργεια και η επικουρική εφαρμογή χημικών ή/και ορυκτών λιπασμάτων. Το άζωτο εφαρμόζεται με τη νιτρική ή αμμωνιακή του μορφή ή σαν ουρία σε

δόσεις. Η πρώτη δόση εφαρμόζεται πριν ή κατά την φύτευση, ενώ οι υπόλοιπες μετά την βλάστηση της καλλιέργειας. Για εμπλουτισμό του εδάφους σε φώσφορο εφαρμόζεται, πριν ή κατά το φύτεμα, το υπερφωσφορικό ή τριπλό υπερφωσφορικό λίπασμα. Το κάλιο προστίθεται συνήθως στο έδαφος με τη μορφή του θειϊκού καλίου πριν ή κατά το φύτεμα.

Η εφαρμογή της λίπανσης πραγματοποιείται είτε στην επιφάνεια του εδάφους είτε σε λωρίδες, ή κατά θέσεις. Κατά την εφαρμογή σε λωρίδες, το λίπασμα τοποθετείται κάτω (2.5 εκ.) και δίπλα (6 εκ.) από τη γραμμή φύτευσης, με την ίδια μηχανή που φυτεύει και τον κόνδυλο. Στην κατά θέσεις εφαρμογή, το λίπασμα τοποθετείται πάλι με την ίδια μηχανή φύτευσης, αλλά κάτω από τον κόνδυλο. Η συνήθης λίπανση είναι 20 μονάδες αζώτου, 15 μονάδες φωσφόρου και 25 μονάδες καλίου.

d. Καλλιέργεια

Στην παραδοσιακή καλλιέργεια εκτελούνταν δύο σκαλίσματα, χειρωνακτικά, με σκοπό το παράχωμα των κονδύλων και τον παράλληλο έλεγχο της ζιζάνιο—χλωρίδας. Το πρώτο απ' αυτά εκτελούνταν αμέσως μετά το φύτρωμα των κονδύλων, δηλαδή περίπου 30 έως 35 μέρες μετά την φύτευση και το δεύτερο περίπου 50 με 60 μέρες μετά την φύτευση. Αυτές οι επεμβάσεις έχουν επιβιώσει και στην σύγχρονη πρακτική. Τα σκαλίσματα αυτά σκοπό έχουν την καταπολέμηση των ζιζανίων και την βελτίωση του αερισμού του εδάφους, με στόχο την επίτευξη συνθηκών ευνοϊκών για την ανάπτυξη και κονδυλοποίηση του φυτού.

Ταυτόχρονα επιτυγχάνεται το παράχωμα του λαιμού των φυτών αφού κατά τα σκαλίσματα αφρατοποιήται και συγκεντρώνεται το χώμα, σχηματίζοντας πάνω στον «πατατόσπορο» ανάχωμα-ύψους 12-20 εκατοστών.

e. Άρδευση

Η παραδοσιακή καλλιέργεια ήταν ποτιστική και αρδεύονταν από αβαθή πηγάδια. Ως κινητήρια δύναμη χρησιμοποιούνταν ζώα εργασίας (μουλάρια και όνοι) αλλά και πετρελαιοκινητήρες μετά το 1950. Ένα πηγάδι αρκούσε στην παραδοσιακή καλλιέργεια για την άρδευση περίπου 6,5 στρεμμάτων. Η μέθοδος εφαρμογής της άρδευσης ήταν αυτή της επιφανειακής ροής.

Η εφαρμογή του νερού γίνονταν με μικρές σε ποσότητα παροχής νερού και πυκνές σε συχνότητα αρδεύσεις. Ξεκινούσαν οι αρδεύσεις από τον Απρίλιο (Μάρτιο για τις πρώιμες καλλιέργειες) και με μέσο όρο τριών εφαρμογών ανά μήνα συνεχίζονταν έως και την συγκομιδή, φτάνοντας τελικά περίπου τις 12 με 13 αρδεύσεις ανά καλλιεργητική περίοδο.

Στην φθινοπωρινή φυτεία, όπου συνήθως η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, συνηθίζονται συχνά ποτίσματα με λίγο νερό μετά την φύτευση για να μειώνεται η θερμοκρασία του εδάφους. Σε ότι αφορά τα συστήματα άρδευσης, στην πατάτα εφαρμόζονται η άρδευση με αυλάκια και οι διάφορες παραλλαγές του συστήματος τεχνητής βροχής. Η τελευταία εφαρμόζεται σχεδόν από όλους τους παραγωγούς ενώ η άρδευση με αυλάκια εφαρμόζεται κατά περίπτωση κυρίως στις ορεινές περιοχές του νησιού.

f. Φυτοπροστασία

Στην παραδοσιακή καλλιέργεια και μέχρι το 1956 όποτε εισήχθη στο νησί ο χρυσονηματώδης (Συνημμένο 34), ο μοναδικός εχθρός της

καλλιέργειας ήταν η φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*), η οποία προκαλούσε μετά—συλλεκτικές προσβολές στους κονδύλους. Έτσι μέχρι την δεκαετία του ’50 δεν υπήρχε ουσιαστική ανάγκη λήψης μέτρων φυτοπροστασίας.

Ωστόσο σήμερα και με σκοπό τον περιορισμό των επιπτώσεων που προκαλούνται από προσβολή της φθοριμαίας εφαρμόζονται κυρίως οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα. Η αντιμετώπιση των νηματωδών γίνεται με εφαρμογή αμειψισποράς ή με απολύμανση του εδάφους με κατάλληλα νηματοκτόνα. Τα τελευταία χρόνια κερδίζουν συνεχώς έδαφος και επεκτείνονται και οι βιολογικές μέθοδοι καταπολέμησης.

g. Συγκομιδή

Η συγκομιδή στην παραδοσιακή καλλιέργεια γίνονταν με την βοήθεια του ησιόδειου αρότρου, το οποίο λόγω του υλικού κατασκευής του (ξύλο) προκαλούσε πολύ λίγες βλάβες στους συγκομιζόμενους κονδύλους. Χρησιμοποιείται δε ακόμη και σήμερα για τον ίδιο ακριβώς λόγο αλλά σε μικρότερη έκταση και κυρίως στις καλλιέργειες σε αναβαθμίδες.

Η συγκομιδή της ανοιξιάτικης καλλιέργειας ξεκινά στα τέλη Μαΐου και έχει ολοκληρωθεί το πρώτο δέκα—ήμερο του Ιουλίου.

Στην σύγχρονη καλλιέργεια η συγκομιδή, ανάλογα με την ποικιλία και την περιοχή καλλιέργειας, λαμβάνει χώρα περίπου 90-120 ημέρες μετά τη φύτευση. Οι κόνδυλοι συγκομίζονται όταν ωριμάσουν τελείως, εκτός εάν πρόκειται για «πρώιμες» πατάτες όπως την χειμερινή καλλιέργεια πατάτας στη Νάξο.

Όταν επιζητείται η πρώιμη συγκομιδή το υπέργειο μέρος (φύλλα & στελέχη) καταστρέφεται μερικές ημέρες πριν την εξαγωγή των κονδύλων. Στην πράξη, οι περισσότεροι παραγωγοί στην Νάξο καταστρέφουν τα φύλλα μερικές ημέρες μέχρι μερικές ώρες πριν από την εξαγωγή και συγκομιδή των κονδύλων, κυρίως για να διευκολυνθεί η συγκομιδή.

Η εξαγωγή και συγκομιδή στις εμπορικές φυτείες πατάτας γίνεται με το πατόφτυαρο, το άροτρο ή με κατάλληλες μηχανές, τους πατατοεξαγωγείς. Οι συλλεκτικές μηχανές χωρίζουν αποτελεσματικά τους κονδύλους από τους βλαστούς, το έδαφος, τους σβώλους και τις πέτρες, και βγάζουν τους κονδύλους στην επιφάνεια του εδάφους οπότε στην συνέχεια οι κόνδυλοι μαζεύονται με το χέρι.

h. Μετά—Συλλεκτικοί Χειρισμοί

Η παραδοσιακή καλλιέργεια είχε ενσωματώσει στις διαδικασίες της ένα μοναδικό μέτρο διαλογής και ωρίμανσης των συγκομιζόμενων κονδύλων αξιοποιώντας στο έπακρο τις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Η πρώτη διαλογή ακολουθούσε την εξαγωγή των κονδύλων και σκοπό είχε την απομάκρυνση των ξένων υλών και των τραυματισμένων κονδύλων. Ακολούθως οι κόνδυλοι στοιβάζονταν σε σωρούς μέσα στο χωράφι και σκεπάζονταν με μια στρώση άχυρου, ενώ στη συνέχεια τοποθετείται ένα στρώμα από φυτά πατάτας για να προστατεύονται από τον ήλιο.

Με αυτές τις ελάχιστες προφυλάξεις αποθηκεύονταν οι πατάτες για περίπου 10 με 15 ημέρες στο χωράφι, σε σωρούς ύψους 30-50 εκ. και πλάτους 1,5 περίπου μέτρου. Σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα ωριμάζει, σκληραίνει και γίνεται πιο παχιά η επιδερμίδα της πατάτας και συνεπώς πιο

ανθεκτική στη μεταφορά της, ενώ παράλληλα επουλώνονται οι διάφοροι επιφανειακοί τραυματισμοί.

Στην σύγχρονη καλλιέργεια η πρακτική αυτή παραμένει σε χρήση και ευθύνεται μάλιστα σε μεγάλο βαθμό για την υψηλή ποιότητα των παραγόμενων κονδύλων.

Μετά την ωρίμανση αυτή κάθε παραγωγός δηλώνει στον συνεταιρισμό την συγκομιδή του και στη συνέχεια, ανάλογα με τις καταστάσεις συγκομιδής, μοιράζονται οι σάκοι συσκευασίας με σειρά προτεραιότητας.

Μετά την πρώτη διαλογή από το σωρό της πατάτας του χωραφιού το προϊόν τοποθετείται στους σάκους και ακολουθεί ο ποιοτικός προέλεγχος από το γεωπόνο στο χωράφι. Η παρτίδα που θα κριθεί κατάλληλη θα μεταφερθεί στο συσκευαστήριο όπου θα γίνει μια δεύτερη εκτίμηση της ποιότητας και διαλογή για την απομάκρυνση των ελαττωματικών κονδύλων, για να μπει σε σάκους, εκ νέου ως ελεγμένο πλέον προϊόν.

6. Δεσμός

6.α. Ιδιαιτερότητα της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής

Ι Κλίμα: Οι κλιματολογικές συνθήκες της Νάξου προσδιορίστηκαν με βάση στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Ρόδου (Συνημμένο 7) αλλά και την σχετική ανάλυση του Παπαγιαννάκη (Συνημμένο 8). Με βάση τα στοιχεία αυτά ως ιδιαίτεροι κλιματικοί παράγοντες μπορούν να θεωρηθούν:

1. η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, η οποία διατηρείται σε μία μέση ετήσια τιμή 71,

2. η βροχόπτωση της οποίας το συνολικό ετήσιο ύψος φτάνει τα 370 χιλιοστά του μέτρου,

3. οι Βόρειοι άνεμοι που επικρατούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

4. η θερμοκρασία που διατηρεί μία μέση ετήσια τιμή 17,5 ^{o}C,

5. η ηλιοφάνεια η οποία επικρατεί για 202 ημέρες το χρόνο

6. και η ουσιαστική απουσία παγετών.

Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας διατηρείται για όλη τη διάρκεια του έτους σε χαμηλά επίπεδα. Το χειμώνα η μέγιστη τιμή είναι 76 για τους μήνες Νοέμβριο, Δεκέμβριο και 75 τον Ιανουάριο. Αντίθετα, οι ελάχιστες τιμές παρατηρούνται τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδιαίτερα τον Ιούλιο, οπότε φτάνει την ετήσια ελάχιστη τιμή 62 και τους μήνες Ιούνιο, Αύγουστο με τιμές 65 και 64 αντίστοιχα. Τους υπόλοιπους μήνες η σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 71 και 74, με μόνη εξαίρεση το Σεπτέμβριο που είναι 68. Έτσι, όλο το έτος χαρακτηρίζεται από χαμηλές τιμές σχετικής υγρασίας. Είναι δε χαρακτηριστικό ότι οι ιδιαίτερα χαμηλές τιμές που επικρατούν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού αποκλείουν την ανάπτυξη σχεδόν του συνόλου των θερινά καλλιεργούμενων φυτών. Οι επίσης χαμηλές τιμές της σχετικής υγρασίας κατά την υπόλοιπη διάρκεια του έτους απαιτούν την εμπλοκή υδάτινων πόρων (εδαφικών ή βροχοπτώσεων) για την εκτέλεση οιασδήποτε καλλιέργειας, η οποία εξαρτάται από τη παρουσία αυτών των πόρων.

Οι βροχοπτώσεις στη Νάξο παρακολουθούν τη διακύμανση της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας. Το μέγιστο ύψος φτάνει τα 79 χιλιοστά το μήνα Δεκέμβριο. Υψηλή τιμή εμφανίζεται ακόμη τον Ιανουάριο (75

χιλιοστά) και Φεβρουάριο (60 χιλιοστά), ενώ το υπόλοιπο έτος κυμαίνεται από το ύψος των 23 χιλιοστών (Απρίλιος) έως τα 53 χιλιοστά (Μάρτιος) με τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο να παρουσιάζουν βροχόπτωση 30 και 39 χιλιοστών αντίστοιχα. Τους υπόλοιπους μήνες (Μάιο έως Σεπτέμβριο) η βροχόπτωση διατηρείται σε ιδιαίτερα χαμηλά, σχεδόν μηδενικά, επίπεδα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά τη διάρκεια των πέντε αυτών μηνών οι ημέρες που παρατηρείται βροχή είναι μόλις 5, όσες και οι ημέρες υετού. Οι πολύ χαμηλές ετήσιες βροχοπτώσεις και η άνιση κατανομή τους μέσα στο έτος επιτείνει τα προβλήματα που δημιουργούνται από την σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας. Στην ουσία λόγω της απουσίας βροχοπτώσεων αποκλείεται από την καλλιέργεια το σύνολο των θερινών αρδεύσιμων καλλιεργειών, ενώ και από τις χειμερινές καλλιέργειες μπορούν να προσαρμοστούν μόνο οι πλέον ανθεκτικές στην ξηρασία.

Ο τελευταίος από τους περιοριστικούς κλιματικούς παράγοντες για την πρωτογενή παραγωγή της Νάξου είναι ο δυνατός άνεμος. Επικρατούσα διεύθυνση είναι η βόρεια, η οποία παρατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους με μόνη εξαίρεση του μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο οπότε η επικρατούσα διεύθυνση είναι αντίστοιχα νότια, βορειοδυτική και Βόρεια Βόρειο—Δυτική. Η μέση μηνιαία ένταση διατηρείται για όλη τη διάρκεια του έτους πάνω από τους 4 βαθμούς της κλίμακας Μποφόρ, με εξαίρεση τους μήνες Απρίλιο έως Ιούνιο και Νοέμβριο.

Οι υπόλοιποι κλιματικοί παράγοντες της Νάξου δεν αποτελούν εμπόδιο για την πρωτογενή παραγωγή και μάλλον είναι ευνοϊκοί. Αναλυτικότερα, η θερμοκρασία διατηρείται πάνω από το σημείο παγετού σε όλη τη διάρκεια του

έτους, με τη μέση μηνιαία ελάχιστη να παρατηρείται το μήνα Μάρτιο με τιμή 4,5 ^{o}C και το αντίστοιχο μέγιστό της να παρατηρείται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με τιμές 28,5 ^{o}C και 28,1 ^{o}C. Οι ετήσιες ημέρες πλήρους ηλιοφάνειας ξεπερνούν τις 200 ενώ οι ημέρες με χαμηλή νέφωση φτάνουν τις 118 και αυτές με βαριά μόλις τις 45.

ΙΙ Έδαφος: Η πλήρης αποσαφήνιση των περιβαλλοντικών παραμέτρων απαιτεί την ανάλυση εκτός των κλιματικών και των εδαφικών συνθηκών. Οι κυρίες πήγες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση αυτή είναι η γεωλογική μελέτη του Ιβάντζου (Συνημμένο 9) και πρωτογενή ερευνητικά δεδομένα (Συνημμένα 10, 11, 12).

Σύμφωνα με τον Ιβάντζο (1969), η Νάξος τοποθετείται στον πυρήνα της κρυσταλλοπαγούς μάζας του Νοτίου Αιγαίου. Ο ορεινός της όγκος σκεπάζεται από στρώμα, πάχους εκατοντάδων μέτρων, αποτελούμενο κυρίως από γνεύσιους, μάρμαρα και σχιστόλιθους. Στο Βόρειο—Ανατολικό τμήμα του νησιού εντοπίζονται τα κοιτάσματα σμύριδας που αποτέλεσαν για αιώνες αντικείμενο ανθρώπινης εκμετάλλευσης και οικονομικής ανάπτυξης.

Το γεωλογικό της υπόβαθρο, αποτελείται από μεταμορφωμένα ή μαγματικά πετρώματα, κυρίως γνευσίων, σχιστόλιθων, μαρμάρων κ.α. Βασικό χαρακτηριστικό των μεταμορφωμένων πετρωμάτων, είναι η σημαντική έως και πολύ μεγάλη αποσάρθρωση τόσο στην επιφάνεια όσο και στο βάθος, γεγονός που δημιουργεί ένα εκτεταμένο υδρογραφικό δίκτυο και ένα σημαντικό αριθμό πηγών αξιόλογης παροχής. Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες με λίγες βροχοπτώσεις και δροσερά καλοκαίρια.

Δύο σημαντικά οροπέδια απαντώνται στην Νάξο. Βόρειο—Ανατολικώς αυτό του Απόλλωνος, το οποίο χαρακτηρίζεται εύφορο και οι απαντώμενες καλλιέργειες είναι κυρίως οπορωφόρα, αμπέλια και κηπευτικά. Νότιο—Ανατολικά εντοπίζεται το οροπέδιο Τραγέα όπου κυριαρχεί η καλλιέργεια της ελιάς.

Το έδαφος του νησιού σύμφωνα με εδαφολογικές αναλύσεις σε καλλιέργεια πατάτας (Συνημμένα 10, 11, 12) χαρακτηρίζεται μεγάλου βάθους, χονδρόκκοκο και αμμοπηλώδους σύστασης χωρίς νατρίωση και με μηδενικό κίνδυνο διάβρωσης. Είναι επαρκώς εφοδιασμένο σε φωσφόρο και κάλιο ενώ η περιεκτικότητα σε μαγνήσιο και οργανική ουσία είναι μέτρια και χαμηλή αντίστοιχα.

6.b. Ιδιαιτερότητα του προϊόντος

Η πατάτα Νάξου χαρακτηρίζεται από την πρωιμότητα, το μέτριο μέγεθος, την καθαρή εμφάνιση, την ομοιομορφία και την απουσία προσβολών, ασθενειών και γενικότερα ελαττωμάτων.

Η ιδιαιτερότητα της Πατάτας Νάξου μπορεί να ανιχνευθεί τόσο στα φυσικά όσο και στα χημικά χαρακτηριστικά της «Πατάτας Νάξου», τα οποία και παρουσιάζονται ακολούθως.

I. Φυσικά Χαρακτηριστικά: Τα ιδιαίτερα φυσικά ποιοτικά χαρακτηριστικά της «Πατάτας Νάξου» που την κάνουν να ξεχωρίζει από πατάτες άλλων περιοχών είναι η καθαρή εμφάνιση και η ομοιομορφία των κονδύλων, η απουσία προσβολών, ασθενειών και γενικότερα ελαττωμάτων και το κανονικό της σχήμα. Επίσης, η πρωιμότητα της ανοιξιάτικης καλλιέργειας της «Πατάτας Νάξου» είναι ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που προσδίδει

στην πατάτα Νάξου ιδιαίτερη εμπορική αξία και την καθιστά περιζήτητη την αρχή του καλοκαιριού, εποχή κατά την οποία σπανίζουν οι φρέσκες πατάτες.

ΙΙ. Χημικά Χαρακτηριστικά: Από τα χημικά χαρακτηριστικά των κονδύλων ιδιαίτερη βαρύτητα έχουν η περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία και σάκχαρα, ο λόγος της αμυλόζης προς την αμυλοπηκτίνη και το μέγεθος των κυττάρων του κονδύλου. Οι αναλύσεις αντιπροσωπευτικού δείγματος «Πατάτας Νάξου» από πιστοποιημένο εργαστήριο (Συνημμένο 1) δείχνουν ότι η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία είναι μεγαλύτερη του 18% και η περιεκτικότητα σε σάκχαρα μικρότερη του 1%.

Τα ιδιαίτερα αυτά χαρακτηριστικά έχουν προσδώσει στην «Πατάτα Νάξου» μια ξεχωριστή φήμη στην ελληνική αγορά, ως ένα προϊόν με υψηλά ποιοτικές και σταθερές προδιαγραφές. Η φήμη αυτή ανάγεται στην αρχή του σύγχρονου ελληνικού κράτους και μετρά ήδη σχεδόν δύο αιώνες ζωής.

6.c. Αιτιώδης σχέση που συνδέει τη γεωγραφική περιοχή με την ποιότητα ή τα χαρακτηριστικά του προϊόντος (για τις ΠΟΠ) ή με συγκεκριμένη ποιότητα, ή άλλα χαρακτηριστικά του προϊόντος (για ΠΓΕ):

Ι Περιγραφή του δεσμού μεταξύ της Ποιότητας του προϊόντος και της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής

Η πατάτα γενικότερα, απαιτεί ως φυτό υψηλή ηλιοφάνεια, θερμοκρασίες υψηλές την ημέρα (άριστη 30 ^{0}C) και δροσερές την νύχτα (14 ^{0}C-18 ^{0}C) και εδάφη ελαφρά, με περιεκτικότητα σε άμμο δηλαδή μεγαλύτερη από 50% (Συνημμένο 13). Σύμφωνα με τις τελευταίες εξελίξεις στην

σύγχρονη επιστημονική έρευνα (Συνημμένο 14) η διάρκεια της ημέρας, η θερμοκρασία, η ακτινοβολία και η συγκέντρωση του CO_2 αποτελούν κλιματικά δεδομένα που αποτελούν παράγοντες καθορισμού της σοδειάς πατάτας. Αντίστοιχα ως περιοριστικοί παράγοντες προσδιορίζονται από την ίδια πηγή η διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων, η ωρίμανση του πολλαπλασιαστικού υλικού, η εδαφική υφή και δομή και ο άνεμος. Τέλος ως κυριότεροι παράγοντες μείωσης της παραγωγής προσδιορίζονται οι εχθροί και ασθένειες της καλλιέργειας.

Ειδικότερα και σύμφωνα με τον Παπαγιαννάκη (Συνημμένο 8), τα κλιματικά δεδομένα της Νάξου επιτρέπουν την επέκταση του βλαστητικού κύκλου ανάπτυξης της πατάτας σε όλη την διάρκεια του έτους. Η δε νυχτερινή δρόσος και η παρεπόμενη πτώση της θερμοκρασίας, σε σχέση με την ημερήσια, υλοποιεί την ικανή και αναγκαία συνθήκη για την διαφοροποίηση του φυτού και την έναρξη του σχηματισμού κονδύλων επίσης σε όλη την διάρκεια του έτους.

Κλιματικοί παράγοντες με ιδιαίτερη βαρύτητα στην διαμόρφωση της ποιότητας της «Πατάτας Νάξου» αποτελούν η χαμηλή υγρασία της ατμόσφαιρας και η υψηλή θερμοκρασία. Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα (Συνημμένο 15) οι συνθήκες αυτές είναι απαγορευτικές για την εκδήλωση προσβολής από *Phytopthora* sp., η οποία ευθύνεται για το μεγαλύτερο ποσοστό απωλειών στην καλλιέργεια πατάτας. Ειδικότερα η προσβολή αυτή ευνοείται από σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 90 % και θερμοκρασίες μικρότερες από 27 ^{o}C. Οι κλιματικές συνθήκες της Νάξου λοιπόν συμβάλλουν καθοριστικά στην πρόληψη της σημαντικότερης προσβολής της καλλιέργειας

πατάτας. Επιπρόσθετα και σε συνδυασμό με την σχεδόν πλήρη απουσία άλλων παθογόνων και εχθρών από τη Νάξο ελαχιστοποιούνται οι ανάγκες για επεμβάσεις με αγροχημικά τα οποία υποβαθμίζουν την ποιότητα του αμύλου (Συνημμένο 16)

Ακόμη μια ισχυρή απόδειξη για τον καθοριστικό ρόλο του κλίματος της Νάξου στην καλλιέργεια της πατάτας προκύπτει από σύγχρονη έρευνα σχετικά με την ένταξη δύο καλλιεργητικών κύκλων στο έτος (Συνημμένο 17). Ως κύριος περιοριστικός παράγοντας για την επίτευξη του στόχου αυτού προσδιορίστηκε η θερμοκρασία, η οποία θα πρέπει να μην ξεπερνά τους 30 ^{o}C και να μην πέφτει χαμηλότερα από τους 5 ^{o}C, συνθήκη που ικανοποιείται πλήρως στην Νάξο. Βέβαια αυτό είναι αυτονόητο αφού η σχετική μελέτη εκπονήθηκε το 2001, χρονιά κατά την οποία η πρακτική των δύο καλλιεργητικών κύκλων ανά έτος μετρούσε ήδη εκατονταετή παράδοση στην Νάξο.

Ιδιαίτερη τοπική προσαρμογή παρουσιάζουν και οι τοπικές καλλιεργητικές πρακτικές, οι οποίες συνδυάζοντας τα προηγούμενα πλεονεκτήματα καταφέρνουν να εκμεταλλεύονται στο έπακρο τις εποχικές βροχοπτώσεις. Η περίοδος της έντονης βροχόπτωσης, τους μήνες δηλαδή Νοέμβριο έως Φεβρουάριο, συμπίπτει χρονικά με την εποχή ανάπτυξης των κονδύλων της φθινοπωρινής καλλιέργειας και με το φύτρωμα της ανοιξιάτικης. Παρουσιάζεται δηλαδή μια σαφή προσαρμογή στα τοπικά κλιματικά δεδομένα η οποία μάλιστα είναι και η γενεσιουργός αιτία ενός από τα κύρια χαρακτηριστικά της καλλιέργειας της πατάτας στην Νάξο, της πρωιμότητας.

Εκτός από τη διαχείριση των κλιματικών παραμέτρων, οι καλλιεργητικές πρακτικές που εφαρμόζονται στη Νάξο έχουν ως στόχο την εξομάλυνση ή/και βελτιστοποίηση των εδαφικών μειονεκτημάτων και πλεονεκτημάτων αντίστοιχα. Το βασικότερο από αυτά τα πλεονεκτήματα που σχετίζονται με το εδαφικό περιβάλλον αναφέρεται στην κοκκομετρική του σύσταση η οποία τα κατατάσσει στα αμμώδη εδάφη. Αυτό το είδος των εδαφών παρουσιάζει σειρά χαρακτηριστικών ευνοϊκών για την καλλιέργεια της πατάτας όπως, η καλή στράγγιση, η μειωμένη συνεκτικότητα και η ευκολία στην καλλιέργεια (Συνημμένο 19). Τα ήδη καλά χαρακτηριστικά του εδάφους αυτού βελτιώνονται περαιτέρω με την εφαρμογή καλλιεργητικών πρακτικών όπως το φθινοπωρινό όργωμα το οποίο χαμηλώνει την θερμοκρασία του εδάφους ευνοώντας με αυτό τον τρόπο την κονδυλοποίηση και την καλλιέργεια με σαμάρια η οποία πρωϊμίζει την παραγωγή (Συνημμένο 20).

Εκτός όμως των πλεονεκτημάτων τα εδάφη αυτά παρουσιάζουν και μειονεκτήματα όπως ανεπαρκής δομή και ελλείψεις σε βασικά θρεπτικά συστατικά. Η τοπική καλλιεργητική πρακτική της συνδυασμένης λίπανσης με αγελαδίσια κοπριά και ορυκτών λιπασμάτων αποδεικνύεται από σύγχρονες ερευνητικές εργασίες (Συνημμένα 21, 22), ως ο άριστος χειρισμός για την διευθέτηση του προβλήματος αυτού. Ειδικότερα η προσθήκη κοπριάς και μάλιστα σε αυξημένη αναλογία σχετικά με την κοινή ελληνική πρακτική αποδείχτηκε (Συνημμένο 21) ότι εξασφαλίζει την βελτίωση της εδαφικής δομής και παράλληλα αυξάνει την μακροχρόνια διαθεσιμότητα των βασικών θρεπτικών στοιχείων.

Μια άλλη ιδιαίτερη καλλιεργητική πρακτική της Νάξου στην οποία αποδίδεται η ανώτερη ποιότητα της τοπικής πατάτας είναι η ωρίμανση υπό κάλυψη στον αγρό των συγκομισθέντων κονδύλων. Με την πρακτική αυτή και την επακόλουθη σκλήρυνση της επιδερμίδας, μειώνονται τόσο οι δευτερογενείς προσβολές όσο και τα αποτελέσματα του τραυματισμού των καρπών κατά την μεταφορά (Συνημμένο 23). Επίσης με αυτή την πρακτική μειώνεται επίσης η πιθανότητα αύξησης της περιεκτικότητας των κονδύλων σε γλύκο—αλκαλοειδή (δηλητήρια), κατά τα επόμενα στάδια της διακίνησης τους (Συνημμένο 24).

II Περιγραφή του δεσμού μεταξύ της Φήμης του προϊόντος και της οριοθετημένης γεωγραφικής περιοχής

Στην Ελλάδα, η πατάτα εισήχθη από τον κυβερνήτη Ιωάννη Καποδίστρια το 1833, αλλά αν και άργησε να αφομοιωθεί από τους Έλληνες, στη Νάξο άρχισε να καλλιεργείται ήδη από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Χαρακτηριστικά αναφέρεται σε ημερολόγιο αυτόπτη μάρτυρα της επίσκεψης του **Όθωνα** κατά το έτος **1841** στη Νάξο, ότι κατά την διαμονή του τελευταίου στην Απείρανθο του προσφέρθηκε κρέας κοκκινιστό με πατάτες (Συνημμένο 25). Η επόμενη αναφορά για την παραγωγή πατάτας στη Νάξο ανιχνεύεται στην εργασία του καθηγητή **Dugit** σχετικά με τις λατινικές παροικίες του Αιγαίου και ανάγεται στο έτος **1874** (Συνημμένο 26). Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, παρουσιάζεται η πρώτη τεκμηριωμένη καταγραφή στην «**Γεωργική Απογραφή έτους 1911**» του υπουργείου Οικονομικών

(Συνημμένο 27), όπου αναφέρεται η καλλιέργεια 1.119 στρεμμάτων πατάτας στη Νάξο. Φαίνεται όμως η καλλιέργεια αυτή αποτελούσε σημαντικό κεφάλαιο για το νησί αφού από το 1926 ήδη **το φυτό της πατάτας αποτελούσε το έμβλημα της σφραγίδας της κοινότητας Γλινάδο** (Συνημμένο 28). Το γεγονός αυτό μάλιστα φαίνεται ότι επηρέασε και την τοπική κοινωνία η οποία απέδωσε στους γλιναδιώτες το προσωνύμιο «**Πατατάδες**», όπως καταγράφει σε πρόσφατη μελέτη του ο Λαογράφος Σέργης (Συνημμένο 29).

Στα χρόνια της δικτατορίας του Μεταξά η πατάτα αποτέλεσε εθνική κατεύθυνση για την αγροτική ανάπτυξη, όπως καταγράφεται στο φύλλο της εφημερίδας «Ναξιακόν Μέλλον» της 25^{ης} Σεπτεμβρίου του 1939 (Συνημμένο 30). Η προώθηση αυτή απέδωσε, αφού σε άρθρο της ίδιας εφημερίδας στις 14 Ιουλίου του 1945 (Συνημμένο 31), παρουσιάζονται στοιχεία που μαρτυρούν την επίταξη από τις Ιταλικές κατοχικές δυνάμεις της Νάξου, 77.500 οκάδων (περίπου 220 τόνων) πατάτας, 44.003 καλοκαιρινής και 33.447 χειμωνιάτικης, το έτος 1942, παραγωγής που αντιστοιχεί σε καλλιέργεια συνολικής έκτασης περίπου 1.000 στρεμμάτων.

Το 1945, στο φύλλο της 13^{ης} Ιουνίου της ίδιας εφημερίδας (Συνημμένο 32), ο ξενικός «πατατόσπορος» που εισήχθη αυτή τη χρονιά και η ανισοκατανομή του στις κοινότητες της Νάξου αποτελεί σημαντική είδηση για την τοπική κοινωνία. Το 1952 στο φύλλο της ίδιας εφημερίδας της 5^{ης} Ιουλίου (Συνημμένο 33), σε άρθρο με τίτλο «Πλαστήρας και Ακριβή πατάτα», παρουσιάζεται το πρόβλημα διάθεσης της τοπικής παραγωγής λόγω του αυξημένου μεταφορικού κόστους και της ταυτόχρονης εισαγωγής μεγάλης ποσότητας πατάτας.

Το 1953 το ελληνικό δημόσιο αναγνωρίζει το ιδιαίτερα ευνοϊκό, για την καλλιέργεια της πατάτας, περιβάλλον της Νάξου αλλά και την κατεχόμενη από τους ντόπιους καλλιεργητές τεχνογνωσία, ιδρύοντας στο νησί το Εθνικό Κέντρο Παραγωγής Σπόρου Γεώμηλων. Η σχετική υπουργική απόφαση και η έκθεση των γεωπόνων πάνω στην οποία στηρίχθηκε δημοσιεύτηκαν στην πρώτη σελίδα του φύλλου της εφημερίδας «Ναξιακόν Μέλλον» της 31 Ιανουαρίου του 1953 (Συνημμένο 5). Στην σχετική έκθεση των γεωπόνων—πραγματογνωμόνων προσδιορίζεται και η απαρχή της οργανωμένης καλλιέργειας της πατάτας στην Νάξο στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, αφού οι ίδιοι καταγράφουν κατά το έτος δημοσίευσης της πραγματογνωμοσύνης τους (1952), «πεντηκονταετή παράδοση πατάτο—καλλιέργειας» στην Νάξο.

Αν και το ελληνικό δημόσιο επέδειξε την απαιτούμενη ευαισθητοποίηση, οι ελλιπείς γνώσεις της τοπικής κοινωνίας επέτρεψαν την καλλιέργεια, το 1956 και με σκοπό την παραγωγή «πατατό—σπόρου», εισαγόμενης από την Κύπρο πατάτας (Συνημμένο 34). Το επόμενο έτος, το κράτος συνεχίζοντας την προσπάθεια του για την προστασία της πατατό—καλλιέργειας στην Νάξο, αναθέτει την διακίνηση της τοπικής παραγωγής σε κρατικό φορέα με σκοπό να διασφαλίσει το εισόδημα των παραγωγών ενώ ταυτόχρονα κατατίθεται σχέδιο νόμου για την δημιουργία Ταμείου Προστασίας της Πατάτας (Συνημμένο 35).

Η σημαντικότητας της καλλιέργειας για την ντόπια οικονομία αλλά και η ιδιαίτερη ποιότητα του προϊόντος καταδεικνύονται στην επισκόπηση του έτους 1958, όπου ο Μελισσηνός την παρουσιάζει ως την κύρια εξαγωγική παραγωγή

της Νάξου, με τις ετήσιες εξαγωγές να κυμαίνονται από 5 έως και 10 χιλιάδες τόνους (Συνημμένο 36).

Δύο χρόνια μετά, το 1959, σε άρθρο προβολής του τοπικού πολιτικού Πρωτοπαπαδάκη Α. Π. στην εφημερίδα «Ναξιακόν Μέλλον» καταγράφεται η υπαγωγή της «Πατάτας Νάξου» στον κατάλογο των **υποχρεωτικώς προστατευόμενων** από το κράτος προϊόντων (Συνημμένο 37). Καταλυτική παρουσιάζεται και η δράση του εν λόγω πολιτικού στην αναβολή της κατάργησης του Σποροπαραγωγικού Κέντρου Νάξου το 1965, όταν διαπιστώθηκε η παρουσία προσβολής από Χρυσονηματώδεις στους τοπικούς σπορό-παραγωγικούς αγρούς (Συννημένο 38).

Η ιδιαιτερότητα της «Πατάτας Νάξου» έχει αναγνωριστεί σε μία από τις πρώτες προσπάθειες για την συνολική καταγραφή της ελληνικής χλωρίδας (Συνημμένο 39) στην δεκαετία του 60, όπου και περιγράφεται η Ναξιώτικη πατάτα ως, **εξαιρετικά άριστης ποιότητας**.

Το 1969, σε μια κοινή έκδοση της Ελληνικής Περιηγητικής Λέσχης και του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού με σκοπό την προώθηση του τουρισμού στη Νάξο, η «Πατάτα Νάξου» παρουσιάζεται ως το πρώτο εξαγωγικό προϊόν της Νάξου. Ποσότητα 8 έως 15 χιλιάδων τόνων, εξαιρετικής ποιότητας Ναξιώτικης πατάτας εξάγεται κάθε χρόνο. Είναι δε τέτοια η φήμη του προϊόντος ώστε αποτελεί, σύμφωνα με την πηγή, ένα από τα κύρια αξιοθέατα της Νάξου (Συνημμένο 40).

Η σχέση της Πατάτας Νάξου με την ιστορία της Νάξου είναι πολύ μεγάλη και αποδεικνύεται ότι εδώ και πολλά χρόνια γίνονται εκδηλώσεις και

γιορτές στην Νάξο για την πατάτα και την σημασία της στην τοπική κοινωνία (συνημμένα 44, 45).

Τα ποιοτικά αυτά χαρακτηριστικά παρέμειναν σταθερά μέσα στο πέρασμα του χρόνου με αποτέλεσμα ακόμη και σήμερα η «Πατάτα Νάξου» να αποτελεί έναν από τους πόλους προσέλκυσης τουρισμού στο νησί με προβολή σε διεθνούς κύρους έντυπα όπως οι εφημερίδες "Daily Mail" (Συνημμένο 41) και "The New York Times" (Συνημμένο 42).

Η Πατάτα Νάξου αναφέρεται σχεδόν σε όλους τους τουριστικούς οδηγούς για την Νάξο και αναγνωρίζεται ως πολύ εύγεστο προϊόν. Αναφορά για την Πατάτα Νάξου γίνεται σε ελληνικούς και ξένους τουριστικούς οδηγούς. Επιπλέον αναφορά για την Πατάτα Νάξου γίνεται σε βιβλία συνταγών για την πατάτα και η σημασία της τονίζεται από πολλούς και γνωστούς σεφ ενώ αποτελεί σημείο αναφορά σε μενού γνωστών εστιατορίων (συνημμένα 48, 49, 50 και 51).

Τέλος, η φήμη της Πατάτας Νάξου της έχει προσδώσει και υψηλή εμπορική αξία στην αγορά εδώ και πολλά χρόνια με αποτέλεσμα την αύξηση του εισοδήματος των παραγωγών (συνημμένα 46, 47)

Σύμφωνα με τα παραπάνω τεκμηριώνεται η ιστορικότητα του προϊόντος σε σχέση με το νησί της Νάξου όπως επίσης και ο στενός δεσμός του με την ευρύτερη περιοχή της νήσου. Η διασύνδεση αυτή έχει ήδη αναγνωριστεί στο παρελθόν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αφού με τον Καν. (ΕΚ) αριθ. 3254/93 (Συνημμένο 43), θεσμοθετήθηκε για τα έτη 1993 και 1994

ειδικό καθεστώς Κοινοτικής ενίσχυσης της πατάτας που παράγεται στην Νάξο και προορίζεται για νωπή κατανάλωση.

7. Οργανισμός Επιθεώρησης

1. Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων (Ο.Π.Ε.ΓΕ.Π.)

   Διεύθυνση: Πατησίων & Άνδρου 1, ΤΚ 11257 Αθήνα

   Τηλέφωνο: 210 - 8231253

   Φαξ: 210 - 8231438

2. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων

   Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης

   Διεύθυνση: Ερμούπολη Αφροδίτης 2 Τ.Κ. 841 00

   Τηλ.: 22810-082696

   E-mail: u14403@minagric.gr

8. Επισήμανση

Ότι προβλέπεται από την κείμενη ελληνική νομοθεσία.

9. Εθνικές και Κοινοτικές απαιτήσεις

Συνημμένα

1 Μπαζάκα Ε., 2007, Πιστοποιητικό έκθεσης δοκιμής, BioLab Ήπειρος.

2 Χάρτης Νήσου Νάξου.

3 Υπόδειγμα Μητρώου καλλιεργητών «Πατάτας Νάξου».

4 Υπόδειγμα κωδικοποίησης συσκευασμένης παρτίδας «Πατάτας Νάξου».

5 Ναξιακόν Μέλλον, 1953, Δύο σπουδαιοτάτης σημασίας κυβερνητικαί αποφάσεις δια τους πατατοκαλλιεργητάς και σμηριδωρύκτας Νάξου, σελ. 1.

6 Λιοφάγου Δ., 2005, Η πατατό—καλλιέργεια στη Νάξο, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Κρήτης.

7 Κλιματικά δεδομένα μετεωρολογικού σταθμού Ρόδου.

8 Παπαγιαννάκης Σ., 1969, Τουριστική έρευνα Νάξου, σελ. 114—121.

9 Ιβάντζος Γ., 1969, Τουριστική έρευνα Νάξου, σελ. 108—111.

10 Γιαννούσιος Α., 2004, Βασικές αναλύσεις εδάφους, Agrolab.

11 Πάνου Π., 2001, Εδαφολογική ανάλυση Νο 4, Βελεστίνο ΑΕΒΕ.

12 Πάνου Π., 2001, Εδαφολογική ανάλυση Νο 5, Βελεστίνο ΑΕΒΕ.

13 Caldiz D O, Haverkort A J & Struik P C, 2002, Analysis of a complex crop production system in interdependent agro—ecological zones: a methological approach for potatoes in Argentina, Agricultural Systems, 73, p. 297—311.

14 Caldiz D O, Gaspari F J, Kierman A M & Struik P C, 2002, Agro—ecological zoning at the regional level: spatio—temporal variation in potential yield of the potato crop in the Argentinian Patagonia, Agriculture, Ecosystems and Environment, 88, p. 3—10.

15 Olanya O M, Starr G C, Honeycutt C W, Griffin T S & Lambert D H, 2007, Microclimate and potential for late blight development in irrigated potato, Crop Protection, 26, p. 1412—1421.

16 Leszczynski W, 1986, Differences in the properties of Potato Starch as an effect of the application of herbicides in potato cultivation, Food Chemistry, 22, p. 41—49.

17 Caldiz D O, Gaspari F J, Haverkort A J & Struik P C, 2001, Agro—ecological zoning and potential yield of single or double cropping of potato in Argentina, Agricultural and Forest Meteorology, 109, p. 311—320.

18 Kita A, 2002, The influence of potato chemical composition on crisp texture, Food Chemistry, 76, p. 173—179.

19 Kumar D & Ezekiel R, 2006, Developmental changes in sugars and dry matter content of potato tuber under sub—tropical climates, Scientia Horticulturae, 110, p. 129—134.

20 Ekeberg E & Riley H C F, 1996, Effects of mouldboard ploughing and direct planting on yield and nutrient uptake of potatoes in Norway, Soil & Tillage Research, 39, p. 131—142.

21 Srikumar T S & Ockerman P A, 1990, The effects of fertilization and manuring on the content of some nutrients in potato (var. Provita), Food Chemistry, 37, p. 47—60.

22 Haase T, Schuler C & Heb J, 2007, The effect of different N and K sources on tuber nutrient uptake, total and graded yield of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for processing, European Journal of Agronomy, 26, p. 187—197.

23 Blahovec J, 2006, Shape of bruise spots in impacted potatoes, Postharvest Biology and Technology, 39, p. 278—284.

24 Korpan Y I, Nazarenko E A, Skryshevskaya I V, Martelet C, Jaffrezic—Renault N & El'skaya A V, 2004, Potato glycoalkaloids: true safety or false sense of security?, Trends in Biotechnology, 22, 147—151.

25 Μαρούλη Α Π, 1968, Η άφιξεις του Όθωνος εις Νάξον, σελ. 15.

26 Dugit M E, 1874, Naxos et les etablissements latins de l' archipel, pp 298—307.

27 Ανωνύμου, 1914, Γεωργική απογραφή έτους 1911, Υπ. Εθνικής Οικονομίας.

28 Σέργης Εμμανουήλ, 1997, Λαογραφική θεώρηση των τριών πρώτων σφραγίδων της κοινότητας Γλινάδου Νάξου, Αιγαιοπελαγίτικα θέματα, τχ. 56, σελ. 216—219.

29 Σέργης Εμμανουήλ, 2005, Η ιστορικότητα του τοπίου: Το παράδειγμα μιας αγροτικής κοινότητας της Νάξου, 1953-2003 (Μελέτη υπό έκδοση).

30 Ναξιακόν Μέλλον, 1939, Στραφείτε προς την γην, σελ. 1.

31 Ναξιακόν Μέλλον, 1945, Το γεωργικό ζήτημα της Νάξου, σελ. 2.

32 Ναξιακόν Μέλλον, 1945, Ο πατατόσπορος, σελ. 2.

33 Ναξιακόν Μέλλον, 1952, Πλαστήρας και ακριβή πατάτα, σελ. 1.

34 Ναξιακόν Μέλλον, 1956, Πως έχει το ζήτημα του πατατόσπορου, σελ. 1.

35 Ναξιακόν Μέλλον, 1957, Σημαντικά επιτεύγματα του συμπολίτου υπουργού κ. Α. Πρωτοπαπαδάκη δια την Νάξον, σελ. 1.

36 Μελισσηνού Γ Μ, 1958, Η Νάξος σε απλή γεωγραφική, ιστορική και γεωλογική επισκόπηση, β' έκδοση, σελ. 19.

37 Ναξιακόν Μέλλον, 1959, Η Νάξος έτυχε προνομιακής μεταχειρίσεως εις όλους τους τομείς της κυβερνητικής δραστηριότητος, σελ. 1.

38 Ναξιακόν Μέλλον, 1965, Ανεβλήθη η κατάργησις του σποροπαραγωγικού κέντρου Νάξου, σελ. 1.

39 Καββαδας Δ Σ, 1962, Εικονογραφημένον βοτανικόν & φυτολογικόν λεξικόν, σελ. 3706—3715.

40 Βαλληνδρα Α Ν, 1969, Τουριστική έρευνα Νάξου, σελ. 100—101.

41 Singleton V., 2005, Walking on sunshine, Daily Mail, 09/06/2005.

42 Anonymus, 2007, Introduction to Naxos, http://travel.nytimes.com

43 Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 3254/93 της Επιτροπής της 26ης Νοεμβρίου 1993 για τον καθορισμό των λεπτομερειών εφαρμογής του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93.

44 Παζάρι…..ανακύκλωσης και η ιστορία της πατάτας, www.naxosblogs.gr

45 Πολιτιστικός Οργανισμός Δήμου Νάξου, Εκδηλώσεις Ιουλίου 2009

46 Τιμολόγιο πώλησης πατάτας Νάξου, ΕΑΣ Νάξου

47 Τιμολόγιο πώλησης πατάτας, Ευγενία Πανούση-Μητρόπουλου

48 Πατατοσαλάτα Νάξου, www.aegeancuisine.gr,

49 The gastronomy of Naxos, www.redguidebooks.gr

50 Yummy…out, www.yumm.gr

51 Pausa feelings, www.pausa.gr

Συνημμένο 1

Bio Lab ΗΠΕΙΡΟΣ

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ.....5822
ΣΕΛ 1 ΑΠΟ 1
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....70894

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΚΘΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

ΕΠΩΝΥΜΙΑ : ΕΑΣ ΝΑΞΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΧΩΡΑ ΝΑΞΟΥ
ΤΗΛ : 22850/22883+25340
ΦΑΞ : .
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ :
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ : 25/07/2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΝΑΡΞΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ : 30/07/2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ: 13/08/2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ: 1

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΑΠΟ : ΠΕΛΑΤΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ : ΚΑΝΟΝΙΚΗ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: ΠΑΤΑΤΕΣ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ: 70894

ΕΚΤΕΛΕΣΘΕΙΣΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
ΞΗΡΗ ΟΥΣΙΑ	ΣΤΑΘΜΙΚΗ	21.71	%
ΣΑΚΧΑΡΑ ΟΛΙΚΑ	LANE-EYNON	0,8	%
ΥΓΡΑΣΙΑ	ΞΗΡΑΝΣΗ ΣΤΟΥΣ 103 ^{o} C	78.25	%
ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ	KJELDAHL	2,0	%
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΙΚΑ	17.5	%
ΤΕΦΡΑ	ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ ΣΤΟΥΣ 550 ^{o} C	0,95	%
ΚΥΤΤΑΡΙΝΕΣ	WEENDE	0,46	%
ΑΜΥΛΟ	MAYRHOFFER	12,9	%
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	AAS	113	mg/kg
ΦΩΣΦΟΡΟΣ	UV	510	mg/kg
ΣΙΔΗΡΟΣ	AAS	9.1	mg/kg
ΚΑΛΙΟ	AAS	3930	mg/kg
ΝΑΤΡΙΟ	AAS	55	mg/kg
Cloropyrifos	LC MS-MS	<0.010	mg/kg
Cymoxanile	LC MS-MS	<0.010	mg/kg
Maneb	GC ECD	<0.010	mg/kg
Fluasifos-p-butyl	LC MS-MS	<0.010	mg/kg

-Ο-
ΑΝΑΛΥΤΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ 13/08/2007

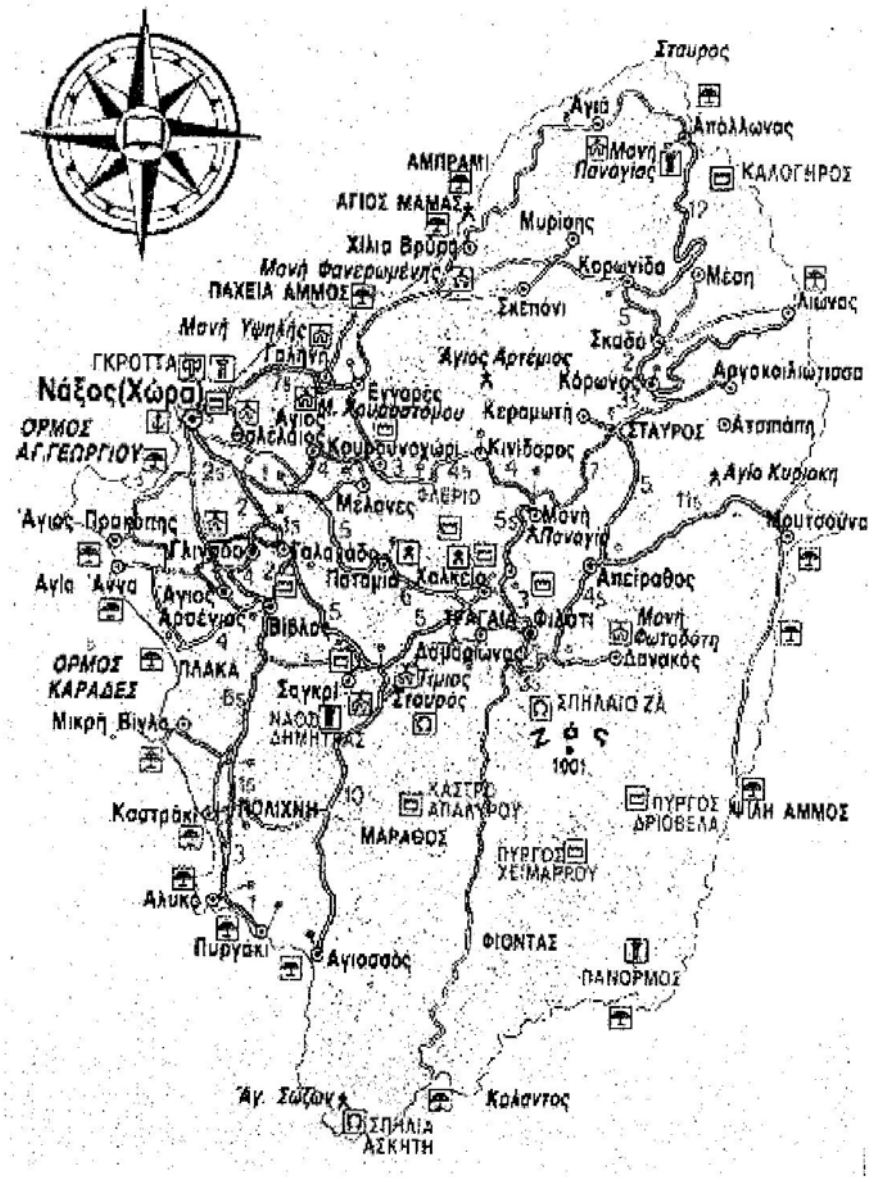
-Ο-
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
ΕΥΑ ΜΠΙΑΖΑΚΑ

ΤΖΙΜΑΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ
ΓΕΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΑΡΤΑ: ΓΕΦΥΡΑ ΑΡΤΑΣ 68, 47 100, ΤΗΛ. 26810 21150, FAX: 26810 21152 ΚΙΝ: 6932 637206
ΙΩΑΝΝΙΝΑ: Κ.ΦΡΟΝΤΖΟΥ 5, ΤΗΛ. & FAX: 26510 35144, **ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ:** ΤΖΙΜΑΣ ΣΩΤΗΡΗΣ http://www.bioepirus.gr e-mail: info@bioepirus.gr

Συνημμένο 2


Σταυρος
Αγιά
Απόλλωνας
Μονή Παναγίας
ΚΑΛΟΓΗΡΟΣ
ΑΜΠΡΑΜΙ
ΑΓΙΟΣ ΜΑΜΑΣ
Μυρίαρης
Χίλια Βρύσα
Μονή Φανερωμένης
ΠΑΧΕΙΑ ΑΜΜΟΣ
Κορωνίδα
Μέση
Λιώνας
Σκεπόνι
Σκαδά
Μονή Υψηλής
Γαλήνη
Άγιος Αρτέμιος
ΓΚΡΟΤΤΑ
Νάξος(Χώρα)
Κόρωνος
Αργοκοιλιώτισσα
Εγγαρές
Μ. Χουδεστάρου
Κεραμωτή
ΣΤΑΥΡΟΣ
Αγιος Θαλέλαιος
ΟΡΜΟΣ ΑΓΙΓΕΩΡΓΙΟΥ
Κουρουνοχώρι
Κινίδαρος
Αγίο Κυριακή
ΦΛΕΡΙΟ
Μέλανες
Μονή Παναγιά
Μουτσούνα
Αγιος Προκόπης
Γλινάδο
Γαλαζιάδο
Πόταμιά
Χαλκείο
Απείραθος
Αγία Άννα
Αγιος Αρσένιος
ΒΙΒΛΟΣ
ΤΡΑΓΑΙΑ
ΦΙΛΟΤΙ
Μονή Φωτοδότη
Δαμαρώνας
Δανακός
ΟΡΜΟΣ ΚΑΡΑΔΕΣ
ΠΛΑΚΑ
Σαγκρί
Τίμιος Σταυρός
ΣΠΗΛΑΙΟ ΖΑ
Μικρή Βίγλα
ΝΑΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΣ
Ζάς
1001
Καστράκι
ΠΟΛΙΧΝΗ
ΚΑΣΤΡΟ ΑΠΑΛΥΡΟΥ
ΠΥΡΓΟΣ ΔΡΙΟΒΕΛΑ
ΨΙΛΗ ΑΜΜΟΣ
ΜΑΡΑΘΟΣ
ΠΥΡΓΟΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ
Αλυκό
Πυργάκι
Αγιοσάρος
ΦΙΟΝΤΑΣ
ΠΑΝΟΡΜΟΣ
Αγ. Σώζων
Κόλαντος
ΣΠΗΛΙΑ ΑΣΚΗΤΗ

Συνημμένο 3

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Χαλκείου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	1062	Λαμπαδάκης Γεώργιος του Αντωνίου	14				**14**
2	1063	Σαλτερής Κωνσταντίνος του Αντωνίου	8		6		**14**
3	1068	Τζιώτης Εμμανουήλ του Δημητρίου	20				**20**
ΣΥΝΟΛΟ			**42**		**6**		**48**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Αγίου Αρσενίου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	2	Αρτσάνου Αικατερίνη του Μιχαήλ	8		6		**14**
2	3	Αρτσάνου Στυλιανή του Βασιλείου	6		4		**10**
3	4	Αρτσάνου Μαρία του Αρτεμίου	8		6		**14**
4	11	Βαθρακοκοίλη Μαρία του Πέτρου	8		6		**14**
5	15	Βελώνης Στυλιανός του Νικολάου	4		12		**16**
6	17	Βελώνης Ιωάννης του Αποστόλου	12		8		**20**
7	20	Γαλανού Ελένη του Νικολάου	26	8	8		**42**
8	21	Γαλανού Τριανταφυλλιά του Αποστόλου	12				**12**
9	28	Δημητροκάλλη Ευδοκία του Νικολάου	16		16		**32**
10	38	Ζώρου Σοφία του Νικολάου	12		12		**24**
11	59	Κάβουρας Δημήτριος του Νικολάου	6		10		**16**
12	60	Κάβουρας Ευάγγελος του Σπύρου	6		10		**16**
13	61	Κάβουρα Σοφία του Δημητρίου	12		10		**22**
14	65	Κάβουρας Εμμανουήλ του Μιχαήλ			32	8	**40**
15	68	Κάβουρα Καλλιόπη του Σπύρου			20		**20**
16	70	Κάβουρας Κων/νος του Ιωάννη	10				**10**
17	75	Καλογείτονα Αναστασία του Αντωνίου	18		20	8	**46**
18	79	Καλογείτονας Δημήτριος του Μιχαήλ	4		8		**12**
19	80	Καλογείτονας Γεώργιος του Ανδρέα	10				**10**
20	81	Καλογείτονας Ευάγγελος του Νικολάου	16		30	8	**54**
21	85	Καπρής Δημήτριος του Βασιλείου	10				**10**
22	92	Καραμανής Ευάγγελος του Αποστόλου	12		14		**26**
23	95	Καραμανής Ευάγγελος του Στυλιανού	16		14		**30**
24	99	Καραμανής Νικόλαος του Γεωργίου	4		20		**24**
25	105	Καραμανής Στυλιανός του Προκοπίου	20				**20**
26	106	Καρεγλάς Στυλιανός του Ιωάννη	8		12		**20**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
27	107	Καρεγλά Στυλιανή του Αριστείδη	4		6		**10**
28	108	Καρεγλάς Στυλιανός του Νικολάου	12		60		**72**
29	109	Καρεγλάς Ιωάννης του Στυλιανού	4		6		**10**
30	110	Μαργαρίτη Ελένη του Βασιλείου	10		16		**26**
31	115	Μαργαρίτη Ευαγγελία του Εμμανουήλ	4		4		**8**
32	120	Μαργαρίτης Ευάγγελος του Στυλιανού	12	10	40		**62**
33	129	Μαργαρίτης Ελευθέριος του Αποστόλου *	24		10		**34**
34	135	Μαργαρίτης Χαράλαμπος του Δημητρίου	6		14		**20**
35	137	Μαργαρίτη Μαρία του Αποστόλου	8		8		**16**
36	138	Μαργαρίτης Εμμανουήλ του Ιωάννη	10		10		**20**
37	140	Μαργαρίτης Δημήτριος του Κυριάκου	4		16		**20**
38	143	Δημητροκάλλη Ειρήνη του Νικολάου	10				**10**
39	144	Μαργαρίτης Στυλιανός του Μιχαήλ	18		18		**36**
40	146	Μαργαρίτη Νικολέτα του Αποστόλου	6	10			**16**
41	160	Μετζουβής Αντώνιος του Βασιλείου	8		8		**16**
42	162	Μετζουβής Απόστολος του Νικολάου	10		30		**40**
43	164	Μετζουβή Ιουλία του Αποστόλου	10	14	16		**40**
44	172	Πολυκανδριώτης Ευάγγελος του Γεωργ.	6		8		**14**
45	173	Πολυκανδριώτη Σταματία του Εμμανουήλ	6		26		**32**
46	205	Σκουλάτος Κων/νος του Θεοφάνη	6		16		**22**
47	206	Σκουλάτου Ροδία του Νικολάου	8		10		**18**
48	231	Δημητροκάλλης Ανδρέας του Στυλιανού	16		18	6	**40**
		ΣΥΝΟΛΟ	**466**	**42**	**618**	**30**	**1156**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: Βίβλου

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	264	Βουτσαδάκη Ιωάννα του Πολ.	10				**10**
2	265	Βασαλάκη Ευαγγελία του Γεωργίου	50		10		**60**
3	274	Βερύκοκκος Γεώργιος του Στυλιανού	40				**40**
4	275	Βερύκοκκος Στυλιανός του Σταματίου	20				**20**
5	276	Δημητροκάλλης Θεόδωρος του Εμμαν.	~~12~~ 13		32	~~10~~ 9	**54**
6	277	Δημητροκάλλης Βασίλειος του Εμμαν.	6		20		**26**
7	280	Δημητροκάλλης Βασίλειος του Νικολάου	16	8	26	6	**56**
8	287	Κατσούλη Σοφία του Σπύρου	12		14		**26**
9	290	Ξενικουδάκη Μαρία του Αντωνίου	12				**12**
10	291	Ζούλη Αικατερίνη του Εμμανουήλ			14		**14**
11	300	Κατσούλης Σπύρος του Ιωάννη	4		6		**10**
12	303	Κιουλαφής Αλέξανδρος του Μιχαήλ	20		50		**70**
13	305	Κιουλαφής Γεώργιος του Μιχαήλ			30		**30**
14	311	Λαγογιάννη Ειρήνη του Ιωάννη			30		**30**
15	312	Λαγογιάννη Ευαγγελία του Γεωργίου			20		**20**
16	313	Λαγογιάννης Μιχαήλ του Γιαννούλη	20				**20**
17	315	Λαγογιάννης Νικόλαος του Ιωάννη	14		14		**28**
18	321	Λαγογιάννης Ευάγγελος του Νικολάου			10		**10**
19	322	Λαγογιάννη Σοφία του Αντωνίου	10		10		**20**
20	333	Λαγογιάννης Σταμάτης του Σπύρου	20		20		**40**
21	336	Λαγογιάννη Παρασκευή του Ιωάννη			14	6	**20**
22	340	Μαργαρίτη Δήμητρα του Νικολάου	20		20		**40**
23	341	Μαργαρίτης Βασίλειος του Σπύρου	26		18	10	**54**
24	344	Μαργαρίτης Γεώργιος του Νικολάου	70				**70**
25	345	Μαργαρίτης Νεκτάριος του Νικολάου	70				**70**
26	347	Μαργαρίτης Εμμανουήλ του Ιωάννη	10	4			**14**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
27	352	Μαργαρίτης Σταμάτης του Ιωάννη	8		16		**24**
28	355	Μαργαρίτη Νικολέτα του Μιχαήλ	50		10		**60**
29	358	Ζούλη Άννα του Κωνσταντίνου	8		10		**18**
30	359	Μαυρογιαννοπούλου Εμμανουήλ του Δημ.			10		**10**
31	360	Μαυρογιαννοπούλου Κυριακή του Δημητρ.	6		6		**12**
32	361	Μαυρογιαννοπούλου Αναστασία του Δημ.	10				**10**
33	380	Ρεφενές Ευάγγελος του Γεωργίου	16		34		**50**
34	385	Σκάρκου Καλλιόπη του Νικολάου	16		24		**40**
35	387	Σκυλάκη Νικολέτα του Μαρίνου	14		32		**46**
36	389	Σκουλάτου Κυριακή του Εμμανουήλ			20		**20**
37	391	Σκουλάτου Κυριακή του Ευαγγέλου	8		16		**24**
38	395	Σκουλάτος Νικόλαος του Ιωάννη	4		6		**10**
39	397	Σκουλάτου Νεκταρία του Γιαννούλη	10		60		**70**
40	398	Σκουλάτος Σταμάτης του Νικολάου	10		44		**54**
41	399	Λαγογιάννη Ευαγγελία του Εμμανουήλ	10		24		**34**
42	400	Κιουλαφή Παρασκευή του Μιχαήλ	30	8	10		**48**
43	404	Σοφικίτη Μαρία του Δημητρίου	4		8		**12**
44	405	Σοφικίτης Νικόλαος του Διαμαντή	6		6		**12**
45	406	Σοφικίτης Ιάκωβος του Αντωνίου	8		16		**24**
46	410	Σφυρόερας Αναστάσιος του Γεωργίου	10		16		**26**
47	413	Σφυρόερας Ιωάννης του Εμμανουήλ			20		**20**
48	415	Σφυρόερας Κωνσταντίνος του Ιωάννη	10		6		**16**
49	417	Τριανταφύλλου Ειρήνη του Μάρκου	16		8		**24**
50	420	Ζούλης Νικόλαος του Κωνσταντίνου	40		30		**70**
51	424	Σφυρόερα Σοφία του Νικολάου			14		**14**
52	425	Σκάρκου Βασιλική του Ιωάννη	54				**54**
53	427	Κιουλαφή Λεμονιά του Μιχαήλ	10		20		**30**
		ΣΥΝΟΛΟ	**820**	**20**	**824**	**32**	**1696**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Γαλανάδου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	459	Βαθρακοκοίλης Στυλιανός του Στεφάνου			20		**20**
2	460	Βενιέρη Άννα του Ευσταθίου					
3	468	Καπινιάρη Τασούλα του Λάμπρου			34		**34**
4	472	Κωνσταντοπούλου Γεωργία του Θεοδορ.	18		12		**30**
5	474	Κατσούρης Σταμάτιος του Εμμανουήλ	10		10		**20**
6	488	Σάββας Νικόλαος του Αντωνίου	6		6		**12**
7	490	Τριαντάφυλλος Ιωάννης του Δημητρίου	20	30	20		**70**
ΣΥΝΟΛΟ			**54**	**30**	**102**		**186**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Γλινάδου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σε σακιά 25 κιλών)**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	550	Βαθρακοκοίλη Κυριακή του Ιακώβου	8		8		**16**
2	556	Βαθρακοκοίλη Ιωάννα του Ευσταθίου	22	10	50		**82**
3	557	Βενιέρη Φωτεινή του Δημητρίου	6		14		**20**
4	558	Βενιέρη Μαρία του Στυλιανού	14				**14**
5	559	Βενιέρης Στυλιανός του Ιακώβου	24		20		**44**
6	562	Βερνίκος Σταμάτιος του Γεωργίου	18		14	16	**48**
7	563	Δημητροκάλλη Καλλιόπη του Εμμανουήλ	12		34		**46**
8	565	Δημητροκάλλης Ιάκωβος του Νικολάου			40		**40**
9	566	Μαργαρίτη Μιχαλία του Νικολάου	10		10		**20**
10	569	Δημητροκάλλης Δημήτριος του Νικολάου	4		16		**20**
11	570	Δημητροκάλλης Μιχαήλ του Ιακώβου	30	10	70		**110**
12	575	Δρυς Ιωάννης του Μιχαήλ	10		14		**24**
13	580	Ζαχαράτος Ευάγγελος του Βασιλείου			94	14	**108**
14	583	Ζαχαράτου Ευαγγελία του Βασιλείου	6	6	10		**22**
15	584	Ζαχαράτος Βασίλειος του Γεωργίου	16		20		**36**
16	585	Ζαχαράτου Δήμητρα του Ευαγγέλου		8	32		**40**
17	587	Ζαχαράτου Αικατερίνη του Στυλιανού	24		28		**52**
18	588	Καμπίτη Ασημίνα του Ευαγγέλου			26		**26**
19	590	Καμπίτης Νικόλαος του Εμμανουήλ	36		34		**70**
20	593	Καμπίτης Εμμανουήλ του Νικολάου	12		20	8	**40**
21	596	Κοκκολιού Ιωάννα του Γεωργίου	30	12	30	8	**80**
22	598	Αλιμπέρτη Άννα του Ανδρέα *			20		**20**
23	599	Καπούνης Ευάγγελος του Γεωργίου	10		14	8	**32**
24	600	Καπούνη Ειρήνη του Ευαγγέλου	4		52		**56**
25	601	Καπούνη Νικολέτα του Δημητρίου	10	8	30	8	**56**
26	605	Σέργη Στυλιανή του Ιωάννη	10				**10**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
27	608	Μαγγιώρου Αικατερίνη του Σπύρου	14		40		**54**
28	610	Μαυρομάτη Μαρία του Βλάση	20		34		**54**
29	612	Μαυρομάτη Σοφία του Νικολάου	10		20		**30**
30	613	Μαυρομάτης Φωτεινός του Αγγελή			20		**20**
31	614	Μαυρομμάτης Νικόλαος του Αγγελή	12		8		**20**
32	620	Σεϊντάνης Σπύρος του Αντωνίου	10		10		**20**
33	623	Σέργης Δημήτριος του Ιωάννη	24		16		**40**
34	624	Σέργη Ευθαλία του Χριστόδουλου			50		**50**
35	625	Σέργης Νικόλαος του Αγγελή			24		**24**
36	626	Σέργη Καλλιόπη του Εμμανουήλ	26		18	10	**54**
37	630	Σέργης Ιωάννης του Νικολάου	20		40		**60**
38	631	Σέργης Νικόλαος του Ιωάννη			20		**20**
39	632	Σέργης Στυλιανός του Ιωάννη	22		24		**46**
40	634	Σφυρόερας Σταμάτης του Κωνσταντίνου	12		12		**24**
41	635	Καρπούζη Φραγκίσκα του Νικολάου	6		4		**10**
42	662	Μαρούλη Αικατερίνη του Γεωργίου	10		10		**20**
43	663	Καμπίτη Μαρία του Εμμανουήλ **	14		20		**34**
44	665	Σέργης Ιάκωβος του Γεωργίου	24		70	10	**104**
45	667	Ζαχαράτος Σταμάτης του Γεωργίου			26	6	32
ΣΥΝΟΛΟ			**540**	**54**	**1166**	**88**	**1848**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Δαμαριώνα**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008** (σακιά 25 κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	702	Βούλγαρης Στέφανος του Γεωργίου	16	8	12		36
2	744	Τζιώτης Στέφανος του Δημητρίου		4	6		10
ΣΥΝΟΛΟ			**16**	**12**	**18**		**46**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Εγγαρών**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008** (σακιό **25** κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	777	Λεγάκης Ευάγγελος του Ιωάννη	2		12		**14**
		ΣΥΝΟΛΟ	**2**		**12**		**14**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Κωμιακής**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	804	Βιτζηλαίος Ιωάννης του Νικολάου	6		10		**16**
ΣΥΝΟΛΟ			**6**		**10**		**16**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Μελάνων**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008** (σακιά **25** κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	818	Γκούφα Μαρία του Κωνσταντίνου	20		14		**34**
2	824	Βερυκόκκου Ειρήνη του Ιακώβου *	12		20		**32**
3	827	Βερύκοκκος Κωνσταντίνος του Γαβριήλ	24				**24**
4	832	Κονδύλης Μιχαήλ του Νικολάου	10				**10**
5	834	Βερυκόκκου Μαρούσα του Γεωργίου	10				**10**
ΣΥΝΟΛΟ			**76**		**34**	**0**	**110**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Νάξου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008** (σακιά 25 κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	859	Βαθρακοκοίλης Εμμανουήλ του Ευαγγ.			10		**10**
2	860	Βαθρακοκοίλης Ιάκωβος του Χαραλ.	4		16		**20**
3	871	Ζολωτάκη Κυριακή του Γεωργίου	4		8		**12**
4	890	Κουλαμπά Σταματία του Εμμανουήλ	12				**12**
5	895	Ρώτας Βασίλειος του Μιχαήλ	6		14		**20**
6	896	Σάββας Αντώνιος του Ιωάννη	8		12		**20**
7	905	Σέργης Ιωάννης του Χρυσ.	16		10		**26**
8	907	Σέργης Θαλάλαιος του Χρυσ.	8		6		**14**
9	908	Σέργη Κυριακή του Δημητρίου	20		10		**30**
10	910	Σκυλάκης Νικόλαος του Στυλιανού			12		**12**
ΣΥΝΟΛΟ			**78**		**98**		**176**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Ποταμιάς**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008** (σακιά 25 κιλών)

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	915	Μαϊτός Στυλιανός του Πασχάλη	20				**20**
ΣΥΝΟΛΟ			**20**				**20**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Σαγκρίου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)**

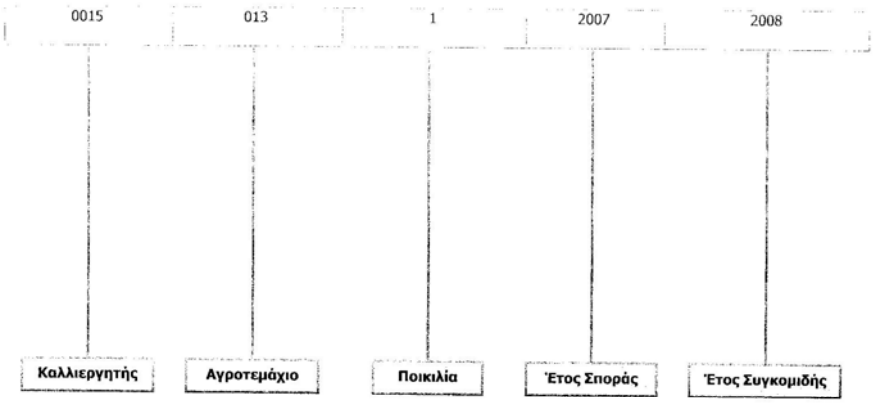
α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	970	Βερνίκος Ιωάννης του Δημητρίου	8		16		**24**
2	975	Γαβράς Ιωάννης του Πέτρου	10		20		**30**
3	990	Ναυπλιώτης Ευάγγελος του Μιχ.	12	6			**18**
4	997	Γρύλλης Ιωάννης του Σταματίου	20		10		**30**
5	1014	Μαράκη Φλώρα του Εμμανουήλ	6	6			**12**
ΣΥΝΟΛΟ			**56**	**12**	**46**		**114**

Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ: **Φιλοτίου**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ - **Κ.Χ.: 2007-2008 (σακιά 25 κιλών)**

α/α	Α.Μ.	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	SPUNTA	MARFONA	LIZETA	VIVALDI	ΣΥΝΟΛΟ
1	1044	Ευριπιώτη Ιουλιανή του Ηλία	8		16		**24**
2	1046	Καλαβρός Νικόλαος του Ιακώβου	12		8		**20**
3	1053	Σαλτερής Αντώνιος του Γεωργίου			12		**12**
4	1054	Τζακωνιάτης Πέτρος του Γεωργίου		4	12		**16**
5	1055	Τζακωνιάτης Βασίλειος του Θεοδώρου	14				**14**
6	1056	Μαστορόπουλος Εμμανουήλ του Ιωάννη	12				**12**
7	1057	Σαγκριώτης Γεώργιος του Ιωάννη	8		8		**16**
		ΣΥΝΟΛΟ	**54**	**4**	**56**	**0**	**114**

Συνημμένο 4


0015
013
1
2007
2008
Καλλιεργητής
Αγροτεμάχιο
Ποικιλία
Έτος Σποράς
Έτος Συγκομιδής

Συνημμένο 5

ΑΠΟ ΣΟΥΛΑΙΜΑΝΙΑΣ ΣΙΦΝΑΣΑΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΝΑΥΑΓΟΣΩΣΑΝΤΑΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΙΑΦΟΥΣΙΚΤΑΣ ΡΑΞΟΥ

ΤΑ "ΘΑΥΤΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ,,

ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟΝ ΑΠΕΙΡΑΝΘΟΥ

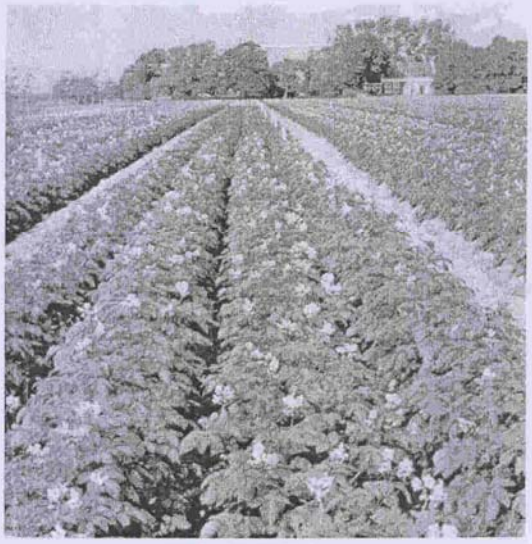
Ἐπὶ τῆς Ἐκθέσεως τοῦ Ἀρχιτέκτονος κ. Ε. Σοντορίνη

Συνημμένο 6

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η ΠΑΤΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗ ΝΑΞΟ



ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΛΙΟΦΑΓΟΥ

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΜΠΑΡΙΤΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2005

Σε ηλεκτρονική Μορφή
Εντός Σχετικού Αρχείου

Συνημμένο 7

ΕΘΝΙΚΗ
ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ
HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE

Πρόγνωση καιρού | Παρών καιρός | Κλιματολογία | Μετεωρολογία | ΕΜΥ 24/12/2
Αεροναυτιλία | Ναυτιλία | Γεωργία | Ειδική Πρόσβαση

ΥΠΕΘΑ |
ΓΕΑ Eng

Κύρια Σελίδα / Κλιματολογία / Ρόδος

Νάξος

Ρόδος

Κύρια σελίδα

Πόλεις
Ρόδος | Νάξος

Κλίμα πόλεων

Επιλέξτε Πόλη

Κλίμα ανά μήνα

Επιλέξτε μήνα

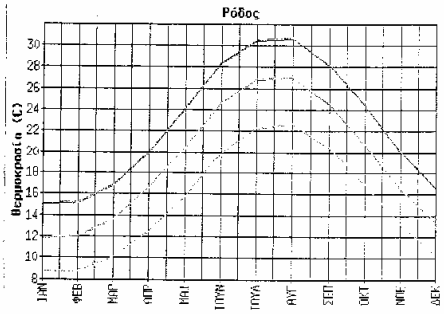
Το κλίμα στην Ελλάδα

Κλιματολογικά Πρότυπα

Ρόδος: Γ. Μήκος (Lon) 28°4'58" / Γ.Πλάτος (Lat) 36°23'59"/ Ύψος 11μ.

Πρόγνωση | Τελευταίες Παρατηρήσεις

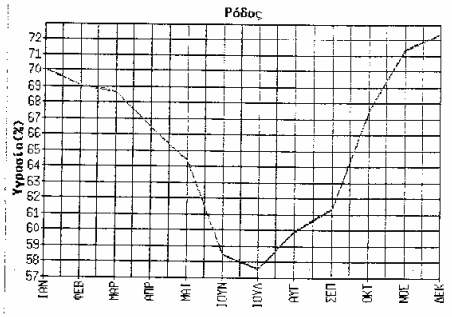
ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓ. ΘΕΡΜ.: 42°C / ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧ. ΘΕΡΜ.: -4°C



1° Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	8.8	8.8	10.1	12.5	15.8	19.9
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	11.9	12.1	13.6	16.6	20.5	24.7
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15.1	15.2	16.8	20.0	24.2	28.4

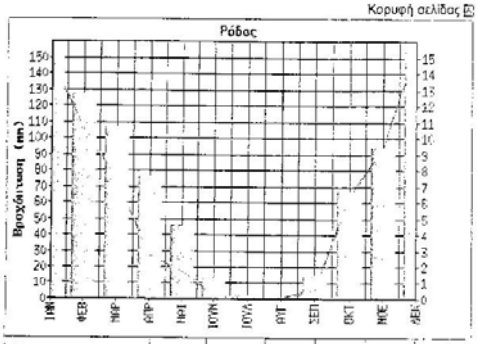
2° Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	22.3	22.7	20.5	18.9	13.2	10.4
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	26.9	27.1	24.6	20.8	16.5	13.4
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	30.5	30.7	28.2	24.5	20.1	16.6

Κορυφή σελίδας



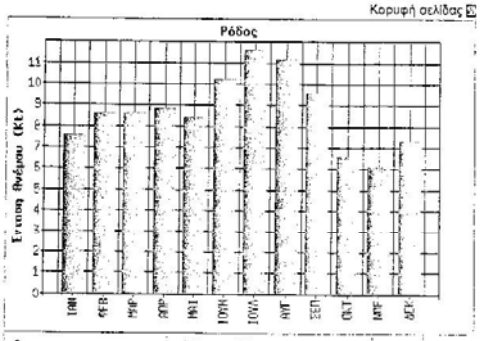
1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	70.1	69.1	68.7	66.5	64.4	58.5
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	57.6	59.9	61.4	67.5	71.4	72.4

Κορυφή σελίδας



1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	149.6	105.7	75.6	27.8	18.6	2.3
Συνολικές Μέρες Βροχής	15.5	12.7	10.7	7.6	4.6	1.2
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	0.4	0.2	5.8	85.5	94.1	157.4
Συνολικές Μέρες Βροχής	0.2	0.1	1.5	6.7	9.5	15.4

Κορυφή σελίδας



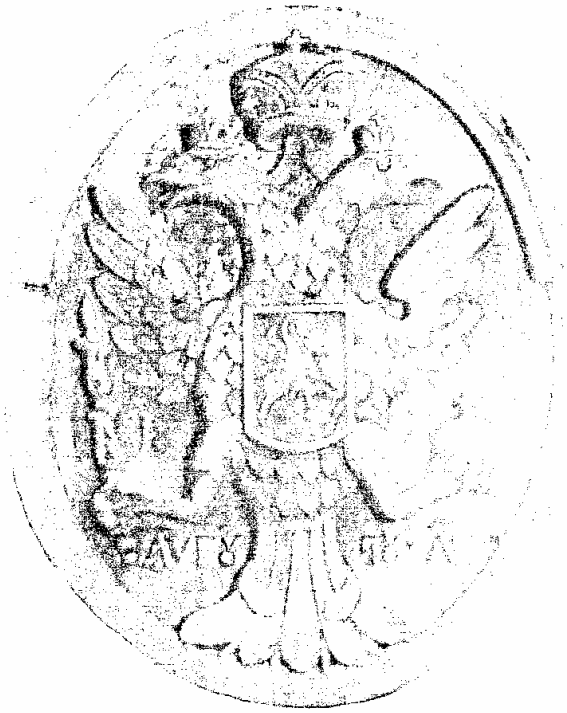
1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΔ	ΒΔ	Δ	Δ	Δ	Δ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	7.6	8.6	8.6	8.8	8.4	10.2
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	ΒΔ

Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	11.6	11.2	9.6	6.6	6.1	7.3

Κορυφή σελίδας

Συνημμένο 8

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑΞΟΥ



ΕΚΔΟΣΙΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΤΙΚΗΣ ΑΕΣΧΗΣ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΝ ΤΟΥ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

ΑΘΗΝΑΙ 1969

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ

«ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑΣΟΥ»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ - ΕΚΔΟΣΗΣ

υπό

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ Ν. ΒΑΛΑΗΝΔΡΑ

Ομοτίμου Κ.Τ.Ε. Ι.Π.Α.

ΚΕΙΜΕΝΑ:

ΑΝΤΩΝΗ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ — ***ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΗΝΙΑΗ***

κ. Φ.Α. Τουρ. Μελ. *Ε.Μ.Π. Τουρ.*

ΣΧΕΔΙΑ ΚΤΙΣΜΑΤΩΝ, ΣΚΙΤΣΑ - ΑΝΑΓΛΥΦΑ:

ΝΙΚΟΥ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ

Πολιτικού

•

ΒΟΥΖΑΝΤΙΝΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑ: [illegible]

ΒΥΖΑΝΤΙΝΑ ΜΝΗΜΕΙΑ: [illegible]

ΚΑΘΟΛΙΚΕΣ ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ: ***ΒΕΝΕΤΙΑ***

Δ/ντής Ερευν. [illegible]

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΗΛΑΙΑ: ***ΑΝΝΑ ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΑΚΗ***

Δρ. Αναπλ. Καθ. [illegible]

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ: ***ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ***

Δόκιμος Δ/ντής Ε.Μ.Υ. - Δ/ντής Ε.Λ.Κ. Μετ. Υπουργ.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: ***ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΒΑΝΙΖΟΥ***

Γεωγράφου

•

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: ***ΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ - ΜΠΑΓΗΒΟΥΝΗ***

Ερασιτέχνη Φωτογράφου

ΙΟΝΑΙΛΤ ΟΥΤΕΝΒΡΙΤΖΚ

Museum Color Slide Association Boston Mass. USA

ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΗΝΙΑΗ κ. ά.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

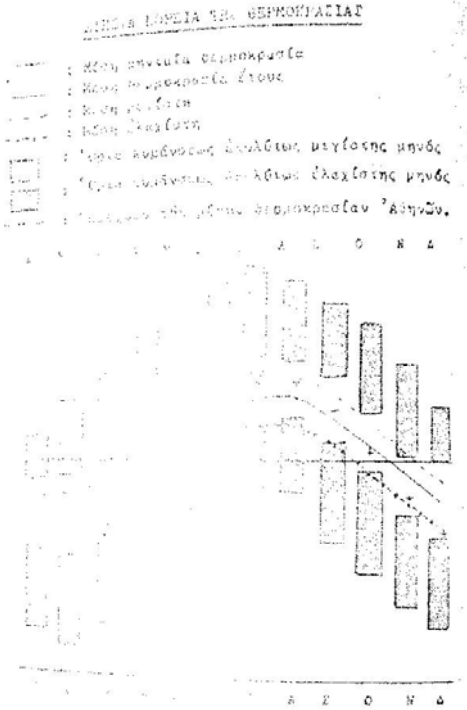
[illegible]

[illegible]

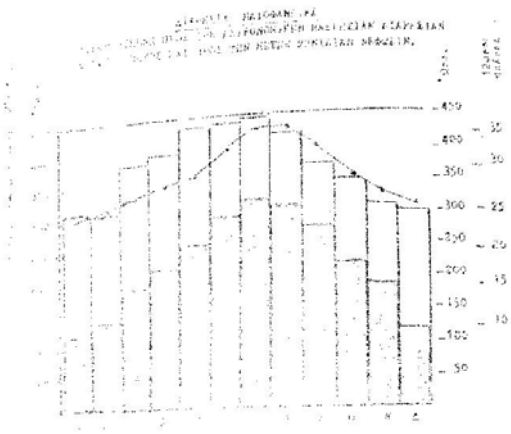
[illegible] ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΑΓΑΘΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

[illegible] τὸ ὁποῖο εἶναι ἐυνατὸν νὰ ἐκδο-
[illegible] θερμοκρασίας ἐν τῇ γῇ. Ἐνεργεῖν, κα-
[illegible] μετρεῖται εἰς τοὺς πίνακας ἡ ὑπογεῖα θ
[illegible] ἐντὸς παρενθέσεως ἀριθμοὶ ἀναφέρονται
[illegible] πίνακας τούτου. Ἂς ἐξετάσωμεν τὸ ἐπὶ μο-
[illegible]

[illegible] ΤΑ ΛΕΡΟΣ: Ἡ θερμοκρασία (1, 2, 5) παρουσιάζει
[illegible] τὴν ἀνάπτυξιν παρουσιάζουν μεγάλας διακυμάν-
[illegible] τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἔτους ὅσον καὶ τοῦ ἀέρος. Τὸ ὑπό-
[illegible] μηνὸς 12,6 %, τὸ ὁποῖον εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἐν ἐπι-
[illegible] τῆς γῆς. Ἡμέρας εἰς τὸ ὑπόγειον ἐπίπεδον ἐπὶ-
[illegible] 20 %) προσλαμβάνει θέσις τούτου πρὸς τὸ θερ-
[illegible] μηνιαίων εἰδῶν 0 – 10 %) πολὺ σπανίως τὸ ἡμερο-
[illegible] 20 %). Καὶ τὸ ἡμερήσιον εἶδος θερμοκρασίας ἐν
[illegible] 53. Ἀθηνᾶ. 5(60) εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἐν
[illegible] Ἡ ἐλαχίστη μέση μηνιαία θερμοκρασία 12,3 εἰς. Ἡ
[illegible] φθινοπώρου ἀπαθῆ. Καὶ ἡ θερμοκρασία τῆς ὑπόγειο
[illegible] ἐν μέσῳ ἐπιτυγχάνεται κατ' ἔτος τὸ ἔτος ἄνω τῶν πενήντα
[illegible] ἀπὸ τοῦ μηνὸς
[illegible] ἔτους 350 μ. πάχους ἄνω ἐπιτυγχάνει διὰ τοὺς μῆνας
[illegible] θερμόμετρον, ἡ μέση θερμοκρασία τῶν 10 %, ἡ ἀπολ-



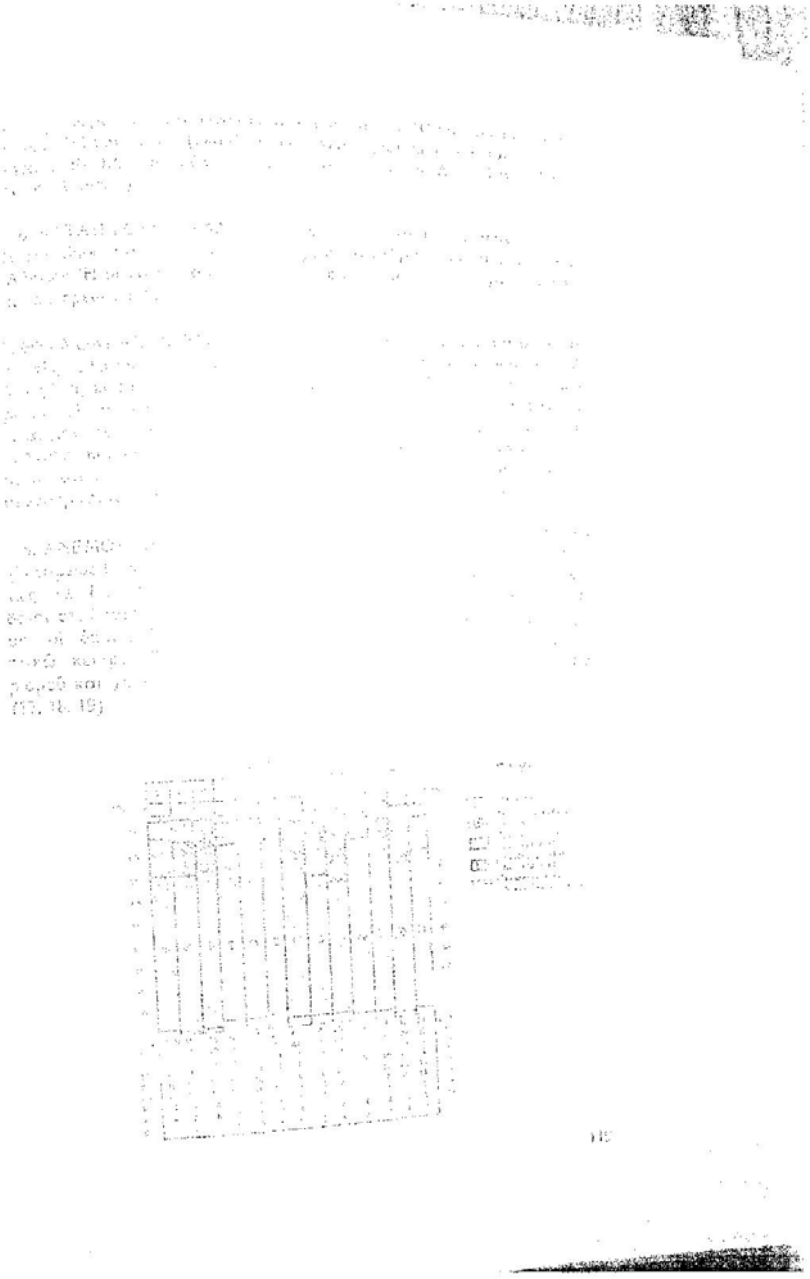
... διατηρήσεως τῆς δραστη-
... θερμοκρασίας κατώτερα τοῦ
... ρατος εἰς τὰ πυρόλιθα τῆς Νά-
... 53 ἐτῶν τοῦ πίνακος 3 παρε-
... ρίου (Φεβρουάριος 1962) μὲ
... ὅμως ὅτι ὅμως κατὰ τοὺς
... 7 — 8 μ.μ. ὅπου ἀνερχό-
... συμπεράνωμεν (πίνακ.
... ἡ θερμοκρασία εἶναι
... ποσοῦ ἀέρος καθ' ὅλον
... τῆς νύκτος. Τοῦτο βεβαίως εἶναι ἐνδεικτικὸς
... ρκετὴν ἀκρι-
... χωρὶς ἡ θερμοκρασία τοῦ
... ἀκόμη καὶ εἰς τὴν ὀψιλοτέραν κο-
... Τοιοῦτος τρόπος ἔχομεν ἐκ τοῦ πίνα-
... θερμοκρασιῶν, Ἰούν, Μάρτιος, Ἀπρίλιος — Ὁ



... χομ. προσεγγίζει ἐκεῖ-
... – 1925 παρουσιάζει τὴν
... (489 χομ). Τὸ ποσὸν ὃ-
... ἔτους εἰς ἔτος. Οὕτω
... χομ. κατὰ τὸ ἐροχερὸν
... ἀνοθρον ἔτος 1958. Ὁ ἐ-
... ἐπεκείπεται σημαντικῶς ἐ-
... σημειωθῆ ἐν τούτοις ὅτι
... χνότεραι καὶ πλέον ἀπο-
... πρέπῃ νὰ ἀντιμετω-
... ήσου ἐν τῷ συνόλῳ της

... ἀνέμων (11), αἱ προ-
... συχνοτέρας καὶ ἐντα-
... 1 (7, 13) εἶναι κατώτε-
... ὅλεκληρον τὴν Νά-
... καὶ ὁ Ἰανουάριος μὲ μι-
... σεβρουάριος. Νοεμβριος

... εἶναι σχετικῶς σπάνιον
... συχνότητα κατὰ τοὺς μῆ-
... ὅμως ἡ συχνότης αὕτη δὲν
... μῆνα. Ἐξαιρετικῶς σπά-
... τὸ παράλια τῆς Νά-
... ὄγκων ἢ χιονόπτωσις καὶ
... τὴν ἀνοικεν
... ἐροχῆς εἰς τὰ παρά-



[illegible]	[illegible]	[illegible]	ΠΟΣΟΝ
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1960	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1961	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1962	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1963	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1964	[illegible] χρ.
[illegible]	[illegible]	1965	197 χρ.
[illegible]	[illegible]	1966	340 χρ.
[illegible]	[illegible]	1967	[illegible] χρ.
			[illegible] χρ.
1955			
1956			
1957			

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μαριολόπουλος [illegible]	[illegible] τῆς Ἑλλάδος [illegible]
2. Μαριολόπουλος [illegible] Λιβαθηνός [illegible]	[illegible] Κλιματικὸς Ἄτλας τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι 1934.
3. Μαριολόπουλος [illegible] Καραπιπέρης [illegible]	[illegible] ἐν Ἑλλάδι. Ἀθῆναι 1955.
4. Μαριολόπουλος [illegible]	Ἡ [illegible] τῶν διαφόρων [illegible] μορφῶν τῆς Ἑλλάδος. Ἀθῆναι 1960.
5. Carapiperis L.	On the Surface Temperature of [illegible] Waters. Athens 1951.
6. Παπαγιαννάκης Σ.	Αἱ [illegible] συνθῆκαι ἐν Ἑλλάδι. Ἀθῆναι 1955.

Σημείωσις: Τὰ στοιχεῖα διὰ τὴν παροῦσαν μελέτην ἐλήφθησαν ἐκ τῶν χρονικῶν τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν καὶ ἐκ τοῦ Μηνιαίου Κλιματολογικοῦ Δελτίου τῆς Ε.Μ.Υ.

Συνημμένο 9

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑΞΟΥ

ΕΚΔΟΣΗ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΠΗΓΗΤΙΚΗΣ ΑΕΣΧΗΣ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

ΑΘΗΝΑΙ 1969

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΤΙΚΗ ΑΕΣΧΗ

«ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΛΑΣΟΥ»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ - ΕΚΔΟΣΕΩΣ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ Ν. ΒΑΛΛΗΝΔΡΑ

ΚΕΙΜΕΝΑ

ΑΝΤΟΝΗ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ — *ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΔΗ*

ΣΧΕΔΙΑ ΕΠΙΣΗΜΩΝ ΣΚΙΤΣΩΝ

ΝΙΚΟΥ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ

ΒΟΥΖΑΝΤΙΝΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ:

ΒΥΖΑΝΤΙΝΑ ΜΝΗΜΕΙΑ:

ΚΑΦΩΛΙΕΣ ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ:

ΤΟΥΡΟΣΤΙΚΑ ΣΠΗΛΑΙΑ:

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ:

ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΧΑΛΙΑΡΙΑΝΟΥΔΗ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

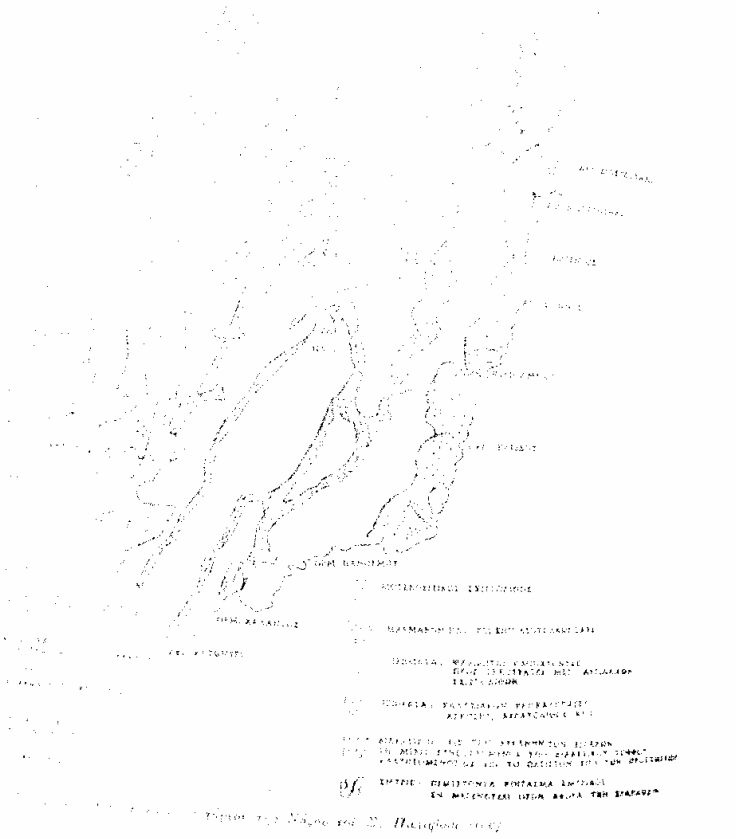
ΓΙΩΡΓΙΟΥ ΠΑΝΙΖΟΥ
Υπογράφης

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:

ΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ - ΜΠΑΓΜΠΟΥΝΗ
Ερευνήτρια Φ. Ο.

JOHN LEE OSTERHOUDT
Μουσείο Ομόνοιας Αθηνών, Boston, Mass. U.S.A.

ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΔΗ κ.ά.



[illegible]

[illegible] ΣΤΗΘΕΣΙΣ

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Νάξος, [illegible] τῆς Νάξου, ἔτσι καὶ [illegible] ἀρχαιοπρεπής, ἐπι- [illegible] τὸ τμῆμα αὐτό τῆς Μικρᾶς [illegible]. Γεωλογικά ἡ Νάξος ἀποτελεῖται [illegible] μάζας τοῦ κόσμου [illegible]. Ἡ Νάξος [illegible] ἀπό ἐκατοντάδες πέτρα [illegible] (γνεύσιοι, μάρμαρα, [illegible] ἔδαφος μὲ ὀξύτατο ἀπὸ ΕΡΑ πρὸς [illegible] τοῦ τμήματος καὶ ἡ [illegible] τὸ τμῆμα τοῦ τμήματος [illegible] τὸ [illegible] τοῦ τμήματος [illegible] τὸ [illegible] καὶ ἀπὸ πρωτόλιθον καὶ τριτόλιθον τὸ [illegible] ἀπὸ ἐπιστρωτικῆς καὶ ἀπὸ οἰκοδομικῆς ἀνοίξεως.

[illegible] Νάξος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἡμιορεινό [illegible] πεδινή περιοχή του τμήματος ἀπὸ ἐλιτικό γρανί- [illegible] τμήματα τοῦ τμήματος (Μαλτσάνι, Ψιλή Ἄμμος [illegible] Ἀμίτη) παρουσιάζονται τριτογενῆ ἐδάφη (ἀργιλο- [illegible] τριτοκλαστογή).

[illegible]

[illegible]

[illegible] ἐτρό[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Ἀπόλλων δωρίειος κιθαρίζος καὶ αὐλεῖ καὶ σαμπελόνας. Καὶ τὸ δεξιόν, τὸ [illegible] δεξιόν τμῆμα τῆς σκηνῆς. Τὸ [illegible] ἀπὸ χαμόδρομος ἐν μέρει ἀναπαριστάνει [illegible] Κόρινθος 800 μ.) δεξιόν, πρὸς τὴν [illegible] ρίγχος. Νοτίως καὶ ἀριστερά, κοιλάδες ἀποτελοῦσαι μονοπάτια [illegible] (Πλαταιά, Μέλισσες, Ἐλευθερά). [illegible] ὑψῶν κατοικημένων ἐκτείνεται τὸ ὀ[illegible] ἔνας κόρος καὶ πλούσιος ἐλαιῶν μὲ διαφ[illegible]

Συνημμένο 10

AGROLAB

ΒΙ. ΠΕ. Θ. Σίνδου Τ.Θ. 88, 570 22 Σίνδος Τηλ. 2310 797 479, 796 058 Fax 2310 796 523

πιστ.: **01.04.23.04.002**

Στοιχεία Παραγωγού*
Επίθετο: **ΒΕΡΝΙΚΟΣ**
Όνομα:
Διεύθυνση:
Πόλη:
Τηλέφωνο:
Α.Φ.Μ.:

Στοιχεία Δείγματος
Κωδικός Δείγματος: **1342004-3**
Χειρισμός Δείγματος: **Ξήρανση, άλεση**
Ημερ. Δειγματοληψίας: **5/4/2004**
Περίοδος Ανάλυσης, Από: **19/4/2004** Έως: **21/4/2004**
Καλλιέργεια*: **Τομάτα επιτραπέζια**
Τοποθεσία*: **1-ΜΙΚΡΗ ΒΙΓΛΑ, ΣΑΓΡΙ 3ΣΤΡ.**
Κωδικός Δειγματοληψίας:
Κατάσταση Δείγματος κατά την παραλαβή:

* (κατά δήλωση πελάτη)

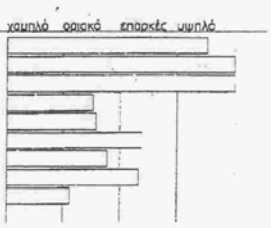
Α. Βασικές Αναλύσεις Εδάφους

Α1. Φυσικοχημικές Ιδιότητες

παράμετρος	αποτέλεσμα	μονάδα	μέθοδος
Άμμος	85,3	%	Bouyoucos, 1962
Ιλύς	8	%	Bouyoucos, 1962
Άργιλος	6,7	%	Bouyoucos, 1962
pH	7,2		1:2 νερό
Ολικό $CaCO_3$	0,38	%	Ογκομετρικά
Οργανική Ουσία	1,79	%	Υγρό οξείδωση
Ειδ. Ηλ. Αγωγιμότητα	1,06	mS/cm	Νερό Κορεσμού

Α2. Διαθέσιμες Μορφές Θρεπτικών

παράμετρος	αποτέλεσμα	μονάδα	μέθοδος
Μαγνήσιο (Mg)	127	mg/kg	NH_4 AoC, pH 7
Νιτρικό Άζωτο (NO_3-N)	34,3	mg/kg	1N KCl
Φωσφόρος (P)	44,3	mg/kg	Olsen
Κάλιο (K)	127	mg/kg	NH_4 AoC, pH 7
Χαλκός (Cu)	0,6	mg/kg	DTPA
Ψευδάργυρος (Zn)	1,81	mg/kg	DTPA
Μαγγάνιο (Mn)	7,18	mg/kg	DTPA
Σίδηρος (Fe)	20,1	mg/kg	DTPA
Βόριο (B)	0,44	mg/kg	Ζέον Ύδωρ



Β. Αναλύσεις στο Νερό Κορεσμού

παράμετρος	αποτέλεσμα	μονάδα	μέθοδος
Ασβέστιο (Ca)		mg/L	Ατομική απορρόφηση
Μαγνήσιο (Mg)		mg/L	Ατομική απορρόφηση
Κάλιο (K)		mg/L	Φλογοφωτομετρία
Νάτριο (Na)		mg/L	Φλογοφωτομετρία
Χλωριούχα (Cl)		mg/L	Αργυρομετρία
Θειικά (SO_4)		mg/L	Θαλερομετρία

Γ. Ειδικές Αναλύσεις

παράμετρος	αποτέλεσμα	μονάδα	μέθοδος
Ενεργό $CaCO_3$		%	Drouineau, 1942
Ανάγκες σε Ασβέστιο		kg $CaCO_3$/στρεμ.	SMP
Ικαν. Ανταλ. Κατιόντων		cmol/kg	NaAoC, pH 8.2
Ανάγκες σε γύψο		kg/στρέμμα	USDA, 1954

Προϊστάμενος Εργ. Περιβαλλοντικών Αναλύσεων

Αλ. Γιαννόφιος / Αναλυτικός Χημικός PhD

Συνημμένο 11

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ Α.Ε.Β.Ε.
Β' ΒΙ.ΠΕ ΒΟΛΟΥ
375 00 ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ
ΤΗΛ. 0425 - 61400

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Κωδικός: 8559 Ημερομηνία: 13/2/2001

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ

Ονοματεπώνυμο: Ε.Α.Σ ΝΑΞΟΥ
Τηλέφωνο:
Διεύθυνση: ΝΑΞΟΣ
Τ.Κ.
Πόλη / Χωριό: ΝΑΞΟΣ
Νομός: ΚΥΚΛΑΔΩΝ
Συνεργάτης: Ε.Α.Σ. ΝΑ�ξΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Ημερομηνία: 28/1/2001
Δειγματολήπτης: ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ -
Τοποθεσία: ΝΟ 5
Συντεταγμένες:
Χαρτ. Μονάδα:
Έκταση: στρέμματα
Καλλιέργεια 1: Πατάτα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Βάθος	Κοκκομετρική Σύσταση	Άμμος %	Ιλύς %	Άργιλος %	pH	CaCO3 %	Ηλ. Αγωγιμότητα mmhos / cm
0 - 30 cm	Αμμώδες	96	2	2	6,5 Ελαφρά όξινο		

Οργαν. Ύλη %	Ολ. Άζωτο %	Φωσφόρος (Olsen) ppm	Κάλιο ppm	Μαγνήσιο ppm	Ασβέστιο ppm	Νάτριο meq
1,34 Χαμηλή	0,087	35 Επαρκώς εφοδιασμένο	400 Επαρκώς εφοδιασμένο	140 Μετρίως εφοδιασμένο		

Σίδηρος ppm	Ψευδάργυρος ppm	Μαγγάνιο ppm	Χαλκός ppm	Βόριο (ppm)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Βάθος Εδάφους: Μεγάλο
Γονιμότητα:
Κοκ. Σύσταση: ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΗ
Στράγγιση:
Κίνδυνος Διάβρωσης: Μηδενικός
Νατρίωση: Οχι
Κίνδυνος Τροφοπενίας:

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ (κιλά / στρέμμα ή γραμμάρια / δένδρο)

Καλλιέργεια		Άζωτο (N)	Φωσφόρος (P2O5)	Κάλιο (K2O)	Μαγνήσια (MgO)	Ανθρ. Ασβέστιο	Ιχνοστοιχεία
Πατάτα	Βασική	15	5	15	1		
	Επιφανειακή	10					

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Για το Συμβουλευτικό

Πάνος Πάνου
Γεωπόνος

Συνημμένο 12

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ Α.Ε.Β.Ε.
Β' ΒΙΛΠΕ ΒΟΛΟΥ
375 00 ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ
ΤΗΛ. 0425 - 61400

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Κωδικός: 8558 Ημερομηνία: 13/2/2001

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ

Ονοματεπώνυμο: Ε.Α.Σ ΝΑΞΟΥ
Διεύθυνση: ΝΑΞΟΣ
Νομός: ΚΥΚΛΑΔΩΝ
Τ.Κ.
Τηλέφωνο:
Πόλη / Χωριό: ΝΑΞΟΣ
Συνεργάτης: Ε.Α.Σ. ΝΑΞΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Ημερομηνία: 26/1/2001
Δειγματολήπτης: ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ -
Τοποθεσία: ΝΟ 4
Συντεταγμένες:
Χαρτ. Μονάδα:
Καλλιέργεια 1: Πατάτα
Έκταση: στρέμματα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Βάθος	Κοκκομετρική Σύσταση	Άμμος %	Ιλύς %	Άργιλος %	pH	CaCO3 %	Ηλ. Αγωγιμότητα mmhos / cm
0 - 30 cm	Πηλοαμμώδες	84	6	10	5,4 Μέτρια όξινο		

Οργαν. Ύλη %	Ολ. Άζωτο %	Φωσφόρος (Olsen) ppm	Κάλιο ppm	Μαγνήσιο ppm	Ασβέστιο : ppm	Νάτριο meq
1,56 Χαμηλή	0,078	24 Επαρκώς εφοδιασμένο	44 Πολύ ανεπαρκώς εφοδιασμένο	220 Μετρίως εφοδιασμένο		

Σίδηρος ppm	Ψευδάργυρος ppm	Μαγγάνιο ppm	Χαλκός ppm	Βόριο (ppm)

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Βάθος Εδάφους: Μεγάλο
Γονιμότητα:
Κοκ. Σύσταση: ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΗ
Στράγγιση:
Κίνδυνος Διάβρωσης: Μηδενικός
Νατρίωση: Οχι
Κίνδυνος Τροφοπενίας:

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ (κιλά / στρέμμα ή γραμμάρια / δένδρο)

Καλλιέργεια		Άζωτο (N)	Φωσφόρος (P2O5)	Κάλιο (K2O)	Μαγνήσιο (MgO)	Ανθρ. Ασβέστιο	Ιχνοστοιχεία
Πατάτα	Βασική	15	8	40	1		
	Επιφανειακή	10					

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Για το Συμβουλευτικό
ΑΙΑ
Πάνος Πάνου
Γεωπόνος

Συνημμένο 13

ELSEVIER

Agricultural Systems 73 (2002) 297–311

AGRICULTURAL SYSTEMS

www.elsevier.com/locate/agsy

Analysis of a complex crop production system in interdependent agro-ecological zones: a methodological approach for potatoes in Argentina

Daniel O. Caldiz[a,1], Anton J. Haverkort[b], Paul C. Struik[c,*]

[a]*Instituto de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, CC 327, 1900 La Plata, Argentina*

[b]*Business Unit Crop and Production Ecology, Plant Research International, Wageningen University and Research Centre, PO Box 16, 6700 AA Wageningen, The Netherlands*

[c]*Crop and Weed Ecology Group, Department of Plant Sciences, Wageningen University, PO Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands*

Received 21 July 2000; received in revised form 7 December 2000; accepted 17 August 2001

Abstract

This paper shows how a highly complex potato production system, like the Argentinian one, can be surveyed and analysed. A survey was complemented with the use of a Geographic Information System and a simulation model approach which improves the understanding of the possibilities for increasing future crop production by expanding the area cropped with potatoes and/or the yield. A yield gap analysis was also a useful and comprehensive tool to identify and rank yield defining, yield limiting and yield reducing factors for those agro-ecological zones where the potato is currently grown. With these procedures, the physiological age of seed tubers and virus diseases were identified as the most relevant factors limiting and reducing yield. Specific strategies can be developed to counteract their limiting and reducing effects upon seed quality and tuber yield. The approach of this work does not only apply for the specific situation of the potato crop in Argentina, but this framework could be successfully applied to other crops or production systems elsewhere. © 2002 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

Keywords: Field survey; Geographic information systems; Potential yield; Yield gap analysis; Strategies to improve yield and quality

* Corresponding author. Tel.: +31-317-484246, fax: +31-317-485572.
E-mail address: paul.struik@cwe.dpw.wau.nl (P.C. Struik).

[1] Present address: Agronomy Department, McCain Argentina SA, Ruta Nacional 226, Km 61[500], 7620 Balcarce, Argentina.

PII: S0308-521X(01)00085-3

1. Introduction

Cropping systems become more complex when a social unit (such as a nation) has a greater variety of agro-ecological zones with more spatial and temporal niches for particular crops than smaller more homogeneous units. Increased technological levels of a society enable it to bridge space (by transport) and time (by storage). When the temperature optima for the production and storage of a commodity for consumption differ from that for the production and storage and treatment of its propagules, such as for the potato (*Solanum tuberosum* L.), the system becomes really complex and only an integrative systems analysis approach is able to take into account all factors influencing the yielding ability of the crop.

In Argentina, the native population already grew potatoes in the Andean valleys since the Inca period (L. Lanfranconi, personal communication, 1998) but the first record of large-scale potato cultivation is from 1872/1873 with an area of 2361 ha (Ratera, 1945). During the period 1872–1922 tuber yield was almost constant, in the period 1934–1994 it increased by over 250 kg ha^{-1} $year^{-1}$ (Caldiz, 1994) and in 1995–1999 it increased by 400 kg ha^{-1} $year^{-1}$ (Fig. 1). During the period 1934–1990 the average yield increased by 61 kg ha^{-1} $year^{-1}$ for the world and 365 for North

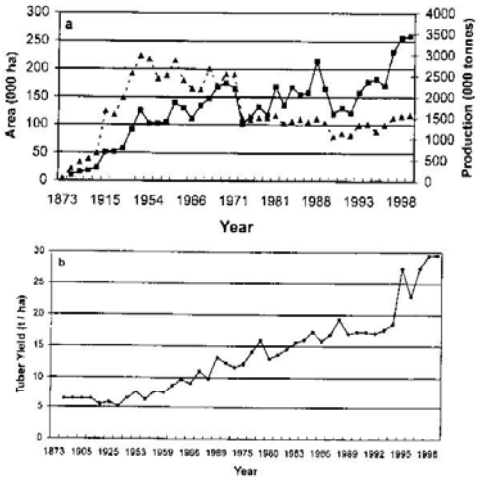


Fig. 1. (a) Evolution of area (▲), production (■) and (b) tuber yield (●) in Argentina during the period 1873–1999. Data from: Ratera (1945), Caldiz (1994) and SAGPyA (2000).

America and 144 kg ha^{-1} $year^{-1}$ for South America. For Asia and Africa values were 124 and 60 kg ha^{-1} $year^{-1}$, respectively (FAO, 1995). Clearly, tuber yields in Argentina increased much faster than the averages for the world, Asia, Africa and South America. At present 3.45 million tonnes of potatoes are produced on just over 117,000 ha (FAOSTAT, 2000).

The potato production systems are highly diverse and seed supply systems are complex, due to the large size of the country, the distance between seed and ware areas and the variation in agro-ecological conditions prevailing among zones (Caldiz and Struik, 1999). Moreover, the fact that the crop is grown in different areas and seasons all over the country during the whole year induces a cultivar-specific flow of seed potato tubers from different seed production areas to other ware and processing growing areas (Haverkort and Caldiz, 1994). Seed potatoes are grown at sea level in coastal areas or in the mountains, while ware potatoes are grown from the northern provinces of Salta, Tucumán and Santiago del Estero (26° SL) to the southern province of Chubut (44° SL) as described elsewhere (Huarte and Inchausti, 1994; Caldiz and Struik, 1999). Thus, crops are grown in different soils and under different weather conditions, but also at different levels of technology. For example, irrigation is carried out in furrows, using traditional sprinkler systems as well as central pivots and yield levels differ much between growing areas (Table 1).

Yield and quality achieved during the early or medium-early crops affect the following planting hectareage of the medium-late and late crops in order to fulfil yearly requirements of the fresh market and the processing industry that partly define the system boundaries. Thus also the need of seed tubers in the (medium-)late seasons is variable. The seed flow from the basic seed growing areas to the ware and processing growing areas of the early, medium-early, medium-late and late crops makes the system complex because seed tubers show a pattern of physiological ageing that limits their use in time while affected by the conditions during production and initial storage. The seed tubers must therefore be stored and treated in different ways for different seasons, different areas and different purposes. In short, the complexity of the system is caused by the diverse age of the seed tubers, the diverse movement of seed tubers over space and time, the variation in (interrelated) needs of seed, ware and processing potatoes for and from the later seasons, the variable length of the growing season of the progeny crop and the variable use of the progeny. An example may illustrate this. About 80% of the processing crops are grown during the medium-late season; however, if the yields are lower than expected due to adverse environmental conditions or a disease breakout then for the last part of the year a

Table 1
Technological level, seed age and yield variation for different potato growing seasons in Argentina

Growing season	Technological level	Seed age	Yield variation
Early	Low-medium	Too young/old	High
Medium-early	Low-medium	Suitable/too young	High
Medium-late	High-very high	Suitable/too old	Low
Late	Low-medium	Too young	High

greater proportion of the medium-early crop must be devoted for this purpose, with the consequent demand of seed of specific cultivars with suitable physiological age.

The market price of the ware crop may vary up to 34% (country average) within the same year (Inchausti, 1989). Export of seed and ware is increasing (FAOSTAT, 1998) and topped 160,000 tonnes in 1994 with the opening of MERCOSUR (Scott and Maldonado, 1999). Import of french fries increased from 150 to 7299 tonnes in the period 1991/1992–1994/1995 (Pacific Vision, 1996), and the processing industry is not only introducing new cultivars to the market but also searches for areas where tubers can achieve a higher dry matter content (M. Inchausti, personal communication, 1998).

To analyse a complex cropping system the case of potato in Argentina may serve as an archetype. It has a history as a crop of substance for about a century but there are still many aspects to improve. The complexity of the cropping system, the great distances between the various parts of the cropping system (spring, summer, autumn production seasons and the various origins of the seed tubers for these crops), the different social and cultural settings and access to knowledge and funds make this an interesting case study. The use of improved knowledge of the system on the whole and of key aspects of its production and the increased demand of improved quality potatoes for the processing industry will reward the increase in attention given to this crop.

The purpose of this paper is to present a methodological approach to analyse a highly complex cropping system, with several growing seasons in contrasting agro-ecological zones. The combined use of a field survey, a Geographic Information System (GIS) and simulation models; a yield gap analysis; and in a final stage, and based on the information obtained from these previous steps, the development of specific strategies to counteract the effects of those yield defining, yield limiting or yield reducing factors will be discussed. A systematic approach as outlined in this manuscipt may act as a guide for other crops in the same region or for the same crop in regions elsewhere. Fig. 2 summarizes the framework of this study and the information flow therein.

In the following sections the framework of Fig. 2 is briefly explained for a case study of potato in Argentina:

1. what is done in each step and how?
2. why is it done?
3. which results are obtained? and
4. where do the results go to in subsequent steps?

2. Survey at field level

To understand an agricultural cropping system a field survey is needed first. When the researcher is familiar with the conditions and setting of the crop such a survey can be target oriented towards the factors most defining, limiting and reducing yields.

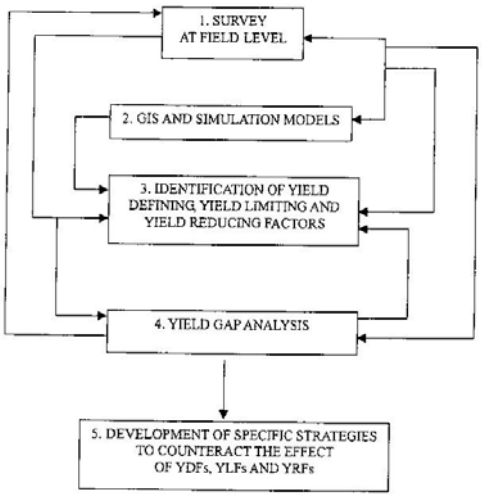


Fig. 2. Framework and information flow for the analysis of a complex cropping system. YDF, yield defining factor; YLF, yield limiting factor; YRF, yield reducing factor.

An extensive survey (Fig. 2, Box 1), analysing area, yield and production, crop and soil types for all seed and ware areas and a preliminary identification of different yield determining, yield limiting and yield reducing factors was carried out during 1994/1995 and updated in 1999 (Caldiz and Struik, 1999). In the survey carried out in Argentina from 1994 through 1999 the following aspects were studied quantitatively: area, production and actual tuber yield for seed and ware crops; soil characteristics were presented and a preliminary identification of the most important yield defining, limiting and reducing factors was performed. The data on area, production and yield were obtained from FAO (FAOSTAT, 2000), the Secretary of Agriculture (SAGyP, 1995; SAGPyA, 1997) or were provided by several local sources from different provinces, such as INTA Extension Agencies and Experimental stations belonging to each province (J. Ortego, personal communication, 1994; L. Lanfranconi, personal communication, 1994; N. Zamudio, personal communication, 1994). Soil data were obtained from the Atlas de Suelos de la República Argentina (SAGyP, 1990; Fundación ArgenINTA et al., 1995).

The survey was performed to establish the actual situation of the seed, ware and processing crops in all areas and seasons and was also needed to establish actual

Table 2
Seed and ware potato growing provinces in Argentina (actual growing period[a], area, production, average yield and cultivars used)

Seed crops[a]			Actual growing period	Area[b] (ha)	Production (tonnes)	Yield (t ha^{-1})	Cultivars
Crop type	Province	Latitude	J A S O N D / J F M A M J				
M-late (Summer)[g]	Tucumán	26° 56′		500	12,500	25.0	Spunta, Bintje[d]
M-late[c]	Catamarca	27° 58′		1500	37,500	25.0	Kennebec[e]
M-late[f]	Córdoba	31° 50′		500	12,500	25.0	Spunta
M-late[g]	Mendoza	33° 00′		1000	19,250	19.2	Spunta[g,h]
M-late[g]	Mendoza	33° 40′		266	5320	20.0	Spunta
M-late[g]	Mendoza	35° 30′		207	4347	21.0	Spunta
M-late[i]	Buenos Aires	37° 51′		1500	31,785	21.1	Spunta[i]
Ware crops							
Early (Winter)	Tucumán[j]	26° 48′		6511	121,856	18.72	Spunta[k]
M-Early (Spring)	Córdoba[l]	31° 57′		22,495	433,668	19.28	Kennebec
M-Late (Summer)	Buenos Aires[m]	39° 10′		36,366	1,434,728	39.45	Kennebec
Late (Autumn)	Córdoba[n]	31° 57′		20,912	406,401	19.43	Spunta[o]

[a] All seed crops belong to the medium late type and are grown during summer (southern hemisphere).
[b] Area, production and yield from SAGPyA (2000) online database: last available data for 1994/1995.
[c] From N. Zamudio, personal communication, 1994.
[d] Other cultivars: Jaerla, Russet Burbank, Achat.
[e] Other cultivars: Spunta, Mons Lisa.
[f] From L. Lanfranconi, personal communication, 1998; other cultivars: Kennebec, Shepody and Bintje.
[g] From J. Ortego, personal communication, 1994, Malargüe, Uspallata y Tupungato.
[h] Other cultivars: Kennebec, Huinkul, Mailén INTA.
[i] Other cultivars: Atlantic, Ballenera, Kennebec, Huinkul, Chacay INTA, Frital INTA, Mailén INTA, Pampeana INTA, Primicia INTA, Russet Burbank, Shepody, Bright, Cardinal, Empire, Escort.
[j] Also Salta, Jujuy, Chaco and Formosa.
[k] From Huarte and Inchausti (1994), Pampeana, Bintje.
[l] Also N of Buenos Aires, Mendoza, Tucumán and Santa Fé.
[m] Also Chubut, Mendoza and Rio Negro.
[n] Also Tucumán, Santa Fé and Buenos Aires.
[o] Other cultivars grown are: Araucana, Atlantic, Ballenera MAA, Huinkul, Kennebec, Primicia, Pampeana, Santana, Shepody, Sureña, Bintje, Russet Burbank, Ranger Russet.

hectareage, production and actual yields (Table 2) to use this information for the GIS and modelling study to compare the actual area and yield with the potential expansion and potential yield of the crop (Fig. 2, Box 2), for the identification of yield defining, yield limiting and yield reducing factors (Fig. 2, Box 3) and for the yield gap analysis performed at a later stage (Fig. 2, Box 4). This survey shows that the area cropped with potatoes has stabilised at about 100,000 ha while tuber

yields per unit area, for the whole country, are still increasing (Fig. 1), due to the use of better seed, new cultivars, and higher input levels (Escarrá, 1989; Caldiz and Beltrano, 1992; Huarte, 1996) while inputs are used more efficiently.

During the survey several situations were identified that illustrate the complexity of the system, as already described in Section 1 of this paper. One particular case can be discussed, regarding the production of seed in different areas, mountain valleys or at sea level (Haverkort and Caldiz, 1994). The seed produced in each of these areas (see Caldiz et al., 1999 for more details) must be managed in different ways during the post-harvest and storage periods and the seed flows must be managed accordingly in order to provide seed of suitable age that match the needs for the early, medium-early and medium-late crops.

3. Agro-ecological zoning and potential yield of the crop at country level

GIS are useful tools to manage and organize data, mapping them according to specific needs. Simulation models are used at different aggregation levels for research, instruction, yield prediction and decision support (Penning de Vries and Rabbinge, 1995). For the potato crop, several models are in use to simulate plant growth and crop productivity under limiting and non-limiting conditions (Haverkort and MacKerron, 1995). GIS and simulation models could contribute to the analysis of a cropping system. GIS are extensively used for land evaluation, either at regional (van Lanen et al., 1992; Stoorvogel, 1995; Bouma, 1998) or global (Stol et al., 1991) scale. A GIS (Eastman, 1993) was used to perform an agro-ecological zoning for potato production for the whole country. The agro-ecological zoning was based on the global work of Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995). Soil and weather data bases were created for this particular purpose. Potential yield was calculated for conditions without water limitation.

3.1. Soil suitability

Soils, at the Great Group level, considered suitable for potato production, were selected according to the criteria of Caldiz et al. (2001c) from the digitized version of the Atlas de Suelos de la República Argentina (Fundación ArgenINTA et al., 1995). Soils were considered unsuitable for potato growing with any or a combination of any of the following characteristics related to a specific Great Group of soils: low water permeability, water saturation, very low drainage, high Na content, hardpan, hardpan in the sub-superficial profile, highly saturated in bases, destructed profile/s, saline, too sandy, insoluble minerals (quartz, zirconium), mobile sands, salts in top layer, very low pH, high Fe, high clay content, hydromorphism, rocky, superficial soils laying on rocks, fragipan and high mountain soils. Hence, Greats Groups of soils with any or a combination of any of these characteristics were excluded from the soil data-base created for this particular work. Soil degradation caused my mismanagement (as is, for example, the case in parts of Patagonia) or risk of degradation when land is cleared to grow the potato crop in areas with (semi-)natural

vegetations maintained to protect the environment were not taken into consideration. So, actual soil use was not taken into account when classifying the soil.

3.2. Climate suitability

Weather data for 97 different weather stations were obtained from Servicio Meteorológico Nacional (1992). This weather data base was used for the identification of potential growing seasons and length of crop cycles and also for the potential yield estimates. The Gzones V 1.0 program (Stol et al., 1991) was used to establish potential growing seasons and potential duration of crop cycles, following Stol et al. (1991) procedures with temperature limits for potato growth established at 5 and 30 °C for the lower and upper limit (Caldiz et al., 2001c). The 5 °C as lower limit for potato growing was established based on the work of Kirk et al. (1985), while the 30 °C was based on the work of Ewing (1981).

3.3. The potential yield model

The LINTUL-POTATO simulation model (Kooman, 1995) was used to estimate the potential yield of the crop (Fig. 2, Box 2) and to carry out a yield gap analysis (Fig. 2, Box 3). The model was validated and calibrated for different situations over the whole world (Kooman, 1995; Kooman and Haverkort, 1995) and also specifically for Argentina (Caldiz et al., 2001c). The potential yield of the crop is defined as the yield achieved by a certain genotype for a certain location when no yield limiting or yield reducing factors are present (Penning de Vries and Rabbinge, 1995).

This second step of the approach (Fig. 2, Box 2) was necessary to define the potential expansion and potential yield of the crop. This information was not available for Argentina at the detail level of this study (Caldiz et al., 2001c). The results of the agro-ecological zoning study and of the estimations of the potential yield of the crop (Fig. 2, Box 2; results in Fig. 3) suggest it is still possible to:

1. substantially increase the area cropped with potato since there are still favourable environments and suitable soils not used, even in the main potato growing area of the southeast of the province of Buenos Aires; and
2. increase the actual average yield of the crop which for many areas and seasons is far from the attainable and potential yield (Caldiz et al., 2001d).

The potential tuber yield was estimated for certain areas close to 25 t ha^{-1} dry matter, which is close to potential tuber yields estimated for certain agro-ecological zones in the northern hemisphere (Kunkel and Campbell, 1987; Stol et al., 1991). The potential yields of the crop on suitable soils, for the first and second potential growing seasons, are presented in Fig. 3. For the first growing season potential yields are relatively low in the northeastern part of the country. Growing a second crop is only possible in a few areas, with high yields mainly possible in the coastal areas. This information, and that pertinent from the survey were used later for a yield gap analysis (Fig. 2, Box 3).

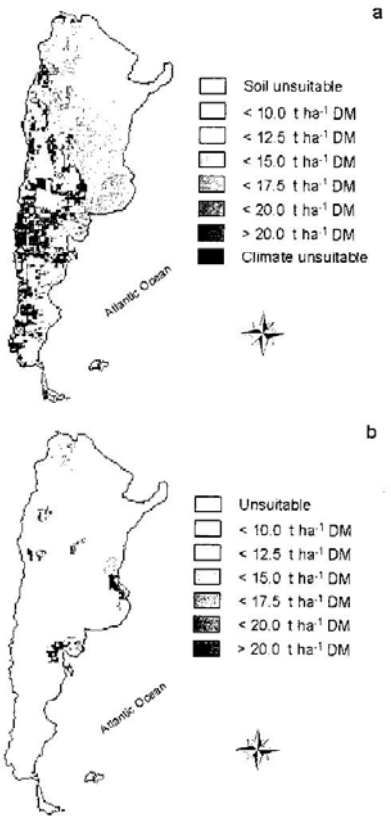


Fig. 3. Potential tuber dry matter (DM) yield of the potato crop on suitable soils for the (a) first and (b) second growing season.

4. Identification of yield defining, yield limiting and yield reducing factors

In potato, as in other crops, yield is determined or defined by various factors, which were grouped according to Penning de Vries and Rabbinge (1995). Day-length, incoming radiation, temperature, carbon dioxide concentration and cultivar are yield defining or determining factors and the potential yield of a crop depends on them. Water and nutrients are yield limiting factors that can be modified by growers through cultural practices, such as application of inputs, and then determine the gap between potential and attainable yields. Diseases, weeds and pests are considered yield reducing factors and consequently lead to lower yield when they are present; these factors determine the gap between attainable and actual yields. Yield defining, yield limiting and yield reducing factors were identified based on the previous survey (Fig. 2, Box 1), on previous references and information from local sources (L. Lanfranconi, J. Ortego and N. Zamudio, personal communication, 1994, 1998) and on authors' observations (Fig. 2, Box 3).

Within the yield determining factors, high temperatures, either at planting for the late crops, or at the end of the crop cycle of the medium-late seed crops, determine the period of crop growth. Pre- and post-harvest temperatures determine physiological age of the seed tubers, respectively. For the ware and processing crops high temperatures may reduce the harvest index and tuber quality (Caldiz and Gaspari, 1997). Within the yield limiting factors, the physiological age of seed tubers appears as one of the most limiting ones either for seed or ware production (Caldiz and Gaspari, 1997). Several agro-ecological and management factors affect the physiological age of a seed tuber and thus affect the future crop, such as temperature, storage duration and pre-planting treatments (Struik and Wiersema, 1999). In Argentina, although seed tubers of almost 50 cultivars are grown in different areas, 90% of the potato production is based on cv. Spunta (Fernández et al., 1999) which ages relatively rapidly, making it suitable for planting within a limited time span (Caldiz, 1991). Seed tubers from this and other cultivars need to be stored for different periods until being used in the following crop. Moreover, crop, post-harvest and storage conditions differ considerably between areas (Escande et al., 1986). Ware crops are grown year around, but different sites and seasons have different requirements for seed age, depending on the length of the growing period available, the crop type and the potential yield. Seed tubers flow from different seed growing areas to different ware potato areas; moreover, seed tubers suffer from different stresses during the growing, post-harvest and storage phases. Their physiological ageing is not controlled and the impact of physiological age on crop growth and yield hardly considered. In Table 3 the effect of physiological age (assessed by a physiological age index, Caldiz et al., 2001b) on the proportion of the potential tuber yield achieved by the crop in different locations and seasons is shown ($r^2=0.98$, $n=9$).

Virus diseases greatly reduce seed tuber quality (Ortego, 1995) and yield of the progeny crop (Caldiz et al., 1985). In Argentina, seed potatoes are grown in isolated areas to avoid or reduce virus infection. However, in these areas other diseases and pests occur and seed obtained is not always of the proper physiological age due to

Table 3
Physiological age index (PAI)[a] and proportion of the potential yield (actual/potential, A/P) achieved at different planting times by seed tubers from different origins[b]

Seed origin	Location	Altitude (m)	Early planting Tucumán (early)		M-early planting Villa Dolores (medium-early)		M-late planting Balcarce (medium-late)	
			PAI	A/P yield	PAI	A/P yield	PAI	A/P yield
Tafi del Valle	26° 56′	2200	0.56a	0.75a	0.67a	0.63a	0.82a	0.30a
Malargue	35° 30′	1400	0.59a	0.75a	0.65ab	0.58a	0.81ab	0.33a
Balcarce	37° 51′	113	0.55b	0.80a	0.62b	0.61a	0.80b	0.30a
Average[c]			0.57c	0.77a	0.65b	0.61b	0.81a	0.31c

[a] PAI, T_1/T_2, where T_1 is the time from haulm killing of the seed crop to possible planting date and T_2 is the time from haulm killing to the end of the incubation period of the seed tubers, measured under standard conditions (Caldiz et al., 2001b).

[b] Within each column, except the average, means followed by the same letter do not differ significantly ($P > 0.05$).

[c] Average values for the PAI and for the A/P yield for the different planting seasons followed, respectively, by the same letter do no differ significantly ($P > 0.05$).

environmental or management conditions (Caldiz et al., 1999). Maintenance of a seed production system requires a continuous supply of virus-free material, multiplication in isolated areas with low aphid population pressure and permanent phytosanitary control of the seed crop and its progenies (Nemecek, 1993; Struik and Wiersema, 1999). If these measures are not taken by the country, self-sufficiency regarding seed production could be jeopardized.

This part of the study has clearly shown the importance of physiological age in the potato production of the country, which is enhanced by the limited options to grow of a seed crop that remains virus free.

5. Yield gap analysis with the aid of crop simulation models

A yield gap analysis is a procedure which aims to establish differences in yield level and identify those factors responsible for these differences. Based on the results of the survey at field level (Fig. 2, Box 1) and on those of the agro-ecological zoning and the potential yield estimations (Fig. 2, Box 2) a yield gap analysis was carried out (Fig. 2, Box 4). The results of this analysis show, for example, that the ratio actual:potential yield is still low in certain areas, like those in the north (Tucumán) where the early crop is grown, or in new developing zones in the Argentinian Patagonia, such as Rio Negro (Caldiz et al., 2001d). However, in certain areas, like in Villa Dolores and Balcarce attainable yields are close to potential yields (Table 4). This analysis, performed on five different agro-ecological zones where the crop is currently grown, shows that it is still possible to achieve further improvements in tuber yield in some areas, because actual yield is far below attainable and potential yield (Table 4).

Table 4
Actual, attainable and potential yield (t ha^{-1}) of ware potato crops for different agro-ecological zones in Argentina

Crop type	Location	South latitude	Actual	Attainable	Potential
Early	Tucumán	26° 48′	18	51[a]	68[b]
Medium-early	Villa Dolores	31° 57′	25	48[c]	55[b]
Medium-late	Mendoza	33° 50′	20	35[d]	65[b]
Medium-late	Balcarce	37° 51′	39	100[e]	126[b]
Medium-late	Rio Negro	40° 00′	25	44[f]	125[g]
Late	Villa Dolores	31° 57′	18	41[h]	47[b]
Late	Rosario	35° 00′	13	25[d]	55[b]

[a] From Caldiz and Struik (1999).
[b] Based on LINTUL-POTATO.
[c] From Caldiz and Fernández (1999, unpublished).
[d] Estimated by the authors.
[e] From Huarte and Cacace (1998).
[f] From Caldiz et al. (2001a).
[g] From Caldiz et al. (2001d).
[h] From Caldiz et al. (1997).

6. Strategies to improve yield

When the analysis of a crop production system has completed successfully the Steps 1–4 (Fig. 2), specific strategies to counteract negative effects of the yield defining, yield limiting and yield reducing factors can be developed for potato in Argentina. One of the main yield defining factors is temperature as it determines the length of the growing season. The use of a proper variety with a length of its growth cycle matching that of the available length of the growing season optimises the system. The main yield limiting factors are the amount of water available to the crop and the physiological age of the seed tubers. Improvements here come from an increase of the water holding capacity of the soil and rooting depth, and irrigation and by improvement in seed tuber management during cultivation, harvest and storage, respectively. Major yield reducing factors are seed borne diseases and late blight.

Crop production could be increased by extension of the cropped area, improvement of yield per hectare or by both. In Argentina, various key-aspects in potato growing have been improved during the last 20 years, but as briefly outlined above there are still several yield determining, yield limiting and yield reducing factors that merit attention. To study all of them is beyond the framework of the present paper. Based on the analysis and survey recently carried out by Caldiz and Struik (1999) an important yield limiting factor (physiological age of seed tubers) and an important yield reducing factor (virus diseases) may serve as examples. Both factors are aspects of seed tuber quality.

Different approaches can be followed to modify or improve the physiological age of seed tubers, like adapting planting date, length of cropping season, haulm killing date and (especially) storage conditions. Another strategy would be to overcome the

negative effects of improper physiological age of the seed tubers by applications of plant growth regulators to the crop grown from this seed (Caldiz et al., 1998).

However, seed quality depends on both physiological and phytosanitary aspects and because of the latter one the use of virus-free seed is essential. Virus diseases reduce seed quality and yield (Caldiz et al., 1985). Therefore, seed tubers are produced in isolated areas using basic disease-free starting material. Seed producers select suitable planting dates, perform roguing and kill the haulm early (Struik and Wiersema, 1999). The use of new and isolated areas for seed potato production could play an important strategic role in the future, either for basic seed production and/or building up a seed supply of new genotypes (Caldiz et al., 1999).

7. Concluding remarks

This study aims to provide a framework for the analysis of different crop production systems in different agro-ecological zones using the example of the potato. Each of the steps has increased the insight in crucial aspects of potato production in Argentina. The Argentinian potato production system presents, due to its complexity, an excellent opportunity to test the usefulness of the combined use of survey work, GIS, simulation models and yield gap analysis to identify actual yield defining, yield limiting and yield reducing factors. As a matter of fact the present approach is being applied to study *Eucalyptus* sp. planting in north-eastern Argentina (J. Frangi, personal communication, 2001).

The results of the current study can be useful in directing the research agenda and the breeding strategies for the entire country, may assist in developing strategies of seed producers, retailers, processors and other commercial companies operating at the national level to optimize their trade, and may help extension workers in formulating their messages to farmers.

References

Bouma, J., 1998. Introduction. In: Stoorvogel, J.J., Bouma, J., Bowen, W.T. (Eds.), Information Technology as a Tool to Assess Land Use Options in Space and Time. Quantitative Approaches in Systems Analysis No. 16. AB-DLO and the C.T. de Wit Graduate School for Production Ecology, Wageningen, pp. 1–11.

Caldiz, D.O., 1991. Influence of crop origin and storage system on physiological age, crop growth and tuber yield of seed potato (*Solanum tuberosum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences 61, 1–6.

Caldiz, D.O., 1994. Genetic improvement and associated physiological changes in the potato. In: Slafer, G.A. (Ed.). Genetic Improvement of Field Crops. Marcel Dekker, New York, pp. 361–441.

Caldiz, D.O., Beltrano, J., 1992. Physiology and improvement of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). Transactions of the Malaysian Society of Plant Physiology 3, 80–83.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., 1997. Análisis de los factores determinantes del rendimiento en papa (*Solanum tuberosum* L.) con especial referencia a la situación Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 102, 203–228.

Caldiz, D.O., Struik, P.C., 1999. Survey of potato production and possible yield constraints in Argentina. Potato Research 42, 51–71.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., Clua, A., 1997. Efectos de la hidrazida maleica sobre el rendimiento, contenido de materia seca y brotacion en papa (*Solanum tuberosum* L.) destinada al consumo fresco. Revista de la Facultad de Agronomia, La Plata 102, 163–173.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., Inchausti, M.H., 2001a. Maleic hydrazide effects on tuber yield and french fry processing quality in various potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars grown under Argentinian conditions. American Journal of Potato Research 78, 119–128.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., Struik, P.C., 2001b. Physiological age index: a new, simple and reliable index to assess the physiological age of seed potato tubers based on haulm killing date and length of the incubation period. Field Crops Research 69, 69–79.

Caldiz, D.O., Caso, O.H., Vater, G., Fernández, L.V., 1999. The potential for production of high quality seed potatoes in Tierra del Fuego Island, Argentina. Potato Research 42, 9–23.

Caldiz, D.O., Clua, A., Beltrano, J., Tenembaum, S.D., 1998. Ground cover, photosynthetic rate and tuber yield of potato (*Solanum tuberosum* L.) crops from seed tubers with different physiological age modified by foliar applications of plant growth regulators. Potato Research 41, 175–186.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., Haverkort, A.J., Struik, P.C., 2001c. Agro-ecological zoning and potential yield of single or double cropping of potato in Argentina. Agricultural and Forest Meteorology 109, 311–320.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., Moreno Kiernan, A., Struik, P.C., 2001d. Potential yield of the potato crop in the Argentinian Patagonia. The case of the Río Negro river valley. Agricultural, Ecosystems and Environment. (in press).

Caldiz, D.O., Panelo, D.M., Claver, F.K., Montaldi, E.R., 1985. The effect of two planting dates on the physiological age and yielding potential of seed potatoes grown in a warm temperate climate in Argentina. Potato Research 28, 425–434.

Eastman, J.R., 1993. IDRISI v. 4.0. Clark University, Graduate School of Geography, Worcerster, MA, USA. (March 1992, Revised Version).

Escande, A.R., Caldiz, D.O., Rodriguez, J.C., 1986. Influencias del sistema de almacenamiento y de la época de plantación sobre la productividad de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) simiente. Turrialba 36, 237–244.

Escurrá, A.M., 1989. Etapa de consolidación del abastecimiento. Hacia la exportación de semilla? Enfoques del Sudeste 51, 9–10, 13.

Ewing, E.E., 1981. Heat stress and the tuberization stimulus. American Potato Journal 58, 31–49.

FAO, 1995. Production Yearbooks 1948–1995. FAO, Rome, Italy.

FAOSTAT, 1998. Statistics Database (online). March and June. Available: http://apps.fao.org.

FAOSTAT, 2000. Agriculture Data (online). April 2000. Available: http://apps.fao.org.

Fernández, H., Bertolasi, R., Pena, S., 1999. Papa: el cultivo en la Argentina. Panorama Agrícola 4, 36–41.

Fundación ArgenINTA, INTA & Aeroterra, 1995. Atlas de Suelos de la República Argentina. Versión digitalizada en CD para su uso con Arcview v. 1.0. Buenos Aires, Argentina.

Haverkort, A.J., Caldiz, D.O., 1994. Aardappelproduktie in Argentinië. Aardappelwereld Magazine 48, 18–20.

Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), 1995. Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Press, Dordrecht.

Huarte, M.A., 1996. Situación de la producción de papa en la Argentina (1995–96). Actas III Jornadas Técnicas de Papa Semilla. Papa Semilla Para Latinoamerica. Malargüe, Argentina.

Huarte, M.A., Inchausti, M.H., 1994. La producción de papa en la República Argentina y su relación con el Mercosur. Actas III Simposio de Integración Frutihortícola del Cono Sur. Montevideo, Uruguay.

Huarte, M.A., Cacace, E., 1998. Producción de papa para la industria. 4ta Agrodemostración del Sudeste, Balcarce, Argentina. Mimeograph.

Inchausti, M.H., 1989. Eficiencia del proceso de comercialización de papa desde la apertura del Mercado Central de Buenos Aires. In: Resúmenes XIV Reunión ALAP, Mar del Plata, Argentina, pp. 95.

Kirk, W.W., Davies, H.V., Marshall, B., 1985. The effect of temperature on the initiation of leaf primordia in developing potato sprouts. Journal of Experimental Botany 36, 134–1643.

Kooman, P.L., 1995. Yielding ability of potato crops as influenced by temperature and daylength. PhD thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.

Kooman, P.L., Haverkort, A.J., 1995. Modelling development and growth of the potato crop influenced by temperature and daylength: LINTUL-POTATO. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 41–59.

Kunkel, R., Campbell, G.S., 1987. Maximum potential yield in the Columbia basin: model and measured values. American Potato Journal 64, 355–366.

Nemecek, T., 1993. The role of aphid behaviour in the epidemiology of Potato Virus Y: a simulation study. PhD thesis, Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich.

Ortego, J., 1995. Evolución de la infección con PVY en papa en relación al grado de infección inicial y la actividad de los vectores. XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Mérida, Venezuela.

Pacific Vision, 1996. Report prepared for the U.S. National Potato Board. Trade Stars Northwest/Pacific Vision, Portland, OR, USA.

Penning de Vries, F.W.T., Rabbinge, R., 1995. Models in research and education, planning and practice. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Press, pp. 1–18.

Ratera, E.L., 1945. El cultivo de la papa. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.

SAGyP, 1990. Atlas de suelos de la República Argentina Tomo I y II. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA, CIRN, Buenos Aires, Argentina.

SAGyP, 1995. Estadísticas Agropecuarias y Pesqueras Año 1994. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, SIIAP, Buenos Aires, Argentina.

SAGPyA, 1997. La Siembra y la Cosecha. El Crecimiento del Sector Agropecuario y Pesquero Argentino, Buenos Aires, Argentina.

SAGPyA, 2000. Online Database. Available: http://sagpya.gov.ar.

Scott, G.J., Maldonado, L., 1999. Globalization takes root: potato trade in Latin America. In: Impact on a Changing World (CIP Program Report 1997–98). International Potato Center, Lima, Perú, pp. 221–228.

Servicio Meteorológico Nacional, 1992. Estadísticas climáticas 1981–90, Serie B No. 37. Capital Federal, Argentina.

Stoorvogel, J.J., 1995. Linking GIS and models: structure and operationalisation for a Costa Rica case study. Netherlands Journal of Agricultural Science 43, 19–29.

Stol, W., de Koning, G.H.J., Kooman, P.L., Haverkort, A.J., van Keulen, H., Penning de Vries, F.W.T., 1991. Agro-ecological Characterization for Potato Production (CABO-DLO Report 155).

Struik, P.C., Wiersema, S.G., 1999. Seed Potato Technology. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.

van Keulen, H., Stol, W., 1995. Agro-ecological zonation for potato production. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 357–372.

van Lanen, H.A.J., van Diepen, C.J., Reinds, G.J., de Koning, G.H.J., Bulens, J.D., Bregt, A.K., 1992. Physical land evaluation methods and GIS to explore the crop growth potential and its effects within the European communities. Agricultural Systems 39, 307–328.

Συνημμένο 14

ELSEVIER

Agriculture, Ecosystems and Environment 88 (2002) 3–10

Agriculture Ecosystems & Environment

www.elsevier.com/locate/agee

Agro-ecological zoning at the regional level: spatio-temporal variation in potential yield of the potato crop in the Argentinian patagonia

Daniel O. Caldiz[a,*], F.J. Gaspari[a], A. Moreno Kiernan[a], P.C. Struik[b]

[a] *Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Instituto de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de La Plata, CC 327, 1900 La Plata, Argentina*

[b] *Crop and Weed Ecology Group, Department of Plant Sciences, Wageningen University, P.O. Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands*

Received 4 May 2000; received in revised form 17 October 2000; accepted 17 November 2000

Abstract

The purposes of this study on potatoes were to perform an agro-ecological characterization, to estimate the potential yield of the crop with the LINTUL-POTATO simulation model, and to identify yield determining, yield limiting and yield reducing factors for the patagonic area of the Río Negro valley (Argentina), where the potato crop acreage is rapidly expanding. The valley was divided into three areas based on differences in climate: high, medium and low valley, represented by the weather stations Cipolletti (SL 38° 57′, WL 67° 59′), Choele Choel (SL 39° 17′, WL 65° 39′) and Viedma (SL 40° 47′, WL 62° 59′), respectively. Suitable soils for potato cultivation were identified at the great group soil level: torrifluvents, torriorthents and haplargids. Potential yield of the crop proved similar to that obtained in other regions of the world (>25 tonne ha^{-1} dry matter) and because of high irradiance and ample thermal amplitude, dry matter content of the tubers can be higher than that obtained in other potato growing areas of Argentina. In late plantings, high temperature is the most important yield defining factor because of its negative effect on dry matter partitioning. Inadequate soil tillage after land reclamation, low soil fertility and persistently strong winds were identified as the most important yield limiting factors, whereas yield reducing factors are not yet in evidence in these new areas. © 2002 Published by Elsevier Science B.V.

Keywords: *Solanum tuberosum* L.; Agro-ecological characterization; Simulation model; Tuber yield; Harvest index; Argentina

1. Introduction

In Argentina, the magnitude and diversity in altitude of the country accounts for the occurrence of many different climatic zones (BWk, BS, Cfa, Csb and ET, according to the Köppen classification (Petterssen, 1976)). Therefore, potatoes are grown during the whole year in different areas and seasons recently characterized regarding weather, soil and crop type (seed, ware or processing) by Caldiz and Struik (1999). At present, about 100,000 ha of potatoes are grown with an annual production above 3.5 million tonnes (Caldiz and Struik, 1999) which is enough to supply the local and some export markets with seed, ware and processing potatoes (Caldiz and Inchausti, 1996; Caldiz and Struik, 1999).

However, quality demands of the processing industries, such as high solids and low reducing sugar content, are increasingly strict. Export is also

* Corresponding author. Tel.: +54-0221-423-6618; fax: +54-0221-423-3698.
E-mail addresses: dacaldiz@isis.unlp.edu.ar, dacaldiz@ceres.agro.unlp.edu.ar (D.O. Caldiz).

0167-8809/02/$ – see front matter © 2002 Published by Elsevier Science B.V.
PII: S0167-8809(01)00160-8

expanding; about 21,000 tonnes of potatoes being exported in 1995/1996 and more than 116,000 tonnes in 1998 (Gestión Técnica SENASA, personal communication, 1998). In the search for more isolated areas for seed production (Caldiz et al., 1999) or for areas which are more suitable to produce potatoes with a high dry matter content as demanded by the processing industry (Inchausti, personal communication, 1998), new areas are being developed to grow potatoes. Recently, the possibility of expanding actual crop frontiers was discussed and the potential yield of the crop for different agro-ecological zones and growing seasons was assessed at the country level (Caldiz et al., 2000c). For one of these new areas, the Argentinian patagonia, Caldiz et al., estimated the potential tuber dry matter yield at about 20 tonne ha^{-1}, mainly because of high daily radiation and long day length during the spring–summer period (Servicio Meterológico Nacional, 1992).

The purposes of this work are: (a) to identify, for the patagonian river-valley of Río Negro, agro-ecological zones suitable for potato growing; (b) to estimate, for different agro-ecological zones and planting dates and for two different crop cycles, the potential tuber yield with a simulation model; and (c) to identify yield defining, yield limiting and yield reducing factors.

2. Materials and methods

2.1. Agro-ecological zoning

For the agro-ecological characterization, soil data were obtained from the digitized version of the Atlas de Suelos de la República Argentina (Fundación ArgenINTA, 1995). Soil classification in this Atlas is based on Soil Survey Staff (Soil Survey Staff, 1992) and is at the level of orders, sub-orders and great groups. The study was performed at the great group level, based on the criteria established by Caldiz et al. (2000c). Caldiz et al., considered that soils suitable for potato production are those with no limitations of texture, structure, salinity–alkalinity, flooding, presence of impermeable layers, soil development stage (developing soils or undeveloped soils were not considered as suitable), extreme pH and rocky soils.

Long-term weather data (10–30 years) for the region under study were obtained from the Argentinian National Meteorological Service (Servicio Meterológico Nacional, 1992). These data were organized in a data base containing monthly averages of the following variables: radiation ($kJ\,m^{-2}\,day^{-1}$), minimum and maximum temperature (°C), wind velocity ($m\,s^{-1}$) and rainfall ($mm\,month^{-1}$). This data base was also used for simulation of the potential yield.

2.2. Site description

The biogeographic province of patagonia belongs to the Neotropical region, Andean Patagonia domain (Cabrera, 1976). It starts in the pre-Andean region in the south of the province of Mendoza and progressively widens towards the east and south. The Río Negro river-valley is located in northern patagonia, running from west to east for more than 600 km (Ediciones Aguilar, 1992). In this region, the climate is desertic and dry (BWk, according to Köppen classification; Petterssen, 1976). The valley was divided into three areas: high, medium and low, represented by Cipolletti, Choele Choel and Viedma meteorological stations, respectively (Table 1).

2.2.1. High valley, Cipolletti

Suitable soils are torrifluvents (order entisol, sub-order fluvents) with low or moderate organic matter and N content and low P content (Table 2).

Table 1
Meteorological stations used for the agro-ecological characterization, their geographical location and potential areas cropped to potato

Station	Location	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Potential area (ha)
Cipolletti	High valley	38° 57′ S	67° 59′ W	265	10000[a]
Choele Choel	Medium valley	39° 17′ S	65° 39′ W	131	30000[b]
Viedma	Low valley	40° 47′ S	62° 59′ W	40	10000[a]

[a] Estimated by the authors.
[b] From Inchausti (personal communication, 2000).

Table 2
Soil types and their main characteristics for different agro-ecological zones

Station	Location	Soil type	Main characteristics						
			O.M.[a] (%)	N content[b]	P content[b]	Drainage[c]	Water erosion[d]	Eolic erosion[d]	Salt content[b]
Cipoletti	High valley	Torrifluvents	1–4	Low	Low–medium	Excessive	Medium	Medium	High
Choele Choel	Mid valley	Torrifluvents	1–4	Low	Low–medium	Excessive	Medium	High	Medium
		Torriorthents	1–2	Low	Low	Excessive	High	High	Medium
		Haplargids	1–2	Low	Low	Excessive	High	High	High
Viedma	Low valley	Torrifluvents	1–4	Low	Low–medium	Excessive	Medium	Low	Medium
		Haplargids	1–2	Low	Low	Excessive	Low	Low	High

[a] O.M., organic matter.
[b] N, P and salt content, low, medium or high.
[c] Drainage: low, moderate, high and excessive.
[d] Water and eolic erosion: low, medium or high. Soil classification based on Soil Survey Staff (1992).

The low organic matter content causes a lack of soil structure and high–medium susceptibility to water and wind erosion. In the high valley, the weather is dry and cold. With average annual minimum and maximum temperatures of 6.1 and 21.0°C, respectively. Annual rainfall is 172 mm (Fig. 1) and strong winds from the east are frequent. The high annual water deficit characteristic of the valley and the high salt content in many soils determine the presence of xerofitic vegetation that does not properly cover the soil. This enhances wind erosion and contributes to the low soil organic matter.

2.2.2. Medium valley, Choele Choel

Suitable soils are torrifluvents (order entisol, sub-order fluvents), torriorthents (order entisol, sub-order orthents) and haplargids (order aridisols, sub-order argids) as described in Table 2. The area is characterized by a continental climate with an average annual minimum and maximum temperatures of 7.7 and 23.8°C, respectively. Annual rainfall is 260 mm (Fig. 1) but because of the high evapotranspiration (ET) (850 mm), the annual water deficit is 590 mm. Strong winds from the east and southeast are frequent, enhancing evapotranspiration and causing plant damage from sand blasting. At present, more than 500 ha of potatoes are being grown under pivot irrigation but it is actually possible to crop more than 20,000 ha to potato (Inchausti, personal communication, 2000).

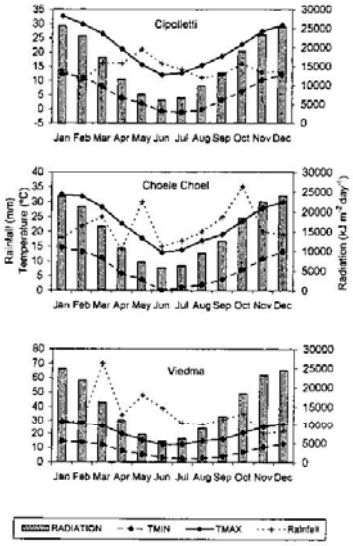


Fig. 1. Monthly average minimum and maximum temperature, radiation and rainfall for Cipolletti, Choele Choel and Viedma.

2.2.3. Low valley, Viedma

Suitable soils (Table 2) are torrifluvents (order entisol, sub-order fluvents), torriorthents (order entisol, sub-order orthents) and haplargids (order aridisols, sub-order argids). The weather is strongly influenced by the Atlantic Ocean and average minimum and maximum temperatures are 8.6 and 21.2°C, respectively. Annual rainfall is 413 mm (Fig. 1) and winds of more than 20 km h^{-1} are frequent (Servicio Meterológico Nacional, 1992).

2.3. Calculation of potential yield

To calculate the potential dry matter production of the crop, for different agro-ecological zones and planting dates and two durations of the crop cycle, the LINTUL-POTATO model as described elsewhere (Kooman, 1995) was used. The model calculates potential yield for a certain duration of the crop cycle, assuming that crop growth does not take place when minimum temperatures are below 5°C and when maximum temperatures are above 30°C. Simulation is based on: (a) incident photosynthetically active radiation (PAR, 400–700 nm); (b) fraction of PAR intercepted by the crop; and (c) radiation use efficiency (RUE) to convert light into dry matter. Phenological crop development is driven by accumulated temperature, development stage determines dry matter partitioning and haulm growth defines the proportion of PAR intercepted. The model has been calibrated and validated for different cropping situations in the world (Kooman and Haverkort, 1995). To apply the model, daily values of global radiation and minimum and maximum temperature are required. These were derived from the mean monthly averages by assigning these values to day numbers at the middle of the months and subsequent linear interpolation as performed by Stol et al. (1991), Kooman (1995) and Kooman and Haverkort (1995). This information was obtained from the data base created for the agro-ecological study (Servicio Meterológico Nacional, 1992).

The potato model simulates the interception of radiation from 50% emergence until senescence. It was assumed that 50% emergence occurred 15 days after planting and plant density was set at 5.3 and 4.2 plants m^{-2}, for the 120 (medium–early cultivar, "kennebec" or "shepody") and 140 (medium–late cultivar, 'russet burbank') days crop cycle (McCain Argentina, 1996). Based on the weather data, six possible planting dates were established for each of the agro-ecological zones, 15 and 30 September, 15 and 30 October and 15 and 25 November. RUE was set at a constant value of 2.8 g dry matter MJ^{-1} PAR based on the results of Echeverría et al. (1992) and Saluzzo (1994) for Argentinian conditions, although lower values or values exceeding 4 g MJ^{-1} have been reported (e.g. Haverkort and Harris, 1987). Tuber yields were calculated by multiplying the total biomass produced by the harvest index. The harvest index is derived from the average temperature during tuber growth. In potato, more dry matter is allocated to the haulm with increasing average temperatures (Midmore, 1990; van Dam et al., 1995). Up to 15°C, the harvest index remains constant at 0.8 and decreases at higher temperatures (Stol et al., 1991). Dry matter percentage in the tuber was set at 20%, thus, tuber fresh yield can be assessed by multiplying tuber dry matter yield by five.

The model estimates potential yield when water and nutrient supplies are not limiting and when no reducing factors such as weeds, pests and diseases occur. If conditions are not ideal, the crop suffers from stress and crop growth and dry matter distribution are affected. In this study, water-limited yields were not considered because it is assumed that for Argentinian conditions additional irrigation is needed to obtain profitable yields. In the valley, good quality water (C1 S1 according to the USDA Riverside, Curcio, Personal communication, 1999) is available for irrigation from the Rio Negro river, which has a module of 1010 m^3 s.

2.4. Identification of yield defining, yield limiting and yield determining factors

The identification of different factors influencing yield was based on either local and current information or a field survey carried out recently by Caldiz and Struik (1999). According to Penning de Vries and Rabbinge (1995), daylength, incoming radiation, temperature, carbon dioxide concentration and genotype are yield defining or determining factors (YDF) and the potential yield of a crop is determined by them. Water, nutrients and physiological age of the seed tubers (Caldiz and Gaspari, 1997) are yield limiting factors (YLF) that can be modified by growers. These

yield limiting factors determine the attainable yield of the crop. Diseases, weeds and pests are considered yield reducing factors (YRF) and consequently lead to lower yield when they are present; these factors determine the actual yield of the crop. The main yield defining, yield limiting and yield reducing factors are identified and where possible, strategies to improve yield are discussed.

3. Results and discussion

3.1. Spatio-temporal variation in potential yield

As with other crops, biomass production is closely related to accumulated intercepted radiation (Allen and Scott, 1980). Total biomass production was lower for the 120 days crop cycle with maximum values close to 30 tonne ha^{-1} for the 15 and 30 October plantings for Viedma (Fig. 2a). A maximum of 20% increase in biomass production was found between the 15 September planting at Choele Choel and the 15 and 30 October planting at Viedma (Fig. 2a). For the 140 days crop cycle, total biomass production was close to 35 tonne ha^{-1} for 30 September, and for 15 and 30 October planting for Cipolletti (Fig. 2b). In this case, a 35% increase was found between the 15 September planting at Choele Choel and the 15 October planting at Cipolletti (Fig. 2b). However, for each cycle and planting date, total biomass production did not differ greatly between locations with the exception of the lower production in the 15 September planting for Choele Choel (Fig. 2b).

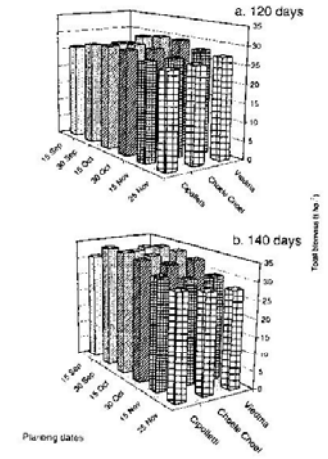


Fig. 2. Total biomass production of dry matter for all locations, two different crop cycles: (a) 120; and (b) 140 days and different planting dates.

The global estimation of tuber yields of potato carried out by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) showed for this area that the potential tuber yield ranged from 15 to 19 tonne ha^{-1}, whereas in this paper the highest potential yield is >25 tonne ha^{-1} for the 15 September planting and a crop cycle of 140 days (Fig. 3b). However, assumptions of temperature limits and tuber dry matter content were different than those in Stol et al. (1991), which could account for these differences in potential tuber yield. Highest potential tuber yields of 24, 21 and 26 tonne ha^{-1} were estimated for the 15 September planting and the 140 days crop cycle for Cipolletti, Choele Choel and Viedma, respectively (Fig. 3b). These values are similar to the 25 tonne ha^{-1} recently estimated, with the same model and variables, for the southeast region of the province of Buenos Aires by Caldiz and Struik (1999) and a little under the 140 tonne ha^{-1} (fresh weight) of potential yield estimated by Kunkel and Campbell (1987) for Washington State, USA. These values are also similar to those calculated for northwestern Europe by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995).

For the 15 September planting and the 120 days cycle, the potential yield was 21, 18 and 21 for Cipolletti, Choele Choel and Viedma, respectively (Fig. 3a). For this 120 days cycle, the study shows that delaying planting from 15 September onwards causes a yield decrease up to 534–556 kg ha^{-1} day^{-1} for the 15–30 October and for the 30 October–15 November plantings, respectively.

For the 140 days cycle, the simulation study also shows that an important yield decrease is found when delaying planting from 15 September onwards. Yield decrease ranged up to 627–669 kg ha^{-1} day^{-1}

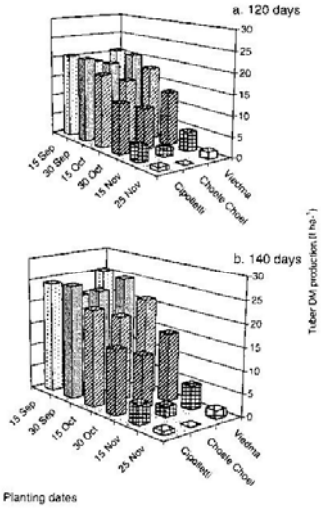


Fig. 3. Tuber dry matter production for all locations, two different crop cycles: (a) 120; and (b) 140 days and different planting days.

of delay for the 30 October–15 November planting dates. For both crop cycles a larger yield reduction was found for the period between 30 October–15 November.

When planting is delayed, crop growth takes place under higher radiation but also higher temperatures, mainly during January–February (Fig. 1). High temperatures (>25°C) modify crop growth by the balance between: (a) extending canopy growth by stimulating sympodial growth, allowing the extension of the crop cycle (Marinus and Bodlaender, 1975); and (b) hastening senescence (Menzel, 1985) and hence, shortening the crop cycle. Moreover, high temperatures decrease the portion of dry matter partitioned to the tubers (Midmore, 1990; van Dam et al., 1995).

3.2. Yield defining, yield limiting and yield reducing factors

Several yield defining, yield limiting and yield reducing factors were identified in this study for the different agro-ecological zones (Table 3). Yield defining factors are considered very important for the three zones as shown in Table 3. High temperature, late in the growing season can reduce the harvest index of the crop (van Dam et al., 1995). Long daylength (>18 h), high solar radiation and ample thermal amplitude (Servicio Meterológico Nacional, 1992) contribute to the increase in tuber dry matter content (Gray and Hughes, 1978), which can be higher than that obtained in other potato growing areas of Argentina (Caldiz and Struik, 1999). The simulation study shows that cultivar choice is crucial to achieve high potential yields. As the available growing season is long, medium–late or late cultivars can achieve higher potential yields than medium–early or early cultivars (Fig. 3b).

Table 3
Yield defining, yield limiting and yield reducing factors and their relative importance for the different agro-ecological zones[a]

Factors	Agro-ecological zones		
	Cipolletti	Choele Choel	Viedma
Yield defining factors			
Temperature	3	3	3
Daylength	3	3	3
Solar radiation	3	3	3
Genotype	3	3	3
Yield limiting factors			
Water	2	2	2
Nutrients	3	3	3
Physiological age	2	2	2
Soil texture	2	2	2
Soil structure	2	2	2
Wind	2	2	2
Yield reducing factors			
Diseases			
Virus diseases	1	1	1
Phytophthora infestans	1	1	1
Rhizoctonia solani	1	1	1
Pests			
Aphids	2	2	2
Soil insects	1	1	1
Meloidogyne sp.	2	3	2

[a] Relative importance: (1) low; (2) medium; and (3) high.

As water is considered a YLF in potato production (Harris, 1978; Caldiz and Gaspari, 1997), its limiting effect was not accounted for in this simulation study where the potential is estimated. In the valley, the crop cannot be commercially grown without irrigation. Shortage of water, mainly at the end of crop growth, could significantly contribute to increase dry matter content in the tubers, as already found by Caldiz et al. (2000a).

From the agro-ecological zoning, it is concluded that in general, for the three different zones, the nutrient contents of the soils are low or very low. The physiological age of the seed tubers, which is a well-known limiting factor in Argentina (Caldiz and Gaspari, 1997) should be considered in order to achieve high yield. Because of the long available growing season, physiologically young seed tubers would be more suitable for achieving higher yields (Caldiz et al., 2000b).

In general, soil texture is very favourable for potato growing, with the exception of some heavy soils located close to the Rio Negro river in the medium valley. Soil structure should be improved in all three zones, mainly to reduce water and wind erosion. After land reclamation soil structure can be improved by cereal growing, which could also contribute to reducing future tuber damage by soil insects. Probably an allelopathic effect could be linked to this last effect (Caldiz and Fernández, 1999).

The frequent and strong winds are also a yield limiting factor for the region under study, they increase ET and can mechanically damage the crop. Hence, to avoid this, taller crops such as maize or sorghum should be grown in strips to reduce the negative wind effect upon crop growth and evapotranspiration (Mendoza et al., 1996).

In those areas where other horticultural crops are grown, for example tomato, aphids (Ortego, 1997) and nematodes (Moreno, 1956) are common, and their yield reducing effects are of medium or high importance regarding the potato crop, according to the agro-ecological zone considered (Table 2). However, in the newly reclaimed land, these and other YRFs, are not yet in evidence.

Acknowledgements

This work was carried out with the grant BID 802 OC/AR PID: 665, SECyT, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina.

The authors thank Miss Natalia Curzio for providing valuable information regarding the situation in the medium valley of the Río Negro river, and anonymous referees for constructive comments on an earlier version of this paper.

Additional reading

Caldiz, D.O., 1994. Genetic improvement and associated physiological changes in the potato. In: Slafer, G.A. (Ed.), Genetic Improvement of Field Crops. Marcel Dekker, New York, pp. 361–411.

References

Allen, E.J., Scott, R.K., 1980. An analysis of growth of the potato crop. J. Agric. Sci. (Cambridge) 94, 583–606.

Cabrera, A.L., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fascículo 2, Acme, Buenos Aires.

Caldiz, D.O., Inchausti, M.H., 1996. Situación actual de la producción de papa en la Argentina. Primer Seminario de Refrescamiento, International Potato Course para Alumnos de América Latina y el Caribe. IAC-Holanda y MINAG-Cuba, La Habana, Cuba, 10 pp.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., 1997. Análisis de los factores determinantes del rendimiento en papa (*Solanum tuberosum* L.) con especial referencia a la situación Argentina. Rev. Fac. Agron. La Plata 102, 203–228.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., 1999. Allelopathy as a possible strategy for weed control in agriculture and forestry systems. In: Macías, F.A., Galindo, J.C.G, Molinillo, J.M.G., Cutler, H.G. (Eds.), Recent Advances in Allelopathy, Part I. A Science for the Future. Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz-International Allelopathy Society, Cádiz, Spain, pp. 237–248.

Caldiz, D.O., Struik, P.C., 1999. Survey of actual potato production and possible yield constraints in Argentina. Potato Res. 42, 51–71.

Caldiz, D.O., Caso, O.H., Vater, G., Fernández, L.V., 1999. The potential for the production of high quality seed potatoes in Tierra del Fuego Island, Argentina. Potato Res. 42, 9–23.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., Inchausti, M.H., 2000a. Maleic hydrazide effects on tuber yield and french fry processing quality in various potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars grown under Argentinian conditions. Am. J. Potato Res., in press.

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., Zamudio, N., Ortego, J., Del Caso, C., Huarte, M., Struik, P.C., 2000b. Seed supply, seed origin, seed flows and physiological age of seed potatoes and their effects on future crop performance in different seasons in Argentina. Am. J. Potato Res., submitted for publication.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., Haverkort, A.J., Struik, P.C., 2000c. Agro-ecological zoning and potential yield of single or double cropping of potato in Argentina. Agric. For. Meteor., submitted for publication.

Ediciones Aguilar, 1992. Atlas Clarín. Arte Gráfico Editorial Argentino SA, pp. 279.

Echeverría, H.E., Suero, E.E., Andrade, F.H., 1992. Radiación, temperatura, nutrientes y agua como determinantes de la producción del cultivo de papa. Boletín Técnico 103, EEA Balcarce, 19 pp.

Fundación ArgenINTA, INTA, Aeroterra, 1995. Atlas de Suelos de la República Argentina. Versión digitalizada en CD para su uso con Arcview v. 1.0. Buenos Aires, Argentina.

Gray, D., Hughes, J.C., 1978. Tuber quality. In: Harris, P.M. (Ed.), The Potato Crop. Chapman & Hall, London, pp. 504–544.

Harris, P.M., 1978. Water. In: Harris, P.M. (Ed.), The Potato Crop. Chapman & Hall, London, pp. 244–277.

Haverkort, A.J., Harris, P.M., 1987. A model for potato growth and yield under tropical highland conditions. Agric. For. Meteor. 39, 271–282.

Kooman, P.L., 1995. Yielding ability of potato crops as influenced by temperature and daylength. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, 155 pp.

Kooman, P.L., Haverkort, A.J., 1995. Modelling development and growth of the potato crop influenced by temperature and daylength: LINTUL-POTATO. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer, pp. 41–60.

Kunkel, R., Campbell, G.S., 1987. Maximum potential yield in the Columbia basin: model and measured values. Am. Potato J. 64, 355–366.

Marinus, J., Bodlaender, K.B.A., 1975. Response of some potato varieties to temperature. Potato Res. 18, 189–204.

McCain Argentina, SA, 1996. Agenda del Productor Campaña 1996/1997. Departamento de Campo de Mc Cain Argentina SA, Balcarce, 71 pp.

Mendoza, R., Caldiz, D.O., Caso, O.H., Vater, G., Portal, R., Empleo de residuos orgánicos de petróleo (ROP) como enmienda en suelos agrícolas. 2. Efecto sobre la conservación de la humedad del suelo y la producción de tubérculos en papa. Actas Segundas Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria Petrolera. San Martín de los Andes, 5–10 de Mayo de 1996. pp. 31–41

Menzel, C.M., 1985. Tuberization in potato at high temperatures: responses of physiological young plants to disbudding and growth inhibitors. Potato Res. 28, 267–269.

Midmore, D.J., 1990. Influence of temperature and radiation on photosynthesis, respiration and growth parameters of the potato. Potato Res. 33, 293–294.

Moreno, A.F., 1956. Nematodes de la papa en el Valle del Río Negro. IDIA (Argentina) 106–108, 57.

Ortego, J., 1997. Pulgones de la Patagonia Argentina con la descripción de *Aphis intrusa* sp. (Homoptera: Aphididae). Rev. Fac. Agron. (La Plata) 102, 59–80.

Penning de Vries, F.W.T., Rabbinge, R., 1995. Models in research and education, planning and practice. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer, pp. 1–8.

Petterssen, S., 1976. Introducción a la Meteorología. Espasa-Calpe S.S., Madrid, pp. 395–412.

Saluzzo, J.A., 1994. Comportamiento de cultivares de papa con distintio ciclo en respuesta a la fertilización nitrogenada. M.Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Agrarias UN Mar del Plata-INTA Balcarce, Balcarce, 52 pp.

Servicio Meterológico Nacional, 1992. Estadísticas Climáticas 1981–1990. Serie B No. 37, Buenos Aires, 709 pp.

Soil Survey Staff, 1992. Key to Soil Taxonomy, 5th Edition. SMSS Technical Monograph No. 19, Pocahontas Press Inc., Blacksbury, Virginia, 556 pp.

Stol, W., De Koning, G.H.J., Kooman, P.L., Haverkort, A.J., Van Keulen, H., Penning de Vries, F.W.T., 1991. Agro-ecological characterization for potato production. Report 155, CABO-DLO, P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands.

van Dam, J., Kooman, P.L., Struik, P.C., 1995. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). Potato Res. 39, 51–62.

van Keulen, H., Stol, W., 1995. Agro-ecological zonation for potato production. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer, pp. 357–372.

Συνημμένο 15

ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Crop Protection 26 (2007) 1412–1421

Crop Protection

www.elsevier.com/locate/cropro

Microclimate and potential for late blight development in irrigated potato ☆

O.M. Olanya[a,*], G.C. Starr[a], C.W. Honeycutt[a], T.S. Griffin[a], D.H. Lambert[b]

[a]*New England Plant, Soil and Water Laboratory, USDA-ARS, Orono, ME 04469, USA*
[b]*Department of Plant, Soil and Environmental Sciences, University of Maine, Orono, ME 04469, USA*

Received 27 August 2006; received in revised form 28 November 2006; accepted 2 December 2006

Abstract

Application of irrigation water can improve potato growth and tuber yield during periods of deficit rainfall. A variety of water application techniques exist; however, little is known of their relative impacts on potato late blight potential. The effects of sprinkler, subsurface drip, and surface drip irrigation treatments on microclimate and potential for late blight development were evaluated on Russet Burbank potato over three growing seasons in central Maine. Leaf wetness, air temperature, relative humidity (RH), rainfall and soil temperature were recorded each year. The potential for late blight was assessed with a late blight simulation model. Leaf wetness and RH peaked during night hours, while canopy and soil temperatures were lowest during the same hours. Comparison of observed and simulated blight development revealed a good prediction of potato late blight by the simulation model. The onset of simulated blight severity and final predicted disease level differed among years. Slight differences in simulated disease levels were sometimes observed between irrigated and non-irrigated treatments; however, irrigation application method did not consistently impact microclimatic parameters associated with late blight development. These results indicate that microclimate conducive to late blight development was less impacted by irrigation treatments than by local macroclimatic conditions.
Published by Elsevier Ltd.

Keywords: Irrigation treatments; Microclimate; Potato; Late blight potential; Simulation model; Maine

1. Introduction

Late blight caused by *Phytophthora infestans* (mont) de Bary is a serious disease of potato in many regions of the world (Erwin and Ribeiro, 1995). In the temperate regions of North America, potato late blight has caused tremendous economic impact over many years due to potato crop loss or destruction (Guenthner et al., 2001). The epidemics are known to be favoured by high humidity (>90%) and low temperatures (Harisson, 1992) during the cropping season. At temperatures of 7.2–12.2, 12.8–15, and 15.6–27 °C, the cumulative hours at relative humidity (RH) greater than 90% which favour late blight epidemics are 16, 13, and 10, respectively (Krause et al., 1975; Wallin, 1962). The occurrence and severity of many potato diseases including late blight are affected by moisture-related climatic factors (Adams and Stevenson, 1990; Menzies, 1967). Environmental parameters such as temperature, RH, leaf wetness or moisture affect various stages of the late blight pathogen cycle and disease development. Temperature affects sporangial germination (Melhus, 1915 and Mizubuti and Fry, 1998), infection and lesion expansion rate (Hartill et al., 1990), sporulation (Sato, 1994), and inoculum survival (Minogue and Fry, 1981).

Water in the form of rainfall, condensation, or RH is important for late blight development. Water plays a critical role in sporangia dissemination and germination, as well as sporulation and inoculum survival. The pathogen infection process also requires some availability of moisture, leaf wetness (Harisson, 1992). Cumulative time with

☆ Mention of trade names or commercial products in this publication is solely for the purpose of providing specific information and does not imply recommendation or endorsement by the US Department of Agriculture and University of Maine.

*Corresponding author. Tel.: +207 581 3632; fax: +207 866 0464.
E-mail address: modesto.olanya@ars.usda.gov (O.M. Olanya).

0261-2194/$ - see front matter Published by Elsevier Ltd.
doi:10.1016/j.cropro.2006.12.002

RH > 90% is strongly related to infection and disease development (Krause et al., 1975).

Irrigation may render the host crop more resistant to diseases through its effect on plant vigour, growth rate, and overall crop development. In some situations, diseases such as late blight and rust have been avoided through the use of irrigation during off-seasons (Stakman and Harrar, 1957). However, irrigation, through its effect on moisture and temperature conditions, may also increase epidemic development of other plant diseases. Excess water can adversely impact potato yield by creating conditions conducive for the development of late and early blight (Rotem and Palti, 1969). Thus, more tuber blight has been observed proximate to the central pivot point of irrigation systems where excess water collects (Johnson et al., 2003a). Others have reported little effect of overhead sprinkler irrigation on late blight (Rotem et al., 1970).

The epidemiology of late blight has been investigated with respect to environmental conditions that are favourable for disease development. The BLITECAST forecasting method has been widely utilized for predicting late blight occurrence based on environmental indices of temperature and RH (Krause et al., 1975; Wallin, 1962). Fungicide applications for late blight control have been scheduled based on cumulative severity values and rainfall factors. A simulation model has been used for analysing late blight epidemiology (Bruhn and Fry, 1981), as well as to evaluate potato late blight forecast based on weather parameters (Raposo et al., 1993). Late blight simulation models have been utilized to evaluate the impact of fungicide application and environmental factors on late blight development (Bruhn and Fry, 1981; Shtienberg et al., 1989). Similarly, a late blight simulation model (Microsoft Windows application) has been used for classroom teaching (plant disease management tool) and evaluation of late blight simulation based on the pathogen growth parameters, host resistance factors and fungicide application (Fry et al., 1991). The key epidemiological parameters for late blight simulation (latent period—LP, infection efficiency—IE, and lesion growth rate—LGR) have been evaluated for US 8 genotype and EC2 late blight pathogen (Andrade-Piedra et al., 2005a, b). However, the effect of irrigation management treatments on microclimate and potential late blight development as quantified by simulated late blight severity values has not been adequately documented.

Potato crop is very sensitive to water stress, and total available soil water should not be depleted by more than 30–50% to optimize yields (Fabeiro et al., 2001). Irrigation requirements differ with locations, soil types and cultural practices (Rotem and Palti, 1969). Water management may be important for optimum tuber yield and quality under Maine conditions (Starr, 2005; Opena and Porter, 1999; Marra et al., 1987). For optimum potato production, the timing, amount, location, and frequency of irrigation applications are scheduled to alleviate water stress. Sprinkler or overhead irrigation is often used in potato production in Maine (Bourgoin, 1984; Starr, 2005). A farmer's decision whether or not to irrigate depends on many factors including soil moisture, rainfall, costs, labour requirements, and the crop's projected yield response. In the cool and humid climate of Maine, only about 12% of acreage under potato is irrigated (Dalton et al., 2004). On average 430 mm of rainfall occurs between May 1 and September 30 covering the typical growing season (Bourgoin, 1984). In some cases, potato growers may be hesitant to use existing irrigation systems at times when regional late blight outbreaks are reported out of concern for precipitating conditions favourable for disease occurrence on their farm. The demand for efficient use of water and improved production practices for the region makes the evaluation of efficient alternative irrigation systems such as surface and sub-surface drip irrigation important.

There is little quantitative data on the impact of irrigation treatments on microclimate and late blight potential on the potato crop in the cool, humid region of North America. An assessment of the effects of various irrigation systems on microclimate would be greatly beneficial to our understanding and management of the disease in cool humid regions. Therefore, the objectives of this study were to determine the effects of irrigation systems on microclimatic parameters influencing the potential for late blight development.

2. Materials and methods

2.1. Field plot establishment

Experimental plots were established at a USDA-ARS field research site at Newport, Maine on a Nokomis sandy loam (coarse loamy, mixed, frigid, Typic Haplorthods). The experimental design consisted of four irrigation treatments (sub-surface drip, sprinkler, surface drip and non-irrigated), arranged in a randomized complete block design with four replications. In all cases, field plots were planted with Russet Burbank cultivar potatoes. The planting dates were May 23, June 1, and June 7 in 2003, 2004 and 2005, respectively. Field plots consisted of four rows, 20 m × 4 m (length × width). Weed control in the plots consisted of cultivation at planting and the pre-emergence application of a mixture of herbicides consisting of Metribuzim and Dual (a.i. metolochlor, Dupont Agricultural Products, Wilmington, DE) at labelled rates. Two hilling passes were performed; the first in June, and a final hilling in the first week of July. Fertilizers NPK (10:10:10) were applied at the rate of 90.9 kg ha^{-1}. To control foliar diseases, primarily late blight, fungicides Dithane (a.i. mancozeb, Dupont Agricultural Products, Wilmington, DE) and Bravo (a.i chlorothalonil, Syngenta Crop Protection, Greensboro, NC) were applied weekly based on blight forecasting (Krause et al., 1975). Fungicides were applied at labelled rates beginning on July 24, June 30 and June 19 in 2003, 2004 and 2005, respectively. Four applications of mancozeb and three applications of chlorothalonil were done in each year.

2.2. Irrigation treatments and water applications

Irrigation treatments were applied to each plot based on tensiometer readings taken at a depth of 15 cm beneath the surface centre of potato hills. Four tensiometers per irrigation treatment were placed in the field, one for each plot, and irrigation scheduling was based on an average for each treatment. Irrigation was initiated if the average reading for a given treatment exceeded 50 kPa. Irrigation treatments were initiated on June 30, July 21, and July 1 in 2003, 2004 and 2005, respectively. In the sprinkler irrigation treatments, water applications were in the amount of 12–24 mm, whereas drip irrigation treatments were applied in 10 mm amounts. The sub-surface irrigation treatment was established by burying a Rainbird hard hose type drip tubing with pressure compensating emitters 40 cm beneath the centre of the potato hills. For the surface drip treatment, the same tubing type was placed at the top of the potato hill. The surface drip tubing was removed and replaced to allow for potato hilling operations. The sprinkler plots were irrigated with Nelson D10 spray units elevated 0.8 m and spaced at 2.4 m intervals along the centre of each plot.

2.3. Microclimate measurements in the potato canopy and irrigation effects on leaf wetness, RH, canopy temperature and soil temperature

Microclimate data were recorded at hourly intervals using microprocessor controlled data loggers. Air temperature, soil temperature, and RH sensors were connected to the data logger within the plant canopy level in the four treatments. The height of the microclimate sensors was adjusted based on potato growth to be within the upper portion of the potato canopy. In addition, leaf wetness was recorded in 2005. Rainfall was recorded using a rain gauge.

2.4. Comparison of simulated and observed late blight severity on potato at Presque Isle

Temperature, RH, and rainfall data obtained at field site in Presque Isle in northern Maine were used to simulate late blight severity. Predicted late blight severity based on the pathogen parameters for the US 8 genotype of *P. infestans* was computed. For comparison, observed late blight severity from natural infections in five replicate experiments was assessed at weekly intervals from the same field site where climatic data was used for late blight prediction. The Presque Isle field site was cropped to Shepody, a susceptible cultivar, planted on June 7, 2004 and June 9, 2005. The agronomic practice was normal and no fungicide was applied.

2.5. Simulation of late blight severity in irrigated potato at Newport

We used the late blight simulation model (LB 2004) developed and modified at Cornell University (Andrade-Piedra et al., 2005a, b), based on the original late blight simulation model (Bruhn and Fry, 1981; Fry et al., 1991; Raposo et al., 1993) to evaluate irrigation effects on potential late blight severity on potato. The input variables for the model consist of hourly temperature, RH, and rainfall collected from potato canopies (Watchdog data logger, Plainfield, IL, USA) from crop emergence to crop maturity and the completion of blight epidemics during a cropping season for all irrigation treatments. In addition, date of crop emergence, beginning and end of epidemic dates, the cultivar reaction category to late blight (highly susceptible, moderately resistant, and resistant) is specified in the model. Similarly, LP, IE, and LGR are also included as input variables for the model depending on the cultivar susceptibility. Microclimate recorded and obtained from data loggers and sensors placed at canopy levels in various irrigation treatments were used to create weather files (date, hourly temperature, RH, and rainfall data) which were used as input variables for the simulation runs. In the simulation runs, predicted disease severity and area under disease progression curve (AUDPC) were calculated based on the weather data. Disease severity files containing observed late blight data at several assessment dates during the cropping season for a given site or location were also compiled and used in the simulation runs to generate outputs of observed disease severity and AUDPC for the cultivar. If no late blight evaluations were done at a given locality or no late blight occurred, then disease severity (%) values of zero were input into the model. The simulation runs were conducted using Macro-SAS program (SAS Institute Inc., Cary, NC). The output variables for the model consisted of observed disease severity and simulated late blight severity (%) at several dates and final value of AUDPC for each irrigation treatment in an experiment, location, year and run. Therefore, the predicted or simulated late blight severity was used to determine late blight potential.

2.6. Data analysis

Total water application in various treatments and years were compared by computing means and LSD statistics (SAS version 9.0, Cary, NC). A regression of cumulative hours of RH (>90% and T<22 °C) were computed to derive the slope parameter (h/d). Microclimatic data (leaf wetness, canopy temperature, RH, rainfall, leaf wetness, and soil temperature) were averaged for each hour of the day over the growing seasons for comparison of diurnal patterns and treatment effects on microclimate parameters. Graphical comparisons were made for microclimatic data averaged seasonally over the diurnal cycle. Graphical comparisons were used to show treatment effects on microclimate following representative irrigation events. Microclimate data from the irrigation treatments on Russet Burbank potatoes in 2003, 2004 and 2005 were used as inputs for the simulation model, and simulated disease severity values (a measurement of late blight

intensity) were computed by the model (Andrade-Piedra et al., 2005a, b). Similarly, AUDPC was also derived as an output variable for the simulation as final estimation of disease levels integrated over time (d). The simulations were computed by a Macro SAS program (SAS Institute, Inc., Cary, NC). For validation purposes, simulated severity values were graphically compared with observed mean severity throughout the 2004 and 2005 cropping seasons at Presque Isle.

3. Results

3.1. Rainfall and irrigation water

Cumulative rainfall between May 1 and September 15 totalled 254, 420, and 450 mm in 2003, 2004, and 2005, respectively. Within a given crop year, the amount of irrigation water required to maintain the same soil water content across irrigation treatments also varied (Table 1). In the relatively drier years of 2003 and 2004 (Fig. 1), significantly more water was required by sprinkler irrigation, indicating lower efficiency of this system compared to surface and sub-surface drip (Table 1).

3.2. Microclimate measurements in the potato canopy

3.2.1. Irrigation effects on leaf wetness

The diurnal progression of leaf wetness was similar in all three years. Leaf wetness varied diurnally with the wettest leaves found during the night and early morning hours (Fig. 2). A season average value ≥5 (relative units) indicative of wetness on potato foliage was recorded during the night and early morning period of 21:30 through 06:30 h across all treatments. Surface drip and sprinkler irrigation treatments had higher leaf wetness values during this period. Average relative leaf wetness

Table 1
Average amount of water applied to irrigation treatments on a Russet Burbank potato during 3 cropping years at Newport, Maine

Year	Treatment[a]	Irrigation water applied (cm)[b]
2003	Sub-surface drip	12.20b
	Surface drip	11.93b
	Non-irrigated	0c
	Sprinkler	28.60a
$LSD_{(0.05)}$		4.57
2004	Sub-surface drip	5.17b
	Surface drip	3.82c
	Non-irrigated	0d
	Sprinkler	12.33a
$LSD_{(0.05)}$		1.30
2005	Sub-surface drip	9.65a
	Surface drip	6.55b
	Non-irrigated	0c
	Sprinkler	9.80b
$LSD_{(0.05)}$		2.75

[a]Sub-surface drip irrigation consisted of tubes buried at 40 cm below the soil surface, surface drip had the same tubing placed on a potato hill, sprinkler irrigation refers to spray units elevated 0.8 m and spaced 2.4 m intervals along plot centers, and non-irrigated plots received only rain.

[b]Water applications were based on tensiometer readings in each plot and were done between 10:00 and 15:00 hours.

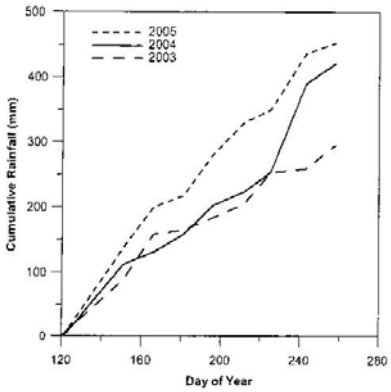


Fig. 1. Cumulative annual precipitation at the Newport research plots during 2003, 2004 and 2005. Data refer to rainfall collected during the potato growing seasons from May to September.

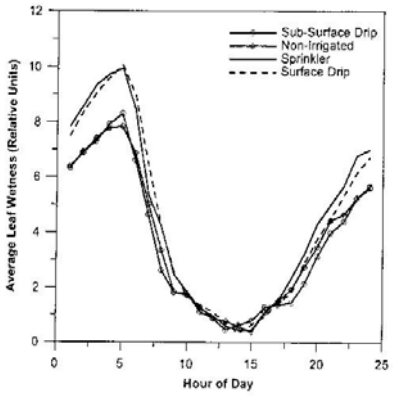


Fig. 2. Diurnal pattern of average leaf wetness obtained from Watchdog leaf wetness sensors placed on a Russet Burbank potato canopy during the growing season of 2005. Data represent mean of leaf wetness during a 24-h period in sub-surface drip, surface drip, irrigated and non-irrigated treatments.

dropped off sharply during the daytime, reaching a minimum of around 0:500 at 13:00 h.

3.2.2. Irrigation effects on RH

RH also varied diurnally. RH values in excess of 90% indicate a period conducive for late blight infection and disease development. The season average in 2004 was >90% during the nighttime period from 20:00 to 06:00 h (Fig. 3(A)). As with leaf wetness, average RH dropped off sharply during the day and reached a minimum of 57% at about 15:00 h. No treatment effects were evident throughout the day. RH in the potato canopy was slightly higher for sprinkler and surface drip treatments immediately after irrigation water was applied (Fig. 3(B)). During the first 8 h after irrigation application, the non irrigated and sub-surface drip irrigation treatments were not obviously different (Fig. 3(B)), but these two treatments had lower RHs than the sprinkler and surface drip irrigation treatments. RH was approximately 10% higher in the sprinkler and surface drip treatments compared to non-irrigated and sub-surface drip during the first 8 h following water application. Over 90% RH was recorded in all treatments by 12 h after irrigation. A regression of average cumulative hours of RH > 90% when canopy temperature $T < 22\,^{\circ}C$ versus days resulted in a linear relationship, with a high coefficient of determination for various irrigation treatments (Table 2). The slope h/d was similar among treatments and years; however, the distribution of the number of hours when RH > 90% and $T < 22\,^{\circ}C$ varied within a treatment.

3.2.3. Irrigation effects on canopy temperature

A nearly sinusoidal diurnal pattern of canopy temperatures was observed for all treatments. During the night period (20:00–05:30 h), average canopy temperatures were $< 16\,^{\circ}C$ (Fig. 4(A)), well below the threshold of $22\,^{\circ}C$ conducive for late blight development. During the day period, canopy temperatures were $> 24\,^{\circ}C$. No differences among treatments were evident. After 13 h subsequent to an irrigation event, average canopy temperature was less than $19\,^{\circ}C$. After 8 h following irrigation, no differences in treatment effects were evident (Fig. 4(B)). Average canopy temperatures were lowest during 20:00 to 09:30 h with sprinkler and surface irrigation. Few such periods were observed during the middle of the day.

3.2.4. Irrigation effects on soil temperature

The diurnal pattern of soil temperature was similar to canopy temperature. The average soil temperature ranged from 16.5 to $24.5\,^{\circ}C$ in all treatments. During the night, soil temperatures were less than $19\,^{\circ}C$ and treatment effects were similar (Fig. 5(A)). Variation in the average soil temperatures was detected during 4–13 h after water application (Fig. 5(B)). At 4–12 h after irrigation, the average soil temperatures were in the range of $23–27\,^{\circ}C$ in all treatments. Maximum differences in soil temperature were detected between the non-irrigated and sub-surface drip compared to sprinkler and surface drip treatments 8 h after irrigation, (Fig. 5(B)). The lowest soil temperatures were recorded in the sub-surface drip and surface drip irrigation treatments in 2003, 2004 and 2005. Seasonal

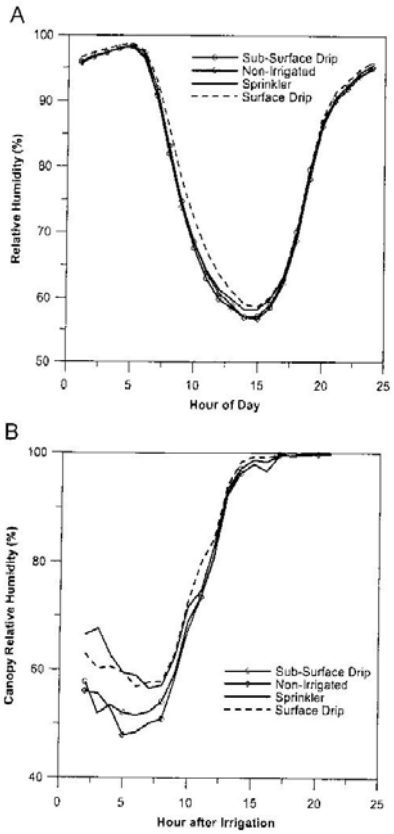


Fig. 3. Diurnal pattern of % RH averaged across growing season in various treatments during 24 h intervals (A) and RH at 2–22 h after irrigation applications (B). Data were obtained from Watchdog RH sensors placed on a Russet Burbank potato canopy during the growing season at Newport, Maine, in 2005. Sub-surface drip irrigation had tubes buried at 40 cm below the soil surface, surface drip had the same tubing placed on a potato hill, sprinkler irrigation refers to spray units elevated 0.8 m and spaced 2.4 m intervals along plot centres, and non-irrigated plots had no water application.

Table 2
Area under disease progress curves (AUDPC) for irrigated Russet Burbank potato during 3 years of field experiment at Newport, Maine

Year	Irrigation treatments[a]	Predicted AUDPC (% disease days)[b]
2003	Sub-surface drip	179
	Surface drip	151
	Non-irrigated	147
	Sprinkler	162
2004	Sub-surface drip	2002
	Surface drip	2119
	Non-irrigated	1264
	Sprinkler	1996
2005	Sub-surface drip	1404
	Surface drip	1512
	Non-irrigated	1430
	Sprinkler	1426

[a]Sub-surface drip irrigation consisted of tubes buried at 40 cm below the soil surface, surface drip had the same tubing placed on a Russet Burbank potato hill, sprinkler irrigation refers to spray units elevated 0.8 m and spaced 2.4 m intervals along plot centres, and non-irrigated plots had no water application.

[b]Simulated AUDPC for four irrigation treatments derived from the late blight simulation model of microclimate in potato field at Newport.

average soil temperatures were higher in 2003 compared to 2004 and 2005.

3.3. Comparison of simulated and observed late blight severity on potato at Presque Isle

Late blight development on cv. Shepody at Presque Isle was recorded at 60 and 63 days after crop emergence (DAE) in 2004 and 2005, respectively (Fig. 6). At 85 DAE, predicted and observed blight severity was above 95% in 2004. At 84 DAE in 2005, predicted and observed blight severity were 42% and 100%, respectively. Based on the *P. infestans* parameters for the US 8 pathogen genotype, the LB2004 simulation model accurately predicted late blight progress and severity with a very slight underestimation of disease levels, using weather data from Presque Isle in 2004. However, in 2005, the simulated late blight progress overestimated late blight severity at the Presque Isle location. At final assessment dates, observed late blight severity in the 5 replicated plots ranged from 95% to 100% in 2004; but disease levels varied among replicate plots and ranged from 20% to 95% in 2005.

3.4. Simulation of late blight severity in irrigated potato at Newport

The progress of simulated blight severity was not recorded until at 84 DAE in 2003. In 2004 and 2005, the onset of simulated disease levels was recorded at 56 and 60 DAE, respectively. Predicted late blight progress was lower in 2003 compared to 2004 and 2005 cropping seasons

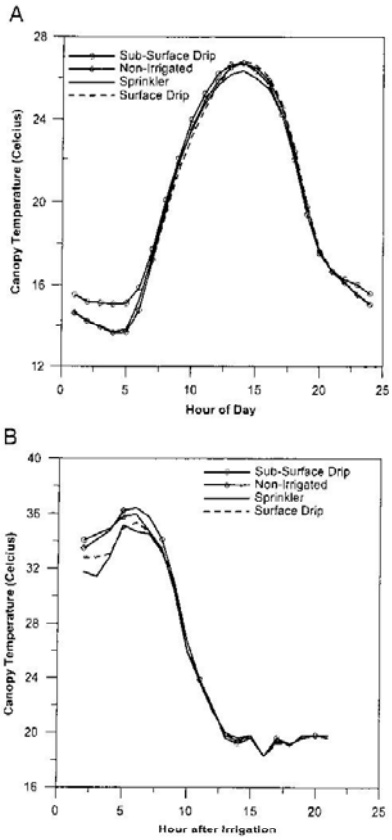


Fig. 4. Diurnal pattern of ambient temperature averaged across growing season during 24 h intervals in various irrigation treatments (A) and average canopy temperature after irrigation events at Newport in 2005 (B). Sub-surface drip irrigation had irrigation tubes buried at 40 cm below the soil surface, surface drip had the tubing placed on a potato hill, sprinkler irrigation refers to spray units elevated 0.8 m and spaced 2.4 m intervals along plot centres, and non-irrigated plots had no water application.

(Fig. 7). In 2003, the maximum predicted late blight severity values were 37%, 32%, 10% and 33% for sub-surface drip, surface drip, non-irrigated and sprinkler irrigation treatments, respectively. In 2004, blight severity predictions reached asymptotic levels of 100% at 65 DAE,

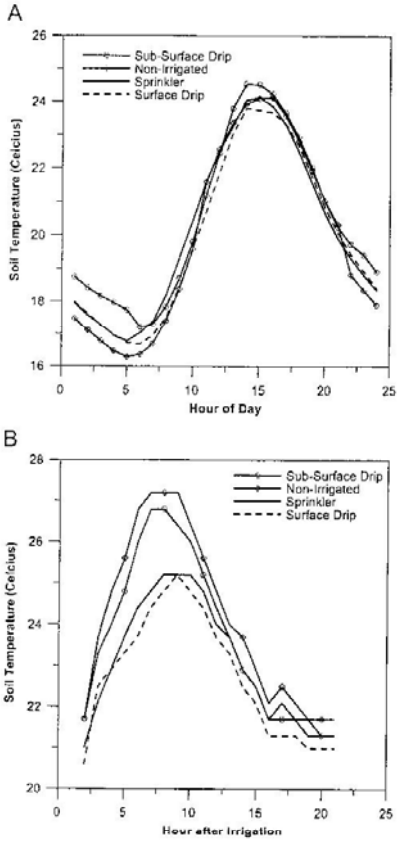


Fig. 5. Diurnal pattern of soil temperatures averaged across growing season in 2005 in sub-surface drip, surface drip, irrigated and non-irrigated treatments during 24-h intervals (A) and relative effects of water applications on mean soil temperatures several hours after irrigation applications (B). Field plots were planted to a Russet Burbank potato and Watchdog soil-temperature probes were placed at depths of 5–10 cm.

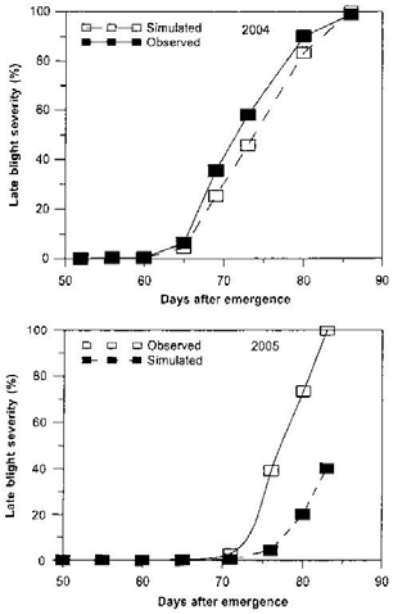


Fig. 6. Observed and simulated late blight severity on Shepody cultivar planted at Presque Isle, in 2004 and 2005 cropping years. Predicted late blight severity was derived from late blight simulation runs (LB 2004 simulation model). Temperature, RH and rainfall microclimatic date at Presque Isle location in 2004 and 2005 was used in simulating late blight progress. Observed late blight severity in both years was assessed from experimental plots at Presque Isle, Maine in which late blight disease was initiated from natural infections in five replicated plots.

except in the non-irrigated treatment where simulated asymptotic values were achieved after 78 DAE. In 2005, the asymptote of simulated blight severity was detected at 73 DAE (Fig. 7). The predicted AUDPC values were lowest in 2003 (147–179), and greatest in 2004 (1996–2119). The simulated AUDPC was similar among treatments in each year except 2004 where the non-irrigated treatment was remarkably lower than the other treatments (Table 2).

4. Discussion

The total amount of irrigation water applied to various plots differed significantly among treatments and years. Differences in amount of water applied to treatments were expected since various water application treatments have different application efficiencies, with drip treatments being more efficient than sprinkler. Applications were based upon crop water stress assessed using tensiometers in the root zone. Variation in scheduled water application among years was attributed to differences in total precipitation among years, with less cumulative rainfall in 2003 compared to 2004 and 2005. Initiation of irrigation

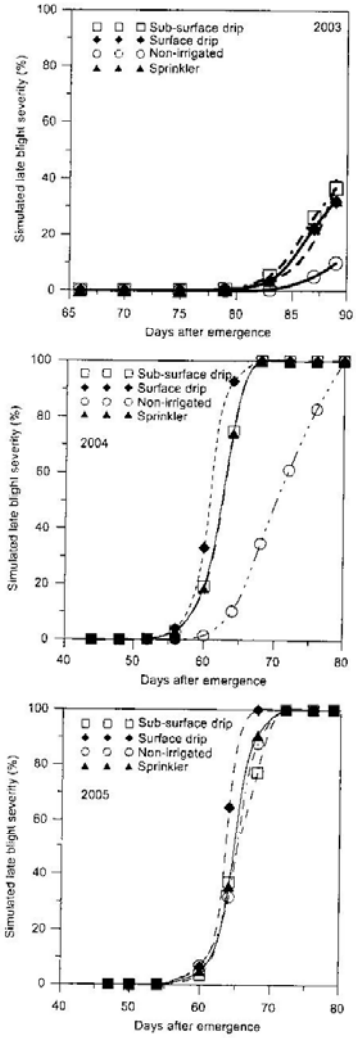


Fig. 7. Predicted progress of late blight on a Russet Burbank potato cultivar at Newport, Maine. Simulated late blight severity was derived from late blight simulation runs (LB 2004 simulation model) using the 2003, 2004 and 2005 microclimatic data (temperature, relative humidity, rainfall) obtained from potato canopy in replicated irrigation experiments during the growing season. No late blight was observed at the Newport location during the 3 years.

scheduling also varied in response to soil water content during the 3 years.

The amount of wetness on the surface of crop foliage is an important epidemiological parameter for fungal and bacterial plant pathogens. Previous research has documented the influence of water on infection (Ingold, 1978), spore production and liberation of fungal and bacterial pathogens (Rotem et al., 1978; Lacey, 1986). In our research, a diurnal pattern of canopy wetness that exceeded any witnessed from direct wetting from irrigation events was noted to have a greater effect on potato foliage. Therefore, it is likely that nighttime hours where leaf wetness is recorded for a considerable time or free moisture is readily available may be more conducive for blight infection. Our results are in agreement with the research findings of Wilson et al. (1999) who noted that the majority of wetting events or dew accumulation in a potato canopy may be attributed to night cooling of leaves below the dew point temperature of surrounding air and less due to rainfall and irrigation applications. In our study, irrigation applications for an average of 3 h duration appeared to have resulted in limited wetness on potato foliage during the daytime following irrigation. Although intermittent wetness period may be an important infection risk criteria of some diseases such as apple scab (Olivier et al., 1983), *P. infestans* may require considerably longer durations of wetness or low temperatures (Rotem et al., 1970). It is possible that irrigation treatments applied to a potato crop may not have the same effect on pathogen development under a different set of weather conditions. The specific conditions of weather and crop growth as well as the ecological requirements of each pathogen in relation to the differential effects of various irrigation treatments should be a factor. Therefore, based on our experiments and previous research, the impact of irrigation might be completely different in very dry and wet years as well as in regions with high and low rainfall. In very dry areas where rainfall is substantially less than potential evapo-transpiration, yield response and tuber size responded linearly to applied water (Martin et al., 1992). Therefore, based on our studies, microclimatic effects may be potentially increased in drier compared to wetter years because more irrigation water would be applied.

Differences in canopy RH in surface drip and sprinkler irrigation compared to sub-surface drip and non-irrigated treatments in 2004 and 2005 years occurred only for a brief period of less than 8 h following irrigation. It has been noted elsewhere that larger field-scale irrigation applications have a greater impact on canopy atmospheric

conditions than small plots (Rotem and Palti, 1969). In their research, application of water to large, contiguous crop areas affected humidities and temperatures for longer duration than water that was applied to elongated strips. In our studies, plot sizes were 20 m × 4 m (length × width), and it is possible that irrigation treatments did not significantly affect humidity levels, particularly in 2003. Therefore, it is possible that in large commercial potato fields, the impact of irrigation on canopy humidity may be much greater than recorded in this experiment.

Crop densities have also been reported to affect microclimatic conditions in the canopy of various crops (Rotem and Palti, 1969). In other studies, similar irrigation treatments have been reported to have variable effects on microclimate. Sprinkler irrigation has been reported to have a pronounced effect on RH under extreme macroclimatic conditions (Rotem and Cohen, 1966). Rotem and Cohen (1966) also noted an increase of 50% in RH when the RH in neighbouring fields was 12–25%. In addition, when RH was in the range of 80–90%, sprinkling raised the humidity by no more than 2–3%. In our studies, the cumulative effects of RH > 90% were also noted to be greater in 2004 and 2005 cropping years than in 2003 due to the high rainfall, and cool moist days recorded in 2004 and 2005. In contrast to RH in the potato canopy, other researchers noted that overhead irrigation and non-irrigated treatments differed by as much as 20% in a tomato canopy, when irrigation was applied for a longer duration (Raniere and Crossan, 1959).

Canopy temperatures were similar among irrigation treatments and years. Research results from other authors (Rotem and Palti, 1969) have documented that temperature effects may be dependent on irrigation type and the respective temperature values in neighbouring fields. When sprinkler irrigation was used, the greatest effect of temperature (8–9 °C difference) was recorded when temperature in adjacent fields was 29–32 °C. When temperatures in adjacent fields were 10–20 °C, sprinkling lowered temperatures by only 1 °C. Canopy temperatures were also noted to be affected by the time period when irrigation was done such as late evening as opposed to midday or early afternoon (Rotem and Palti, 1969). Although irrigation treatments in our research did not significantly affect temperatures in the potato canopy, cumulative and continuous hours of RH and low temperatures < 22 °C are important for infection and late blight development (Krause et al., 1975; Johnson et al., 2003b).

High soil temperatures were recorded in the non-irrigated and sub-surface drip treatments at the time intervals of 4–12 h subsequent to irrigation. This suggests that limited cooling occurred in sprinkler and surface drip treatments for a short period following irrigation. The soil temperature sensors were buried at 5–10 cm depth. The sub-surface drip irrigation was injected at 38 cm depth and did not show any significant cooling effect.

Predicted late blight severity was comparable to observed late blight severity for the Presque Isle location in 2004, but not in 2005. The differences between predicted and observed blight severity in 2005 may be explained by the relative variability in disease levels from 20% to 95% in the untreated plots. In this experiment where no artificial inoculation was applied, inoculum levels varied across plots leading to differences in late blight levels. The late blight simulator has been previously validated under various environmental conditions (Andrade-Piedra et al., 2005a, b), but not in Maine. If various input parameters for the model (LP, LGR, and IE) based on late blight genotypes are used, various simulation results may be obtained. In experimental conditions where blight severity data are not available, the simulator can be utilized to predict disease levels if environmental data for model inputs at the locality are available.

In 2003, simulated disease levels at Newport were too low to detect any significant effects among irrigation treatments. Therefore, the amount and duration of water application in 2003 were not sufficient to favourably affect microclimate and potential for late blight development. The prediction of low blight severity attained from the simulation runs using 2003 irrigation data, indicated that environmental conditions were not conducive for late blight development. In our study, the 3 h duration of irrigation water application and scheduling during hot and dry periods may have led to minimum effect on microclimatic conditions which affected late-blight potential in 2003. However, in 2004 and 2005, high late blight severity was predicted by the simulator, reflecting more favourable temperature, RH, and rainfall conditions for disease development. In 2005, no significant differences in simulated blight severity were detected among treatments, implying that daily rainfall, temperature and RH effects on late blight potential outweighed irrigation application induced effects. The predicted AUDPC values indicated similar trends of potential disease occurrence to simulated disease severity among treatments. This suggests that potential disease prediction by the model is reliable. In contrast, *P. infestans* disease on potato or tomato (Rotem and Palti, 1969; Harisson, 1992; Johnson et al., 2003b), have been reported to be favoured by sprinkler irrigation compared to other irrigation techniques. Their results showed that the frequency of sprinkling intervals and amounts were the most important factors. Intensive irrigation scheduling, longer duration of water application, or timing frequencies may be explored for their potential impact on late blight development in the temperate humid region. Similarly, the late blight predictive capability of the model as well as its utility for sensitivity analysis indicate that it can be utilized to study emerging and divergent late blight genotypes in various agro-ecosystems.

5. Conclusions

Under our experimental conditions; diurnal patterns of leaf wetness, RH, canopy temperature, and soil temperature were observed irrespective of irrigation application

technique. Sprinkler, sub-surface drip, and surface drip irrigation treatments had no effect on RH or canopy temperature of a Russet Burbank potato crop. Based on microclimate data from the irrigated field plots, the potential for late blight development was adequately simulated. Microclimate conducive to late blight development was less impacted by irrigation treatments than by the local macroclimatic conditions. The duration of the observed irrigation effect on microclimate was limited in our studies. The *P. infestans* pathogen requires a prolonged duration of high humidity/low temperature for infection and disease development. Although it is recognized that choice of irrigation system may conceivably impact microclimate and therefore late blight on a larger field scale, these effects were not observed on a plot scale in this study.

Acknowledgements

We thank Ethel Champaco, Ben Lagasse, Donald Fitzpatrick, and Dave Torrey for technical and logistical assistance.

References

Adams, S.S., Stevenson, W.R., 1990. Water management, disease development and potato production. Am. Potato J. 67, 3–11.

Andrade-Piedra, J.L., Hijmans, R.J., Forbes, G.A., Fry, W.E., Nelson, J.R., 2005a. Modification and parameterization of the LATEBLIGHT model. Phytopathology 95, 1191–1199.

Andrade-Piedra, Hijmans, R.J., Juarez, H.S., Forbes, G.A., Shtienberg, D., Fry, W.E., 2005b. Simulation of potato late blight in the Andes II: validation of the LATEBLIGHT model. Phytopathology 95, 1200–1208.

Bourgoin, T.L., 1984. Developing potato irrigation scheduling program—the maine situation. Am. Potato J. 61, 3–11.

Bruhn, J.A., Fry, W.E., 1981. Analysis of potato late blight epidemiology by simulation modelling. Phytopathology 71, 612–616.

Dalton, T., Porter, G.A., Winslow, G.A., 2004. Risk management strategies in humid production regions: a comparison of supplemental irrigation and crop insurance. Agric. Resource Econ. Rev. 33, 220–232.

Erwin, D.C., Ribeiro, O.K., 1995. Phytophthora Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul, MN, USA, 596pp.

Fabeiro, C., Olalla, M.S., Juan, J.A., 2001. Yield and size of deficit irrigated potatoes. Agric. Water Manage. 48, 255–266.

Fry, W.E., Milgroom, M.G., Doster, M.A., Bruhn, J.A., Bruck, R.I., 1991. LATEBLIGHT: a plant disease management game. In: Tickner, B.E., Arnesan, P.A. (Eds.), Department of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, NY.

Gueathner, J.F., Michael, K.C., Nolte, P., 2001. The economic impact of potato late blight on US growers. Potato Res. 44, 121–125.

Harisson, J.G., 1992. Effects of the aerial environment on late blight of potato foliage—a review. Plant Pathol. 41, 384–416.

Harrill, W.F.T., Young, K., Allan, D.J., Henshall, W.R., 1990. Effects of temperature and leaf wetness on the potato late blight. N. Z. J. Crop Hort. Sci. 18, 181–184.

Ingold, C.T., 1978. Water and spore liberation. In: Kozlowski, T.T. (Ed.), Water Deficits and Plant Growth; Water and Plant Disease, vol. 5. London Academic Press, pp. 119–140.

Johnson, D.A., Martin, M., Cummings, T.F., 2003a. Effect of chemical defoliation, irrigation water, distance from the pivot on late blight tuber rot in center-pivot irrigated potatoes in the Columbia basin. Plant Dis. 87, 977–982.

Johnson, D.A., Aldregde, J.R., Hamm, P.B., Frazier, B.E., 2003b. Aerial photography used for spatial pattern analysis of late blight infection in irrigated potato circles. Phytopathology 93, 805–812.

Krause, R.A., Massie, L.B., Hyre, R.A., 1975. BLITECAST: a computerized forecast of potato late blight. Plant Dis. Rep. 59, 95–98.

Lacey, J., 1986. Water availability and fungal reproduction:patterns of spore production, liberation and dispersal. In: Ayres, P.G., Boddy, L. (Eds.), Water, Fungi and Plants. Cambridge University Press, pp. 65–86.

Martin, R.J., Jamieson, P.D., Wilson, D.R., Francis, G.S., 1992. Effects of soil moisture deficits on the yield and quality of Russet Burbank potatoes. N. Z. J. Crop Hort. Sci. 20, 1–9.

Marra, M.C., Kezis, A.S., Goltz, S.M., Hedstrom, W.E., Hews, R.D., 1987. The economic implications of potato response to irrigation: results from field tests in Maine. Am. Potato J. 64, 249–260.

Melhus, I.E., 1915. Germination and infection with the fungus of the late blight of potato (*Phytophthora infestans*). Agric. Exp. Stn. Univ. Wi. Res Bull. 37, 1–64.

Minogue, K.P., Fry, W.E., 1981. Effect of temperature, relative humidity and rehydration rate on germination of dried sporangia of *Phytophthora infestans*. Phytopathology 71, 1181–1184.

Mizubuti, E.S.G., Fry, W.E., 1998. Temperature effects on the developmental stages of isolates from three clonal lineages of *Phytophthora infestans*. Phytopathology 88, 837–843.

Menzies, J.D., 1967. Plant diseases related to irrigation. In: Hagan, R.H. et al. (Eds.), Irrigation of Agricultural Lands. Agronomy, No. 11, pp. 1058–1064.

Olivier, J.M., Lambert, C., Lefeuvre, M., 1983. Application du therohumectographe KIT-INRA Etude des risques de tavelure du pommier a' l'echelle du Maine-et-Loire (France). EPPO Bull. 13, 47–56.

Opena, G.B., Porter, G.A., 1999. Soil management and supplemental irrigation effects on potato. II. Root growth. Agron. J. 91, 426–431.

Raniere, L.C., Crossan, D.F., 1959. The influence of overhead irrigation and microclimate on *Colletotrichum phomoides*. Phytopathology 49, 72–74.

Raposo, R., Wilks0, D.S., Fry, W.E., 1993. Evaluation of potato late blight forecasts modified to include weather forecasts: a simulation analysis. Phytopathology 83, 103–108.

Rotem, J., Cohen, Y., 1966. The relationship between mode of irrigation and the severity of tomato foliage diseases in Israel. Plant Dis. Rep. 50, 635–639.

Rotem, J., Palti, J., 1969. Irrigation and plant diseases. Annu. Rev. Phytopathol. 8, 267–288.

Rotem, J., Palti, J., Lomas, J., 1970. Effects of sprinkler irrigation at various times of the day on development of potato late blight. Phytopathology 60, 839–843.

Rotem, J., Cohen, Y., Bashi, E., 1978. Host and environmental influences on sporulation in vivo. Annu. Rev. Phytopathol. 16, 83–101.

Sato, N., 1994. Effect of sporulating temperature on the limit temperature in indirect germination of the sporangia of *Phytophthora infestans*. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 60, 60–65.

Stakman, E.C., Harrar, J.G., 1957. Principles of Plant Pathology. The Ronnald Press Co., New York, 581pp.

Starr, G.C., 2005. Assessing temporal stability and spatial variability of soil water patterns with implications for precision water management. Agric. Water Manage. 72, 223–243.

Shtienberg, D., Doster, M.A., Pelletier, J.R., Fry, W.E., 1989. Use of simulation models to develop a low risk strategy to suppress early and late blight in potato foliage. Phytopathology 79, 590–595.

Wallin, J.R., 1962. Summary of recent progress in predicting late blight epidemics in the United States and Canada. Am. Potato J. 39, 306–312.

Wilson, T.B., Bland, W.L., Norman, J.M., 1999. Measurement and simulation of dew accumulation and drying in a potato canopy.

Συνημμένο 16

Food Chemistry **22** (1986) 41–49

Differences in the Properties of Potato Starch as an Effect of the Application of Herbicides in Potato Cultivation

W. Leszczyński

Department of Storage and Food Technology, Faculty of Food Technology, Agricultural Academy, Norwida 25, 50-375 Wrocław, Poland

(Received: 16 January, 1986)

ABSTRACT

Triazine herbicides (Sencor, Bladex and Topogard) and urea preparations (Afalon, Patoran and Monorotox), used in the cultivation of four potato varieties, influenced both chemical composition and physical properties of the subsequent starch. All herbicides except Sencor caused changes in the starch granularity. Bladex increased the number of granules larger than 35 μm and the average diameter of the granules. Topogard increased the number of granules less than 10 μm and 20 μm in diameter and decreased the number of 20–35 μm granules and the average diameter of the granules. Urea preparations resulted in a decreased number of granules smaller than 20 μm, while Afalon decreased the number of granules larger than 35 μm and increased the 20–35 μm granules; Monorotox increased the number of granules larger than 35 μm and the average diameter of the granules. All herbicides decreased the viscosity of 0·25% starch pastes and Topogard decreased the amylose content of the starch.

INTRODUCTION

Herbicides, applied in potato cultivation in order to control the growth of weeds, also affect the main yield. Penetrating the tissues, they promote

Food Chemistry 0308-8146/86/$03·50

disorders in the metabolism of potato plants and, consequently, they can change the chemical composition of the tubers, affecting, among other things, the starch content (Roth, 1968; Leszczyński & Lisińska, 1983).

Earlier studies, on starch separated from the potato tubers treated with herbicides during cultivation, have indicated that the herbicides could affect the properties of the resulting starch. Various herbicides used in these studies, mainly in the Silesian region, affected the content of amylose, the mineral components of starch, viscosity in 0·25% starch pastes and the size of starch granules (Leszczyński, 1977; Leszczyński & Kierat, 1984). Increasingly frequent use of herbicides in potato cultivation requires comprehensive studies on the effects of their application, including properties of the starch obtained from the tubers treated with the herbicides.

The purpose of the present study was to examine the influence of several triazine and urea herbicides, applied in potato cultivation, on the chemical composition and several physical properties of the starch separated from the tubers.

MATERIALS AND METHODS

Materials

The experimental material comprised starch separated from potato tubers treated with herbicides during cultivation, obtained from the Institute of Potato in Bonin, near Koszalin. Experiments were carried out for two years on four potato varieties—Narew, Sokół, Sowa and Pola—treated with the following herbicides:

From the group of triazines:		
Sencor	70% metribuzin	2·25 kg/ha
Bladex	50% cyanazin	6·00 kg/ha
Topogard	35% terbutrin + 15% terbulazin	4·5 kg/ha
From the group of urea preparations:		
Afalon	50% linuron	3 kg/ha
Patoran	50% metobromuron	4·5 kg/ha
Monorotox	50% monolinuron	3 kg/ha

The herbicide doses used in the experiments were 50% greater than optimal.

The samples were analysed after about 6 weeks' storage at 10–12°C. The tubers (2–3 kg) were crushed on a mechanical rasp and then in a kitchen mixer at 10 000 rpm for 1 min. Starch was rinsed with distilled water, in a fourfold amount in relation to pulp weight, on starch gauze. After sedimentation of the starch, the supernatant was decanted and the sediment was added to distilled water (25–30 times the weight of the starch). After resedimentation, the supernatant was decanted again and this process was repeated. Starch, thus purified, was dried at 20–25°C; small clods were crushed in a mortar and stored for 3 months at about 20°C. Subsequently, starch was sieved (0·108 mm mesh) and then sampled for the analysis.

Methods

The following determinations were carried out.

The content of matter by drying at 60°C and then at 105°C.
Amylose content—gravimetrically after electrodialytic separation of 1% starch paste (Sroczyński, 1954).
Phosphorus content—after wet mineralization by the colorimetrically modified vanado-molybdate method (Turyna & Tyszkiewicz, 1964).
Potassium content—by means of a flame photometer.
Relative viscosity of 0·25% starch pastes on an Ostwald viscosimeter (Sroczyński, 1954).
Viscosity of 7% starch pastes, measured at 80°C, on a rotary viscosimeter (Rotowisko RV3, Haake), with a pinwheel (Winkler *et al.*, 1971).
Granularity on a sedimentation balance (Sartorius), using methanol in the liquid phase. The average diameter of the starch granules was calculated as the mean of granules of 10–60 μm.

The results of the determination were statistically analysed, which was the basis for determining the significance of the differences resulting from the use of herbicides. These are shown, with their least significant differences, in the accompanying tables

RESULTS

Table 1 shows average results for the determinations of starch chemical composition and viscosity of pastes obtained from the starch.

TABLE 1
Influence of Herbicides Applied in Potato Cultivation on Chemical Composition of Potato Starch and Viscosity of Starch Pastes

Herbicide	*Water* (%)	*Amylose % of dry matter*	P_2O_5 10^{-3}% *of dry matter*	K_2O 10^{-3}% *of dry matter*	*Viscosity of starch pastes*	
					0·25% t/t_0	*7%* *Pa s*
Control	12·97	17·45	179	77	6·07	1·65
Sencor	12·73	17·96	173	76	4·50[b]	1·62
Bladex	13·08	17·11	168	80	5·04[b]	1·64
Topogard	13·05	16·44[b]	172	79	4·68[b]	1·80
Afalon	12·90	17·30	170	81	5·09[b]	1·76
Patoran	12·38	17·19	166	80	4·34[b]	1·66
Monorotox	12·86	17·23	164[b]	77	5·10[b]	1·74
Least significant difference	[a]	0·73	(14)[a]	[a]	0·74	[a]

[a] No significant difference.
[b] Significant differences from the control samples.

As can be seen in the table, only Topogard affected amylose content, causing a decrease. The amount of phosphorus in the starch did not undergo significant changes after application of the herbicides. However, the calculated least significant difference was lower than the difference between the phosphorus content in the starch from the tubers of the control samples and starch from the tubers treated in cultivation with Monorotox. This indicates a tendency to decrease the content of phosphorus in the starch affected by this herbicide. 0·25% pastes, made from the tubers treated with herbicides, had lower viscosities than pastes from the starch of control samples. On the other hand, no effects of herbicides on the viscosities of 7% starch pastes or the contents of potassium and water in the starch were observed.

Table 2 presents the granularity analysis of starch from the potato tubers treated with herbicides during cultivation. The results, for the samples treated with herbicides and significantly different from the control samples, are presented in Fig. 1. They are presented as deviations of the contents of several fractions of the granules from the control samples, in per cent.

As can be seen in Fig. 1, almost all herbicides used in the experiment

TABLE 2
Influence of Herbicides Applied in Potato Cultivation on Granularity of Potato Starch

Herbicide	*Contents (%) of starch granules of diameter*					*Average diameter of granules (μm)*
	> 35 μm	*20–35 μm*	*< 20 μm*	*10–20 μm*	*< 10 μm*	
Control	30·43	57·81	11·76	6·16	5·60	32·79
Sencor	31·63	58·45	9·92	5·40	4·52	33·23
Bladex	40·23*	49·67*	10·10	5·06	5·04	35·11*
Topogard	30·73	52·45*	16·82*	7·25*	9·07*	31·48*
Afalon	25·66*	65·19*	9·15*	4·70*	4·45	32·29
Patoran	31·94	59·34	8·72*	4·17*	4·55	33·73
Monorotox	36·58*	53·84	9·58*	5·37	4·21	34·90*
Least significant difference	3·62	4·24	1·87	1·42	1·52	1·00

*Significant differences from the control samples.

affected the starch granularity. Two triazine preparations, i.e. Bladex and Topogard, decreased the fractions of average granules (20–35 μm) by 16% and 9%, respectively, in relation to the control samples. In the samples treated with Bladex, a 32% increase of large granules (larger than 35 μm) was observed whereas the samples treated with Topogard had a remarkable increase in amounts of small granules, i.e. a 63%

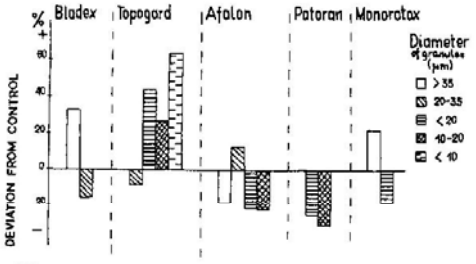


Fig. 1. Effect of herbicides on content of granules of different diameters in potato starch in relation to control.

increase of granules smaller than 10 μm, a 26% increase of granules 10–20 μm in diameter and a 43% increase of granules smaller than 20 μm.

All three urea preparations used in the experiment reduced the amounts of small granules (fractions of the granules smaller than 20 μm) by 19%–26% and Afalon and Patoran resulted in 23% and 32% decreases in the fractions of 10–20 μm diameter granules, in relation to the control. Moreover, Afalon reduced the amount of large granules (>35 μm) by 20% and increased the 20–35 μm granules by 12%, while Monorotox caused a 20% increase in the large granules.

Table 2 also shows that the use of herbicides in potato cultivation affected the average diameter of starch granules. The starch samples from the tubers treated with Bladex and Monorotox were composed of granules 2 μm larger than those of the control samples, while the granules of the samples treated with Topogard were 1 μm smaller than those of the control samples.

TABLE 3
Influence of Herbicides Applied in Cultivation of Different Potato Varieties on the Content of Large Starch Granules (>35 μm). (%)

Potato variety	*Control*	*Sencor*	*Bladex*	*Topogard*	*Afalon*	*Patoran*	*Monorotox*	*Least significant difference*
Narew	26·09	32·77	35·33*	22·46	26·92	23·52	21·72	7·23
Sokół	25·89	28·51	39·92*	32·74	23·74	27·80	33·29*	7·23
Sowa	35·86	30·67	39·51	33·69	20·53*	31·88	45·18*	7·23
Pola	33·90	34·56	46·16	34·02	31·46	44·55*	46·13*	7·23
Mean	30·43	31·63	40·23*	30·73	25·66*	31·94	36·58*	3·62

* Results significantly different from the control.

In most cases, the effect of the herbicides on starch properties depended on the variety of potato. Table 3 gives examples of the most important (from a technological point of view) fraction of the granules, larger than 35 μm in diameter. The potato varieties examined showed various responses to the herbicides, both in direction and magnitude. Only in the case of the Bladex application did all the potato varieties show the same response, i.e. an increased amount of large starch granules. For the other herbicides, changes in the contents of these granules were different and depended on potato variety (Table 3).

DISCUSSION

The greatest changes in starch quality resulted from the use of Topogard followed by Afalon; these changes were unfavourable, especially in the case of Topogard.

Only a slight effect on potato starch was observed after the application of Sencor; this preparation did not result in any significant changes in starch granularity.

It is difficult to compare the results of the present experiment with those found in contemporary literature, as we can find very few studies by other authors on this subject. Several data obtained in the present study have been confirmed by our own earlier results. As in the present paper, a tendency to decrease the average diameter of starch granules was observed after the application of Topogard in potato cultivation (Leszczyński, 1977). According to the experimental results, Afalon reduced the number of larger than 35 μm granules and increased that of 20–35 μm granules. Similar results have been obtained in earlier studies (Leszczyński, 1977; Leszczyński & Kierat, 1984).

Also in earlier studies, diverse responses of various potato varieties to the herbicides were reported, together with subsequent changes in the properties of potato starch (Leszczyński, 1977). This can account for the lack of total agreement of the results obtained in this study with those obtained earlier.

The differences observed between the properties of starches separated from the tubers of the potato treated with herbicides during cultivation and control samples, are probably due to various growth processes during the plant's vegetation.

The herbicides applied are absorbed by the inner parts of plants and affect biochemical processes, enzymes and the processes connected with starch biosynthesis, thus changing the conditions of the formation of starch granules in the potato tubers. According to several authors, triazine herbicides increase phosphorylase activity in the plants (Singh & Salunkhe, 1970; Wu *et al.*, 1971) and Topogard is one of the herbicides restraining the activity of acid phosphate (Leszczyński & Golachowski, 1975). According to other authors, urea herbicides, i.e. linuron and monolinuron, active substances of Afalon and Monorotox, affect oxidative phosphorylation in the mitochondria of potato tubers (Ducruet & Gauvrit, 1978) and linuron inhibits the process of photosynthesis (Timofejev, 1978) and increases the phosphorus content, including the phosphorus of sugar esters (Sosnovaja *et al.*, 1978), in potato leaves.

Disturbances in enzymatic processes can be influenced by herbicides and their decay in a plant. Disturbances can also result from the activity of products of herbicide decay. A number of different herbicide metabolites (of varying toxicity) were found and their quantities in the potato plants, in relation to the residues of preparations such as Sencor (Callihan *et al.*, 1976) and Bladex (Beynon *et al.*, 1972) were considered significant.

REFERENCES

Beynon, K. I., Stoydin, G. & Wright, A. N. (1972). The breakdown of the triazine herbicide cyanazine in wheat and potatoes grown under indoor conditions in treated soils. *Pesticide Sci.*, **3**, 379–87.

Callihan, R. H., Stallknecht, G. F., Dwelle, R. B. & Blicharczyk, M. (1976). Residues of metribuzin and its metabolites in potato tubers. *Am. Potato J.*, **53**, 253–60.

Ducruet, J. M. & Gauvrit, C. (1978). Effects des urées substituées sur les oxydations phosphorylantes des mitochondries de tubercule de pomme de terre *Solanum tuberosum* L. comparaison avec l'action sur liposomes. *Weed Res.*, **18**, 327–34.

Leszczyński, W. (1977). The influence of different factors acting in potato cultivation on some physical properties and chemical composition of starch. *Zesz. nauk. AR Wroc. Rozprawy*, **9**, 1–52.

Leszczyński, W. & Golachowski, A. (1975). Effect of herbicides on activity of some enzymes. *Mat. XIII Zjazdu Pol. Tow. Biochem. Toruń*, 22–3.

Leszczyński, W. & Kierat, E. (1984). Effect of the use of some herbicides in potato growing on granularity of starch separated from potato tubers. *Zesz. nauk. AR Wroc. Technol. Zyw.*, **3**, 109–18.

Leszczyński, W. & Lisińska, G. (1983). Effect of herbicides on chemical composition of potato tubers and quality of the produced chips and starch. *5. Kartoffel-Tagung. Detmold*, 54–60.

Roth, R. (1968). Einfluss der chemischen Unkrautbekämpfung auf die Qualität von Speisekartoffeln. *Wiss. Z. Friedrich-Schiller Univ. Jena, math.-naturw. R.*, **17**, 535–8.

Singh, B. & Salunkhe, D. K. (1970). Some metabolic responses of bush bean plants to a subherbicidal concentration of certain *s*-triazine compounds. *Can. J. Bot.*, **47**, 2213–17.

Sosnovaja, O. N., Mierezinskij, Ju. G., Timofejev, M. M. & Zuravskaja, Z. F. (1978). Vlijanije gerbicidov na funkcionnyj sostav kislotorostvorinnogo fosfora listev kartofelja i redki dikoj v zavisimosti ot uslovij pitanija. *Agrochimija*, **15**, 111–18.

Sroczyński, A. (1954). Starch changes during the vegetation period of potatoes. *Rocz. nauk. rol. ser. A.*, **69**, 557–92.

Timofejev, M. M. (1978). Vlijanije prometrina i linurona na pigmentnuju sistema restenij kartofelja i redki dikoj pri rozličnych uslovijach pitanija. *Fiziol. bioch. kult. rast.*, **10**, 171–6.

Turyna, Z. & Tyszkiewicz, M. (1964). A modification of the vanadic method of phosphorus determination in plant matter. *Rocz. Glebozn.*, **14**, 85–92.

Winkler, S., Luckow, G. & Donnie, H. (1971). Absolute und relative Verkleisterungscharakteristik von Stärken. T. I. Absolute Viskositätsmessung nach dem Searle-Prinzip. *Stärke*, **23**, 325–34.

Wu, M. T., Singh, B. & Salunkhe, D. K. (1971). Influence of *s*-triazines on some enzymes of carbohydrates and nitrogen metabolism in leaves of pea *Pisum sativum* L. and sweet corn *Zea mays* L. *Plant Physiol.*, **48**, 517–20.

Συνημμένο 17

ELSEVIER

Agricultural and Forest Meteorology 109 (2001) 311–320

AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY

www.elsevier.com/locate/agrformet

Agro-ecological zoning and potential yield of single or double cropping of potato in Argentina

Daniel O. Caldiz[a,*], Fernanda J. Gaspari[a], Anton J. Haverkort[b], Paul C. Struik[c]

[a] *Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Instituto de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de La Plata, CC 327, 1900 La Plata, Argentina*

[b] *Business Unit Crop and Production Ecology, Plant Research International, Wageningen University and Research Center, P.O. Box 14, 6700 AA Wageningen, The Netherlands*

[c] *Department of Plant Sciences, Crop and Weed Ecology Group, Wageningen University, P.O. Box 430, 6700 AK Wageningen, The Netherlands*

Received 17 April 2000; received in revised form 24 September 2000; accepted 2 February 2001

Abstract

Potato is the most important horticultural crop in Argentina and at present 100,000 ha are grown in different regions and seasons. The four possible growing seasons are defined as early (June–October), medium-early (July–November), medium-late (October–March) and late (February–June) and have already been characterized by assessing weather, soil and crop type, yield level and yield determining, yield limiting and yield reducing factors. However, there is scarce or no information on the possibilities of expanding actual crop frontiers, either at regional or national level and on the potential yield of the crop in different agro-ecological zones. Hence, in this work, we (1) characterize agro-ecological zones for potato production, (2) establish potential duration of the crop cycle and potential growing seasons, (3) estimate the potential yield of the crop in these zones and seasons and (4) demonstrate how Geographic Information Systems (GIS) for land evaluation and simulation models that establish potential yield of the crop can be used together to assess possibilities for increasing crop production at regional or national scales. Seven potential growing seasons ranging from <1500 to >3500°C day were identified for areas where one crop can be grown per year, whereas four areas were identified where there is a potential for a second crop of potatoes. In these areas and seasons, potential tuber yields ranged from <10 to >20 Mg ha^{-1} dry matter. The study identified suitable soils and ascertained the corresponding potential duration of the growing seasons and the potential yield for each of the suitable sites and seasons. © 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Agro-ecological zoning; Suitable soils; Growing seasons; Potential yield

1. Introduction

Potato is the most important horticultural crop in Argentina. The first record of its cultivation is from 1872 to 1873 with an area of 2361 ha. By 1895, 21000 ha were cropped with potato and a maximum of 170,000 ha was reached in 1923–1924 (Ratera, 1945). In 1934, the area was reduced to 148,000 ha and afterwards gradually stabilized at around 120,000 ha with constant increments of yield per hectare of about 250 kg ha^{-1} per year in the period 1934–1994 (Caldiz, 1994). At present, 100,000 ha are cropped with potato. The crop is grown in different regions and seasons (Huarte and Inchausti, 1994; Caldiz and Inchausti, 1996). Growing seasons are early

* Corresponding author. Tel.: +54-221-423-6618; fax: +54-221-423-3698.
E-mail addresses: dacaldiz@ceres.agro.unlp.edu.ar, dacaldiz@isis.unlp.edu.ar (D.O. Caldiz).

PII: S0168-1923(01)00231-3

(June–October), medium-early (July–November), medium-late (October–March) and late (February–June). These regions and seasons have recently been characterized by assessing weather, soil and crop type, yield level and yield determining, yield limiting and yield reducing factors by Caldiz and Struik (1999).

The potential yield of the potato crop can be defined as the yield achieved by a certain cultivar in a particular environment when factors such as water, fertilizers, physiological age or crop management are not limiting and when no reducing factors, such as diseases, pests and weeds are present (Caldiz and Gaspari, 1997). These potential yields are high, in the range of 100–120 Mg ha^{-1} (Caldiz and Struik, 1999). Variations in potential yield among growing seasons and sites are large. It is useful to establish this variations and explain possibilities to increase hectareage in certain areas. Knowing the options to expand crop frontiers would allow (a) to take political decisions on strategic development and investment at national or regional levels, (b) to establish a framework for discussion on ideotyping between breeders, ecophysiologists and agronomists. This could be achieved based on the quantitative knowledge of the influence of environmental factors on the length of the season and the dry matter accumulation and partitioning (Haverkort and Kooman, 1997) and (c) to contribute in developing specific crop management strategies.

At a global scale, an attempt to identify and agro-ecologically characterize potato growing zones was made by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) at the request of the International Potato Center to plan research in those areas of Latin America, Asia and Africa where potato production is most promising. These results allow research planning to look beyond present limitation, and to identify areas where the crop can prosper after research has eliminated bottlenecks (Stol et al., 1991). However, it is interesting to evaluate not only the possibilities to expand the crop but also to predict its potential yield for different growing seasons as was done by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) at the global level, and by van Haren (1998) and Hijmans (1999) for Ecuador and Peru. Moreover, given the annual growth of the world population of 90 million persons and the resulting increase in demand for staple foods such as cereals and tubers (Caldiz, 2000), such approaches could contribute to the explotation of future possibilities for food production and supply. However, with the exceptions already mentioned, and despite the importance and large yield variation of the potato crop for Argentina, no attempts have been made to establish an agro-ecological zoning for Argentina while data on potential yield are only partially available for certain areas (Cantos de Ruiz, 1988; Caldiz and Struik, 1999). Hence, for Argentina, there is little knowledge about the possibilities of expanding actual crop frontiers, and on the potential yield of the crop for different agro-ecological zones. The Argentinian case is of special interest because of its large variations in weather conditions, stress factors, altitude, seed age and technological level. Thus, it presents a real test for the combined use of Geographic Information Systems (GIS) for land evaluation and simulation models that establish the potential yield of the crop based on weather data.

The purpose of this work is (1) to characterize agro-ecological zones for potato production in Argentina, using specific Argentinian data sets rather than the unspecific and general global data sets used in previous studies, (2) to establish potential growing seasons and potential length of the growing seasons in each of these zones, (3) to estimate the potential yield of the crop in these zones and seasons, and (4) to discuss how these theoretical results match reality.

2. Materials and methods

2.1. Agro-ecological zoning

Agro-ecological zonation was based on the approach of Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) and was carried out without taking into account knowledge on current spread of the crop. A digitized version of the Atlas de Suelos de la República Argentina (Fundación ArgenINTA, 1995), based on the previous version of the Atlas (SAGyP, 1990), was used to discriminate between suitable and unsuitable soils. Soil classification in this atlas is based on Soil Survey Staff (1992), and is at the level of Orders, Sub-Orders and Great Groups of Soils. The study was performed at the Great Group level. Based on the detailed description given for each Great Group of soils in the Atlas de Suelos (Fundación ArgenINTA, 1995), we considered as unsuitable for potato cultivation those mentioned

in the Atlas de Suelos with any one or a combination of the following characteristics related to a specific Great Group of soils: low water permeability, water saturated, very limited drainage, high Na content, hardpan, hardpan in sub-superficial profile, highly saturated in bases, destructed profile/s, saline soils, highly eroded, too sandy, insoluble minerals (quartz, zirconium), mobile sands, no water retention, salts in top layer, high water table, limited top layer, very high Ca in the profile, high Ca in the top layer, very low pH, high Fe, high clay content, hydromorfism, rocky soils, superficial soils laying on rocks, fragipan and high mountain soils. Soils with any or a combination of any of these characteristics were excluded from the soil data base created for this particular work.

Long term weather data (10–30 years) for 97 weather stations distributed throughout the country were available from FAO (1990) and Servicio Meteorológico Nacional (1992). These data were organized in a data base containing monthly averages of the following variables: radiation (kJ m^{-2} per day), minimum and maximum temperature (°C), wind velocity (m s^{-1}) and rainfall (mm per month). Daily values of weather variables are required for identification of the potential growing seasons and application of the crop growth. These were derived from the mean monthly averages by assigning these values to day numbers at the middle of the months and subsequent linear interpolation, following the procedure described by Stol et al. (1991). Although these procedures smooth potentially detrimental variations, a margin is built in, because a potato season only accumulates temperatures when the average temperature exceeds 5°C. By following these procedures only rarely virtual crops are planted while being at risk, as proven and compared with actual practice through expert judgement.

Spatial distribution of the Great Groups of suitable soils was performed using the program ArcView 1.0 provided with the Atlas de Suelos de la República Argentina (Fundación ArgenINTA, 1995), while spatial distribution of the weather zones used in this work was done with the GIS IDRISI, Version 4.0 (Eastman, 1993). Then, by means of tesselation, a procedure that allows to build polygons based on a series of control points; a map with different agro-ecological characteristics was defined, using as a central point for each zone, the geographical location of the 97 weather stations already mentioned. Pixel size is equivalent to

Fig. 1. Suitable and unsuitable soils for potato production in Argentina.

33.64 (5.8 × 5.8) km^2. Despite the detailed level of the study, for simplification, only a map of the country indicating areas covered with suitable and unsuitable soils is presented in Fig. 1. A complete list of suitable and unsuitable soils is presented in Table 1.

2.2. *Identification of potential growing seasons and potential crop length*

To identify the number of potential growing seasons and the potential length of crop cycles, the Gzones simulation model, Version 1.0 was used (Stol et al., 1991). The temperature constraints for the identification of the potential growing seasons were

- a daily minimum temperature above 5°C,
- a daily maximum temperature below 30°C,
- a minimum accumulated temperature requirement of 1500°C day (base temperature 2°C),
- a maximum accumulated temperature requirement of 3000°C day (base temperature 2°C).

Temperature limits for crop growth were chosen because potato is not normally grown with mean

Table 1
Suitable and unsuitable Great Groups of soils for potato production[a]

Suitable	Unsuitable	Reasons for rejection
Order Alfisols		
Kandiudalfs	Albaqualfs	Low permeability, water saturated
Haploxeralfs	Natraqualfs	Low permeability, high Na
Hapludalfs	Durustalfs	Hardpan
Haplustalfs	Eutroboralfs	Highly saturated with bases
Kanhpludalfs	Natriboralfs	High Na in the profile
Paludalfs	Fragiaqualfs	Hardpan, limited drainage
Paleustalfs	Glossaqualfs	Destructed profile
Palexeralfs	Natrudalfs	High Na in the profile
Rhodudalfs	Natrustalfs	High Na in the profile
Order Aridisols		
Calciorthids	Durargids	Hardpan
Camborthids	Natrargids	High Na in the superficial layer
Haplargids	Salorthids	Saline soils in low areas
Nadurargids		
Paleargids		
Paleorthids		
Order Entisols		
Torrifluvents	Criorthents	Highly erosionated
Torriorthens	Endoaquents	Water saturated
Udifluvents	Epiaquents	Water saturated
Udipsamments	Fluvaquents	Water saturated
Udorthents	Hydraquents	Water saturated
Ustifluvents	Quarzipsamments	Insoluble minerals
Udipsamments	Xeropsamments	Too sandy soils, no water retention
Xerofluvents	Torripsamments	Mobile sands
	Psammaquents	Too sandy soils, no water retention
	Ustorthens	Very limited drainage
Order Histosols	All great groups of soil unsuitable, Water saturated	
Order Inceptisols		
Cryochrepts	Cryaquepts	Very low drainage
Cryumbrepts	Fragiochrepts	Fragipan
Dystrandepts[b]	Cryandepts[b]	High mountain soils
Dystrochrepts	Hydrandepts[b]	Water saturated
Eutrandepts[b]	Fragiaquepts	Fragipan
Eutrochrepts	Endoaquepts	Very low drainage, high water table
Haplumbrets	Andaquepts[b]	Very low drainage
Ustochrepts	Halaquepts	High Na content, salts in top layer
Vitrandepts[b]	Haplaquepts	In development
	Humaquepts	Low drainage
Order Molisolls		
Argialbolls	Natralbolls	High Na content, hydromorphism
Argiaquolls	Cryaquolls	Water saturated, very cold soils
Argiudolls	Argiaquolls	High clay content in the profile
Argiustolls	Haploxerolls	Limited top layer, laying on rocks
Calciustolls	Argixerolls	Limited top layer
Cryoborolls	Calciaquolls	High Ca in the top layer, low areas
Haplaquolls	Duraquolls	Hardpan, no root growth
Haploborolls	Durustolls	Hardpan in subsuperficial profile
Hapludolls	Argiborolls	High superficial clay content
Haplustolls	Natrustolls	High Na content

Table 1 (*Continued*)

Suitable	Unsuitable	Reasons for rejection
Paleudolls	Calcixerolls	High Ca in the profile
Paleustolls	Natraquolls	High Na content
Rendolls		
Order Oxisols	All great groups of soils unsuitable, Low pH, high Fe	
Order Spodosols	All great groups of soils unsuitable, Limited top layer	
Order Ultisols		
Hapludults	Paleaquults	High clay content, hydromorfism
Kandihumults		
Kandiudults		
Kanhapludults		
Paleudults		
Order Vertisols	All great groups of soils unsuitable, high clay content, low drainage	

[a] List according by Soil Survey Staff (1992).
[b] Only listed in the Atlas de Suelos de la República Argentina (Fundación ArgenINTA, 1995).

monthly temperatures below 5°C or above 30°C (Haverkort and Kooman, 1997); while no growth is registered below 2°C (Burt, 1964). The minimum requirement of 1500°C day matches the thermal time of a seed crop of 75–85 days, while the maximum requirement of 3000°C day matches the thermal time of a late-maturity cultivar of 140–150 days. The model scans the daily course of minimum and maximum temperatures throughout the year for the 97 different weather stations in order to identify periods with temperatures suitable for potato production, during which accumulated temperatures above a base temperature of 2°C exceed the minimum temperature requirement (Stol et al., 1991). If requirements for minimum or maximum temperatures were never met or only during a period that was too short to meet the minimum accumulated temperature requirement, the zone was classified as not suitable for production. If temperature conditions were suitable during part of the year, the first suitable day was identified and a planning procedure for 365 days was started. Planting date for the first growing season was set at the first suitable day, if daily minimum temperature was the constraint, or 2 weeks earlier if daily maximum temperature was the constraint. Growing seasons were terminated when the accumulated temperature was at least equal to the minimum and the minimum or maximum day temperatures reached a value outside the defined limits. If both maximum and minimum temperatures remained within their defined limits then the growing season was terminated once the maximum value for accumulated temperature was reached (van Keulen and Stol, 1995). A second growing season was identified if temperatures were within the defined limits, either following a period of unsuitable conditions, or directly following the first growing season. As temperatures were the only selection criterion, the cropping calendar was not necessarily synchronized with rainfall or photoperiod. This approach is consistent with our definition of potential yield.

2.3. Calculation of potential yield

To calculate the potential dry matter production of the crop for the different agro-ecological zones and growing seasons, we used the LINTUL-POTATO model as described elsewhere (Kooman, 1995). The model calculates potential yield for a certain period of time, assuming that crop growth does not take place when minimum temperatures are below 5°C and maximum temperatures are above 30°C. Simulation is based on: (a) incident photosynthetically active radiation (PAR, 400–700 nm); (b) fraction of PAR intercepted by the crop and (c) radiation use efficiency (RUE) to convert light into dry matter. Phenological crop development is driven by accumulated temperature, development stage determines dry matter partitioning and growth of stems and leaves defines the pattern of intercepted PAR. The model has been calibrated and validated for different cropping situations in

the world (Kooman and Haverkort, 1995). The model simulates the interception of radiation from the time of 50% emergence through senescence. We assumed that 50% emergence occurred 15 days after planting and that plant density was 5 plants m^{-2}, a normal plant density in Argentina. RUE was set at a constant value of 2.8 g MJ^{-1} based on the results of Echeverría et al. (1992) and Saluzzo (1994) for Argentinian conditions, although lower values and values exceeding 4 g MJ^{-1} have been reported (e.g. Haverkort and Harris, 1987). Tuber yields were calculated by multiplying the total biomass produced by the harvest index. The harvest index is derived from the average temperature during tuber growth. In potato, more dry matter is allocated to the haulm with increasing average temperatures (Midmore, 1990; van Dam et al., 1995). Up to 15°C, the harvest index remains constant at 0.8 and decreases at higher temperatures (Stol et al., 1991). The model estimates potential yield when water and nutrient supplies are not limiting and when no reducing factors such as weeds, pests and diseases occur. If conditions are not ideal, the crop suffers from stress and crop growth and dry matter distribution are affected. In this study, water-limited yields were not considered because under Argentinian conditions, additional irrigation is needed to obtain profitable yields. To run the model, certain weather data are required: daily global radiation, minimum and maximum temperature. This information was obtained from the database created for the agro-ecological study (FAO, 1990; Servicio Meteorológico Nacional, 1992); hence mean monthly values were used. The dry matter concentration in the tuber was assumed to be 20%; to convert tuber dry matter yields into fresh tuber yields, dry matter yields must be multiplied by 5.

3. Results and discussion

3.1. Agro-ecological zoning and identification of potential growing seasons and potential crop length

The area covered by soils suitable for potato production, as identified with the criteria already mentioned, is shown in Fig. 1, while a complete list of suitable and unsuitable soils is presented in Table 1. None of the soils defined with the procedure used in this study as unsuitable for potato cultivation are actually cropped with potatoes in Argentina. Areas recognized as unsuitable for potato production included those in the western part of the country belonging to the Andean mountains, those subject to flooding in the northeast or in the central-east of the province of Buenos Aires, or those with rocky soils.

Areas where the crop is currently grown were indeed identified as suitable; examples are: the southeast and northeast of the province of Buenos Aires, the central part of the country in the province of Córdoba and areas located in the provinces of Tucumán, Mendoza and Río Negro (see Caldiz and Struik, 1999 and Fig. 1). Our results did not fully match those of Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) for Argentina because in the present study, 50 different Great Groups of suitable soils were identified, based on a variety of characteristics, whereas Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995) only defined eight different soil classes using texture as the sole criterion. The present results at a high level of detail showed their usefulness when more specific use of this approach was carried out at regional levels for different Argentinian provinces (Caldiz and Gaspari, 1998; Caldiz et al., 2001). Moreover, these results show that there are still enormous possibilities of increasing the cropping area, provided other resources are supplied. Seven different groups for the potential duration of the crop cycle ranging from <1500 to >3500°C day were identified (Fig. 2a). An important area in the central-east part of the country, certain areas close to the Andean mountains and an area in the southern part of continental Argentina and in Tierra del Fuego island were identified as unsuitable for potato growing.

The central-east area was unsuitable due to the high summer temperatures or low winter temperatures registered, which prevented identification of a sufficiently long growing season. Areas close to the Andean mountains in the northeast or in the southern part of the country were not suitable due to low temperatures. Tierra del Fuego island was also too cold, but (seed) potatoes are grown there, albeit with a high risk of frosts during crop growing as recently found by Caldiz et al. (1999). Most of the growing seasons identified in this study, especially those in coastal areas or in the central part of the country, fit with those identified by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995).

In most of the provinces of Río Negro, Chubut and Santa Cruz potential duration of growing seasons was

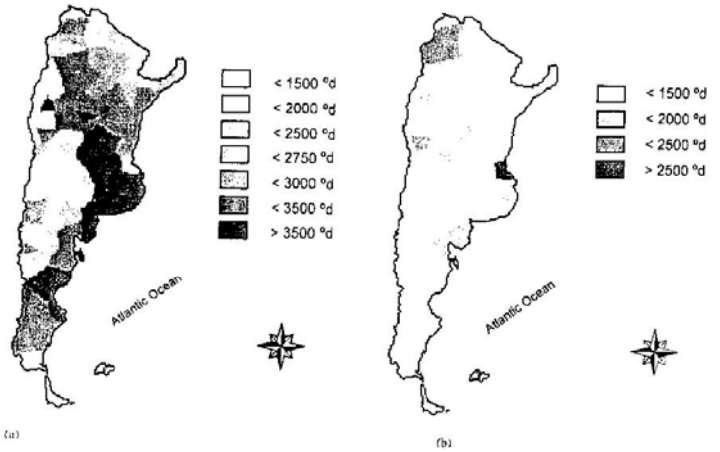


Fig. 2. Potential duration of crop cycle for (a) the first and (b) second growing season.

in the range <2750 to >3500°C day, although in some of these areas, the crop cannot be grown without certain protective measures due to the high incidence of several yield limiting factors such as strong and persistent winds (Caldiz et al., 2001). A second growing season ranging from <2000 to >2500°C day was possible in the northwest, the central part and the eastern part, and the north of Buenos Aires and the south of Santa Fé (Fig. 2b). These areas, especially those in the central and eastern part of the country are actually double cropping areas where autumn crops are grown from February till June and spring crops are grown from July till November (Caldiz and Haverkort, 1994).

3.2. Estimation of potential yield

The use of the LINTUL-POTATO simulation model allows the identification of six different potential yield zones with ranges starting from <10 until >20 Mg ha^{-1} dry matter for either the first or the second of the identified growing seasons (Fig. 3a and b). Potential yield values obtained in this study are in general agreement with those estimated by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995).

Potential yields were higher for the first and longer (Fig. 3a) growing season than for the second (shorter) season (Fig. 3b). High values were achieved in areas close to the sea, for example, the southeast of Buenos Aires (the typical potato growing area in Argentina), and the southern part of the country, as found in previous work (Stol et al., 1991; van Keulen and Stol, 1995). Potential yields >20 Mg ha^{-1} dry matter were also found in other areas in the northwest and in the central-west part of the country (Fig. 3a) where radiation is very high and temperatures proved suitable for crop growing (FAO, 1990; Servicio Meteorológico Nacional, 1992). For the longer growing season, some potential yield values were close to or even higher than the maximum of 140 Mg ha^{-1} estimated by Kunkel and Campbell (1987) for Washington State (USA) and in most cases proved similar to those calculated for northwestern Europe by Stol et al. (1991) and van Keulen and Stol (1995). Earlier potential yield estimations following van der Zaag

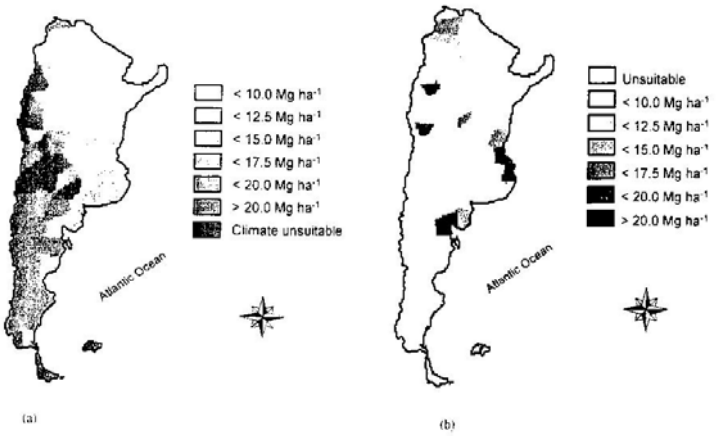


Fig. 3. Potential dry matter tuber yield of the crop as estimated by the LINTUL-POTATO model for the (a) first and (b) second growing season.

and Burton (1978) showed that 88 Mg ha^{-1} could be achieved in the southeast region of the province of Buenos Aires (Cantos de Ruiz, 1988). However, Huarte and Cacace (1998) mentioned for this region that 100 Mg ha^{-1} have been obtained in experimental plots, while Caldiz and Struik (1999) assessed with LINTUL-POTATO, a potential yield of 126 Mg ha^{-1}. In contrast, the mean actual yield for the region is only 30 Mg ha^{-1}, illustrating that the gap between actual and potential yield is still very large. Probably differences between actual and potential yield can be attributed to unsuitable water and fertilizer management (Huarte, 1996) and to the detrimental effects of foliage diseases, i.e. *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani*, which reduce intercepted radiation. Similar yield gaps were also found in other areas, for example, in the north, in the province of Tucumán, actual average yield is around 18 Mg ha^{-1} (Caldiz and Struik, 1999) while potential yield estimates are above 60 Mg ha^{-1} (Fig. 3a). In this case, these differences could be attributed to the poor physiological status of the seed used, to unsuitable water and fertilizer use and early crop killing to avoid harvest under very wet conditions (Zamudio, 1996, personal communication).

In Argentina, seed tubers are produced in different areas with different soils and environmental conditions, which results in a wide range of seed age (Caldiz, 1991). Physiological age is an important yield limiting factor (van der Zaag and van Loon, 1987; Caldiz, 1991; Caldiz and Fernández, 1995), mainly due to its effect on ground cover duration which is closely related to tuber yield (Allen and Scott, 1980). Hence, management of seed age should be improved in order to match, in each zone, the available growing period (O'Brien et al., 1983). The gap between actual and potential yields is still wide but improvement in seed management, water and fertilizers and control of leaf diseases could contribute to reduce it. However, it would be interesting to analyze this gap, for each zone, by assessing (a) extra costs of prolonging the crop cycle (fungicides, water and nutrients) and (b) associated problems related to harvest delay (rainfall and low temperatures), that could probably result in

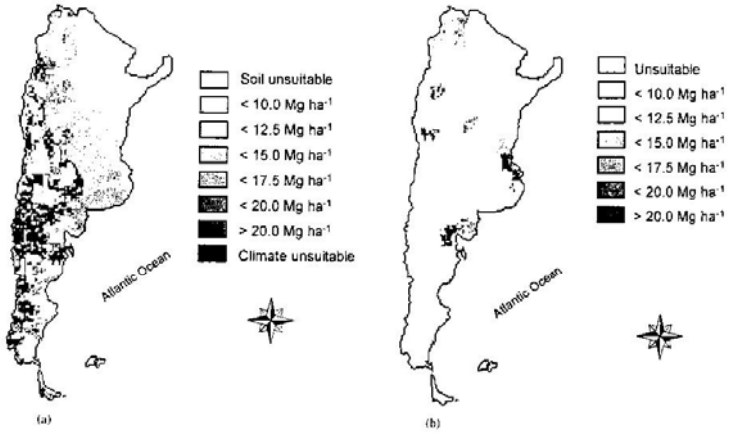


Fig. 4. Potential dry matter tuber yield of the crop as estimated with the LINTUL-POTATO on suitable soils for the (a) first and (b) second growing season.

reductions in harvestable tubers and quality (Caldiz and Gaspari, 1997).

Finally, Fig. 4a and b show potential yields on suitable soils for different agro-ecological zoning and different seasons. These maps clearly show those areas where the crop can be grown and what yields can potentially be achieved. Based on these two maps specific trials should be carried out to establish water and nutrient requirements and to identify yield reducing factors in each of theses zones. As four different planting seasons (early, medium-early, medium-late and late) are performed during the whole year, based on the present results, further work could be carried out to identify those areas with largest yield gaps or, at a high level of detail, identify optimum planting dates for achieving the highest potential yield within a certain agro-ecological area (Caldiz and Gaspari, 1998; Caldiz et al., 2001). These findings also suggest that the potato industry should consider developing production areas in the southeastern part of the country and in some mountain-valleys in the west, where in all cases water is available.

References

Allen, E.J., Scott, R.K., 1980. An analysis of growth of the potato crop. J. Agric. Sci. Cambridge 94, 583–606.

Burt, R.L., 1964. Influence of short periods of low temperature on tuber initiation in the potato. Eur. Potato J. 7, 197–208.

Caldiz, D.O., 1991. Influence of crop origin and storage system on physiological age, crop growth and tuber yield of seed potato (*Solanum tuberosum* L.). Indian J. Agric. Sci. 61, 1–6.

Caldiz, D.O., 1994. Genetic improvement and associated physiological changes in the potato. In: Slafer, G.A. (Ed.), Genetic Improvement of Field Crops. Marcel Dekker, New York, pp. 361–411.

Caldiz, D.O., 2000. Physiological basis for yield improvement in the new millennium. (unpublished).

Caldiz, D.O., Fernández, L.V., 1995. Edad fisiológica de tubérculos de papa producidos en diferentes regiones de la Argentina y sus implicancias para el cultivo posterior. I Seminario Latinoamericano da Cultura da Batata. Cámara Latinoamericana do Paraná, Curitiba, Brazil, 7–11 March 1995.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., 1997. Análisis de los factores determinantes del rendimiento en papa (*Solanum tuberosum* L.) con especial referencia a la situación Argentina. Rev. Fac. Agron., La Plata 102, 203–228.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., 1998. Agro-ecological zoning and potential yield of the potato crop in the southeast region of the

province of Buenos Aires. Research and Development Project Report, La Plata, Argentina, 24 pp.

Caldiz, D.O., Haverkort, A.J., 1994. Alternativas para incrementar la producción de papa en el área de Villa Dolores, Córdoba. Gac. Agron. 14, 186–189.

Caldiz, D.O., Inchausti, M.H., 1996. Situación actual de la producción de papa en la Argentina. Primer Seminario de Refrescamiento del International Potato Course para Alumnos de América Latina y el Caribe. IAC-Holanda y MINAG-Cuba, La Habana, Cuba, 19 February–1 March 1996, 10 pp.

Caldiz, D.O., Struik, P.C., 1999. Survey of potato production and possible yield constraints in Argentina. Pot. Res. 42, 51–71.

Caldiz, D.O., Caso, O.H., Vater, G., Fernández, L.V., 1999. The potential for production of high quality seed potatoes in Tierra del Fuego Island, Argentina. Pot. Res. 42, 9–23.

Caldiz, D.O., Gaspari, F.J., Moreno Kiernan, A., Struik, P.L., 2001. Agro-ecological zoning at the regional level: specific temporal variation in potential yield of the potato crop in Argentinian patagonia. Agric. Ecosyst. and Env. (in press).

Cantos de Ruiz, S. 1988. Rendimiento potencial del cultivo de papa en Balcarce. Causas que limitan la productividad real. MSc. Thesis, Facultad de Ciencias Agrarias UN Mar del Plata — INTA Balcarce. Balcarce, Argentina, 51 pp.

van Dam, J., Kooman, P.L., Struik, P.C., 1995. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number of tubers in potato (*Solanum tuberosum* L.). Pot. Res. 39, 51–62.

Eastman, J.R., 1993. IDRISI, Version 4.0. Clark University, Graduate School of Geography, Worcerster, MA 01610, USA, March 1992 (Revised Version, July 1993).

Echeverría, H.E., Suero, E.E., Andrade, F.H., 1992. Radiación, temperatura, nutrientes y agua como determinantes de la producción del cultivo de papa. Boletín Técnico 103, EEA Balcarce, 19 pp.

FAO, 1990. FAOCLIM Global Weather database. Release 1990. Agrometeorology Group, Remote Sensing Center, Research and Technology Division, FAO, Rome, Italy.

Fundación ArgentINTA, INTA, Aeroterra, 1995. Atlas de Suelos de la República Argentina. Versión digitalizada en CD para su uso con ArcView, Version 1.0. Buenos Aires, Argentina.

van Haren, R.J.F., 1998. Ecoregional application of the LINTUL-POTATO model. In: Stoorvogel, J.J., Bouma, J., Bowen, W.T. (Eds.), Information Technology as a Tool to Assess Land Use Options in Space and Time. Quantitative Approaches in Systems Analysis No. 16, AB-DLO and The C.T. de Wit Graduate School for Production Ecology, Wageningen, The Netherlands, pp. 58–61.

Haverkort, A.J., Harris, P.M., 1987. A model for potato growth and yield under tropical highland conditions. Agric. For. Meteorol. 39, 271–282.

Haverkort, A.J., Kooman, P.L., 1997. The use of systems analysis and modelling of growth and development in potato ideotyping under conditions affecting yield. Euphytica 94, 191–200.

Hijmans, R.J., 1999. Simulation models for studying limiting factors in potato production. International Potato Center, Lima, Perú. Internet: www.grida.no/cgiar/awapck/simulat.htm.

Huarte, M.A., 1996. Situación de la producción de papa en la Argentina (1995–1996). Actas III Jornadas Técnicas de Papa Semilla. Papa Semilla para Latinoamérica, Malargüe, Argentina, pp. 40–44.

Huarte, M.A., Inchausti, M.H., 1994. La producción de papa en la República Argentina y su relación con el Mercosur. Actas III Simposio de Integración Frutihorícola del Cono Sur. Montevideo, Uruguay, pp. 11–41.

Huarte, M.A., Cacace, E., 1998. Producción de papa para la industria. 4ta Agrodemostración del Sudeste, INTA Balcarce, unpublished.

van Keulen, H., Stol, W., 1995. Agro-ecological zonation for potato production. In: Haverkort, A.J., MacKerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 357–372.

Kooman, P.L., 1995. Yielding ability of potato crops as influenced by temperature and daylength. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, 155 pp.

Kooman, P.L., Haverkort, A.J., 1995. Modelling development and growth of the potato crop influenced by temperature and daylength: LINTUL-POTATO. In: Haverkort, A.J., Mac Kerron, D.K.L. (Eds.), Potato Ecology and Modelling of Crops Under Conditions Limiting Growth. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 41–60.

Kunkel, R., Campbell, G.S., 1987. Maximum potential yield in the Columbia basin: model and measured values. Am. Pot. J. 64, 355–366.

Midmore, D.J., 1990. Influence of temperature and radiation on photosynthesis, respiration and growth parameters of the potato. Pot. Res. 33, 293–294.

O'Brien, P.J., Allen, E.J., Bean, J.N., Griffith, R.J., Jones, S.A., Jones, J.L., 1983. Accumulated day-degrees as a measure of physiological age and the relationships with growth and yield in early potato varieties. J. Agric. Sci. Cambridge 101, 613–631.

Ratera, E.L., 1945. El Cultivo de la Papa. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 164 pp.

SAGyP, 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA, CIRN, Buenos Aires, Argentina, Vol. I, 731 pp. and Vol. II, 677 pp.

Saluzzo, J.A., 1994. Comportamiento de cultivares de papa con distinto ciclo en respuesta a la fertilización nitrogenada. M.Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Agrarias UN Mar del Plata — INTA Balcarce, Balcarce, 52 pp.

Servicio Meteorológico Nacional, 1992. Estadísticas climáticas 1981–90. Serie B No. 37, Capital Federal, Argentina, 709 pp.

Soil Survey Staff, 1992. Keys to Soil Taxonomy, 5th Edition. SMSS Technical Monograph No. 19, Pocahontas Press, Blacksbrug, VA, 556 pp.

Stol, W., de Koning, G.H.J., Kooman, P.L., Haverkort, A.J., van Keulen, H., Penning de Vries, F.W.T., 1991. Agro-ecological characterization for potato production. CABO-DLO Report 155, 53 pp.

van der Zaag, D.E., Burton, W.G., 1978. Potential yield of the potato crop and its limitations. Survey of Conference Papers 7th Triennial Conference of the EAPR. Warsaw, Poland, pp. 7–22.

van der Zaag, D.E., van Loon, C.D., 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 5. Review of literature and integration of some experimental results. Pot. Res. 30, 451–472.

Συνημμένο 18

ELSEVIER

Food Chemistry 76 (2002) 173–179

Food Chemistry

www.elsevier.com/locate/foodchem

The influence of potato chemical composition on crisp texture

A. Kita

Department of Food Storage and Technology, Faculty of Food Technology, Agricultural University of Wrocław, ul. C.K. Norwida 25, 50-375 Wrocław, Poland

Received 19 September 2000; received in revised form 1 June 2001; accepted 1 June 2001

Abstract

The aim of this work was determination of the relationship between the texture of potato crisps and starch, nitrogen compounds, non-starch polysaccharides and lignin content. Analyses of five different potato varieties—"Aster", "Karlena", "Ania", "Saturna", "Panda" harvested in 1996 and 1997, were conducted on potato tubers, before and after peeling, and the crisps produced. Crisps were characterised by proper colour, odour, flavour and texture. The most advantageous, as far as the texture was concerned, were the "Saturna" and "Panda" varieties, while the least successful were "Ania". The texture of crisps depended on the content of starch in potato tubers and nitrogen substances and non-starch polysaccharides. Among non-starch polysaccharides, protopectins had the most important influence on crisp texture. © 2002 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

Keywords: Potato chips; Texture; Non-starch polysaccharides

1. Introduction

Highly important among snack products are potato crisps. The main quality factor, apart from colour, odour and flavour, is their characteristic crunchy texture. It is a well known fact that texture of this product depends on the quality of raw potato and technology parameters used in the course of production.

Crisp texture is connected with the dry matter content of raw potato tubers (Lisińska & Leszczyński 1989). Crisps obtained from potatoes rich in dry matter (above 25%) can exhibit hard textures, whereas crisps of too low a specific gravity (low in dry matter), containing much oil, are characterised by greasy and sticky textures. The dry matter of potato tubers is composed of various substances: starch (15%), sugars, nitrogen compounds, lipids, organic acids, phenolic compounds, mineral substances and non-starch polysaccharides.

In recent years, many scientists have paid attention to substances known as non-starch polysaccharides. These compounds constitute the main building material of cell walls in all types of plant tissues. From the chemical point of view, non-starch polysaccharides are heterogeneous mixtures, containing glycoproteins, waxes, phenolic esters and non organic compounds (Asp, 1996; Ramesh & Tharanthan, 1999). In the cell wall cellulose fibrils build a kind of skeleton cemented by a polymeric phenolic substance—lignin. Hemicellulose accompanies cellulose in the cell wall. Pectic substances, occurring mainly in middle lamellae, play an important role as hydrating agents and cementing materials in the cellulose network (Chang et al., 1993; Müller 1984). The content of non-starch polysaccharides in potato tubers is about 6% of dry matter. The most numerous fraction is cellulose — 2.7–3.8%, and then hemicelluloses—1.8%, pectin substances —0.7–1.5% and lignin—1.1–1.6% (Lisińska & Leszczyński, 1989).

Even though these substances have become a subject of investigation by many scientists, no satisfying explanation of their role has been attempted in the quality of potato crisps. Although crisps may be produced from potato tubers of similar starch content, they often show significant differences in texture quality. Therefore, the chemical substances of potato tuber that create structural characteristics in potato crisps need to be identified.

The aim of this work was determination of the relationship between the texture of potato crisps and starch, nitrogen compounds, non-starch polysaccharides and lignin content.

PII: S0308-8146(01)00260-6

2. Materials and methods

2.1. Samples

Materials for this investigation were potato tubers before and after peeling as well as the crisps produced from them. The samples were subsequently collected from the plant in the autumn 1996 and 1997. Five varieties of potato were under investigation: "Aster"—very early Polish variety (Institute of Potato, 1996), "Karlena"—mid-early Dutch-German variety (BSA, 1993), "Ania"—mid-late Polish variety (Institute of Potato, 1996). "Saturna"—mid-late Dutch-German variety (BSA, 1993), "Panda"—late German variety (BSA, 1993).

Potato samples were collected from the plant after they had been washed in a rinsing drum and selected on inspection belts. The raw material obtained amounted to 10 kg of tubers and constituted the samples of unpeeled tubers. Another portion of tubers, 10 kg of each different variety, was collected after the raw material had been peeled in carborundum peelers and additionally cleaned on the inspection belts. In that way the samples of peeled and unpeeled tubers were obtained and transported to the laboratory of the Department of Food Storage and Technology to undergo further analysis.

The samples of crisps were collected after the slices had left the continuous frier and before the addition of spices. They were produced from the same portions of potatoes as the tubers chosen, before and after peeling. Technological crisp production was as follows: peeled potato tubers were sliced (1.2–0.1 mm thick) and washed in cold water. Then they were blanched at 75 °C for 2 min. Crisps were fried in a continuous frier, using palm oil. The initial temperature of oil was 180–185 °C, and the final oil temperature ranged from 155 to 160 °C. The duration of frying time was 2 min. After discharging of the oil and cooling, crisps were packed in aluminium foil packages and taken to the laboratory for analysis.

2.2. Analysis

In the laboratory of the Department of Food Storage and Technology the portion of tuber samples before and after peeling was selected in order to determine the content of dry matter (AOAC) and starch (the method by Evers-Grosfeld) as well as to prepare lyophilysate.

In lyophilysate made from the potatoes before and after peeling the following contents were determined (in three replications): total nitrogen (according to Kjeldahl method), (protein content was estimated with the use of 6.25 multiplier), protein nitrogen—by Berstain method, aminoacid nitrogen—by Sörensen method, total sugars, reducing sugars and sucrose—by a chromatographic method (Borys & Kubacki, 1973), non-starch polysaccharides and lignin—by the Jaswal (1970) and Dever, Bandurski, and Kivilaan methods (1968) modified by Tajner-Czopek, Kita, and Lisińska, (1997) at the Department of Food Storage and Technology at the Agricultural Academy in Wrocław, total pectins, protopectins and soluble pectins—by the Jaswal (1969) and McComb and McCready (1952) methods, modified by Kita, Tajner-Czopek and Lisińska (1997) at the Department of Food Storage and Technology at the Agricultural Academy in Wrocław.

In the crisps made from different potato varieties the following data were determined: the content of dry matter—balance method (AOAC), fat content—by Soxhlet method, crisp texture—with the use of Stevens QTS-25 apparatus, compatible with CP/AT computer with Stevens' software (the force needed for cutting crisps was measured with the use of a rectangular cutting attachment. To all the measurements a crosshead speed of 250 mm/min was applied. The measurement of the texture was performed in 30 laboratory repetitions for each sample), organoleptic qualities—colour, flavour, odour and texture were assessed according to the five-grade scale (5 points—the best, 1 point—the worst).

2.3. Statistical evaluation

To determine whether the contents of particular chemical components in the examined tubers before and after peeling (of a chosen potato variety) differ statistically the method of two-way variance analysis was applied. Comparison of crisp quality (the crisps produced from the tubers mentioned above) involved one-way variance analysis. In the case of stating statistically significant differences, homogeneous groups were determined by Tukey's multiple comparisons test (level of significance $\alpha = 0.05$). To assess rank variables (organoleptic crisp evaluation on the 1–5 scale), the non-parametric Kruskal–Wallis test was used. Homogeneous groups were shaped on the basis of the determined ranks. Relationships between crisp texture and particular chemical components of potatoes were estimated with the use of a multiple regression analysis method for a linear model. Statistical analysis was performed using Stetgraphics 5.0 (Dabrowski, Gnot, Michalski, & Strzednicka, 1994).

3. Results and discussion

Potato varieties: "Aster", "Karlena", "Ania", "Saturna" and "Panda" were used in this investigation. Early varieties were "Aster" and "Karlena", mid-late were represented by "Ania" and "Saturn", while "Panda" was representative of the late variety. All those varieties, as well as "Rita", "Tomensa" and "Lady Claire" are most commonly used raw materials for the production of crisps in Poland (in the region of Lower Silesia).

Table 1
Chemical composition of five varieties of potato tubers before and after peeling[a]

Potato variety	Dry matter (%)		Starch (%)		Total nitrogen (%)		Protein nitrogen (%)		Reducing sugars
	Not peeled a	Peeled b	Not peeled a	Peeled b	Not peeled a	Peeled b	Not peeled a	Peeled a	Not peeled
Aster	19.92 a	19.46 a	15.19 a	14.86 a	0.32 a	0.33 a	0.150 b	0.150 b	0.114 d
Karlena	22.91 d	21.89 c	17.65 b	17.06 b	0.38 c	0.43 c	0.136 a	0.138 a	0.028 b
Ania	20.16 b	19.55 b	14.98 a	14.79 a	0.35 b	0.34 a	0.149 b	0.138 a	0.127e
Saturna	23.28e	23.47e	18.40 c	18.37 d	0.37 c	0.41 b	0.180 c	0.162 c	0.040 c
Panda	22.71 c	22.29 d	17.57 b	17.36 c	0.38 c	0.42 b	0.159 b	0.152 b	0.012 a

[a] Different letters within a column indicate significant differences ($\alpha \leq 0.05$).

Table 2
Non-starch polysaccharides and lignin contents in five varieties of potato tubers before and after peeling[a]

Potato variety	Protopectin (%)		Soluble pectin (%)		Hemicelluloses (%)		Cellulose (%)		Lignin (%)		Total (%)	
	Not peeled b	Peeled a	Not peeled b	Peeled a	Not peeled b	Peeled a	Not peeled b	Peeled a	Not peeled b	Peeled a	Not peeled b	Peeled a
Aster	0.26 b	0.22 a	0.09 b	0.06 a	0.32 a	0.22 a	0.48 b	0.13 a	0.15 a	0.11 a	1.30 a	0.47 a
Karlena	0.26 b	0.25 b	0.10 c	0.08 c	0.43 b	0.37 b	0.49 b	0.15 a	0.22 b	0.16 b	1.50 c	1.01 c
Ania	0.24 a	0.21 a	0.09 b	0.08 c	0.42 b	0.36 b	0.40 a	0.13 a	0.15 a	0.12 a	1.30 a	0.90 b
Saturna	0.26 b	0.24 b	0.11 d	0.09 d	0.45 c	0.39 b	0.46 b	0.14 a	0.20 b	0.15 b	1.48 b	1.01 c
Panda	0.30 c	0.27 c	0.08 a	0.07 b	0.46 c	0.41 c	0.55 c	0.16 a	0.21 b	0.16 b	1.60 d	1.07 c

[a] Different letters within a column indicate significant differences ($\alpha \leq 0.05$).

The content of dry matter ranged from 19.92–23.28%, while the content of starch was 15.2–18.4% (Table 1). Percentage of dry matter in potatoes for crisp production should be 20–25% and that of starch should be more than 15% (Polish Norm PN-A-74780). Similarly, the content of total sugars should be less than 0.23% and reducing sugars less than 0.12%, which also meet the Polish norms. The quantity of nitrogen compounds in potato tubers is not the subject of norm limits. Those compounds, and especially protein nitrogen, could influence the quality of crisps. In this investigation protein nitrogen ranged from 0.136 to 0.180%.

Potato tubers of analysed varieties were harvested from the field when physiologically fully ripe. They were of oval shape, standard size and had a small numbers of "eyes". The tubers were healthy and suitable for storage. Therefore, the material collected for analysis was of a high quality, and, presumably, the crisps made from it, following all technological regimes, were necessarily of a good quality.

One of the first stages of crisp production is the peeling of potatoes in carborundum peelers. In that process, the chemical content of potato tubers undergoes some change. The changes of the content of dry matter and starch, although they do not exceed 1%, remain statistically significant (Table 1), despite the fact that contents of some components, especially those present in the outer parts of tubers become markedly affected by peeling. Non-starch polysaccharides and lignin can be mentioned here. In unpeeled tubers, the content of the latter components ranged from 1.3% ("Aster" and "Ania" variety) to 1.6% ("Panda" variety) (Table 2). Similar results were also obtained by other authors for potato tubers (Johnston & Oliver, 1982; Thed & Philips, 1995; Varo, Veijalainen, & Koivistoinen, 1984). As proved by the investigation, the following components could be found in non-starch polysaccharides of unpeeled potato tubers: cellulose (average 33%), hemicellulose (29%), pectin compounds (about 25%) and lignin (13%; Fig. 1). Similar data for the contents of analysed fractions of non-starch polysaccharides (NSP) in potato tubers were recorded by Zgórska and Frydecka-Mazuczyk (1985). The changes after peeling affect both contents and proportions between particular substances of the NSP. The amounts of non-starch polysaccharides and lignin in peeled tubers were nearly half those of the unpeeled ones (Table 2). The most dramatic changes occurred with the content of cellulose (33% of the NSP fraction and lignin in not peeled tubers to 14% in the peeled ones). The content of hemicelluloses increased (37%), while the amounts of pectin compounds (24%) and lignin (15%; Fig. 1) were unchanged. The components which underwent the biggest changes regarding their content constituted the outer parts of the tubers; they were present also in the

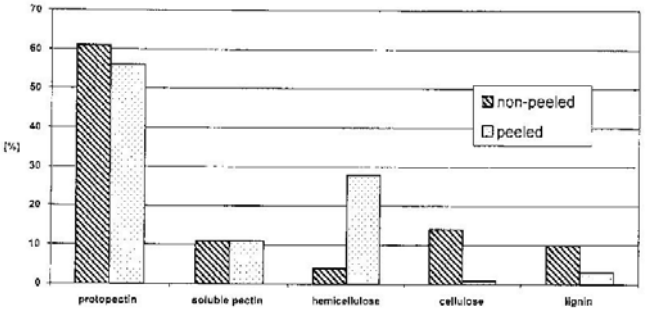


Fig. 1. Participation of fractions in total NSP and lignin content in potato tubers before and after peeling (average values of analysed potato varieties).

Table 3
Oil content and sensory quality of potato crisps produced from five potato varieties[a]

Potato variety	Oil content (%)	Colour (Points 1–5)	Odour	Flavour	Texture	
Aster	39.44 e	4.50 b	4.50 b	5.00 b	4.25 b	23.00 b
Karlena	38.35 c	4.75 c	4.50 b	5.00 b	4.46 c	25.07 c
ania	39.38 d	3.25 a	4.00 a	4.50 a	3.48 a	15.87 a
Saturna	37.89 b	4.75 c	4.75 c	5.00 b	4.60 d	25.99 d
Panda	35.77 a	5.00 d	4.75 c	5.00 b	4.70 d	26.34 e

[a] Different letters within a column indicate significant differences ($\alpha \leq 0.05$).

inner part of potato tubers and therein were less affected by the changes.

Peeled potatoes were sliced, blanched and then fried. In the experiment, the crisps were produced by the same process. Therefore the qualities of the products resulted from the chemical compositions of particular tuber varieties. The crisps made of "Aster", "Karlena", "Saturna" and "Panda" varieties were characterised by an appropriate golden-yellow colour, typical flavour and odour, a slightly darker colour characterising the crisps produced from "Ania" potato variety. The latter variety contains more reducing sugars, which is the crucial factor regarding the colour of a ready product. The effects of sugar quantities on crisp colour were the subject of numerous research papers (Donouqe & Marangoni, 1996; Jakuczun Zgórska, & Zimnoch-Guzowska, 1995; Rodrigues-Saona & Wrolstad, 1997; Roe & Faulkes, 1991).

Fat contents, in the examined crisps differed (Table 3). The highest fat content was in crisps made of the "Aster" potato variety—39.44%, while those produced from the "Panda" variety had 35.77% of fat. As proved by many authors, fat content is related to starch and dry matter content of the raw material (Gamble, Rice, & Selman, 1987, Lisińska, Jaworska, & Małkiewicz, 1989). Potatoes of higher dry mass content produce crisps with lower fat content than those with lower dry matter values. That relationship was confirmed by the results obtained. The highest fat content was in the crisps made from the "Aster" variety, characterised by the lowest dry matter, while the highest fat values were recorded for the potatoes of the "Panda" variety with a high dry matter content.

The feature differentiating the crisps produced from raw materials of "proper" chemical composition is crisp texture. Texture is listed in Table 3. The highest score was given to texture of crisps made from the "Panda" and "Saturna" potato varieties. Worse textures were produced from the "Aster" and "Karlena" tubers and the worst from the "Ania" potato variety. As mentioned, all used potatoes met the norms: they were characterised by sufficient dry matter and starch contents—the components responsible for shaping crisp texture. However, the results obtained proved that crisp texture could also depend on other factors.

Statistical analysis (Table 4) showed that crisp texture was influenced, apart from starch and protein nitrogen, also by non-starch polysaccharides. In spite of relatively low contents of these components in potato: 7%—in

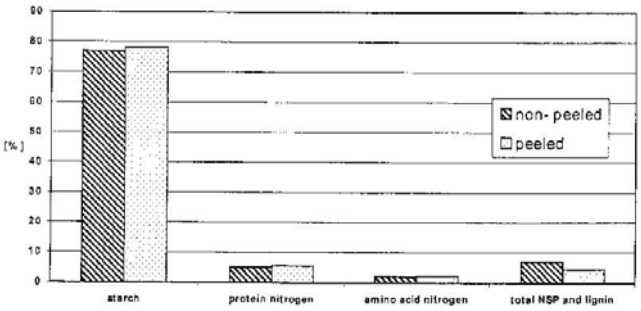


Fig. 2. Chemical components of potato tubers before and after peeling (average values of analysed potato varieties).

Table 4
The relationship between the texture of crisps and the starch, nitrogen compounds, non-starch polysaccharides and lignin content in unpeeled and peeled potato tubers according to multiple regression model[a]

Feature	(%) Participation in model		Significance level
	Not peeled a	Peeled b	
Starch	79	66	$\alpha = 0.001$
Protein nitrogen	11	12.5	$\alpha = 0.001$
Amino acid nitrogen	1	–	–
Total nsp and lignin	9	21.5	$\alpha = 0.001$

$R_a^2 = 0.9132$
$R_b^2 = 0.9617$

[a] STEV = f (starch, protein nitrogen, amino acid nitrogen, non-starch polysaccharides and lignin).

Table 5
The relationship between the texture of crisps and the non-starch polysaccharides and lignin content in unpeeled and peeled potato tubers according to multiple regression model[a]

Feature	(%) Participation in model		Significance level
	Not peeled a	Peeled b	
Protopectin	61	56	$\alpha = 0.001$
Soluble pectin	11	11	$\alpha = 0.001$
Hemicelluloses	4	28	$\alpha = 0.01$
Cellulose	14	1	$\alpha = 0.01$
Lignin	10	4	$\alpha = 0.001$

$R_a^2 = 0.9655$
$R_b^2 = 0.9786$

[a] Stev = f (protopectin, soluble pectin, hemicelluloses, cellulose, lignin).

non-peeled tubers and 4.9% in peeled ones (Fig. 2), their participation in crisp texture was high enough. Their participation was 9–21% in the model (Table 4), compared to starch—66–79% and protein nitrogen—11–12%.

Jaswal (1970, 1989, 1991) investigated crisp texture in relation to specific gravity and polysaccharide content in potatoes which served as the material for crisp production. He reported that polysaccharides, separated from potato tubers of different specific gravities, differed in their molecular mass. Potatoes of higher specific gravity contained non-starch polysaccharides of higher molecular mass than potatoes of lower specific gravity. While french fries undergo partial degradation of polysaccharides, that process is more rapid during heat treatment of low-specific gravity potatoes. The author explains this phenomenon by the fact that, in the potatoes of high specific gravity, polysaccharides are more stable and the thin structure is more compact, which prevents their degradation. Therefore, the french fries produced from potatoes of high specific gravity, which were not the subject of polysaccharide degradation, showed better texture.

The effects of particular non-starch polysaccharides fractions and lignin on crisp texture were analysed by multiple regression (Table 5). The most important role played in shaping crisp texture was that of pectin substances and among these the protopectin fraction. Their effect was statistically estimated as 56%. The next most important fraction which affected crisp texture was hemicelluloses (28%). The remaining two fractions—cellulose and lignin did not influence crisp texture. Their total participation in the model was only 5%.

There appear to be no literature data considering the effect of non-starch polysaccharides and lignin on shaping crisp texture. Reports are confined to the texture of boiled tubers. According to Hughes, Faulkes, and Grant (1975) an important role in the texture of such tubers is played by pectin. The change of boiled potato texture is connected with the effects of calcium-pectin gels in the cell middle lamella.

Mechanisms of starch, non-starch polysaccharides and lignin effects on crisp texture have not yet been explained. Probably, as in the case of boiled potato, a kind of "skeleton", consisting of carbohydrate complexes, is formed at high temperature, which affects tenderness of the boiled product. Varying amounts of those compounds in the tubers of different varieties can result in different crisp texture.

Crisps of the best texture were produced from the "Panda" potato variety and they were characterised by the highest contents of starch, non-starch polysaccharides and lignin. The following compounds could be found in non-starch polysaccharides of that potato variety: pectins—0.38%, hemicelluloses—0.46%, cellulose—0.5%. Lignin constituted 0.21% (Table 2). The worst crisp texture was in potato tubers of the "Ania" variety. Those tubers contained 0.33% of pectin, 0.42% of hemicelluloses, 0.4% of cellulose and 0.15% of lignin. These results suggested that pectin compounds, in addition to starch content of the potato tubers could be factors affecting on crisp texture.

As far as the assessment of potato varieties chosen for crisp production is concerned, knowledge about chemical content of raw material, before and after peeling, is still important. Although, in most cases, crisps are produced from peeled tubers, technology without that stage can also be accepted. Knowing the degree to which potato peeling changes quantitative relationships between particular tuber components, it is possible to predict the quality of raw material obtained from particular potato portions. Constant improvement of potato cultivation technology can probably lead to a raw material of stricly "programmed" chemical content, with not only appropriate amounts of dry matter, starch or sugars, but also appropriate amounts of non-starch polysaccharides, and especially pectin compounds. Such a situation could ensure the desired crisp quality and their excellent texture.

Instrumental measurement of crisp texture was carried out to introduce an objective texture assessment. The force needed to break crisps was determined with the use of a Stevens QTS-25 apparatus. The results obtained were compared to organoleptic estimation. The hardest crisps were made from the "Panda" potato variety (26,34N), while the "Ania" potato variety was responsible for the lowest hardness (15,87N). The best crisps texture was from the "Panda" potato variety and "Ania" potato variety proved to be the worst (Table 3). The crisps of higher hardness (instrumental measurement) were scored higher by the sensory judges than the crisps of lower hardness.

Hoňska, Ciganik, Valentova, Kalinova, and Kynos (1996) investigated correlations between sensory and instrumental texture estimation of several kinds of tender products. They reported that some sensory qualities (e.g. texture) correlated well with mechanical hardness, i.e. the force required to break or crush a product with the use of the Instron 1140 apparatus. They found a correlation between hardness estimated by fingers (sensory estimation) and maximum force required to break a product (instrumental assessment).

Many authors (Iles & Elson, 1972; Seymour & Hamann, 1988; Vickers & Christensen, 1980) have reported that correlations between sensory hardness of snack products, and crisps among them, and instrumental texture estimation.

4. Conclusions

Results showed that crisps produced from four out of five potato varieties were of appropriate colour, flavour, odour and texture. The best texture was in the crisps made from "Saturn" and "Panda" potato varieties, while "Ania" was the worst in that respect. Crisp texture depended mainly on starch contents of the potato tubers and, after this on the sum of non-starch polysaccharides, lignin and protein nitrogen. Pectin-protopectin compounds played a crucial role in the case of non-starch polysaccharides and lignin regarding crisp texture.

Acknowledgements

The present work constitutes a part of a doctor's thesis entitled: "The influence of chemical composition of potato and kind of spices on crisps texture". Promoter—Professor G. Lisińska. The reviewers—Professor A. Warzecha, PhD, A. Golachowski.

References

Asp, N. G. (1996). Dietary carbohydrates: classification by chemistry and physiology. *Food Chemistry*, *1*, 9–14.

Beschreibende Sortenliste für Kartoffeln. (1993). BSA.

Borys, A., & Kubacki, S. J. (1973). Szybka metoda równoczesnego oznaczania węglowodanów w sokach cukrowniczych. *Prace Instytutów i Laboratoriów Badawczych Przemysłu* Spożywczego. *T.2*(2). 29–34].

Chang, C. Y., Tsai, Y. R., & Chang, W. H. (1993). Models for the interactions between pectin molecules and other cell-wall constituents in vegetable tissues. *Food Chemistry*, *48*, 145–150.

Dąbrowski, A., Gnot, S., Michalski, A., & Strzednicka, J. (1994). *Statystyka: 15 godzin z pakietem Statgraphics*. Wrocław: AWR.

Dever, J. E., Bandurski, R. S., & Kivitaan, A. (1968). Partial chemical characterization of corn root cell walls. *Plant Physiology*, *4*, 50–56.

Donouqe, O., & Marangoni, B. P. (1996). The relationship of crisps color with structural parameters of starch. *American Potato Journal*, *73*, 545–558.

Gamble, M. H., Rice, P., & Selman, J. D. (1987). Relationship between oil uptake and moisture loss during frying of potato slices from c.v. Record U.K. tubers. *International Journal of Food Science and Technology*, *22*, 233–241.

Hoňska, M., Ciganik, M., Valentova, H., Kalinova, L., & Kynos, K. (1996). Correlation of sensory and instrumental texture of crisp foods. *Potrav. Vedy*, *14*(6), 427–440.

Hughes, J. C., Faulks, R. M., & Grant, A. (1975). Texture of cooked potatoes: relationship between the compressive strength of cooked potato disks and release of pectic substances. *Journal of Science of Food and Agriculture, 26*, 731–738.

Iles, B.C., Elson, C.R. (1972). Crispness. *BFMIRA Reasearch Report*, 190.

Instytut Ziemniaka. (1996). Charakterystyka zrejonizowanych odmian ziemniaka. Bonin. ISO. 1981. Sensory Analisis Vocabulary, Part 4. Genev.

Jakaczun, H., Zgórska, K., & Zimnoch-Guzowska, E. (1995). An investigation of the level of reducing sugars in diploid potatoes before and after cold storage. *Potato Research, 38*, 31–38.

Jaswal, A. S. (1969). Pectic substances and texture of French fried potatoes. *American Potato Journal, 46*, 168–173.

Jaswal, A. S. (1970). Non-starch polysaccharides and the texture of french fried potato. *American Potato Journal, 47*, 311–316.

Jaswal, A. S. (1989). Texture of french fried potato: chemical composition of non starch polysaccharides. *American Potato Journal, 66*, 835–841.

Jaswal, A. S. (1991). Texture of french fried potato: quantitative determinations of non-starch polysaccharides. *American Potato Journal, 68*, 171–177.

Johnston, D. E., & Oliver, W. T. (1982). The influence of cooking technique on dietary fibre of boiled potato. *Journal of Food Technology, 17*, 99–107.

Kita, A., Tajner-Czopek, A., & Lisińska, G. (1997). Oznaczanie pektyn i protopektyn w bulwach ziemniaka. *Materiały XXVIII Sesji Naukowej "Postępy w Technologii i Chemii Żywności", Gdańsk*, 282–283.

Lisińska, G., Jaworska, A., & Malkiewicz, H. (1989). Jakość ziemniaka smażonego. Cz.IX. Wpływ zabiegów technologicznych na jakość czipsów ziemniaczanych. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, 184*, 125–132.

Lisińska, G., & Leszczyński, W. (1989). *Potato science and technology*. London: Elsevier Applied Science.

McComb, E., & McCready, R. M. (1952). Colorimetric determination of pectic substances. *Analitical Chemistry, 24*(10), 1630–1632.

Müller, K., 1984. Uber Zellgerust-und structurelemente in der Kartoffel und ihre Bedeutung fur die Verwertungseignung der knolle. 6. *Kartoffel-Tagung*, Granum Verlag Detmold, 57-67. Polska Norma PN-A-74780. Przetwory ziemniaczane. Smażone przekąski ziemniaczane.

Ramesh, H. P., & Tharanthan, R. N. (1999). Water-extracted polysaccharides of selected cereals and influence of temperature on the extractability of polysaccharides in sorgum. *Food Chemistry, 64*, 345–350.

Rodrigues-Saona, L. E., & Wrolstad, R. E. (1997). Influence of potato composition on chip color quality. *American Potato Journal, 74*, 87–105.

Roe, M. A., & Faulks, R. M. (1991). Color development in a model system during frying: role of individual amino acids and sugars. *Journal of Food Science, 56*(1), 1711–1713.

Tajner-Czopek, A., Kita, A., & Lisińska, G. (1997). Oznaczanie polisacharydów nieskrobiowych w bulwach ziemniaka. *Materiały XXVIII Sesji Naukowej "Postępy w Technologii i Chemii Żywności" Gdańsk*, 270–271.

Seymour, S. K., & Hamann, D. D. (1988). Crispness and crunchiness of selected low moisture foods. *Journal of Texture Studies, 19*, 79–95.

Thed, S. T., & Philips, R. D. (1995). Changes of dietary fiber and starch composition of processed potato products during domestic cooking. *Food Chemistry, 52*, 301–304.

Varo, P., Veijalainen, K., & Koivistoinen, P. (1984). Effect of heat treatment on the dietary fibre contents of potato and tomato. *Journal of Food Technology, 19*, 485–492.

Vickers, Z. M., & Christensen, C. M. (1980). Relationships between sensory crispness and other sensory and instrumental parameters. *Journal of Texture Studies, 11*, 291–307.

Zgórska, K., & Frydecka-Mazurczyk, A. (1985). Zellwandbestanndteile verschiedener Kartoffelsorten. *Kartoffel-Tagung, Detmold, 7*, 58–64.

Συνημμένο 19

Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
Scientia Horticulturae 110 (2006) 129–134
SCIENTIA HORTICULTURAE
www.elsevier.com/locate/scihorti

Developmental changes in sugars and dry matter content of potato tuber under sub-tropical climates

Dinesh Kumar [a,*], R. Ezekiel [b]

[a] Central Potato Research Institute Campus, Modipuram 250110, India
[b] Central Potato Research Institute, Shimla 171001, India

Received 7 August 2004; received in revised form 27 April 2006; accepted 21 June 2006

Abstract

Two early maturing potato cultivars viz. the Indian cultivar Kufri Lauvkar and the exotic cultivar Atlantic were investigated for sucrose, reducing sugars and dry matter content changes during tuber growth. Relatively poor processing cultivar Kufri Lauvkar maintains higher sucrose and reducing sugar contents and lower dry matter values as compared to Atlantic throughout the growth and irrespective of the tuber size. The cultivar Kufri Lauvkar though attains physical maturity, but its tubers remain chemically immature under relatively cooler northern Indian plains. A negative correlation between free sugars vis-à-vis crop duration and tuber size was obtained.

Keywords: Sucrose; Reducing sugars; Dry matter; Potato tuber; Growth

1. Introduction

Potato chips industry is growing at a fast pace in India mainly because of increased availability of quality raw material (Anonymous, 2004). The cultivars Kufri Chipsona-1 and Kufri Chipsona-2 were bred specifically for chip making and were released for commercial cultivation in 1998 (Gaur et al., 1999). Both the varieties are long duration requiring 100–110 days for maturity (Gaur et al., 1999). But, still industry faces problem of raw material paucity during the months of December/January when stored material is not suitable and there is scarcity of fresh potatoes. Therefore, there is a requirement of cultivars with short duration maturity and for different seasons with reasonably good yields to increase the availability of raw material to run the industry round the year. To achieve these objectives either through conventional breeding or gene manipulations, it is essential to generate basic informations of tuber metabolism so that specific strategies could be adopted. Kufri Lauvkar is one such cultivar that achieves early maturity with good processing quality when grown in relatively warmer Malwa region of central India. But the cultivar fails to yield good processing quality, when grown in relatively cooler northern Indian plains. On the other hand, the exotic cultivar Atlantic performs very well with respect to processing quality under the same conditions. However, total tuber yields are higher in Kufri Lauvkar when compared with Atlantic. The north Indian plains are major potato producing regions of India. The study was, therefore, undertaken to compare the changes in sucrose, reducing sugars and dry matter content of tubers, which are major indicators of processing quality, between relatively poor processing cultivar Kufri Lauvkar and relatively good processing cultivar Atlantic to find out the possible reasons for poor processing quality of Kufri Lauvkar tubers.

2. Materials and methods

The crops of Kufri Lauvkar and Atlantic were grown at farms of Central Potato Research Institute Campus, Modipuram (29°04′157″N, 77°42′450″E and elevation 237 m above mean sea level) in random block design as per the recommended package of practices during the years 2001–2002 and 2002–2003. The crop was planted on 20th October each year in the main season. Fresh tubers were harvested at weekly intervals starting from 55 days after planting till physical maturity, i.e. 90 days after planting. At each harvest five plants from each replication were harvested in such a manner that no tuber is left in the soil. Harvested tubers were then graded into five categories based on weight. The categories were 0–20 g,

* Corresponding author. Tel.: +91 121 2577742; fax: +91 121 2576584.
E-mail address: dinesh_cpri@yahoo.com (D. Kumar).

0304-4238/$ – see front matter © 2006 Elsevier B.V. All rights reserved.
doi:10.1016/j.scienta.2006.06.022

21–40 g, 41–60 g, 61–80 g and >80 g. Three to five tubers from each category were randomly selected and fixed for sugars and dry matter content within 4 h. Sugars were extracted by refluxing in 80% isopropanol, and reducing sugars were estimated by Nelson's method (1944) and sucrose by van Handel's (1968) method. Dry matter content was determined by drying finally chopped tubers in hot air oven first at 80 °C for 6 h and then at 65 °C till constant weight was achieved. The analysis of variance was performed using the statistical software IRRISTAT.

3. Results and discussion

Tuber cells receive sucrose in the cytosol as their major carbon and energy source (aP Rees and Morrell, 1990). A possible link between sucrose levels and the rate of carbon import into the tubers has also been suggested (Oparka, 1985). The mean average values of sucrose were higher in relatively poor processing cultivar (cv.) Kufri Lauvkar (400.69 mg/100 g f wt.) as compared to the cv. Atlantic (276.02 mg/100 g f wt.) (Table 1). The sucrose content was also lower in Atlantic when compared in different size grades or different growth stages (Table 1). But when compared in relation to cultivar, duration and size interactions, at some stages, in small sizes (0–20 g) sucrose content was relatively higher in the cv. Atlantic. No fixed patterns in sucrose changes were observed over the duration of growth (Table 1), though lowest values of sucrose were observed at 90 days of growth. Sucrose concentrations are normally found to decline continually throughout tuber growth (Nelson and Sowokinos, 1983), however, increases in sucrose concentrations up to tuber fresh weight of about 200 g have been reported (Sowokinos, 1973). The lowest values of sucrose content at maturity (90 days) could be due to reduced supply of photosynthates/sucrose, because of senescence onset. The decrease in sucrose concentrations from 83 to 90 days was not observed in 0–20 g sizes, possibly because of greater tuber immaturity. A negative correlation of −0.204 was obtained between sucrose content and crop duration.

When tuber weight categories in relation to mean sucrose content were compared, no significant difference was observed between 21–40, 41–60 and 61–80 g category, while maximum sucrose content was obtained in 0–20 g category (406.98 mg/100 g f wt.) followed by >80 g tubers (351.50 mg/100 g f wt.). A negative correlation (−0.178) was obtained between tuber size and sucrose contents.

Table 1
Changes in sucrose contents (mg/100 g f wt.) in potato tubers during growth

Days of development	Cultivar	Tuber weight (g)					
		0–20	21–40	41–60	61–80	>80	Mean
55	Kufri Lauvkar	443.97	417.61	375.12	338.86	372.06	**389.52**
	Atlantic	301.85	243.45	237.84	289.38	347.91	**284.08**
	Means	372.91	330.51	306.48	314.12	359.99	336.80
62	Kufri Lauvkar	442.77	397.75	356.39	463.99	472.10	**426.60**
	Atlantic	647.92	277.99	190.78	264.17	307.23	**337.62**
	Means	*545.35*	*337.87*	*273.58*	*364.08*	*389.66*	*382.11*
69	Kufri Lauvkar	697.08	401.98	445.54	381.73	429.83	**471.23**
	Atlantic	273.46	241.50	273.27	217.77	296.43	**260.49**
	Means	*485.27*	*321.74*	*359.41*	*299.75*	*363.13*	*365.86*
76	Kufri Lauvkar	360.97	367.44	385.79	311.35	457.42	**376.59**
	Atlantic	393.45	223.53	229.49	254.18	247.94	**269.72**
	Means	*377.21*	*295.48*	*307.64*	*282.77*	*352.68*	*323.16*
83	Kufri Lauvkar	354.23	388.90	392.47	353.97	484.91	**394.90**
	Atlantic	281.93	312.85	231.75	256.54	261.96	**269.01**
	Means	*318.09*	*350.88*	*312.11*	*305.25*	*373.44*	*331.95*
90	Kufri Lauvkar	390.37	392.29	283.99	317.07	343.78	**345.30**
	Atlantic	295.75	217.56	240.72	225.61	196.42	**235.21**
	Means	*343.06*	*304.92*	*261.86*	*271.34*	*270.10*	*290.26*
Means	Kufri Lauvkar	**448.24**	**394.33**	**373.05**	**361.16**	**426.68**	**400.69**
	Atlantic	**365.73**	**252.81**	**233.97**	**251.27**	**276.32**	**276.02**
	Means	*406.98*	*323.57*	*303.51*	*306.22*	*351.50*	

	S.E.	LSD (5%)
Cultivar (C)	2.96	8.29
Duration (D)	5.13	14.35
C × D	7.25	20.30
Tuber size (S)	4.68	13.10
C × S	6.62	18.53
D × S	11.46	32.09
C × D × S	16.21	45.38

The mean values of reducing sugar contents (Table 2) were also higher in Kufri Lauvkar (113.36 mg/100 g f wt.) as compared to Atlantic (75.07 mg/100 g f wt.); this could explain the superiority of chipping quality of Atlantic tubers over Kufri Lauvkar. When compared over different weight categories or different durations, the mean values of reducing sugars were significantly lower in Atlantic than Kufri Lauvkar (Table 2). During development sucrose serves as the source of substrates for respiration and synthesis rather than reducing sugar formations (Sowokinos, 1973). When interaction between cultivar, duration and size is taken into consideration, up to 69 days the 0–20 g category of cv. Atlantic had higher reducing sugar contents as compared to Kufri Lauvkar, but during further maturity, the situation got reversed. There is a strong positive correlation between tuber size and carbon import, just after tuber initiation, but later it becomes weak (Oparka, 1985). At 83 days stage, the difference between reducing sugar content of tubers of 41 g or more both in Atlantic and Kufri Lauvkar was non-significant. But at final harvest of 90 days, only tubers weighing more than 80 g had this non-significant difference; otherwise the reducing sugar content was lower in Atlantic tubers. Lowest values of reducing sugar contents were also observed at 83 days stage in both the cultivars. After 83 days stage and at 90 days stage yellowing of leaves was observed, and during this period minimum average ambient temperatures were also low (Table 4). The reducing sugar levels did not changes in a fixed pattern in Kufri Lauvkar, while in case of Atlantic tubers there was a gradual decrease in reducing sugar contents over the period of time. The reducing sugar contents decreased with increasing tuber size and were comparatively lower in tubers weighing 61 g and above. For tubers more than 1.5 cm in diameter, correlations between growth rate and chemical or enzymatic constituents are relatively week possibly because of dilution effect (Sowokinos, 1976). A negative correlation of −0.650 was obtained between tuber size and reducing sugar contents. While the correlation between crop duration and reducing sugars content was −0.165.

The mean values of dry matter content (Table 3) were higher in Atlantic (21.24%) when compared with Kufri Lauvkar (19.21%). The dry matter content was higher in Atlantic tubers than Kufri Lauvkar, when mean values for crop duration or different weight categories were compared (Table 3). But when interaction between cultivar, duration and size is taken into

Table 2
Changes in reducing sugar contents (mg/100 g f wt.) in potato tubers during growth

Days of development	Cultivar	Tuber weight (g)					
		0–20	21–40	41–60	61–80	>80	Mean
55	Kufri Lauvkar	197.80	140.17	115.62	77.83	121.12	**130.51**
	Atlantic	197.40	99.21	60.21	84.59	78.29	**103.94**
	Means	*197.60*	*119.69*	*87.91*	*81.21*	*99.70*	*117.22*
62	Kufri Lauvkar	131.57	119.55	100.79	71.86	73.45	**99.44**
	Atlantic	248.02	59.42	36.29	40.21	74.62	**91.71**
	Means	*189.79*	*89.49*	*68.54*	*56.04*	*74.04*	*95.58*
69	Kufri Lauvkar	199.04	145.81	65.35	47.31	72.63	**106.03**
	Atlantic	219.92	33.76	52.57	21.08	55.58	**76.58**
	Means	*209.48*	*89.78*	*58.96*	*34.19*	*64.10*	*91.30*
76	Kufri Lauvkar	308.24	145.76	103.83	57.70	65.94	**136.30**
	Atlantic	151.23	63.31	45.29	59.62	38.34	**71.56**
	Means	*229.74*	*104.54*	*74.56*	*58.66*	*52.14*	*103.93*
83	Kufri Lauvkar	196.81	96.16	65.86	25.91	42.46	**85.44**
	Atlantic	95.74	22.23	67.49	30.43	29.86	**49.15**
	Means	*146.27*	*59.19*	*66.68*	*28.17*	*36.16*	*67.29*
90	Kufri Lauvkar	210.14	117.84	120.65	106.78	56.79	**122.44**
	Atlantic	86.39	60.24	49.33	45.21	45.90	**57.47**
	Means	*148.26*	*89.04*	*84.99*	*76.14*	*51.34*	*89.95*
Means	Kufri Lauvkar	**207.26**	**127.55**	**95.35**	**64.57**	**72.06**	**113.36**
	Atlantic	**166.45**	**56.35**	**51.86**	**46.91**	**53.77**	**75.07**
	Means	*186.86*	*91.95*	*73.61*	*55.74*	*62.91*	

	S.E.	LSD (5%)
Cultivar (C)	1.12	3.13
Duration (D)	1.94	5.43
C × D	2.74	7.67
Tuber size (S)	1.77	4.95
C × S	2.50	7.01
D × S	4.33	12.13
C × D × S	6.13	17.16

Table 3
Changes in dry matter content (%) in potato tubers during growth

Days of development	Cultivar	Tuber weight (g)					
		0–20	21–40	41–60	61–80	>80	Mean
55	Kufri Lauvkar	19.02	17.68	18.55	18.40	17.51	**18.23**
	Atlantic	19.47	20.11	20.46	20.22	19.76	**20.00**
	Means	*19.25*	*18.89*	*19.51*	*19.31*	*18.63*	*19.12*
62	Kufri Lauvkar	19.77	19.03	18.87	19.28	18.89	**19.17**
	Atlantic	18.72	21.64	21.05	22.16	21.02	**20.41**
	Means	*19.25*	*20.34*	*19.96*	*19.76*	*19.64*	*19.79*
69	Kufri Lauvkar	18.63	19.14	19.63	18.40	18.46	**18.85**
	Atlantic	18.43	22.26	20.80	22.16	21.02	**20.93**
	Means	*18.53*	*20.70*	*20.21*	*20.28*	*19.74*	*19.89*
76	Kufri Lauvkar	18.58	19.34	19.52	17.83	19.12	**18.88**
	Atlantic	21.04	20.47	22.31	21.46	21.47	**21.35**
	Means	*19.81*	*19.91*	*20.91*	*19.64*	*20.30*	*20.11*
83	Kufri Lauvkar	18.14	22.41	21.36	19.55	21.05	**20.50**
	Atlantic	21.10	22.70	21.99	21.38	21.38	**21.71**
	Means	*19.62*	*22.56*	*21.68*	*20.46*	*21.21*	*21.11*
90	Kufri Lauvkar	17.79	21.03	19.11	20.84	19.38	**19.63**
	Atlantic	22.63	25.07	22.54	23.50	21.47	**23.04**
	Means	*20.21*	*23.05*	*20.83*	*22.17*	*20.43*	*21.34*
Means	Kufri Lauvkar	**18.65**	**19.77**	**19.51**	**19.05**	**19.07**	**19.21**
	Atlantic	**20.23**	**22.04**	**21.53**	**21.49**	**20.91**	**21.24**
	Means	*19.44*	*20.91*	*20.52*	*20.27*	*19.99*	

	S.E.	LSD (5%)
Cultivar (C)	0.40	0.11
Duration (D)	0.70	0.20
C × D	0.99	0.28
Tuber size (S)	0.64	0.18
C × S	0.91	0.25
D × S	0.16	0.44
C × D × S	0.22	0.62

consideration, the dry matter content value differences at 83 days in 21–40; 41–60 and >80 g categories were insignificant between Atlantic and Kufri Lauvkar. But at final harvest at 90 days all categories of Kufri Lauvkar had significantly lower dry matter contents in comparison to Atlantic tubers. Tuber size may be poorly correlated with tuber growth rate such that the largest tuber on a plant at any one time may not be the largest at a subsequent date (Ahmed and Sagar, 1981). Lower temperatures along with advent of senescence could be one of the possible reasons for decreased values of dry matter and increase in reducing sugars from 83 to 90 days. But Atlantic tubers were also subjected to same conditions, where infact an increase in dry matter content was registered. The role of ADP-glucose pyrophosphorylase activity could be crucial at this stage, as Muller-Rober et al. (1992) have shown that inhibition of this enzyme results in increase in total tuber fresh weight, but a decrease in dry weight of tubers.

The Atlantic tubers maintain a higher dry matter content and lower sucrose and reducing sugar levels throughout the development stages investigated, when compared with Kufri Lauvkar tubers. On arrival in the tuber, sucrose is partitioned between starch, structural polysaccharides, storage as sucrose or hexose, and entry into the respiratory pathways (aP Rees and Morrell, 1990). The relative magnitude of utilization of sucrose is determined at the first instance by activity of sucrose metabolising enzymes (aP Rees and Morrell, 1990). Though, metabolic flux and enzymatic studies were not conducted, but it is clear that Atlantic tubers are able to maintain lower sucrose and reducing sugar contents throughout the development as compared to Kufri Lauvkar tubers under the same set of climatic conditions. The relatively cooler climate during growing season, in northern Indian plains vis-à-vis central India, could be the possible reason for this behaviour (Table 4).

Both the cultivars under study are early maturing. The total tuber dry matter yields are also higher in Atlantic as compared to Kufri Lauvkar (Kumar and Ezekiel, 2006). But Kooman and Rabbinge (1996) suggested that date of tuber initiation is not the only factor determining crop earliness. The effect of tuber sink strength on leaf longetivity is more important to crop earliness. Sink strength of growing potato tubers is believed to be limited by sucrose metabolism and/or starch synthesis. Engels and Marschner (1986) found a large fluctuation in the growth rate of individual tubers on a single plant. This was unrelated to tuber size, but was positively correlated with their sucrose content, with their ability to attract newly fixed photosynthates and with their ability to metabolise ^{14}C-sucrose

Table 4
Maximum and minimum temperatures (°C) during crop growth period

Month/week	2001–2002		2002–2003	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
October				
3	34.00	17.00	31.70	17.80
4	33.80	19.00	31.20	15.60
November				
1	32.00	16.20	29.90	14.50
2	31.30	12.50	28.60	12.80
3	29.60	11.90	29.40	11.60
4	27.90	10.20	28.06	8.00
December				
1	27.70	9.60	25.50	7.30
2	22.30	9.30	26.10	6.80
3	26.40	7.80	25.60	8.40
4	19.40	6.10	19.00	6.70
January				
1	23.40	3.70	14.90	5.90
2	22.10	8.00	14.00	2.60
3	21.60	8.30	15.70	2.90
4	23.40	6.60	20.40	8.20

to starch and cell wall components. Therefore, it appears that there is lesser conversion of free sugars in dry matter content in Kufri Lauvkar tubers.

Zrenner et al. (1995) by using the antisense inhibition of sucrose synthase reported that inhibition of sucrose synthase does not affect the sucrose contents of the tuber, but leads to a strong accumulation of reducing sugars and an inhibition of starch accumulation in developing potato tubers. The reduction in starch accumulation is not due to an inhibition of major starch biosynthetic enzymes. The change in carbohydrate accumulation is accompanied by a decrease in total tuber dry weight. In this study, though, starch content was not determined, but a relatively low dry matter was obtained in Kufri Lauvkar. Removal of sucrose by hydrolysis removes sucrose from the equilibrium and keeps the chemical gradient between the tuber parenchyma cells and phloem system steep (Frommer and Sonnewald, 1995). Further investigations, with respect to the role of sucrose synthase, are, therefore, required to find out the reasons for higher sucrose or reducing sugar contents and lower dry matter content in tubers of cultivar Kufri Lauvkar in comparison to Atlantic.

Average tuber numbers in Kufri Lauvkar (8.55 per plant) is though slightly higher than Atlantic (5.33 per plant) (Kumar and Ezekiel, 2006), Zrenner et al. (1995) reported that sink strength of growing potato tuber is determined by sucrose synthetase activity and not by tuber number per plant. Higher sucrose levels in Kufri Lauvkar tubers may be either because of under cleavage by sucrose metabolising enzymes or due to feedback slowing of upper end enzymes. But, presence of higher reducing sugar contents, possibly from sucrose cleavage, makes the situation unclear. As it has been shown that increased vacuolar invertase activity leads to increased hexose levels, but decreases sucrose contents (Junker et al., 2006). Recently it has been shown that even fructokinase, in concert with sucrose synthase, plays an important role in synthesis and degradation of sucrose (Davies et al., 2005). It could be possible that the enzymes of sucrose degradation/transport as well as of starch synthesis specifically ADP glucose pyrophosphorylase in Kufri Lauvkar are getting more affected in relatively cooler climates of north western India, since Kufri Lauvkar is reported to accumulate more yields in warmer climates (Gaur et al., 1999). Cultivars vary widely in their response to temperatures (Marinus and Badlaender, 1975).

The cultivar Kufri Lauvkar maintains higher levels of free sugars and accumulates lower dry matter content, irrespective of the growth stage or tuber size, in comparison to the cultivar Atlantic. Thus, the cultivar Kufri Lauvkar may be attaining physical maturity, but remains chemically immature under cooler sub-tropical plains of northern India. Detailed investigations on sucrose metabolism, under sub-tropical climates, are required to be conducted to pin-point the reasons for the same. A negative correlation between free sugars content vis-à-vis tuber maturity and tuber size was obtained.

Acknowledgements

The authors are grateful to the Director, Central Potato Research Institute (CPRI) and Joint-Director, CPRIC, Modipuram for the facilities and encouragements and to Dr. S.V. Singh, Principal Scientist, CPRIC, Modipuram for providing tuber materials.

References

Ahmed, C.H., Sagar, G.R., 1981. Effects of a mixture of NAA + BA on numbers and growth rates of tubers of *Solanum tuberosum* L. Potato Res. 24, 267–278.

Anonymous, 2004. Newsletter. CPRI, Shimla, p. 7.

aP Rees, T., Morrell, S., 1990. Carbohydrate metabolism in developing potatoes. Am. Potato J. 67, 835–847.

Davies, H.V., Shepherd, L.V.T., Burrell, M.M., Carruri, F., Urbanczyk-Wochniak, E., Leisse, A., Hancock, R.D., Taylor, M., Viola, R., Ross, H., McRae, D., Willmitzer, L., Fernie, A.R., 2005. Modulation of fructokinase activity of potato (*Solanum tuberosum*) results in substantial shifts in tuber metabolism. Plant Cell Physiol. 46, 1103–1115.

Engels, C.H., Marschner, H., 1986. Allocation of photosynthate to individual tubers of *Solanum tuberosum* L. 3. Relationship between growth rate of individual tubers, tuber weight and stolon growth prior to tuber initiation. J. Exp. Bot. 185, 1813–1822.

Frommer, W.B., Sonnewald, U., 1995. Molecular analysis of carbon partitioning in *Solanoceous* species. J. Exp. Bot. 46, 587–607.

Gaur, P.C., Naik, P.S., Kaushik, S.K., Chakraborti, S.K., 1999. Indian potato varieties. Technical Bulletin No. 51. CPRI, Shimla, p. 29.

Junker, B.H., Wuttke, R., Nunes-Nesi, A., Steinhauser, D., Schauer, N., Bussis, D., Willmitzer, L., Fernie, A.R., 2006. Enhancing vacuolar sucrose cleavage within the developing potato tuber has only minor effects on metabolism. Plant Cell Physiol. 47, 277–289.

Kooman, P.L., Rabbinge, R., 1996. An analysis of the relation between dry matter allocation to the tuber and earliness of a potato crop. Ann. Bot. 77, 235–242.

Kumar, D., Ezekiel, R., 2006. Effect of physiological and biochemical attributes of potato cultivars Kufri Lauvkar and Atlantic on their chipping quality. Potato J. 33, 53–58.

Marinus, J., Badluender, K.B.A., 1975. Response of some potato varieties to temperature. Potato Res. 18, 189–204.

Muller-Rober, B.T., Sonnewald, U., Willmitzer, L., 1992. Inhibition of the ADP-glucose pyrophosphorylase in transgenic potatoes leads to sugar storing tubers and influences tuber formation and expression of tuber storage protein genes. EMBO J. 11, 1229–1238.

Nelson, N.A., 1944. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. J. Biol. Chem. 153, 375–380.

Nelson, D.C., Sowokinos, J.R., 1983. Yield and relationship among tuber size, sucrose and chip colour in six potato cultivars on various harvest dates. Am. Potato J. 60, 949–958.

Oparka, K.J., 1985. A change in partitioning of current assimilates during tuber bulking in potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Maris Piper. Ann. Bot. 55, 705–713.

Sowokinos, J.R., 1973. Maturation of *Solanum tuberosum* L. Comparative sucrose and sucrose synthetase levels between several good and poor processing varieties. Am. Potato J. 50, 234–247.

Sowokinos, J.R., 1976. Pyrophosphorylase in *Solanum tuberosum*, I. Changes in ADP-glucose and UDP-glucose pyrophosphorylase activities associated with starch biosynthesis during tuberisation, maturation and storage of potatoes. Plant Physiol. 57, 63–68.

van Handel, E., 1968. Direct micro-determination of sucrose. Anal. Biochem. 22, 280–283.

Zrenner, R., Salanoubat, M., Willmitzer, L., Sonnewald, U., 1995. Evidence of the crucial role of sucrose synthase for sink strength using transgenic potato plants (*Solanum tuberosum* L.). Plant J. 7, 97–107.

Συνημμένο 20

ELSEVIER

Soil & Tillage Research 39 (1996) 131–142

Soil & Tillage Research

Effects of mouldboard ploughing and direct planting on yield and nutrient uptake of potatoes in Norway

E. Ekeberg, H.C.F. Riley

The Norwegian Crop Research Institute, Apelsvoll Research Centre, Division Kise, N-2350, Nes på Hedmark, Norway

Accepted 10 July 1996

Abstract

The use of conservation tillage systems is now widespread for cereals in erosion-prone areas of Norway. However, few growers are willing to adopt such practices for other crops. An experiment was conducted in southern Norway (60°46′N, 10°49′E) from 1987 to 1993 to compare the effects of two different tillage treatments on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and quality. The conventional labour-intensive treatment, with autumn mouldboard ploughing, levelling and two passes with a spring-tine harrow in spring was compared with planting directly into untilled barley (*Hordeum vulgare* L.) stubble, with straw removed. The soil type in the experiment was a morainic, stony loam (Typic Cryoboroll, Orthic Melanic Brunisol). Prior to the start of the experiment direct-planted plots had not been ploughed for 9 years. During the trial years (1987–1993) a pattern of two different yield curves emerged as functions of the date of harvesting. The yield curve for direct planting was steeper, crossing that of conventional tillage on approximately 10 September, thus predicting higher tuber yield for direct planting when harvesting occurred after this date, but lower tuber yield than with conventional tillage in the case of early harvesting. The reason for this is thought to be cooler soil and delayed growth and maturation with direct planting. Furthermore, direct planted potatoes gave higher haulm yield, and also had higher contents of N, P and K in both haulm and tubers. No significant differences in tuber quality were found between the two treatments. A strong negative correlation was found between the yield increase caused by direct planting and mean air temperature in August. The trial indicated that direct planting of potatoes in cereal stubble is a viable alternative to conventional plough tillage on loam soil in Norway, provided that the growing season is adequately long.

Keywords: Conventional tillage; Direct planting; Harvest date; Nutrient uptake; Potato yield and quality

PII S0167-1987(96)01065-3

1. Introduction

It is customary in Norway for potato growers to plough the land in autumn, and level and harrow it in spring. Before the advent of tractors, only the upper 10 cm soil layer was tilled. This gave sufficient soil loosening for the functioning of planting, ridging and lifting equipment. Since tractors came into use for tillage purposes, both the depth of ploughing and the frequency of harrowing has increased. Whereas only about 2000 $m^3 ha^{-1}$ of soil were tilled before planting in earlier times, this volume has now more than doubled.

Over the last few decades there has been increasing interest in environmentally sound soil management. Cereal growers are adopting simplified cultivation methods in many countries (Cannell, 1985). For other crops, especially in the case of potatoes, there has been less interest, since it is often assumed that deep soil ploughing is necessary before potato planting (Hessayon and Fenemore, 1961; Nedrebø and Nome, 1986). When the soil is compacted, deep loosening gave higher yield and quality (Saini and Hughes, 1972). Others have noted that deep loosening is necessary when the soil is compacted, but much year-to-year variation has been found (Eck and Unger, 1985). Sojka et al. (1993b) found a yield response for loosening the soil beneath the drill but not elsewhere in the potato field, although loosening between drills prevents soil erosion (Sojka et al., 1993a). Experiments conducted in Scotland and Sweden have shown that deep loosening is not needed in all cases (Parker et al., 1989; Rydberg et al., 1990). Many experiments have shown that potato yield is greatest where the soil has not been trafficked (Dickson et al., 1992; Young et al., 1993). In the latter experiments wide wheel spacings (2.8 m and 12 m) were used, and the yield evaluation was conducted between the wheels. Other experiments have shown satisfactory results with reduced tillage for potato when weeds are held under control (Dallyn and Fricke, 1974). Even if the soil is untilled before planting, the upper 10 cm soil layer is disturbed during the processes of planting, ridging and harvesting. This in itself gives some weed control. Furthermore, chemical and mechanical means of combatting weeds are available if necessary.

These reduced tillage experiments with potatoes were started in 1978 at Kise Research Station (Ekeberg, 1987). One of the tillage treatments was direct planting into untilled, straw-free soil. In 1987 delayed plant maturation in this long-term trial was observed, suggesting differences in growth curves, and subsequently possible differences in yield. This paper discusses the results obtained in this trial from 1987 to 1993.

2. Materials and methods

The experiment was conducted on a stony morainic loam (Typic Cryoboroll, Soil Survey Staff, 1992; Orthic Melanic Brunisol, Canada Soil Survey Committee, 1978), consisting of 43% sand, 42% silt and 15% clay. The organic matter content was 67 $g kg^{-1}$, and pH (H_2O) was 6.2. Plant available P and K was 52 $mg kg^{-1}$ of soil and 125 $mg kg^{-1}$ of soil respectively, estimated by extraction in an ammonium acetate/lactic acid mixture (Egner et al., 1960). The experimental site had a slight southwesterly slope.

The precipitation deficit (potential evaporation minus precipitation) and mean air

Table 1
Precipitation deficit [a] (mm) in the growing season at Kise Research Station

	May	June	July	August	September	Total
1987	−8	−139	32	−53	−62	−230
1988	33	68	−79	−48	−116	−142
1989	22	31	−13	−25	26	41
1990	56	12	−22	−16	19	49
1991	85	−75	21	39	−2	68
1992	46	114	−9	−54	−35	61
1993	−8	72	−70	−52	5	−53
Normal 1961–90	18	21	9	−2	−24	22

[a] Potential evaporation minus precipitation.

temperature at Kise Research Station during the study period are summarized in Tables 1 and 2. The 1987 growing season was wet, except in July when potential evaporation exceeded precipitation by 32 mm. In 1988 and 1993, there were dry conditions in May and June, whilst the last 3 months of the growing season were rather wet. In 5 of the 7 years there were rainfall deficits in May and June, which is typical for the inland area of southeastern Norway. The rainy years of 1987 and 1993 were also the coolest. In August, which constitutes the most important period for tuber growth in Norway, the mean temperature varied between 11.8°C and 15.7°C.

A two-row potato planter with ridgers was used in the 7-year experiment. This planter also allows the application of fertilizer at the same time as planting. Harrow tines were mounted between the drills of the planter in order to loosen the soil. In addition to this, an iron plate was welded onto the planter in order to make a 5-cm deep notch in which to place the potato sets (Fig. 1). In order for the potato planter to be able to move in an approximately level manner, shallow furrows were made during planting (Fig. 2). A separate ridging operation was performed afterwards, using a strengthened ridger. This ensured similarly shaped drills on both soil treatments (Fig. 3).

The whole experiment included four replicate blocks, each 20 m by 50 m, with two randomized tillage treatments, autumn ploughing to 20–25 cm depth and direct planting

Table 2
Mean air temperature (°C) in the growing season at Kise Research Station

	May	June	July	August	September	Mean
1987	7.7	10.8	15.0	11.8	8.7	10.8
1988	8.1	16.8	16.2	14.0	11.5	13.3
1989	9.5	13.9	15.8	13.4	10.7	12.7
1990	10.6	14.0	15.3	15.1	10.0	13.0
1991	9.2	10.9	16.6	15.7	10.1	12.5
1992	11.9	15.8	14.7	13.0	9.9	13.1
1993	10.6	11.9	14.2	12.4	7.7	11.4
Normal 1961–90	8.5	13.6	15.2	14.0	9.6	12.2

Fig. 1. Potato planter with two tines mounted between the drills, and a rounded iron plate which makes a groove for the potato sets.

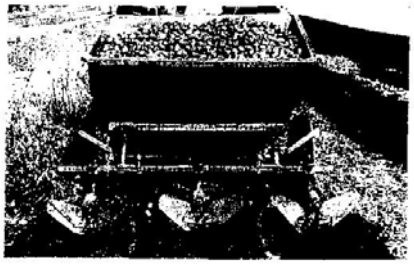


Fig. 2. Shallow furrows obtained as a result of direct planting. Distance between furrows: 0.75 m.

Fig. 3. After ridging, the drill ridges look the same as those obtained with conventional tillage.

Table 3
Dates of planting and harvesting and potato varieties used in individual years of the experiment

	Planting dates	Harvest dates			Varieties
		I	II	III	
1987	7 May	28 August	10 September	28 September	La
1988	10 May	30 August	16 September	30 September	La, Pi, K.P., Ma
1989	4 May	28 August	11 September	25 September	La, Pi, Be, Sa
1990	8 May	21 August	4 September	18 September	La, Pi, Be, Sa
1991	4 May	13 August	27 August	10 September	La, Pi, Be, Sa, Ma
1992	13 May	31 August	14 September	24 September	Pi
1993	12 May	30 August	13 September	26 September	Pi
Mean	8 May	26 August	9 September	23 September	

La, 'Laila'; Pi, 'Pimpernel'; K.P., 'Kerr's Pink'; Be, 'Beate'; Sa, 'Saturna' and Ma, 'Mandel'.

into untilled soil. The same plots had previously been used for tillage trials with 'Gunilla' barley (Riley, 1985). In the present trial period cereals and potatoes were rotated, with the field divided in half each year. The straw from the barley crops was removed in autumn. The autumn ploughed plots were levelled and harrowed in spring in the conventional manner.

The following amounts of fertilizer in kilograms per hectare were used: 54 NO_3-N, 66 NH_4-N, 33 P, 147 K, 11 Mg and 72 S, all given as compound fertilizer. Weeds were controlled either chemically with metribuzin (1,2,4-triazinone) or mechanically. Blight (*Phytophthora infestans*) was controlled by metalaxyl (acylalanine) and mancozeb (alkylenebis (dithiocarbamate)) when needed. In autumn the potatoes were harvested with a semi-automatic potato lifter.

Planting date varied between 4 May and 13 May and harvesting was performed on three dates each year (Table 3). Harvest time was included as a split-plot factor in the analysis of variance. The latest harvesting date varied between 10 September and 30 September, whereas in practice potato-lifting is usually completed by mid-September in this area following conventional tillage. Several different varieties were included in the trial at a further split-plot level in some years (Table 3), in order to investigate possible interactions between tillage treatments and varieties with varying maturation patterns ('Laila' and 'Saturna' were the earliest varieties used, whilst 'Pimpernel' was the latest).

Haulm yield was recorded in all but the first year of the experiment. After harvesting, the tubers were washed and analysed for size distribution, dry matter concentration, common scab (*Streptomyces scabies*) and greening. Both tubers and haulm were analysed for contents of N, P and K from 1988 to 1993. Over the winter of 1988–89 the tubers were stored at 4°C and their quality was assessed the following April.

The volume of soil which surrounded the tubers in the ridge, and which entered the mechanical lifter, was measured in the autumn of 1993 in order to see how much soil is required above the tubers in the ridges for the prevention of tuber-greening, since this is a serious quality defect.

3. Results

3.1. Tuber yield

Yield was greater with conventional tillage each year when harvesting was performed on the first of the three harvesting dates (Table 4). Conventional tillage also gave greater yields at the second harvest date in 4 of the 7 years, but in only 1 year (1990) at the last harvest date. There were significant interactions between tillage method and harvesting date in years except 1990. Interpolation of the yield data suggested that equal yields might be achieved with either tillage system between 30 August and 17 September (average 8 September), and higher yields might be expected with direct planting thereafter. No significant difference was found between potato varieties in the effect of tillage on tuber yield.

In the two periods between the three harvesting dates, greater increases in tuber yield were observed for direct planting than for conventional tillage. The difference between the two treatments was greatest in the second period (Table 5). This suggests that active growth continued longer with direct planting, giving a longer period for yield accumulation. At the last harvesting date, the difference in yield between direct planting and conventional tillage appeared to be significantly related to the mean air temperature in August (Fig. 4). The yield benefit was greatest in cool years, and decreased gradually with increasing August temperature:

$$A = 3398 - 221 * B \; (r = -0.97, P < 0.001)$$

where A is yield difference as a result of direct planting (kg ha^{-1} dry matter (DM)) and B is mean air temperature in August (°C). The reason for this trend is not fully understood, but is obviously connected with a delay in maturation, due to low August

Table 4
Potato tuber freshweight yields (Mg ha^{-1}) for two soil tillage systems and three times of harvesting

	Mean harvest dates							
	28 August		9 September		23 September			
	Tillage system							
	Conv.	Dir.	Conv.	Dir.	Conv.	Dir.	Sign.	$LSD_{5\%}$
1987	32.0	28.9	37.0	36.9	34.9	38.8	*	5.0
1988	29.5	29.4	34.1	35.4	33.0	36.0	*	2.0
1989	26.1	24.9	28.9	29.6	29.4	31.5	**	0.9
1990	30.5	29.2	36.0	33.3	37.3	35.8	ns	
1991	21.4	19.7	24.7	22.9	24.8	24.8	*	1.0
1992	22.6	21.2	28.3	27.6	34.0	36.5	**	2.9
1993	28.8	28.4	32.6	33.1	35.1	38.3	***	1.7
Mean	27.3	26.0	31.7	31.2	32.6	34.5	*	2.0

Conv., conventional soil tillage; Dir., direct planting; Sign., interaction between harvest date and soil tillage; ns, not significant; ***, $P < 0.001$; **, $P < 0.01$; *, $P < 0.05$; *, $P < 0.1$; $LSD_{5\%}$, between tillage systems at same or different harvest date.

Table 5
Increase in potato tuber yields ($Mg\,ha^{-1}\,day^{-1}$) for two soil tillage systems

	Growth period [a]	
	26 August–9 September	9–23 September
Conventional tillage	339	82
Direct planting	407	272

Tillage system × growth period $LSD_{5\%}$, 101.
[a] Mean data for 1987–93.

temperature, which benefitted the direct planted crop more than the conventionally tilled crop, due to greater compensatory growth in late autumn. In most years a marked delay in germination was observed following direct planting, probably due to cooler and wetter soil conditions in spring. It is, therefore, reasonable to assume that plants grown with conventional tillage had reached a more advanced stage of maturation by early August, as was clearly indicated by earlier leaf senescence for this treatment. Conventionally tilled potatoes were, thus, unable to continue growth into late autumn, unlike the directed planted ones, which continued to develop.

3.2. Tuber dry matter content and quality

DM percentages in the tubers were not significantly affected by the method of tillage (data not shown). The mean reductions in DM percentage with direct planting relative to conventional tillage were only 0.6%, 0.4%, and 0.2%, respectively, for the three harvest times. DM percentages increased, as expected, with later harvesting by, on average, 1.5% from the first to the second harvest and 0.9% from the second to the third harvest.

No significant difference was found between tillage treatments either in the tuber size distribution or in the incidence of common scab and tuber defects, such as greening, splitting and poor tuber shape. Over all, there was 7% common scab, 5% green tubers, and 9% split or deformed tubers of consumer quality. The storage experiment during the

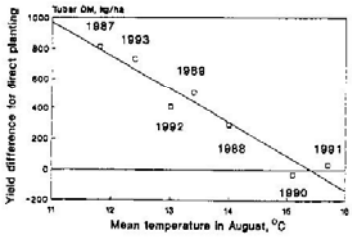


Fig. 4. Effect of mean temperature in August on the difference in tuber yield increase of potatoes grown with direct planting versus those grown with conventional tillage ($r = -0.97$, $P < 0.001$).

Table 6
Potato haulm dry matter quantities (Mg ha^{-1}) for two soil tillage systems and three times of harvesting

	Mean harvest dates [a]			Tillage mean
	28 August	9 September	23 September	
Conventional tillage	2.08	1.91	1.58	1.86
Direct planting	2.37	2.31	2.06	2.24
Harvest time mean	2.23	2.11	1.82	

Tillage system $P < 0.01$, $LSD_{5\%}$ is 0.22; Harvest time $P < 0.01$, $LSD_{5\%}$ is 0.21; Interaction not significant.
[a] Mean data for 1988–1993.

winter 1988–89 showed no visible difference between tillage treatments in the storage ability of the tubers.

3.3. Haulm yield

Haulm freshweight yield was greater with direct planting than with conventional tillage at all dates of harvesting in all years, and haulm senescence, as evidenced by the increase with time in haulm DM percentage, was earliest with conventional tillage. Haulm DM yields (Table 6) were, on average, 14%, 21% and 30% greater with direct planting than with conventional tillage for the three times of harvesting. The overall interaction between tillage method and harvest date was, however, not significant.

3.4. Plant contents of N, P and K

Mean values of both concentration and total uptake of N, P and K in potato tubers and haulm are shown in Table 7 for the period 1988–93. There were no significant interactions between tillage system and time of harvesting.

Concentrations of N and P in tuber DM were significantly greater with direct planting than with conventional tillage. The N concentration was similar at all harvest times, but P concentration decreased slightly with delayed harvesting. There was no difference between tillage treatments in tuber K concentrations, but these also declined with a delay in harvest. All three elements behaved similarly in haulm with respect to tillage, with higher concentrations being found with direct planting at all three harvest times. In the case of haulm, N concentrations also decreased with a delay in harvest.

No significant difference in tuber N uptake was found between tillage systems, but uptake in haulm was significantly higher after direct planting than after conventional tillage. The percentage changes in N uptake for direct planting compared with conventional tillage for the three harvesting dates were as follows: −1%, 1% and 8% in the tubers, 26%, 37% and 41% in the haulm, and 9%, 11% and 15% for the total yield. Total N uptake at the last harvest date was 21% higher than the amount of N given as fertilizer in the case of direct planting and only 5% higher in the case of conventional tillage.

Uptake of P in tubers increased significantly throughout autumn, but there was no significant difference between the tillage treatments. The uptake of P in the haulm was

Table 7
N, P and K concentrations and uptake in potato tubers and haulm, means of all varieties for two soil tillage systems and three harvest times [a]

		Tillage system			Mean harvest date				
		Conv.	Dir.	Sign.	26 August	9 September	23 September	Sign.	LSD_{59}
Concentrations ($g\,kg^{-1}$ DM)									
Tubers	N	11.8	12.4	*	12.2	12.0	12.2	ns	0.4
	P	2.4	2.6	*	2.6	2.5	2.4	**	0.1
	K	19.5	19.5	ns	20.5	19.1	18.9	***	0.8
Haulm	N	21.4	23.0	*	24.5	21.9	20.1	**	2.1
	P	2.5	2.6	*	2.9	2.5	2.2	***	0.2
	K	33.6	35.5	ns	37.8	33.7	32.2	***	2.5
Uptakes ($kg\,ha^{-1}$)									
Tubers	N	84	88	ns	71	88	99	***	7
	P	17.4	18.2	ns	15.2	18.3	20.0	***	1.1
	K	141	138	ns	121	142	156	***	7
Haulm	N	41	52	**	55	47	37	***	3
	P	4.8	6.1	*	6.6	5.5	4.3	***	0.4
	K	63	80	*	85	71	59	***	6

Conv., conventional soil tillage; Dir., direct planting; Sign., interaction between harvest date and soil tillage; ns, not significant; ***, $P < 0.001$; **, $P < 0.01$; *, $P < 0.05$.
[a] Mean data for 1988–1993.

greater with direct planting, but there was a distinct decline in uptake at the last harvest date of harvesting. At this time, the amount of P found in total (tubers + haulm) with direct planting represented 78% of the amount applied as fertilizer compared to 69% in the case of conventional tillage.

There was a significant increase in total uptake of K in tubers during autumn, and a complementary decrease in the haulm. This resulted in an almost constant total uptake in the plants during the harvesting season. The uptake of K in the tubers after direct planting at the last harvest was 8% greater than the amount applied as fertilizer, whilst for the whole plant the K uptake was 54% higher. The corresponding figures with conventional tillage were 4% and 38%.

3.5. Volume of loosened soil at harvest in 1993

Following planting in untilled soil, close to 250 $m^3\,ha^{-1}$ of soil was moved from the furrows into the ridges. The potato sets were placed just below the original surface of the soil (Fig. 5).

The volume of the soil which entered the mechanical lifter was greater with conventional tillage than with direct planting, 501 $m^3\,ha^{-1}$ versus 468 $m^3\,ha^{-1}$, respectively ($P < 0.1$). This volume was twice as great as that which was loosened and moved during the planting process. The volume of soil relative to that of tubers was

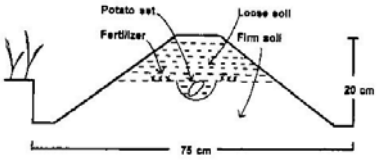


Fig. 5. Section through a potato drill after planting in an untilled soil.

somewhat lower following direct planting than after conventional tillage, 6.5 $m^3 ha^{-1}$ versus 7.7 $m^3 ha^{-1}$, respectively ($P = 0.05$).

4. Discussion

In this study the equipment was relatively light both in spring, summer and autumn, thus avoiding too much trafficking on moist soil. Soil bulk density increased significantly on unploughed soil (Ekeberg, 1992), but this did not result in any negative effect on yield. The roots of potato plants normally penetrate soil down to 60–80 cm (Martin et al., 1976; Riley, 1989). So long as the soil has not been damaged by soil compaction (for instance by previous harvesting under moist conditions), the roots will not encounter too great a resistance, even in untilled soil. If the roots experience satisfactory conditions, potato plants will thrive provided that weeds and diseases are absent, and that water, light and nutritional factors are not limiting (Martin et al., 1976). This seems to have been the case here, resulting in satisfactory yields with direct planting.

Unploughed soil is often cooler than ploughed soil, as was noticed in several of the years of the present study. As a result of lower soil temperature (Ekeberg, 1992) there is often a delay in planting and maturation, which may either be an advantage or a disadvantage. In areas with a long growing season, the result will be greater yield and reduced costs. In other areas it may result in the need to harvest under unsatisfactory (wet and cold) conditions, or before the potatoes have matured sufficiently. This again will lead to lower yields, poorer quality, greater storage losses and the likelihood of smaller profits.

Cool conditions in August had a positive effect on the development of direct-planted potatoes, resulting in a greater yield increase at the last harvest time, relative to conventional tillage. Whilst these results are not fully understood, they clearly demonstrate the ability of direct-planted potatoes to compensate for a cool August by extending the growing season. Conventionally grown potatoes, on the other hand, have probably reached too advanced a stage of maturity to benefit from such a compensation. The much higher haulm yields found with direct planting confirm this supposition, and may also be affected by slower and more delayed release of nitrogen from organic matter during the growing season.

The ideal condition for potato plants is for the tubers to be able to develop in loose soil, without exposure to light. This gives tubers with satisfactory shape, with no

greening. The quest for such good quality tubers is one of the main reasons for the large effort expended on tillage by potato growers in Norway. In these experiments, the same kind of quality was achieved with no tillage before planting. If conditions are suitable at the time of planting and ridging, the soil that is moved into the ridges will be loose, and will give good growing conditions for the tubers. The volume of the loose soil obtained with this system appears to give adequate protection against exposure to light during the growing season.

The nutrient uptake of the plants was increased by direct planting. Over the 6 years from 1988 to 1993 the removal of N, P and K in the tubers at the final harvest time was greater with direct planting than with conventional tillage by amounts equivalent to 57 kg, 11 kg and 41 $kg\,ha^{-1}$, respectively, despite the same amount of fertilizer having been applied to both treatments. This implies that direct-planted crops have made better utilization of the fertilizer. In the case of nitrogen, this may be associated with the increase in topsoil organic matter found after a number of years without ploughing (Ekeberg, 1992). It is not easy to predict how fertilizer requirements will be affected in the long-term. Better nutrient utilization suggests lower total input requirement, but higher yields and uptake may lead to the opposite. In any case, lower fertilizer requirement per unit of produce appears to be a likely result of direct planting of potatoes.

References

Canada Soil Survey Committee, 1978. The Canadian system of soil classification. Can. Dep. Agric. Pub. 1646. Supply and Services Canada, Ottawa, Ont., 164 pp.

Cannell, R.Q., 1985. Reduced tillage in north-west Europe—a review. Soil Tillage Res., 5: 129–177.

Dallyn, S.L. and Fricke, D.H., 1974. The use of minimum tillage plus herbicides in potato production. Am. Potato J., 51: 177–184.

Dickson, J.W., Campbell, D.J. and Ritchie, R.M., 1992. Zero and conventional traffic systems for potatoes in Scotland, 1987–1989. Soil Tillage Res., 24: 397–419.

Eck, H.V. and Unger, P.W., 1985. Soil profile modification for increasing crop production. In: B.A. Stewart (Editor), Advanced Soil Science, Volume 1. Springer-Verlag, New York, pp. 65–100.

Egner, H., Riehm, H. and Domingo, W.R., 1960. Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Boden. II. Chemisch Extraktionsmetoden zur Phosphor- und Kaliumbestimming. K. Lantbrukshoegsk. Annaler, Uppsala, 26: 199–215.

Ekeberg, E., 1987. Reduced tillage on loam soil. II. Potato. Norw. Agric. Res., 1: 7–14. (In Norwegian).

Ekeberg, E., 1992. Reduced tillage on loam soil. Soil investigations. Norw. Agric. Res., 6: 223–244. (In Norwegian).

Hessayon, D.G. and Fenemore, O.G., 1961. Potato Growers Handbook. Pan Brittanica Industries, London, 35 pp.

Martin, J.H., Leonard, W.H. and Stamp, D.L., 1976. Principles of Field Crop Production. Macmillan, New York, 1118 pp.

Nedrebø, O. and Nome, A., 1986. Jordkultur og kort om plantevern. Landbruksforlaget, Oslo, 210 pp.

Parker, C.J., Carr, M.K.V., Narvis, N.J., Evans, M.T.B. and Lee, V.H., 1989. Effects of subsoil loosening and irrigation on soil physical properties, root distribution and water uptake of potatoes (*Solanum tuberosum*). Soil Tillage Res., 13: 267–285.

Riley, H., 1985. Reduced tillage for spring cereals. Different seed drills and sowing dates. Norw. Agric. Res., 36: 61–70. (In Norwegian).

Riley, H. 1989. Irrigation of cereals, potato, carrot and onion on a loam soil at various levels of moisture deficit. Norw. J. Agric. Sci., 3: 117–145.

Rydberg, T., McAfee, T. and Gillberg, G., 1990. Deep ploughing on light mineral soils. Report no. 80, Swedish Agricultural University, Department of Soil Science, Division for Soil Management, 50 pp. (In Swedish).

Saini, G.R. and Hughes, D.A., 1972. Soil compaction reduces potato yields. Can. Agric., 17: 28–29.

Soil Survey Staff, 1992. Keys to soil Taxonomy, 5th edn., SMSS technical monograph No.19. Pocahontas Press Inc., Blacksburg, VA, 556 pp.

Sojka, R.E., Westerman, D.T., Brown, M.J. and Meek, B.D., 1993a. Zone-subsoiling effects on infiltration, runoff, erosion and yields of furrow-irrigated potatoes. Soil Tillage Res., 25: 351–368.

Sojka, R.E., Westerman, D.T., Kincaid, D.C., McCann, I.R., Halderson, J.L. and Thornton, M., 1993b. Zone-subsoiling effects on potato yield and grade. Am. Potato J., 70: 475–484.

Young, I.M., Bengough, A.G, Mackenzie, C.J. and Dickson, J.W., 1993. Differences in potato developement (*Solanum tuberosum* cv. 'Maris Piper') in zero and conventional traffic treatments are related to soil physical conditions and radiation interception. Soil Tillage Res., 26: 341–359.

Συνημμένο 21

Food Chemistry 37 (1990) 47–60

The Effects of Fertilization and Manuring on the Content of Some Nutrients in Potato (var. Provita)

T. S. Srikumar[a,b] & P. A. Öckerman[a]

[a]Department of Clinical Chemistry, [b]Department of Medical and Physiological Chemistry, University of Lund, S-221 00 Lund, Sweden

(Received 20 June 1989; revised version received and accepted 19 September 1989)

ABSTRACT

The effects of fertilization and manuring on the content of some nutrients in potato (var. Provita) were studied by agronomic field experiments and chemical analysis. The different treatments included the application of 53·9 tonnes ha^{-1} compost manure with and without bio-dynamic sprays, 30 tonnes ha^{-1} raw manure alone, 15 tonnes ha^{-1} raw manure in combination with 228 kg ha^{-1} inorganic NPK fertilizer, 456 kg ha^{-1} inorganic NPK fertilizer alone, 908 kg ha^{-1} inorganic NPK fertilizer with and without 369 kg ha^{-1} ammonium nitrate. A control variant was left unfertilized. The potato dry matter content increased due to the application of inorganic fertilizer. There was only 1·5% increase in protein content, when ammonium nitrate was included with a higher amount of inorganic NPK fertilizer. Compost manure in comparison with raw manure was more effective for the improvement of protein content. We did not find any significant differences in the concentrations of fat, dietary fibre and crude fibre between samples treated with organic manure and inorganic fertilizer. The content of starch increased with a higher application of inorganic NPK fertilizer. The inclusion of bio-dynamic preparations and sprays with organic manure did not alter significantly the content of trace elements except zinc which was 25% lower when compared to the sample treated with organic manure and bio-dynamic preparations. Iron content was 11–45% lower in inorganically fertilized potato samples than those treated with organic manure. The content of zinc was lower in samples treated with a higher amount of inorganic NPK fertilizer. Inclusion of inorganic NPK fertilizer along with raw manure decreased the content of iron, copper and zinc. Higher application of inorganic NPK fertilizer increased the content of iron but decreased the zinc content and

Food Chemistry 0308-8146/90/$03·50

the concentrations of copper and manganese remained unchanged. The study indicates a complex pattern of trace element contents due to the application of different manuring and fertilization techniques.

INTRODUCTION

Potato is cultivated and consumed as a main basic food in at least 75 countries (FAO, 1986). It has become an important staple food also in northern Europe, partly due to the short period of maturity to harvest (60 days). During 1985 an area of about 29 000 ha was utilized for cultivation of potato for food purposes and 9700 ha was used for the cultivation of potato for industrial usage. Yearly import of potatoes to Sweden, to be used as food, is about 11 000 tonnes. Besides a considerable amount of potato starch (20 500 tonnes) and other dried potato products are imported to Sweden every year for use in industry. The average per capita consumption of potato in Sweden is about 85 kg per year in various forms (Department of Agriculture of Sweden, 1982–84).

Potato is an important source of digestible carbohydrates, dietary fibre, vitamin C, and minerals like calcium, potassium, iron and zinc. Boiled (unpeeled) potato tuber is a good source of water-soluble vitamins (Finglas & Faulks, 1984). It contains very low amounts of heavy metals (Ocker *et al.*, 1984). A typical daily intake of 200 g potato is estimated to supply 172 kcal of energy, 3·8 g of protein, 36·6 g of carbohydrate, 1·2 mg of iron, 18 mg of copper, 0·82 mg of zinc, 0·44 mg of calcium, 48 mg of magnesium and 90 mg of phosphorus (Swedish National Food Administration, Livsmedelskonsumtion, 1984). Thus, potato contributes significantly to daily requirements of iron, magnesium and phosphorus. Increasing the yield of high quality potato which can supply enough nutrients has been the aim of prime importance to agriculturists and plant breeders. Consequently, the cultivation practices include intensive use of artificial inorganic fertilizers, insecticides, pesticides and occasionally also chemicals which inhibit germination of potatoes during storage. The effects of inorganic fertilization on the content of various nutrients in potato have been studied previously (Holm *et al.*, 1974; Munoz & Wieczorak, 1978; Pettersson *et al.*, 1979; Klien *et al.*, 1980; Trehan *et al.*, 1981).

The content of nutrients in potato depends on the type of soil in which it is produced, mode of cultivation, climatic conditions, state of maturity at harvest, conditions of storage, mode of processing and way of cooking. The addition of small amounts of trace elements along with inorganic fertilizers improves the trace element content in the soil. But the amount already present in the soil is more important. The availability of nutrient elements to

the plants depends on the soil pH (Lutz *et al.*, 1972). The uptake can be stimulated by lowering the soil pH, but this is not applicable to all elements (molybdenum and selenium are some exceptions). Sarkar and Wyn Jones (1982*a*) studied the effect of risosphere pH on the uptake of iron, manganese and zinc by dwarf beans and found that their contents were inversely proportional to the risosphere pH.

The addition of too large amounts of inorganic elements to the soil may damage the soil structure and its biological activity. In view of the negative effect of the increased usage of inorganic fertilizers on the environment and public health, many investigations are being carried out in order to determine if alternative cultivation methods, where organic manuring and biological methods of insect and pest control is practised, could yield at least an equivalent quantity of crops retaining acceptable quality.

The present paper deals with an investigation of the effects of various manuring and fertilization practices on the nutritional quality of potatoes. The effects of compost manure with and without bio-dynamic sprays, raw manure alone, raw manure in combination with inorganic fertilizer, inorganic fertilization alone and addition of ammonium nitrate along with inorganic fertilizer were studied.

MATERIALS AND METHODS

Experimental design

The field experiments were carried out during May–September 1986 on a clay-loam soil in Järna, situated between 59° 09″ North latitude and 17° 30″ East longitude at a height of 10 m above the sea level in Sweden. The eight different fertilizer treatments were performed on a 48 m × 24 m field divided into eight equal plots. Each plot was subdivided into subplots of 36 m^2 and each treatment was performed on four subplots.

Fertilization scheme

The amount and type of manures and fertilizers applied are presented in Table 1. The content of some elements in the different preparations are given in Table 2.

Chemical analysis

Fifteen potato tubers from each subplot were collected, cleaned with distilled water and rinsed with deionized water and dried at room

TABLE 1
Amounts of Manures and Fertilizers Applied to the Test Potato Tubers and the Respective Soil pH

Variant	*Compost manure* ($t\ ha^{-1}$)	*Raw manure* ($t\ ha^{-1}$)	*Urine (pig)* ($t\ ha^{-1}$)	*Inorganic (NPK)* ($kg\ ha^{-1}$)	*Ammonium nitrate* ($kg\ ha^{-1}$)	*Soil pH*
K1[a]	53·9		8·3			6·7
K2[b]	53·9		8·3			6·4
K3		30	8·3			6·5
K4		15	4·2	228		6·4
K5	Unfertilized control					6·4
K6				456		6·2
K7				908		6·3
K8				908	369	6·2

NPK (11-5-18): 3·4% NO_3—N, 7–8% NH_4—N, 5% P, 18% K, 0·4% Ca, 2% Mg, 10–11% S, 1% Cl, 0·1% Mn, 0·05% Cu, 0·03% B, 0·2% Fe, 0·03% Zn, 0·002% Mo.
[a] Treated with bio-dynamic preparation 502-507 and bio-dynamic sprays 500 & 501 (Koepf *et al.* 1977).
[b] Treated with bio-dynamic preparation 502-507.

temperature for an hour. The whole tubers with peels were homogenised using a laboratory homogenizer (Ultra Turrax, Jarke & Kunkel, Staufen, FRG) and lyophilized, then stored in a desiccator before further analysis.

Nitrogen was assayed by the Kjeldahl method (Kjeltec, Tecator AB, Höganäs, Sweden) and the amount of protein calculated as 6·25 × N. Dry matter content was assayed according to the AOAC (Association of the

TABLE 2
Amount ($kg\ ha^{-1}$) of Some Minerals and Trace Elements Present in the Manures and Fertilizers Used for the Field Experiment
(Data on the amount of copper, iron, zinc and manganese in the organic raw manure were not measured)

Variant	*N*	*P*	*K*	*Cu*	*Fe*	*Zn*	*Mn*
K1	95	27	82				
K2	95	27	82				
K3	172	34	132				
K4	110	28	107	0·11	0·46	0·07	0·23
K5	Unfertilized control sample						
K6	50	23	82	0·23	0·91	0·14	0·46
K7	100	45	163	0·45	1·82	0·27	0·91
K8	200	45	163	0·45	1·82	0·27	0·97

Official Analytical Chemists, VA, USA) method 14004 of 1984. Fat analysis was performed gravimetrically after extraction with petroleum-ether, according to the method described by Croon and Fuchs (1980). The determination of the quantity of starch was performed by enzymatic and colorimetric methods described by Holm *et al.* (1985 and 1986). The content of dietary fibre was analysed gravimetrically after solubilization of the protein and starch with enzymes as described by Asp *et al.* (1983) and the crude fibre was determined by Tecator's method (Tecator AB, Höganäs, Sweden. Application note No. AN 01/78, 15 March 1978).

Trace element analysis

Some 0·5 g of each freeze-dried sample were wet digested using a mixture of 4 ml of conc. HNO_3 and 1 ml of 70% $HClO_4$. This method was adopted based on the methodological experiments discussed under 'Results'. Concentrations of zinc, copper, iron and manganese were determined using atomic absorption spectrophotometry (Varian Techtron AA5, Victoria, Australia) with air-acetylene flame having a deuterium background corrector. Sample solutions were diluted (1/5) with demineralized water. Commercially available standard solutions (BDH chemicals, Poole, UK) were used to construct standard curves. Duplicate analyses of each sample were performed every time.

Statistical analysis

Mean values are presented as mean $\pm$SD. n = number of analysis. Mean values were compared using Student's t-test. p values of $<0{\cdot}05$, $<0{\cdot}01$ and $<0{\cdot}001$ were considered as significant.

RESULTS AND DISCUSSION

Comparison of digestion techniques

Dry ashing was carried out as described by Saari and Passo (1980). This procedure took nearly 2 days for complete analysis, and the concentrations of the elements analysed were lower (Table 3) compared with other methods. Among the wet ashing techniques, digestion with a mixture of HNO_3 and $HClO_4$ was found most effective for the analysis of zinc, copper, manganese and iron. Boer and Massen (1983) reported that wet digestion with a mixture of HNO_3 and $HClO_4$ for the analysis of zinc, copper, manganese and iron in Bovine liver standard material gave good recoveries. Clegg *et al.* (1981) and

TABLE 3
Concentrations (mg kg^{-1} dry weight) of Zinc, Copper, Iron and Manganese Obtained from the Potato Samples Treated with Various Ashing Techniques

Ashing technique	*Zinc*	*Copper*	*Iron*	*Manganese*
Dry ashing	15·6 (1·6)^{a}	6·2 (0·71)^{b}	26·7 (1·6)^{c}	3·8 (0·49)^{a}
$HNO_3 + H_2O_2$	16·3 (2·5)	6·1 (0·63)^{a}	23·4 (1·7)^{b}	4·7 (0·61)
$HNO_3 + H_2SO_4$	17·2 (1·7)	7·3 (1·2)	27·2 (1·9)^{a}	4·3 (0·92)
$HNO_3 + HClO_4$	17·6 (1·6)^{a,b}	7·0 (1·1)^{a,b}	29·6 (1·1)^{a,b,c,d}	4·7 (0·86)^{a,b}
HNO_3	16·9 (1·76)^{b}	6·8 (0·81)	26·0 (1·7)^{d}	3·3 (0·91)^{b}

Mean values are presented as means with SD in parentheses and $n = 7$. Values with the same superscripts were significantly different.

Lonnerdal *et al.* (1980) studied various wet ashing techniques and found that HNO_3 alone was enough for the determination of these elements. In our experiment the ratio of the potato sample to the HNO_3 added (0·5 g:7 ml) was considerably higher than in the method of Lonnerdal *et al.* (1980) and the colour of the net solution obtained was yellow which could be due to incomplete digestion. The final solution obtained by treating the sample with a mixture of HNO_3 and H_2SO_4 was pale yellow and it was found difficult to aspirate into the nebulizer of the atomic absorption spectrophotometer. Even though complete digestion was achieved with a mixture of HNO_3 and H_2O_2, the results were lower when compared with those obtained from the sample treated with a mixture of HNO_3 and $HClO_4$. Hoenig and De Borger (1983) employed a mixture of H_2SO_4, HNO_3 and H_2O_2 and found good results for the analysis of zinc, copper, iron and manganese. But we found this method time consuming since H_2O_2 had to be added dropwise during the digestion process. Therefore a mixture of HNO_3 and $HClO_4$ was adopted for the wet digestion of potato samples in this study.

Protein

Results of the proximate analysis of potato samples are presented in Table 4. Protein content of the sample treated with 908 kg ha^{-1} inorganic NPK fertilizer was higher than in the one treated with 456 kg ha^{-1} of inorganic NPK fertilizer (K6 versus K7, $p < 0·001$). Addition of ammonium nitrate along with a higher amount of inorganic fertilizer increased the content of protein (K7 versus K8, $p < 0·001$). Inclusion of bio-dynamic sprays along with organic manure slightly improved the content of protein (K1 versus K2, $p < 0·05$) and compost manure in comparison with raw manure was favourable in this case (K1 versus K3, $p < 0·01$). The protein content of the organically manured sample was higher than in the inorganically fertilized

TABLE 4
Proximate Analysis of Potato Samples
(Data are expressed as g per 100 g dried sample. Values given in parentheses are the contents on fresh weight basis)

Samples	*Dry matter*	*Protein*	*Fat*	*Crude fibre*	*Dietary fibre*	*Starch*
K1	29·57	$8·16 \pm 0·28^{c,d,e}$	$0·23 \pm 0·02$	$2·03 \pm 0·26$	$8·51 \pm 0·76$	$73·64 \pm 1·16^{c}$
		$(2·61 \pm 0·17)^{a,b,d}$	$(0·06 \pm 0·02)$	$(0·61 \pm 0·06)$	$(2·72 \pm 0·03)$	$(20·92 \pm 1·96)^{a}$
K2	28·61	$7·73 \pm 0·17^{c}$	$0·23 \pm 0·01$	$1·89 \pm 0·17$	$8·60 \pm 0·81$	$73·74 \pm 1·50$
		$(2·18 \pm 0·13)^{a}$	$(0·07 \pm 0·02)$	$(0·51 \pm 0·04)$	$(2·83 \pm 0·08)$	$(20·41 \pm 2·06)$
K3	29·16	$7·51 \pm 0·31^{d}$	$0·26 \pm 0·04$	$1·89 \pm 0·14$	$8·52 \pm 0·77$	$74·58 \pm 0·97^{d}$
		$(1·93 \pm 0·27)^{a}$	$(0·09 \pm 0·03)$	$(0·54 \pm 0·06)$	$(2·69 \pm 0·06)$	$(22·03 \pm 1·59)^{a}$
K4	30·27	$7·49 \pm 0·22$	$0·25 \pm 0·07$	$1·92 \pm 0·21$	$8·46 \pm 0·83$	$72·59 \pm 1·63^{d}$
		$(1·87 \pm 0·25)$	$(0·08 \pm 0·02)$	$(0·56 \pm 0·04)$	$(2·53 \pm 0·05)$	$(20·14 \pm 1·09)^{a}$
K5	26·19	$7·60 \pm 0·16$	$0·22 \pm 0·05$	$1·71 \pm 0·29$	$9·56 \pm 0·69$	$72·48 \pm 1·71$
		$(1·67 \pm 0·18)$	$(0·06 \pm 0·01)$	$(0·55 \pm 0·07)$	$(2·62 \pm 0·04)$	$(19·52 \pm 1·72)$
K6	31·66	$6·96 \pm 0·23^{a,c}$	$0·24 \pm 0·07$	$1·66 \pm 0·31$	$7·88 \pm 0·82$	$73·57 \pm 1·57^{a}$
		$(1·90 \pm 0·13)^{a,c}$	$(0·07 \pm 0·02)$	$(0·50 \pm 0·04)$	$(2·56 \pm 0·05)$	$(22·81 \pm 1·39)^{a}$
K7	32·28	$8·09 \pm 0·14^{a,b}$	$0·27 \pm 0·08$	$1·88 \pm 0·16$	$7·59 \pm 0·91$	$76·39 \pm 1·26^{a,b,c}$
		$(2·53 \pm 0·19)^{a,c}$	$(0·09 \pm 0·03)$	$(0·59 \pm 0·06)$	$(2·89 \pm 0·09)$	$(25·09 \pm 1·27)^{a,b,d}$
K8	31·42	$9·63 \pm 0·16^{b}$	$0·21 \pm 0·08$	$1·75 \pm 0·24$	$8·59 \pm 0·86$	$73·67 \pm 1·64^{b}$
		$(3·14 \pm 0·26)^{a}$	$(0·07 \pm 0·02)$	$(0·51 \pm 0·08)$	$(2·76 \pm 0·04)$	$(18·55 \pm 1·36)^{a}$

Mean values are presented as means ± SD and $n = 7$. Data with the same superscripts were significantly different.

sample (K1 versus K6, $p < 0{\cdot}001$). This could be due to the influence of biodynamic preparations (compost additives and sprays) which probably improved the humus content of the soil, thereby stimulating the transition of nutrients between subsoil and topsoil. Eppendorfer *et al.* (1979) reported that the dry matter content of potato was directly proportional to the amount of inorganic chemical elements applied to the soil, and Sharma and Arora (1988) found that the increase in the protein content is associated with the tuber dry matter content which explains our result above (K6 versus K7). Bečka *et al.* (1982) also reported that tuber nitrate-nitrogen increased with increasing the rate of inorganic NPK fertilizer application. Talley (1983) reported that nitrogen fertilization improved the protein content of potato tubers. The conversion of low-molecular-weight non-protein nitrogen compounds into protein is partly influenced by the climatic conditions. The contents of different nitrogen compounds were not analysed in our study. Potato is a good source of protein compared with other root and staple foods.

Starch

A major part of potato dry matter was starch (>70%). The use of biodynamic sprays did not influence the content of starch. The starch content of samples treated with a higher amount of inorganic fertilizer was higher than in the one treated with organic manure (K1 versus K7, $p < 0{\cdot}01$). Szukalski and Sikora (1977) also reported that nutrient-enriched fertilizers increased the starch content of potato tuber. The application of a higher level of inorganic fertilizer (enriched with trace elements) improved the starch content (K6 versus K7, $p < 0{\cdot}01$) which could be due to a high dry matter production under the influence of minerals added to the soil. The content of starch was slightly lower in samples treated with a mixture of a higher amount of inorganic fertilizer and ammonium nitrate (K7 versus K8, $p < 0{\cdot}01$). A similar finding was reported by Ciecko (1977). Sharma and Arora (1988) found that applied nitrogen along with farmyard manure significantly decreased the starch content due to the dilution effect as a result of a higher dry matter production and we found that the inclusion of inorganic fertilizer along with raw manure decreased the starch content (K3 versus K4, $p < 0{\cdot}05$).

Fat, dietary fibre and crude fibre

The content of these nutrients in all the samples remained unchanged irrespective of type or level of manures and fertilizers applied to the soil (Table 4). The content of dietary fibre was much higher than the crude fibre

which was also reported by Woolfe (1987). Dietary fibre content in potatoes is the sum of lignin and non-starch polysaccharides of which the latter constitutes the major part.

Trace elements

Zinc

Table 5 presents the contents of zinc, copper, iron and manganese in the test samples. The application of a higher level of inorganic NPK fertilizer resulted in the lower content of zinc (K6 versus K7, $p < 0{\cdot}001$) which was also reported by Songin *et al.* (1980). Rebowska (1983) found that a higher application of inorganic NPK fertilizer to wheat did not increase the content of zinc, copper, manganese, boron and molybdenum. The uptake of the minerals might be high but the distribution of these elements in different parts of the plant might not be uniform (Graham, 1979). The content of zinc in the unfertilized sample K5 was higher than the inorganically fertilized sample (K5 versus K6, $p < 0{\cdot}01$). This higher content of zinc in the potato tuber could be due to the Steenberg effect as described by Jansson (1981). The organically manured sample had a higher content of zinc when

TABLE 5

Concentrations (mg kg^{-1} dry weight) of Zinc, Copper, Iron and Manganese Determined in Potato Samples

(Values given in parentheses are the contents on fresh weight basis)

Variant	*Zinc*	*Copper*	*Iron*	*Manganese*
K1	$12{\cdot}2 \pm 0{\cdot}96^{f}$	$5{\cdot}6 \pm 0{\cdot}92$	$46{\cdot}9 \pm 2{\cdot}3$	$4{\cdot}3 \pm 1{\cdot}3^{a}$
	$(3{\cdot}6 \pm 0{\cdot}31)^{f}$	$(1{\cdot}4 \pm 0{\cdot}40)$	$(13{\cdot}6 \pm 1{\cdot}6)$	$(1{\cdot}3 \pm 0{\cdot}11)^{m}$
K2	$16{\cdot}1 \pm 1{\cdot}4^{c,f}$	$5{\cdot}5 \pm 0{\cdot}74^{a}$	$47{\cdot}6 \pm 2{\cdot}1$	$4{\cdot}8 \pm 0{\cdot}72^{b}$
	$(4{\cdot}7 \pm 0{\cdot}26)^{n,r}$	$(1{\cdot}5 \pm 0{\cdot}33)^{m}$	$(13{\cdot}4 \pm 2{\cdot}2)$	$(1{\cdot}3 \pm 0{\cdot}21)^{r}$
K3	$14{\cdot}1 \pm 1{\cdot}1^{e}$	$5{\cdot}7 \pm 0{\cdot}31^{b}$	$53{\cdot}9 \pm 1{\cdot}1^{e}$	$5{\cdot}1 \pm 0{\cdot}91$
	$(4{\cdot}3 \pm 0{\cdot}42)^{n}$	$(1{\cdot}3 \pm 0{\cdot}14)^{n}$	$(15{\cdot}3 \pm 1{\cdot}7)^{m}$	$(1{\cdot}6 \pm 0{\cdot}39)$
K4	$11{\cdot}1 \pm 1{\cdot}3^{g}$	$4{\cdot}1 \pm 0{\cdot}81^{b}$	$32{\cdot}8 \pm 1{\cdot}9^{g}$	$4{\cdot}8 \pm 1{\cdot}4$
	$(3{\cdot}5 \pm 0{\cdot}39)^{q}$	$(1{\cdot}9 \pm 0{\cdot}36)^{n}$	$(9{\cdot}7 \pm 1{\cdot}3)^{m}$	$(1{\cdot}7 \pm 0{\cdot}21)$
K5	$18{\cdot}2 \pm 1{\cdot}9^{a}$	$8{\cdot}3 \pm 0{\cdot}53^{a,c}$	$29{\cdot}6 \pm 2{\cdot}7$	$4{\cdot}7 \pm 1{\cdot}7$
	$(4{\cdot}4 \pm 0{\cdot}32)^{m}$	$(2{\cdot}6 \pm 0{\cdot}13)^{m,n}$	$(7{\cdot}3 \pm 1{\cdot}4)$	$(1{\cdot}9 \pm 0{\cdot}17)$
K6	$16{\cdot}1 \pm 1{\cdot}3^{c,b}$	$0{\cdot}6 \pm 0{\cdot}40^{c}$	$30{\cdot}6 \pm 1{\cdot}5^{n}$	$6{\cdot}3 \pm 0{\cdot}81^{a}$
	$(5{\cdot}3 \pm 0{\cdot}26)^{m,n}$	$(2{\cdot}1 \pm 0{\cdot}17)^{n}$	$(9{\cdot}5 \pm 1{\cdot}3)^{n}$	$(2{\cdot}1 \pm 0{\cdot}36)^{m}$
K7	$13{\cdot}2 \pm 0{\cdot}9^{e,f,d}$	$6{\cdot}1 \pm 0{\cdot}25$	$40{\cdot}8 \pm 1{\cdot}3^{b,c}$	$6{\cdot}8 \pm 0{\cdot}61^{b}$
	$(4{\cdot}0 \pm 0{\cdot}28)^{n,o,p}$	$(1{\cdot}6 \pm 0{\cdot}81)$	$(13{\cdot}1 \pm 2{\cdot}6)^{n}$	$(2{\cdot}4 \pm 0{\cdot}41)^{n}$
K8	$15{\cdot}7 \pm 1{\cdot}4^{d}$	$6{\cdot}2 \pm 0{\cdot}44$	$42{\cdot}9 \pm 1{\cdot}6^{c}$	$6{\cdot}4 \pm 0{\cdot}73$
	$(5{\cdot}1 \pm 0{\cdot}21)^{p}$	$(1{\cdot}7 \pm 0{\cdot}79)$	$(13{\cdot}7 \pm 1{\cdot}7)$	$(1{\cdot}8 \pm 0{\cdot}63)$

Mean values are presented as means ± SD and $n = 7$. Data with the same superscripts were significantly different.

compared with the one treated with a higher level of inorganic NPK fertilizer (K2 versus K7, $p < 0{\cdot}01$). The organo-metal complex formation of zinc in the risosphere soil has been described earlier by Hodgson *et al.* (1965). The contents of zinc in the organically manured samples (K1, K2 and K3) were not significantly lower when compared with those treated with inorganic fertilizer (K6, K7 and K8) but iron content was significantly higher in organically manured samples (in both dry matter and tuber). This was probably due to the antagonistic effect of various elements as described by Pendias and Pendias (1984). The addition of ammonium nitrate improved the content of zinc (K7 versus K8, $p < 0{\cdot}01$). This could be due to the positive effect of NH_4^+–N which lowers the risosphere pH (Sarkar & Wyn Jones, 1982*b*) and favours the uptake of the element by the tubers. Giordano and Mortvedt (1980) noticed that the uptake of zinc by agricultural crops depended on its interactions with other applied nutrients.

Copper

We did not find any significant difference in the content of copper between organically manured and inorganically fertilized potato samples, but the unfertilized control sample had a higher concentration of copper (K2 versus K5, $p < 0{\cdot}001$ and K6 versus K5, $p < 0{\cdot}001$). This could be due to the Steenberg effect as in the case of zinc. Copper can also have an antagonistic effect with iron and a synergistic effect with nitrate. The additional use of biodynamic sprays along with organic manure did not show any positive effect. Inclusion of inorganic NPK fertilizer with raw manure decreased the content of copper (K3 versus K4, $p < 0{\cdot}001$). A higher application of inorganic NPK fertilizer did not influence the content of copper. Songin *et al.* (1980) found that increasing the rate of NPK fertilizer application (700 kg ha^{-1}) decreased the content of copper. In this study the content of copper remained unchanged even at a higher (908 kg ha^{-1}) rate of inorganic NPK application but the potato varieties used for the two studies were different and Kubiak *et al.* (1978) found that the nutrient contents were different in different varieties of potatoes. The addition of ammonium nitrate along with a higher application of NPK fertilizer increased the content of zinc and iron but the copper content remained unchanged.

Iron

The contents of iron in all the organically manured samples (K1, K2 and K3) were significantly higher than those treated with inorganic fertilizer (K6, K7 and K8). Obukhov *et al.* (1985) also reported that organic manuring increased the content of iron in potato tuber. This could be due to the complex formation property of iron with organic materials in the risosphere which made the plant take up the element more easily (Olomu *et al.*, 1973).

The additional use of bio-dynamic sprays did not increase the content of iron in the potato tubers. Inclusion of inorganic fertilizer along with raw manure decreased the content of iron (K3 versus K4, $p < 0{\cdot}001$). Sharma and Arora (1987) reported that the uptake or iron by potato increased up to the application of 30 kg ha^{-1} of phosphorus in the presence of 30 tonnes ha^{-1} of farm yard manure. A higher application of inorganic NPK fertilizer increased the content of iron (K6 versus K7, $p < 0{\cdot}001$) and this stimulating effect could be due to a lowering of soil pH by using more acidified fertilizers and by the addition of more minerals with the fertilizer being maintained in the solution. The addition of ammonium nitrate along with a higher level of inorganic NPK fertilizer slightly increased the content of iron in the dry matter (K7 versus K8, $p < 0{\cdot}05$). By the addition of ammonium nitrate, the soil pH is lowered and also iron exhibits a synergistic effect with nitrate. The type of soil is important for the uptake of iron by potato, and those grown in sandy soil contain higher amounts of iron than those grown in clay-loam soil.

Manganese

The inorganically fertilized samples contained comparatively higher concentrations of manganese than organically manured samples (K1 versus K6, $p < 0{\cdot}001$ and K2 versus K7, $p < 0{\cdot}05$). The explanation may be that the trace elements present in the rootzone do not tend to fix with the inorganic NPK fertilizer constituents, and thus the availability of micronutrients to the plant is higher, which facilitates the uptake. Sharma and Arora (1987) found that the higher uptake of manganese by potato was due to the increase in the dry matter production. Also Lag and Dev (1964) reported about the presence of more exchangeable manganese in the surface soils than in the lower horizons. A higher application of inorganic NPK fertilizer did not increase the content of manganese. The concentration of the element also remained unchanged among the different organically manured samples. Addition of inorganic NPK fertilizer along with raw manure did not influence the content of manganese. Also the additional use of bio-dynamic sprays did not show any positive effect.

CONCLUSIONS

A higher application of inorganic fertilizer improved the starch and protein contents of potato tubers. None of the fertilization or manuring techniques studied, influenced the contents of dietary fibre, crude fibre or fat either in the tubers or in their dry matter substance. The study showed that potato tubers treated with organic manure contained higher concentrations of iron

than those treated with inorganic fertilizers. Addition of inorganic fertilizer along with raw manure did not show any positive effect on the content of nutrients studied when compared to various other treatments. Higher application of inorganic NPK fertilizer did not improve the content of zinc, copper and manganese, but increased the content of iron. A normal application of inorganic fertilizer increased the content of zinc, copper and manganese when compared to organic manuring. The higher content of some trace elements in the inorganically fertilized samples could be due to lowered pH resulting from the use of acidified fertilizers and by the addition of trace elements along with the fertilizers being maintained in the solution. The complex formation property of trace elements with organic compounds explains a higher content of some trace elements in the case of organically manured samples. The higher content of trace elements in some of the unfertilized samples could be due to the Steenberg effect and a synergistic effect with nitrate might have also increased their contents. Additional use of bio-dynamic preparations did not increase the content of zinc, copper, iron, manganese or other nutrients studied.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Göran Ekblad for his interest in the study. Skillful technical assistance in the analysis of dietary fibre, starch, fat and protein by Miss Susana Fuertes (at Tecator AB, Höganäs, Sweden) is gratefully acknowledged. The study was partly supported by grants from the Swedish Council for Forestry and Agricultural Research (to Björn Åkesson).

REFERENCES

Asp, N.-G., Johansson, C.-G., Hallmer, H. & Siljeström, M. (1983). Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 476–82.

AOAC (1984). *Official Methods of Analysis* (14th edn). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.

Bečka, J., Miča, B. & Vokal, B. (1982). Changes in nutritive nitrogen in raw and boiled potatoes. *Rostlina Vyroba*, **2**, 181–8.

Ciecko, Z. (1977). The influence of differential fertilization on the yield and contents of macroelements and amino acids of potato tubers. *Rolnictwo*, **23**, 61–110.

Clegg, S. M., Keen, C. L., Lonnerdal, B. & Hurley, L. S. (1981). Influence of ashing techniques on the analysis of trace elements in animal tissue. *Biol. Trace Elem. Res.*, **3**, 107–15.

Croon, L. B. & Fuchs, G. (1980). Fetthaltsbestämning i mjöl och mjölprodukter. *Vår Föda*, **32**, 425–7. (In Swedish.)

De Boer, J. L. M. & Massen, F. J. M. J. (1983). A comparative examination of sample treatment procedures for ICP-AES analysis of biological tissue. *Spectrochimica Acta*, **38b**, 739–46.

Department of Agriculture of Sweden (1982–84). Livsmedelskonsumtion. Statens jordbruksnämnd, 55182 Jönköping, Sweden.

Eppendorfer, W. H., Eggum, B. O. & Bille, S. W. (1979). Nutritive value of crude protein as influenced by manuring and amino acid composition. *J. Sci. Food Agric.*, **30**, 361–8.

FAO (1986). *Production Year Book*. FAO statistics series. Vol. 47, Rome, pp. 36, 126–7.

Finglas, P. M. & Faulks, R. M. (1984). The HPLC analysis of thiamin and riboflavin in potatoes. *Food Chemistry*, **15**, 37–44.

Giordano, P. M. & Mortvedt, J. J. (1980). Zinc uptake and accumulation by agricultural crops. *Plant Soil*, **59**, 401–13.

Graham, R. D. (1979). Transport of copper and manganese to the xylem exudate of sunflower. *Plant, Cell and Environment*, **2**, 139–43.

Hodgson, J. F., Geering, H. R. & Norvell, W. A. (1965). Micronutrient cation complexes in the soil solutions. Partition between complexed and uncomplexed forms by solvent extraction. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, **29**, 665–9.

Holm, F., Nielsen, E. V. & Nielsen, N. K. (1974). *Potato quality as influenced by fertilizers*. Forskningsinstitutet for Handels og Industriplanter, Kolding, Danmark.

Holm, J., Björck, I., Asp, N.-G., Sjöberg, L.-B. & Lundquist, I. (1985). Starch availability *in vitro* and *in vivo* after flaking, steam-cooking and popping of wheat. *J. Cereal Sci.*, **3**, 294–7.

Holm, J., Björck, I., Drews, A. & Asp, N.-G. (1986). A rapid method for the analysis of starch. *Starch/Stärke*, **38**, 224–6.

Hoenig, M. & De Borger, R. (1983). Particular problems encountered in trace metal analysis of plant material by atomic absorption spectrometry. *Spectrochimica Acta*, **38b**, 873–80.

Jansson, S. L. (1981). Gödslingens inverkan på grödornas mineralämnesinnehåll. *Foderjournalen*, **20**, 68–75. (In Swedish).

Klien, L. B., Chandra, S. & Mondy, N. I. (1980). The effect of phosphorus fertilization on the chemical quality of Katahdin potatoes. *Am. Potato J.*, **57**, 259–66.

Koepf, H. H., Pettersson, B. D. & Schaumann, W. (1977). *Biodynamic Agriculture: An Introduction*. Anthroposophic Press, New York.

Kubiak, A., Tomkowiak, J. & Andrzejewska, K. (1978). The contents of some trace elements in different parts of the tubers of five potato cultivars. *Hodowla Roslin Aklimatyzacja i Nasienn*, **22**, 81–8.

Lag, J. & Dev, G. (1964). Distribution of exchangeable manganese in some Norwegian podzol profiles. *J. Ind. Soil Sci.*, **12**, 215–19.

Lonnerdal, B., Clegg, M., Keen, C. L. & Hurley, L. S. (1980). Effects of wet ashing techniques on the determination of trace element concentrations in biological samples. In *Trace Element Analytical Chemistry in Medicine and Biology. Proceedings of the First International Workshop*, Neuherberg, FRG, pp. 619–29.

Lutz, J. A. J., Genter, C. F. & Hawkins, G. W. (1972). Effect of soil pH on element concentration and uptake by maize. II. Cu, B, Zn, Mn, Mo, Al & Fe. *Agron. J.*, **64**, 583–5.

Munoz, A. R. & Wieczoreck, P. A. (1978). Application of fertilizer to potato (*Solanum tubersum* L.) in andosol soils of Narino Department, Colombia. *Revista Instituto Colombiano Agripecuario*, **30**, 473–84.

Obukhov, A. I., Deryabin, N. F. & Mints, E. V. (1985). Effect of fertilization on the content and loss of microelements by potatoes. *Moscow University Soil Science Bulletin*, **1**, 73–6.

Ocker, H. D., Bruggmann, J., Bergthaller, W. & Putz, B. (1984). Heavy metal contents of potato and potato products. *Zeitschr. Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, **4**, 322–9.

Olomu, M. O., Raca, G. J. & Cho, C. M. (1973). Effect of flooding on the Eh, pH and concentration of Fe and Mn in several Manitoba soils. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, **37**, 220–4.

Pendias, K. A. & Pendias, H. (1984). *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC-Press, Boca Raton, FL.

Pettersson, B. D. & Wistinghausen, E. V. (1979). Scandinavian Research Circle for Biodynamic Manuring, Järnainstitutet, Järna, Sweden. Meddelande nr. 30.

Rebowska, Z. (1983). Uptake of trace elements by winter wheat and winter rape as affected by NPK fertilizing, liming and watering. *Pamietnik Pulawski*, **80**, 33–47.

Saari, E. & Paaso, A. (1980). Mineral element composition of Finnish foods. Analytical methods. *Acta Agric. Scand. Suppl.*, **22**, 15–25.

Sarkar, A. N. & Wyn Jones, R. G. (1982*a*). Effect of risosphere pH on the availability and uptake of Fe, Mn and Zn. *Plant and Soil*, **66**, 361–72.

Sarkar, A. N. & Wyn Jones, R. G. (1982*b*). Influence of risosphere on the nutrient status of dwarf french beans. *Plant and Soil*, **64**, 362–80.

Sharma, U. C. & Arora, B. R. (1987). Effect of phosphorus application on the micronutrient uptake of potato (*Solanum tuberosum* L.). *J. Micronutrient Analysis*, **3**, 137–45.

Sharma, U. C. & Arora, B. R. (1988). Effect of applied nutrients on the starch, proteins and sugars in potatoes. *Food Chemistry*, **30**, 313–17.

Songin, W., Snieg, L. & Zwierzykowski, M. (1980). Intensive mineral fertilization of potatoes cv. sokol, sowa, pola and narew under conditions in the Szczecin region. Part 3. The content and proportions of major elements and trace elements. *Rolnictwo*, **85**, 107–13.

Swedish National Food Administration (1984). Livsmedelskonsumtion. Uppsala, Sweden. (In Swedish.)

Szukalski, H. & Sikora, H. (1977). Activity of phosphorus fertilizers enriched with trace elements. Field experiments with potatoes. *Pamietnik Pulawski*, **67**, 115–24.

Talley, E. A. (1983). Protein nutritive value of potatoes is improved by fertilization with nitrogen. *Am. Potato. J.*, **60**, 35–40.

Trehan, S. P. & Grewal, J. S. (1981). Comparative efficiency of methods of application of zinc to potato. *Ind. J. Agri. Sci.*, **4**, 240–3.

Woolfe, J. A. (1987). *Potato in the Human Diet*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 38.

Συνημμένο 22

Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
Europ. J. Agronomy 26 (2007) 187–197
European Journal of Agronomy
www.elsevier.com/locate/eja

The effect of different N and K sources on tuber nutrient uptake, total and graded yield of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for processing

T. Haase *, C. Schüler, J. Heß

Department of Organic Farming and Cropping Systems, University of Kassel, D-37213 Witzenhausen, Germany

Received 2 September 2005; received in revised form 18 August 2006; accepted 15 September 2006

Abstract

A field experiment was conducted for 3 consecutive years (2002–2004) on loamy sand on an organically managed farm near Osnabrück, Germany. Four replicates of four fertilizer treatments and a control were established annually in a split-plot design for two maincrop potato cultivars (*Solanum tuberosum* L. cv. Agria and cv. Marlen). The application of fertilizers followed a soil test of available potassium at the onset of vegetation. Fertilizer treatments were deep litter cattle manure, potassium sulphate (40% K), potassium sulphate + horn grits (14% N) and horn grits, all supplying equivalent quantities of K (175–215 kg ha^{-1}) and/or N (100–145 kg ha^{-1}), respectively, and a control with no fertilization. Deep litter cattle manure was analysed for total N, K and other elements and – just as the other fertilizers – applied in spring just before ploughing. Soil content of NO_3-N was determined from samples taken at defined growth stages of the potato crop. Furthermore, total and graded tuber yields, tuber concentration as well as uptake and concentration of N and K were assessed.

Results of soil nitrate-N content confirmed that organic cropping systems are dominantly nitrogen limited and this is likely to affect crop utilization of K. Available K content of soil and K in tuber dry matter could be increased through application of either cattle manure or potassium sulphate.

Total yields depended strongly on the individual year and varied between 27.9 and 35.3 t ha^{-1} (cv. Agria). Results indicate a strong influence of fertilizer treatment on total tuber yields and those relevant for processing into crisps (40–65 mm) or French fries (proportion of tubers >50 mm in yield >35 mm). Highest yields were obtained after application of the combined mineral K (potassium sulphate) and organic N (horn grits) source. The response of tuber yield to cattle manure was not consistent over the growing seasons, which confirms that cattle manure is generally a very insecure source of plant available N in the year of application. Possibly, the positive yield response in 2004 was due to K rather than N, since only tuber K concentration and uptake were significantly affected. Overall, the results suggest that in organic potato cropping the correlation between available K – as determined with the common soil test procedures – and yield response may be low. Response of tuber yields graded for crisps and French fries production confirmed that cultivars have to be chosen carefully to secure adequate tuber yield of the required size grades.

Keywords: Potato; Potassium; Nitrogen; Mineral fertilizer; Manure; Organic agriculture; Yield; Processing

1. Introduction

The potato crop (*Solanum tuberosum* L.) plays an important agronomic and economic role for the majority of organic farms in Western Europe. Organic cultivation of potato raw stock for industrial processing into French fries or crisps may be a new source of income and is currently practised by organic farmers in European countries, where demand for organic products is strong and still growing (Sylvander and Floc'h-Wadel, 2000). Until recently, research on organic potatoes focused exclusively on the table potato (Karalus and Rauber, 1997; Thybo et al., 2001; Roinila et al., 2003; Wszelaki et al., 2005).

The potato processing industry sets high quality standards, and organic potato growers have to compete with conventional famers' expertise in cultivating potato raw stock for processing. In Germany, the industry processing organic potatoes into French fries demands tubers graded >50 mm for French fries and 40–65 mm for crisps. However, in organic farming, a high nitrogen (N) supply required to obtain high yields of larger tubers is difficult to ensure. Grass/clover leys supply high amounts of N in organic matter, but N mineralization from residues is hard to synchronize with crop demand (Heß, 1989; Pang and Letey, 2000; Van Delden, 2001). Thus, an alternative means in organic crop nutrition is the use of organic amendments, such as cattle manure

* Corresponding author. Tel.: +49 5674 9215910; fax: +49 5674 9215912.
E-mail address: thaase@wiz.uni-kassel.de (T. Haase).

1161-0301/$ – see front matter © 2006 Elsevier B.V. All rights reserved.
doi:10.1016/j.eja.2006.09.008

(Köpke, 1995; Stein-Bachinger and Werner, 1997). Previous research revealed only insignificant yield response of organic potatoes to composted cattle manure (Matthies, 1991; Stein-Bachinger and Werner, 1997), and some authors have reported increased levels of tuber K concentration (Böhm and Dewes, 1997; Neuhoff and Köpke, 2002) which was found to improve quality of tubers destined for processing (Stanley and Jewell, 1989). Even in stocked organic crop rotations, organic fertilizer is very limited. Stockless organic farms may be inclined to fall back on mineral sources of K if organic manure is not available. Routinely, when soils are tested low for K, organic farmers' consultants in Germany recommend supplemental use of mineral K fertilizers to organic potato growers. Yet, the principles of organic farming require that K fertilizers can be used for soil fertilization and conditioning only to the extent that an adequate nutrition of the crop is not possible through the recycling of organic materials alone. Previous research has concentrated on the response of crops to K fertilizer in the presence of adequate/high levels of available N (Stanley and Jewell, 1989; Rogozińska and Pińska, 1991; Allison et al., 2001). In organic agriculture, where N is usually very limited, the correlation between available K and crop response to K application may even be lower than in conventional cropping systems.

In this study, the following questions were to be answered. (i) What is the effect of fresh deep litter cattle manure on nutrient availability, N and K uptake, concentration, as well as total and graded yield of tubers for processing? (ii) Is the combined application of a mineral K and an organic N source an alternative to cattle manure? (iii) Can the effect of mineral K fertilizer be compensated by cattle manure? (iv) How strong is the impact of the cultivar compared to the effect of fertilizer application?

Results of a two factorial experiment from 3 successive years (2002–2004) are presented.

2. Material and methods

2.1. Experimental site and general conditions

The study was conducted under field conditions on an organic farm near Osnabrück, Germany (52°2′N, 8°8′E). The farm has been managed organically since 1984. It is located 90 m above sea level with a total annual rainfall of 856 mm and a mean annual air temperature of 9.1 °C (1960–1990) according to the *Deutscher Wetterdienst* (Anonymous, 2005). Soil texture in each year was loamy sand (65% sand; 25% silt; 10% clay), soil type a Haplic Luvisol.

2.2. Treatments and management

The field experiment was set up in a split-plot design (main plot factor: fertilizer; subplot-factor: cultivar). The trial covered five (fertilizer; F) times two (cultivar; CV) treatments, with four replications. Fertilizer treatments were fresh deep litter cattle manure (CM) from suckler cows, potassium sulphate (PS; 40% K), potassium sulphate + horn grits (PSHG; 14% N), horn grits (HG) and an unfertilized control (CON). Cultivars used were Agria and Marlen, both mid-early maincrop cultivars tested suitable for organic cultivation of tubers for processing into French fries (cv. Agria) and crisps (cv. Agria and Marlen) in previous field experiments (Böhm et al., 2002). CM served as a reference fertilizer for K and N. Thus, in each year, the rates of K and N applied with PS and HG, respectively, were equivalent to those of CM (Table 1). Catch crops (2002 and 2004) and preceding crops (2003) were incorporated with a rotary cultivator just before, and ploughed in, immediately after fertilizer application. Seed tubers were graded 40–50 mm and presprouted, keeping two to three tuber layers in boxes (600 mm × 400 mm × 190 mm; Bekuplast, Ringe, Germany) illuminated at 20 °C for 3 days and at 10–15 °C for the subsequent 5–6 weeks. Seed was planted with a two-row planter 34 cm and rows 75 cm apart, at a depth of 8–10 cm.

2.3. Measurements and observations

Daily weather data and the long-term average (1960–1990) were obtained from a station 7.7 km from the experimental fields for the three cropping seasons (Anonymous, 2005). Precipitation from March to August in 2002 (427 mm) and 2003 (432 mm) was consistent with the 30-year average (426 mm), but only 285 mm were recorded in 2003. Higher total precipitation was recorded in July 2002 (103 mm) and 2004 (114 mm), compared to 2003 (80 mm). A pronounced deviation from the long-term monthly average daily temperature was measured from June to August in 2003 (Table 2).

At BBCH 69, leaves and stems (and tubers) of 12 plants per plot (cv. Agria only) were sampled in order to determine nitrogen and potassium concentration of the canopy. The sampling in 2004 failed due to the early incidence of late blight. Individual subplots for harvest at maturity (BBCH 99) contained 6 rows, with 16 plants per row, each 5.4 m long (Table 1). The inner four rows were lifted with a one-row harvester and picked up by hand. Tubers were weighed, counted and graded (>35, >50 and 40–65 mm) to assess tuber yield relevant for processing. Late blight was assessed weekly as percent diseased leaf area following the scheme given by James (1971).

2.4. Laboratory analysis

In order to determine selected chemical properties of CM, seven representative samples of fresh material (5 l each) were weighed before and after drying (70 °C for 2.5 days) and subsequently ground (0.5 mm) with a Pulverisette no. 19 laboratory cutting mill (Fritsch, Idar-Oberstein, Germany). Sub-samples of 1 g (4 decimal places) were dry-ashed in a muffle oven at 550 °C for 8 h and, before weighing, kept inside a desiccator to cool down and stay dry. Subsequently, HCl (32%) was added and the solution left overnight. After transfer into a retort made up to 100 ml with distilled H_2O, samples were passed through a $615\frac{1}{4}$ filter (Macherey and Nagel, Düren, Germany) and transferred into 100 ml polyethene bottles. Total phosphorus (P) was measured with a UV-1602 Spectro-photometer (Shimazu Co., Kyoto, Japan) at 580 nm against water. Total potassium (K) was measured with an ATI Unicam 939 atomic absorption spectrometer (Colchester, UK). Total nitrogen (N) was determined using

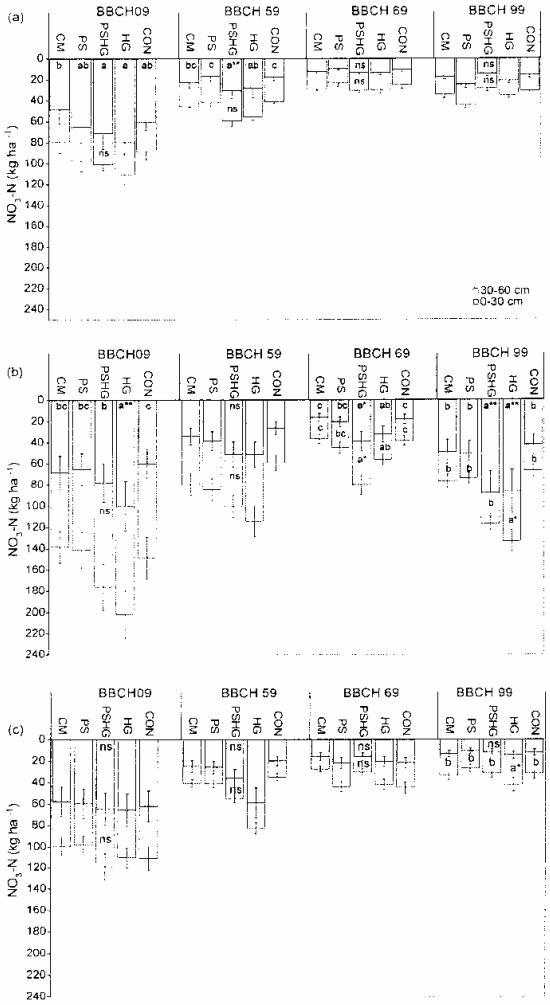


Fig. 1. Mineralized NO_3-N in soil (0–30 and 30–60 cm) as affected by fertilization at different growth stages in (a) 2002, (b) 2003 and (c) 2004; means ± S.D. Different lower case letters denote significant differences between fertilizer treatments (*t*-test at $p < 0.05$), asterisks denote significant differences between a fertilizer treatment and CON at $^{*}p < 0.05$; $^{**}p < 0.01$ and $^{***}p < 0.001$; ns = not significant.

a Macro N auto-analyzer (Elementar Analysesysteme, Hanau, Germany).

N and K concentration in dry matter (DM) of tubers was assessed from a sub-sample of 20 tubers (graded >40 mm) from each plot. Tubers were cut into cubes of 1 cm^{-3} with a Dito TRS vegetable cutter (Dito Electrolux Co., Herborn, Germany). The DM content was calculated by weighing before and after drying at 70 °C for 24 h. Immediately after drying, sub-samples were ground (0.5 mm) and stored in a dry, cool and dark place until further analysis. Total tuber DM was determined from the tuber fresh weight (t ha^{-1}) multiplied by tuber DM concentration (%) divided by 100. N and K uptake of tubers was calculated by multiplying N or K concentration by tuber DM. Canopy N and K concentration was determined from a sub-sample of the whole canopy sampled from 12 plants per plot at BBCH 69 after drying, grinding and the according N and K analysis described for tubers.

Soil samples were taken at defined phenological growth stages (Hack et al., 1993) of the potato crop (Table 1). Mineralized nitrate-nitrogen (NO_3-N) was determined using 1% K_2SO_4 as an extractant according to the method described in VDLUFA (1991). Available P, K and Mg were determined at 0–30 and 30–60 cm according to Schüller (1969). P and K were extracted in a solution of calcium–acetate–lactate (CAL). P was measured photometrically at 580 nm as a complex with molybdenum and K by atomic absorption spectro-photometry at 767 nm. Mg was extracted with 0.0125 M calcium chloride ($CaCl_2$), the solution shaken for 2 h, 0.1 ml Schinkel solution added, and Mg measured by atomic absorption spectrometry. Soil pH was determined from a solution of 20 g soil (+50 ml of 0.01 M $CaCl_2$) – after shaking for 0.5 h and leaving the solution over night – with a Titran Line alpha TM pH meter (Schott Instruments, Mainz, Germany).

2.5. Statistical analysis

The experiment was conducted using four blocks (BL). Each block was divided into five main plot units, and five different fertilizer (F) treatments (including a control) were randomly assigned to them. Two cultivars (CV) were randomly assigned to subplot units within each main plot. Randomization of both main plot and subplot was done by PROC PLAN in SAS (SAS Institute, 1999).

Data obtained in this study were subjected to statistical analysis in SAS (9.3). Before applying a mixed model (Piepho et al., 2003), data were tested for normality of residuals with a Shapiro–Wilk test using PROC UNIVARIATE. A test for homogeneity of variance of the residuals (heteroscedasticity) was conducted using the option HOVTEST in PROC GLM at the main factor level in order to obtain a modified Levene test after Brown and Forsythe (1974). Determination of the correct degrees of freedom for every estimate and test of interest was done by the Satterthwaite option, which controls the computation of degrees of freedom for the test of fixed effects and for the LSMEANS statement. Fisher's least significant difference was given by multiplying the standard error of a difference by t, where t is a critical value from a t-distribution with appropriate degrees of freedom. Additionally, a Dunnett test was calculated for stronger comparisons between the unfertilized control and each of the four fertilizer treatments.

The dependent variables N and K uptake and concentration, as well as total and graded tuber yields were analyzed by fitting a mixed model. F, CV, Y (year) and BL were considered as fixed effects and BL·F·Y as residual random error (Piepho et al., 2003).

Soil samples were taken on the main plot level (representative sample of both sub factor treatments), since the effect of cultivar on soil nutrient content was considered to be negligible. Hence, when analysing the main plot factor effect (here: fertilizer), data were treated like those from a completely randomized block design (Piepho et al., 2003). Accordingly, response of plant available K and NO_3-N was done applying a general linear model (PROC GLM), years being analysed separately. The same applied for N and K concentrations of the canopy (cv. Agria) at BBCH 69.

3. Results

Chemical properties of the material varied appreciably over the years. Due to the varying K to N ratios in CM and the different rates of K applied in individual years, the rate of applied N differed between the growing seasons (Table 1). Hence, the amount of fresh CM applied varied between 28 t ha^{-1} (2002) and 40 t ha^{-1} fresh wt. (2004), in order to supply high rates of K (178–217 kg K ha^{-1}).

In July and August 2002, the warm and moist weather conditions (Table 2) were beneficial to late blight epidemics and in early August the canopy had been destroyed by the fungus *Phytophtora infestans*. In contrast, the dry and warm weather during June and August 2003 prevented the epidemic spread of the disease but resulted in modest wilting and slow senescence of the canopy. A moderate development of the fungus was recorded in 2004, starting in mid July, gradually leading to premature death of the canopy not until the end of August (data not shown).

3.1. Mineralized N and available K

The overall level of mineralized nitrate-N (NO_3-N) at 0–60 cm was strongly dependent on the individual year (Table 1). On the day of fertilizer application, it varied between 12 kg ha^{-1} (after cereals in 2004) and 59 kg ha^{-1} (after grass/clover in 2003). Highest values at BBCH 09 (161 kg NO_3-N ha^{-1}) were measured in 2003, while in 2002 and 2004 less nitrate-N was provided by crop residues (95 and 107 kg). Accordingly, at BBCH 99 highest soil contents were found in 2003 (94 kg NO_3-N ha^{-1}) and very low levels in 2002 and 2004 (35 and 33 kg NO_3-N ha^{-1}). Significantly highest contents were found when N had been applied via horn grits (PSHG and HG, respectively) in soil sampled at BBCH 09, 59 and 69. Cattle manure (CM), on the other hand, did not increase nitrate-N at any measurement (Fig. 1a–c).

Values for available K in topsoil (0–30 cm) at fertilization varied over the years, with highest K contents in 2003 (126 mg kg^{-1}) compared to 2002 (80 mg kg^{-1}) and 2004

Table 3
Concentrations of (CAL) available K (mg kg^{-1} soil) in 0–30 cm soil as affected by fertilization at different growth stages of the potato crop in (a) 2002; (b) 2003 and (c) 2004; means ± S.D.

	2002	2003	2004
CM	142 ± 20.3 a*	122 ± 3.2 ns	111 ± 40.9 ns
PS	132 ± 27.9 ab*	120 ± 11.9	99 ± 40.2
PSHG	118 ± 14.6 abc	130 ± 18.0	131 ± 16.6
HG	106 ± 5.4 bc	121 ± 14.5	88 ± 26.9
CON	93 ± 9.8 c	108 ± 29.2	90 ± 24.3
Mean	118	120	104
LSD (5%)	29		

Different lower case letters represent significant differences between fertilizer treatments (*t*-test at $p < 0.05$); asterisks denote significant differences between a fertilizer treatment and CON at $p < 0.05$ (*); $p < 0.01$ (**) and $p < 0.001$ (***); ns: not significant.

(76 mg kg^{-1}) (Table 1). At crop emergence, fertilizer application had a significant effect on available K only in 1 year (2002), when highest values were measured after CM (142 mg kg^{-1}) and PS (132 mg kg^{-1}), both being significantly higher ($p < 0.05$) than in the CON plots (93 mg kg^{-1}) (Table 3).

3.2. N and K concentration in canopy at BBCH 69

N and K concentrations of canopy (leaves and stems) dry matter (cv. Agria) at BBCH 69 were significantly affected by fertilization and year, both interacting significantly for K concentration. While the N content of the canopy was much higher in 2002 compared with 2003, the opposite was true for canopy K concentration. It was horn grits application that consistently caused a significantly increased N concentration. For K in canopy DM, highest values were measured after CM (2002) and PSHG (2003). Over the two growing seasons, values for N ranged between 40.9 and 50.7 g kg^{-1} and for K between 29.0 and 40.0 g kg^{-1} (Table 4).

Table 5 shows the results of the analysis of fixed effects for the parameters discussed in this paper, except for CAL extractable K and N, as well as K concentration of the canopy at BBCH 69.

3.3. Tuber N and K uptake and concentration

Highest N uptake (127 kg N ha^{-1}) was measured in 2003 when also very high tuber DM (Haase et al., in press) and N concentrations were recorded (Table 6a and b). Tuber N uptake and concentration were significantly influenced by fertilization and the year with consistently highest values for both parameters after application of either PSHG or HG. The two cultivars differed significantly in terms of tuber N uptake only in 2002 (Table 6a).

Tuber K uptake was significantly higher in 2003 (189 kg K ha^{-1}) as compared to 2002 (162 kg K ha^{-1}) and 2004 (165 kg K ha^{-1}). It was significantly affected by fertilizer application, cultivar and year, while the response to factor year depended upon the year (CV × Y: $p < 0.001$). Highest K uptake was measured after PSHG, which was significantly higher than after CM and PS alone, while the latter two treatments caused

Table 4
N and K concentration in canopy dry matter (g kg^{-1}) at BBCH 69 as affected by fertilization (cv. Agria; 2002 and 2004); means ± S.D.

	2002	2003
N in canopy DM (g kg^{-1})		
CM	46.6 ± 1.65 c	35.2 ± 3.34 c
PS	49.8 ± 2.31 bc	37.4 ± 4.15 c
PSHG	56.3 ± 2.68 a	43.0 ± 2.50 b*
HG	54.2 ± 2.70 a	47.2 ± 2.03 a***
CON	53.3 ± 2.24 ab	38.0 ± 2.33 c
Mean	52.0	40.1
LSD (5%)	4.03	4.80
K in canopy DM (g kg^{-1})		
CM	35.6 ± 1.26 a***	44.4 ± 2.96 b
PS	29.9 ± 1.39 b***	47.0 ± 5.03 b*
PSHG	23.0 ± 1.09 c	55.2 ± 4.69 a***
HG	28.4 ± 1.42 b**	41.8 ± 3.76 bc
CON	21.0 ± 0.88 d	37.0 ± 3.71 c
Mean	27.6	45.1
LSD (5%)	2.10	5.99

Different lower case letters represent significant differences between fertilizer treatments (*t*-test at $p < 0.05$); asterisks denote significant differences between a fertilizer treatment and CON at $p < 0.05$ (*); $p < 0.01$ (**) and $p < 0.001$ (***); ns: not significant.

significantly higher K uptake than HG and CON (Table 6b). The K uptake of cv. Marlen was higher compared to cv. Agria in two of three seasons (2002 and 2003).

Tuber K concentration was affected by fertilizer application and the year significantly. Up to three-way interactions were established (F × CV × Y: $p < 0.01$). Nevertheless, there was a significant response, i.e. an increased tuber K concentration due to CM, PS and PSHG fertilization in every case—except for cv. Agria in 2003 (Table 6d).

3.4. Tuber dry matter, total and graded fresh weight yield

Tuber dry matter (DM) yield, total fresh matter (FM) and graded tuber yields (40–65 mm) and the portions of tubers >50 mm (in yield >35 mm) responded significantly to fertilization, cultivar and year. Significant interactions for CV × Y were established (Table 4). Moreover, the most profound impact on total and graded yield was exerted by the year, and by CV (tuber DM yield; % >50 mm (>35 mm)).

Tuber DM was highest after application of PSHG. CM also caused significantly higher tuber DM yields (+0.7 t ha^{-1} or +11.4%) than CON. Only in 2002, tuber DM yield of cv. Marlen was higher (+19%) compared with cv. Agria (Table 7a).

In contrast to tuber DM yield, tuber fresh matter (FM) yield was increased by every fertilizer. However, PSHG gave a stronger yield response (+6.1 t ha^{-1}) than CM, PS or HG, compared with the control. The latter treatments did not differ significantly from each other.

While in 2002, cv. Marlen yielded significantly higher than cv. Agria, the opposite was true in 2004. In 2003, total FM yield (mean of both cultivars) was 31.3 t ha^{-1} (Table 7b).

The response of yield graded for later processing of tubers into chips (40–65 mm) to individual fertilizers was analogous

Table 5
Test of fixed effects: p-values for main treatment effects F (fertilization) CV (cultivar), year (Y), their interactions and block (BL)

Effect	Nominator d.f.	Denominator d.f.	Tuber N uptake (kg N ha^{-1})		Tuber K uptake (kg K ha^{-1})		Tuber N concentration (g kg^{-1})		Tuber K concentration (g kg^{-1})	
			F-value	p-Value	F-value	p-Value	F-value	p-Value	F-value	p-Value
F	4	42	29.2	**<0.0001**	9.9	**<0.0001**	30.0	**<0.0001**	17.1	**<0.0001**
CV	1	45	6.8	**0.0126**	18.0	**0.0001**	0.9	0.337	0.7	0.3961
Y	2	42	80.7	**<0.0001**	12.0	**<0.0001**	48.8	**<0.0001**	32.0	**<0.0001**
F × CV	4	45	1.5	0.2123	0.8	0.5648	1.0	0.4157	8.6	**<0.0001**
F × Y	8	42	1.4	0.2094	1.7	0.1166	1.0	0.4824	2.6	**0.0224**
CV × Y	2	45	3.6	**0.0341**	9.7	**0.0003**	0.8	0.4659	12.7	**<0.0001**
F × CV × Y	8	45	1.2	0.3019	1.5	0.1989	0.8	0.5801	3.0	**0.0083**
BL	3	42	0.2	0.8928	1.4	0.2434	0.2	0.8936	1.8	0.1709

	Nominator d.f.	Denominator d.f.	Tuber DM yield (t ha^{-1})		Tuber FM yield (t ha^{-1})		Tuber FM yield 40–65 mm (t ha^{-1})		Tuber yield >50 mm (>35 mm) (%)	
			F-value	p-Value	F-value	p-Value	F-value	p-Value	F-value	p-Value
F	4	42	4.3	**0.0051**	9.5	**<0.0001**	6.5	**0.0004**	3.2	**0.0216**
CV	1	45	16.5	**0.0002**	0.3	0.6011	2.9	**0.098**	49.0	**<0.0001**
Y	2	42	30.2	**<0.0001**	17.9	**<0.0001**	24.5	**<0.0001**	297.1	**<0.0001**
F × CV	4	45	2.4	0.0663	0.8	0.5133	0.9	0.4607	0.4	0.8273
F × Y	8	42	2.0	0.0743	1.9	0.0883	0.9	0.5415	1.1	0.3611
CV × Y	2	45	9.8	**0.0003**	11.0	**0.0001**	9.0	**0.0005**	13.3	**<0.0001**
F × CV × Y	8	45	1.0	0.4634	1.1	0.3931	0.9	0.5274	1.0	0.4345
BL	3	42	0.6	0.6123	0.8	0.4819	0.2	0.8898	0.1	0.9548

p-Values in bold represent significant effects.

to that of total yields. In each of the 3 years, PSHG plots had significantly higher yields than unfertilized plots. CM increased tuber yield (40–65 mm) significantly in 2004 with cv. Agria. In 2002 and 2003 cultivar did not affect final graded tuber yield (crisps), and was significant only in 2004, when cv. Agria (+3.4 t ha^{-1}) had considerably higher yields than cv. Marlen (Table 7c).

In 2004, CM application increased tuber raw stock for processing into French fries (+5.6 t ha^{-1}). The portion of tuber FM yield >50 mm in tuber raw stock >35 mm was highest in 2004 (68%), followed by 2003 (49%) and 2002 (29%). On average of all years, only PSHG gave a significant increase in the portion of tuber yield >50 mm. The impact of the cultivar was particularly strong in 2003 (Table 7d).

4. Discussion

The considerable variation of N, P and K content, DM concentration and C to N ratios shows that variability in chemical composition of CM from organically managed farms can be expected to be just as wide as in the case of conventional farming. Previous studies showed that content of the most important nutrients in CM from organic farms were found to be in the lower to mid-range when compared to the conventional reference (Piorr et al., 1991). The average N and K contents of the material used in the experiments (means of 2002–2004) were higher than those found in the survey of Dewes and Hünsche (1998) for CM from organic holdings, but were within the same range for P. In 2002, a high proportion of straw from bedding material resulted in the relatively high C to N ratio of 37, compared to the 2 other experimental years when the ratios were more consistent with those found in a recent study on organic holdings in England (Shepherd et al., 2002).

4.1. Mineralized N and available K

Prior to emergence of the potato crop, the mother tuber supplies the growing plant with nutrients (Harris, 1992). Hence, the mineralized nitrogen in soil at crop emergence provides valuable information on the initial status of available nitrogen. At BBCH 09 supplemental N added by CM had obviously not been mineralized yet. According to the classification by Möller (2001), values for NO_3-N at BBCH 09 represent a medium (2002 and 2004) and a high N supply (2003). The very high level in 2003 confirms that a higher supply of NO_3-N can be expected after grass/clover when compared to cereals (Stein-Bachinger and Werner, 1997; Neuhoff and Köpke, 2002). Both Neuhoff (2000) and Stein-Bachinger (1993) measured a minor, yet significant increase in mineralized N (NO_3-N and NH_4-N) at emergence of only 20 kg ha^{-1} after application of 240 kg N ha^{-1} with CM in spring. Results suggest that organically bound N from horn-based fertilizers is much more readily available than from CM. After a spring peak at crop emergence, soil content of NO_3-N gradually declined and did not increase before harvest of the crop which was in accordance with other studies on organic potato cultivation (Stein-Bachinger, 1993; Heß, 1995; Möller et al., 1999).

A soil K content of 40–100 g kg^{-1} in topsoil is commonly considered to be sufficient for tuber yields expected under conditions of limited N supply (Meinck and Kolbe, 1998). According to the (conventional) soil nutrient status classification, the individual soil K index of the fields varied between low (2002 and

Table 6
(a) Tuber N and (c) K uptake (kg ha^{-1}) and (b) N and (d) K concentration (g kg^{-1}) as affected by fertilization and cultivar; means ± S.D.

	Year						Mean FERT[a]; mean ± S.D. (F)
	2002		2003		2004		
	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	
(a) Tuber N uptake (kg N ha^{-1})							
CM	64 ± 10.8 b	79 ± 15.5 b	122 ± 25.3 ns	112 ± 5.1 b	96 ± 8.9 c	98 ± 13.7 b	95 ± 23.8 c
PS	79 ± 9.8 ab	86 ± 7.7 b	117 ± 7.9	116 ± 13.0 b	91 ± 3.7 c	87 ± 2.3 b	96 ± 16.8 c
PSHG	93 ± 11.3 a	114 ± 18.4 a	130 ± 9.8	151 ± 13.0 a	134 ± 16.9 a	124 ± 9.0 a	124 ± 21.9 a***
HG	94 ± 9.5 a	109 ± 10.0 a	127 ± 11.3	138 ± 16.4 ab	109 ± 14.8 b	122 ± 7.0 a	116 ± 17.9 b***
CON	76 ± 8.4 b	86 ± 17.4 b	118 ± 15.4	110 ± 6.2 b	87 ± 8.1 c	88 ± 6.0 b	94 ± 18.3 c
Mean	81 ± 14.7 B	95 ± 19.2 A	123 ± 14.4	125 ± 19.5 NS	103 ± 20.2	104 ± 18.3 NS	
LSD (5%)			17.3				7.5
(b) Tuber N concentration (g kg^{-1})							
CM	13.1 ± 1.51 b	13.1 ± 1.44 b	17.2 ± 1.77 b	16.5 ± 0.49 c	13.6 ± 0.66 b	14.9 ± 1.60 b	14.8 ± 2.05 b
PS	13.4 ± 0.90 b	13.2 ± 1.00c b	16.9 ± 0.43 b	17.3 ± 1.18 bc	13.8 ± 0.55 b	13.9 ± 0.82 b	14.8 ± 1.87 b
PSHG	16.8 ± 1.35 a	17.1 ± 1.01 a	19.3 ± 1.36 a	19.3 ± 0.44 a	17.4 ± 0.77 a	16.8 ± 0.86 a	17.8 ± 1.43 a***
HG	17.8 ± 1.82 a	16.6 ± 1.69 a	19.1 ± 1.07 a	18.5 ± 1.29 ab	16.9 ± 2.48 a	17.4 ± 0.45 a	17.7 ± 1.67 a***
CON	14.3 ± 1.91 b	13.2 ± 1.40 b	17.3 ± 0.83 b	16.7 ± 0.52 c	14.7 ± 0.74 b	14.0 ± 0.98 b	15.0 ± 1.80 b
Mean	15.1 ± 2.36	14.7 ± 2.20 NS	18.0 ± 1.48	17.7 ± 1.36 NS	15.3 ± 1.97	15.4 ± 1.74 NS	
LSD (5%)			1.75				0.83
(c) Tuber K uptake (kg K ha^{-1})							
CM	139 ± 11.9 b	178 ± 20.0 ab	177 ± 19.9 ns	184 ± 10.9 b	188 ± 17.1	169 ± 29.6	172 ± 23.7 b*
PS	169 ± 16.3 a	181 ± 5.9 ab	180 ± 9.6	188 ± 12.9 ab	169 ± 20.7	162 ± 17.4	175 ± 15.9 b*
PSHG	162 ± 10.1 a	192 ± 18.7 a	180 ± 16.7	215 ± 12.3 a	201 ± 25.2	193 ± 31.8	190 ± 24.8 a***
HG	139 ± 6.6 b	163 ± 11.6 b	170 ± 18.4	185 ± 14.3 b	149 ± 31.3	147 ± 20.1	159 ± 23.0 c
CON	138 ± 23.0 b	161 ± 11.5 b	179 ± 15.9	181 ± 23.0 b	131 ± 19.1	147 ± 25.1	156 ± 26.5 c
Mean	149 ± 18.9 B	175 ± 17.5 A	177 ± 15.2 B	191 ± 18.6 A	167 ± 33.1 NS	163 ± 28.4	
LSD (5%)			28.2				12.5
(d) Tuber K concentration (g kg^{-1})							
CM	28.7 ± 0.59 a	29.8 ± 0.45 a	25.2 ± 0.46 ns	27.1 ± 0.73 a	26.7 ± 1.61 a	25.7 ± 1.41 a	27.2 ± 1.87
PS	28.7 ± 0.15 a	27.9 ± 0.80 a	26.0 ± 0.32	28.2 ± 0.44 a	25.5 ± 1.86 a	25.8 ± 1.54 a	27.0 ± 1.61
PSHG	29.2 ± 0.64 a	29.2 ± 0.50 a	26.7 ± 2.04	27.6 ± 0.64 a	26.1 ± 1.17 a	25.9 ± 1.37 a	27.4 ± 1.74
HG	26.2 ± 0.41 b	24.8 ± 1.17 b	25.7 ± 1.63	25.0 ± 0.98 b	23.0 ± 3.29 b	21.0 ± 2.31 c	24.3 ± 2.45
CON	25.8 ± 1.10 b	25.0 ± 1.05 b	26.2 ± 0.52	27.2 ± 1.74 a	22.0 ± 1.80 b	23.2 ± 1.94 b	24.9 ± 2.24
Mean	27.7 ± 1.57	27.3 ± 2.26	26.0 ± 1.21	27.0 ± 1.43	24.6 ± 2.63	24.3 ± 2.52	
LSD (5%)			1.88				1.01

Means of fertilizer treatments denoted by different lower letters are significantly different at $p < 0.05$; means of cultivars denoted by different upper case letters are significantly different at $p < 0.05$. Asterisks show significant differences between a fertilizer treatment and CON at $p < 0.05$ (*); $p < 0.01$ (**) and $p < 0.001$ (***), ns = no significant effect of fertilizer treatment; NS = no significant effect of cultivar treatment.
[a] CV.

2004) and medium (2003) (Heyn and Schaaf, 2002). No significant differences between CM and mineral K supply were established in years when fertilization had an impact on K availability (Table 3). This indicates that a very high proportion of K from CM is readily available in the first year, which was also observed by Böhm and Dewes (1997) and Neuhoff (2000).

4.2. N and K concentration in canopy DM at BBCH 69

A wide range of N concentrations of the canopy dry matter was found in the years 2002 and 2003. There was no positive correlation with the N status at planting. Yet, it could be shown that the nutritional status of aboveground biomass can be improved by application of horn grits, while response to cattle manure may hardly be predicted, keeping in mind that data on 2004 were missing. Furthermore, results do not clearly indicate by which fertilizer (cattle manure or mineral K) the K status of the canopy can most likely be augmented.

4.3. Tuber N and K uptake and concentration

Neuhoff and Köpke (2002) found a higher relative N uptake in response to increasing rates of CM on sandy Luvisol compared to a fertile Fluvisol. Böhm and Dewes (1997) observed an increasing N recovery by tubers when increasing rates of cattle manure (0–15–30 t ha^{-1}) were applied on soils comparable to those from the present study. The higher N uptake in 2003 compared with 2004 can be explained by both higher tuber DM yield (Table 7a) and the higher tuber N concentrations (Table 6b)

Table 7
(a) Tuber DM yield; (b) FM yield (t ha^{-1}); (c) 40–65 mm (t ha^{-1}) and (d) portion (%) of tuber yield >50 mm (of yield >35 mm) as affected by fertilization and cultivar in 2002–2004; (means ± S.D.)

	Year						Mean FERT, mean ± S.D. sign. (F)
	2002		2003		2004		
	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	Agria[a]; mean ± S.D. (F)	Marlen[a]; mean ± S.D. (F)	
(a) Tuber DM yield (t ha^{-1})							
CM	4.8 ± 0.38 b	6.0 ± 0.67 ns	7.0 ± 0.77 ns	6.8 ± 0.26 b	7.0 ± 0.63 ab	6.6 ± 1.20 ab	6.4 ± 1.02 b
PS	5.9 ± 0.56 b	6.5 ± 0.14	6.9 ± 0.29	6.7 ± 0.54 b	6.6 ± 0.38 bc	6.3 ± 0.39 b	6.5 ± 0.49 b
PSHG	5.5 ± 0.34 a	6.6 ± 0.69	6.8 ± 0.63	7.8 ± 0.63 a	7.7 ± 0.71 a	7.4 ± 0.89 a	7.0 ± 0.99 a**
HG	5.3 ± 0.29 b	6.6 ± 0.50	6.6 ± 0.45	7.4 ± 0.78 ab	6.4 ± 0.50 bc	7.0 ± 0.28 ab	6.6 ± 0.80 b
CON	5.3 ± 0.73 b	6.5 ± 0.70	6.8 ± 0.66	6.6 ± 0.49 b	5.9 ± 0.50 c	6.3 ± 0.71 b	6.3 ± 0.76 b
Mean	5.4 ± 0.56 B	6.4 ± 0.57 A	6.8 ± 0.54 NS	7.1 ± 0.70	6.7 ± 0.78 NS	6.7 ± 0.82	
LSD (5%)			0.85				0.37
(b) Tuber FM yield (t ha^{-1})							
CM	25.4 ± 3.09 b	29.0 ± 3.65 ab	31.3 ± 2.57 ns	29.7 ± 1.16 b	37.2 ± 3.54 ab	33.0 ± 4.50 ab	31.0 ± 4.70 b
PS	29.7 ± 2.89 ab	30.5 ± 0.83 a	32.0 ± 2.33	30.8 ± 3.03 ab	34.0 ± 2.88 b	29.7 ± 2.61 b	31.1 ± 2.72 b
PSHG	30.0 ± 2.00 a	33.0 ± 3.69 a	32.1 ± 2.03	35.0 ± 2.82 a	41.9 ± 4.99 a	37.1 ± 5.37 a	34.8 ± 5.15 a***
HG	28.4 ± 1.65 ab	31.1 ± 1.66 ab	30.7 ± 2.02	32.1 ± 3.66 ab	34.0 ± 3.50 b	32.6 ± 1.85 bc	31.5 ± 2.88 b*
CON	26.2 ± 3.72 ab	28.4 ± 2.80	30.7 ± 2.87	28.4 ± 1.97 b	29.5 ± 2.89 c	29.1 ± 3.81 b	28.7 ± 3.05 c
Mean	27.9 ± 3.09 B	30.4 ± 2.95 A	31.4 ± 2.22 NS	31.2 ± 3.33	35.3 ± 5.32 A	32.3 ± 4.48 B	
LSD (5%)			4.32				2.03
(c) Tuber FM yield (40–65 mm) (t ha^{-1})							
CM	19.6 ± 4.03 b	23.7 ± 5.06 ab	25.7 ± 2.17 ns	24.0 ± 1.72 b	31.8 ± 2.12 ab	27.6 ± 2.79 ab	25.4 ± 4.77 b
PS	24.1 ± 2.81 a	23.9 ± 1.47 ab	26.6 ± 2.35	24.8 ± 2.90 ab	29.9 ± 2.01 abc	24.5 ± 2.72 b	25.6 ± 3.04 b
PSHG	24.8 ± 2.86 a	26.9 ± 4.50 a	26.7 ± 1.76	28.4 ± 1.73 a	34.0 ± 5.80 a	30.0 ± 5.36 a	28.5 ± 4.67 a***
HG	21.3 ± 3.64 ab	23.2 ± 1.48 ab	25.2 ± 1.86	26.0 ± 3.55 ab	28.4 ± 1.30 bc	26.2 ± 1.48 ab	25.0 ± 3.16 b
CON	21.1 ± 3.18 ab	21.9 ± 1.31 b	25.9 ± 2.85	22.5 ± 1.64 b	25.9 ± 2.24 c	24.8 ± 3.67 b	23.7 ± 3.04 b
Mean	22.2 ± 3.57 B	23.9 ± 3.32 A	26.0 ± 2.07 NS	25.1 ± 2.97	30.0 ± 4.00 A	26.6 ± 3.69 B	
LSD (5%)			4.30				1.96
(d) Tuber yield >50 mm (of >35 mm) (%)							
CM	32.8 ± 9.45 ns	32.0 ± 6.22 ns	49.2 ± 16.52 b	40.0 ± 13.82 ab	72.9 ± 9.16 ns	61.5 ± 4.55 ns	48.1 ± 18.07 b
PS	30.6 ± 5.83	24.1 ± 6.07	61.6 ± 3.79 a	40.4 ± 17.03 ab	69.8 ± 5.99	65.2 ± 4.38	48.6 ± 19.59 b
PSHG	33.5 ± 4.32	28.4 ± 9.55	63.8 ± 6.46 a	41.5 ± 7.02 a	75.8 ± 2.22	71.7 ± 2.24	52.5 ± 19.84 a**
HG	30.9 ± 5.40	23.0 ± 5.96	63.1 ± 4.82 a	39.8 ± 6.65 ab	71.7 ± 6.69	67.4 ± 5.72	49.3 ± 20.00 b
CON	27.9 ± 5.59	25.5 ± 8.64	60.8 ± 7.69 a	29.7 ± 4.58 b	65.0 ± 0.94	61.5 ± 3.93	45.1 ± 18.55 b
Mean	31.1 ± 5.99 NS	26.6 ± 7.41	59.7 ± 9.75 A	38.3 ± 10.67 B	71.1 ± 6.37	65.5 ± 5.51 A	
LSD (5%)			10.88				4.21

See comments in legend of Table 6.
[a] CV.

in that year. The significantly higher N uptake by tubers of cv. Marlen in 2002 and 2003 was probably due to the higher tuber DM yield of this cultivar, since tuber N concentration was not affected by cultivar (Table 6b). Response of N uptake was consistently affected only by application of horn grits. Results show that N uptake can be improved when horn grits are supplied along with mineral K.

Increased recovery of K by tubers after application of mineral potassium fertilizer was also observed by Allison et al. (2001) who found the increase in K taken up to be primarily due to increased tuber DM yield. In contrast, we found the higher K uptake after PS or CM application to be due to a higher K concentration instead of tuber DM yield (Table 6c). Tuber K uptake was significantly increased by CM only in 2004, the year when a significant yield response to cattle manure could be established. Overall, the three growing seasons give evidence that tuber uptake of K can be expected to be increased equally by CM and PS application, respectively.

4.4. Tuber dry matter, total and graded fresh matter yield

The higher tuber dry matter (DM) yield in 2003 compared with 2004 can be explained by the higher DM concentration that compensated for the lower tuber fresh matter (FM) yield in that year (Table 7a and b). This may be due to the prolonged period of time available for dry matter accumulation in tubers, as crop growth proceeded without late blight epidemics in 2003. In 2002, late blight resulted in premature senescence of the crop in late July, while 2004 was characterized by an early, yet moderate development of the disease. A higher tuber DM yield after grass/clover (2003) when compared with cereals (2002) was also found by Möller (2001). The lower tuber

DM yield in 2002 as compared with 2004 can be traced back to both lower FM yield and a lower tuber DM concentration in 2002 (Haase et al., in press). Dry matter concentration of tubers is a very important quality parameter of potatoes when tubers are used for processing into French fries and crisps (Schuhmann, 1999). Comparing DM concentrations of tubers (data not shown) in individual years confirmed that tuber DM content is severely affected by the incidence (or absence) of late blight epidemics (Möller, 2003). However, as results on tuber DM yields show, an additional decrease of DM concentration due to an increased N supply (leguminous pre-crop; fertilization) is obviously more than compensated for by increased FM yields.

Fertilization affected tuber FM yield in 2004, analogously to total tuber DM yield. In previous studies, yield response of organic potatoes to organic manuring was often insignificant and explained by either the high N status of the soil (Stein-Bachinger and Werner, 1997), an early late blight attack (Matthies, 1991), or poor mineralization of N from manure (Neuhoff and Köpke, 2002). However, on sandy soils, increasing rates of CM were shown to cause significantly higher yields (Böhm and Dewes, 1997). In our experiments on loamy sand, we found a clear response of tuber FM yield on fertilizer application. However, seasonal influences such as precropping and weather conditions obviously make response of tuber yield to cattle manure application unpredictable for the farmer. Only in 2004 did application of CM prove to be efficient in terms of a response of yield and K uptake. This may possibly be traced back to the high availability of K from CM and a more balanced nutrition with regard to N and K, respectively (Herlihy and Carroll, 1969). This suggestion is further strengthened by the profound effect of PSHG on FM tuber yield compared with sole application of N (HG) and K (PS). Results indicate that the increase in total tuber FM yield after CM in 2004 was most probably due to K.

Tubers graded 40–65 mm may be regarded to be optimal for crisps production (Schuhmann, 1999). The results show that in years without late blight, as in 2003, or with early, yet moderate late blight epidemics such as 2004, soil amendments with fertilizers acceptable in organic farming may increase marketable yields for the crisps industry and thereby financial returns for the organic farmer. Sole HG or PS application does not seem to provide a nutritive regime favourable for increased tuber yield >40 mm. Herlihy and Carroll (1969) stated that the efficiency of increasing N supply to the potato crop is higher with increasing rates of K. Application of composted CM was found to increase the number of tubers >65 mm (Stein-Bachinger and Werner, 1997) on a fertile Luvisol and reduce the absolute and relative yields of smaller tubers as a result of N mineralization (Stein-Bachinger and Werner, 1997; Neuhoff, 2000). In organic potato cropping, large proportions of non-marketable oversized tubers are rarely reported, due to the limited N supply (Karalus and Rauber, 1997). Results confirm, that on loamy sand, which is commonly used for potato cultivation, fertilization with N and K most probably does not cause increases of yield of oversized tubers. Overall, the response of graded tuber yield (40–65 mm) to CM was insignificant, which may be explained by the poor or late mineralization of N.

The *organic* French fry industry currently demands raw stock (>35 mm) with a proportion of at least 50% of tubers >50 mm. In 2004, the threshold was exceeded regardless of treatment, while in 2003 raw stock would have been marketable only after application of PSHG, or sole application of its components. The higher portion of 68% (2004) when compared with 49% (2003) cannot be explained by a higher supply of mineralized N in top soil at crop emergence (Fig. 1). In 2004, even the unfertilized plots (means of both cultivars) yielded higher portions of large tubers than the PSHG treatment in 2003. This does not, however, account for cv. Agria. The results indicate that, in organic potato cropping for processing into French fries, the choice of cultivar may be more important than fertilization when high portions of larger tubers are required. Moreover, the influence of the year makes response of marketable yield rather difficult to predict for the farmer.

5. Conclusion

An increase in soil N status at early crop growth stages can best be accomplished by applying horn grits, rather than cattle manure, or by cultivating potatoes after a pre-crop such as grass-clover, as compared to cereal grains. Results show clearly that the use of cattle manure in organic agriculture impedes the optimization of more than one nutrient in terms of the nutrition of the potato crop. Data indicate a low potential of fresh cattle manure to increase plant available N and tuber N uptake. Accordingly, a yield response to cattle manure cannot be predicted. Data on tuber K uptake imply the yield response to CM (in one of 3 years) to be due to an increased availability of K rather than NO_3-N. Moreover, it can be concluded that K availability can be increased by cattle manure and mineral K fertilization equally. Yet, the high level of tuber K contents even from unfertilized plots suggests that loamy sand may have a potential to supply K from its reserves, not accounted for in the soil analysis commonly used.

In order to increase tuber FM yields, the combination of mineral K fertilizer and an organic N source, such as horn grits proved to be an excellent alternative to CM in terms of timely N-availability, tuber N uptake and concentration. Mineral K or horn grits applied together provide a better nutritional regime for increasing tuber yield than when applied solely.

When tubers are marketed for industrial processing of tubers, the portions of certain size-grades and the dry matter content of tubers play an important role. In this connection, the choice of cultivar may be a more efficient agronomic measure to increase financial returns than fertilization.

Acknowledgements

This work was funded by the German Federal Agency for Agriculture and Food (BLE, Bonn). The authors are indebted to Anton and Annemarie Schreiber for providing fields for the experiments. We also are grateful to S. Ahlers and E. Brügemann-Kohaupt and E. Kölsch for excellent work in the laboratory and the field experiments.

The valuable comments on the manuscript by Prof. Dr. E. Pawelzik (University of Göttingen) are also gratefully acknowledged.

References

Allison, M.F., Fowler, J.H., Allen, E.J., 2001. Responses of potato (*Solanum tuberosum* L.) to potassium fertilizers. J. Agric. Sci. 136, 407–426.

Anonymous, 2005. Record of daily precipitation and temperature (minimum, maximum and average) from the meteorological station 01516 (Osnabrück). Deutscher Wetterdienst, Germany.

Böhm, H., Dewes, T., 1997. Auswirkungen gesteigerter Stallmistdüngung auf Ertrag, Qualität und Nachernteverhalten bei ausgewählten Kartoffelsorten. In: Köpke, U., Eisele, J.-A. (Eds.), Beiträge zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau in Bonn. Verlag Dr. Köster, Berlin, pp. 368–374.

Böhm, H., Haase, T., Putz, B., 2002. Ertrag und Verarbeitungseignung von Kartoffeln aus Ökologischem Landbau. Mitt. Ges. Pflanzenbauwissenschaften 14, 86–87.

Brown, M.B., Forsythe, A.B., 1974. Robust tests for the equality of variances. J. Am. Stat. Assoc. 69, 364–367.

Dewes, T., Hünsche, E., 1998. Composition and microbial degradability in the soil of farmyard manure from ecologically-managed farms. Biol. Agric. Hort. 16, 251–268.

Haase, T., Schüler, C., Haase, N.U., Heß, J. Suitability of organic potatoes for industrial processing: effect of agronomic measures on selected quality parameters at harvest and after storage. Potato Res., in press.

Hack, H., Gall, H., Klemke, T., Klose, R., Meier, R., Strauss, R., Witzenberger, A., 1993. Phänologische Entwicklungsstadien der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala mit Abbildungen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 45, 11–19.

Harris, P., 1992. Mineral nutrition. In: Harris, P.M. (Ed.), The Potato Crop—The Scientific Basis for Improvement. Chapman and Hall, London, pp. 162–213.

Herlihy, M., Carroll, P.J., 1969. Effects of N, P and K and their interaction on yield, tuber blight and quality of potatoes. J. Sci. Food Agric. 20, 513–517.

Heß, J., 1989. Kleegrasumbruch im Organischen Landbau: Stickstoffdynamik im Fruchtfolgeglied Kleegras–Kleegras–Weizen–Roggen. PhD Thesis, University of Bonn, Germany, p. 127.

Heß, J., 1995. Residualer Stickstoff aus mehrjährigem Feldfutterbau: Optimierung seiner Nutzung durch Fruchtfolge und Anbauverfahren unter den Bedingungen des Ökologischen Landbau. Wissenschaftlicher Fachverlag Gießen, 103 pp.

Heyn, J., Schaaf, H., 2002. Hessische Richtlinien zur Ableitung von Düngeempfehlungen aus Bodenuntersuchungen. Teil 2. Bodenreaktion und Grundnährstoffe. HDLGN, Kassel, Germany, p. 174.

James, C., 1971. A Manual of Assessment Keys for Plant Diseases. Am. Phytopath. Soc. Press, St. Paul, MN, USA, 43 pp.

Karalus, W., Rauber, R., 1997. Effect of presprouting on yield and quality of maincrop potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in organic farming. J. Agron. Crop Sci. 179, 241–249.

Köpke, U., 1995. Nutrient management in organic farming systems—the case of nitrogen. Biol. Agric. Hort. 11 (1–4), 15–29.

Matthies, K., 1991. Qualitätserfassung pflanzlicher Produkte aus unterschiedlichen Düngungs- und Anbauverfahren. PhD Thesis, University of Kassel, Germany, 199 pp.

Meinck, S., Kolbe, H., 1998. Kartoffelanbau im Ökolandbau. Material für Praxis und Beratung. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden, 39 pp.

Möller, K., 2001. Einfluss und Wechselwirkung von Krautfäulebefall und Wechselwirkung von Krautfäulebefall (*Phytophtora infestans* (Mont. De Bary) und Stickstoffernährung auf Knollenwachstum und Ertrag von Kartoffeln (*Solanum tuberosum* L.) im ökologischen Landbau. PhD Thesis, University of Munich (TUM). FAM-Bericht 51. Shaker Verlag, Aachen, Germany.

Möller, K., 2003. Der TM-Gehalt von Kartoffelknollen als Indikator zur Abschätzung der ertragslimitierenden Wachstumsfaktoren. In: Freyer, B. (Ed.), Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft". http://www.orgprints.org/00001768/.

Möller, K., Habermeyer, J., Reents, H.-J., 1999. Einfluss und Wechselwirkung von Stickstoffangebot und Krautfäulebefall auf die Ertragsbildung im ökologischen Kartoffelbau. In: Hoffmann, H., Müller, S. (Eds.), Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau 1999 in Berlin. Verlag Dr. Köster, Berlin, pp. 202–205.

Neuhoff, D., 2000. Speisekartoffelerzeugung im Organischen Landbau. Einfluß von Sorte und Rottemistdüngung auf Ertragsbildung und Knolleninhaltsstoffe. PhD Thesis, University of Bonn, Germany. Verlag Dr. Köster, Berlin, 160 pp.

Neuhoff, D., Köpke, U., 2002. Potato production in organic farming: effects of increased manure application and different cultivars on tuber yield and quality. Pflanzenbauwissenschaften 6 (2), 49–56 (in German).

Pang, X.P., Letey, J., 2000. Organic farming: challenge of nitrogen availability to crop nitrogen requirements. Soil Sci. Soc. Am. J. 64, 247–253.

Piepho, H.P., Büchse, A., Emrich, K., 2003. A hitchhiker's guide to the mixed model analysis of randomized experiments. J. Agr. Crop Sci. 189, 310–322.

Piorr, H.-P., Berg, M., Werner, W., 1991. Stallmistkompost im Ökologischen Landbau: Erhebungsuntersuchung zu Nährstoffgehalten und deren Beziehung zu Aufbereitungsverfahren. VDLUFA-Schriftenreihe Kongressband 23, 335–340.

Rogozińska, I., Pińska, M., 1991. Einfluss steigender Stickstoff- und Kaliumdüngung auf qualitätsbestimmende Parameter von Speisekartoffeln vor und nach Mietenlagerung. Potato Res. 34, 139–148.

Roinila, P., Väisänen, J., Granstedt, A., Kunttu, S., 2003. Effects of different organic fertilization practices and mineral fertilization on potato quality. Biol. Agric. Hort. 21, 165–194.

SAS Institute, 1999. SAS/STAT User's Guide, Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Schuhmann, P., 1999. Die Erzeugung von Kartoffeln zur industriellen Verarbeitung. Buchedition AgriMedia, Bergen/Dumme, 208 pp.

Schüller, H., 1969. Die CAL-Methode, eine neue Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphors im Boden. Z. Pflanzenernähr. Bodenkd. 123, 48–63.

Shepherd, M., Philipps, L., Jackson, L., Bhogal, A., 2002. The nutrient content of cattle manures from organic holdings in England. Biol. Agric. Hort. 20, 229–242.

Stanley, R., Jewell, S., 1989. The influence of source and rate of potassium fertilizer on the quality of potatoes for French fry production. Potato Res. 32, 439–446.

Stein-Bachinger, K., 1993. Optimierung der zeitlich- und mengenmäßig differenzierten Anwendung von Wirtschaftsdüngern im Rahmen der Fruchtfolge organischer Anbausysteme. PhD Thesis, University of Bonn, Germany, p. 160.

Stein-Bachinger, K., Werner, W., 1997. Effect of manure on crop yield and quality in an organic agricultural system. Biol. Agric. Hort. 14, 221–235.

Sylvander, B., Floc'h-Wadel, A.L., 2000. Consumer demand and production of organics in the EU. AgBioForum. 3 (2 and 3), 97–106. Available on the World Wide Web: http://www.agbioforum.org (accessed 30-08-2005).

Thybo, A.K., Moelgaard, J.P., Kidmose, U., 2001. Effect of different organic growing conditions on quality of cooked potatoes. J. Sci. Food Agric. 82, 12–18.

Van Delden, A., 2001. Yield and growth components of potato and wheat under organic nitrogen management. Agron. J. 93, 1370–1385.

VDLUFA, 1991. Methodenbuch. Band 1. Die Untersuchung von Böden. 4. Auflage. VDLUFA Verlag, Darmstadt, Germany.

Wszelaki, A.L., Delwiche, J.F., Walker, S.D., Liggett, R.E., Scheerens, J.C., Kleinheinz, M.D., 2005. Sensory quality and mineral and glycoalkaloid concentrations in organically and conventionally grown redskin potatoes (*Solanum tubersoum* L.). J. Sci. Food Agric. 85, 720–726.

Συνημμένο 23

Available online at www.sciencedirect.com
SCIENCE DIRECT
Postharvest Biology and Technology 39 (2006) 278–284
Postharvest Biology and Technology
www.elsevier.com/locate/postharvbio

Shape of bruise spots in impacted potatoes

J. Blahovec *

Czech University of Agriculture in Prague, 16521 Praha, 6 Suchdol, Czech Republic

Received 23 May 2005; accepted 3 November 2005

Abstract

Potato tuber bruising was simulated by an impact pendulum at a temperature of 7 °C. Two cultivars ("Agria" and "Samantana") cultivated under five different regimes were tested 1 month and/or 5 months after harvest. The regimes of cultivation differed by fertiliser use and/or irrigation. The black spots obtained were measured carefully to obtain detailed shape and volume data. The results are discussed in relation to tuber anatomy (vascular ring), and it is shown that both shape and volume details of the bruise spots can be described successfully by polynomial of the third order.

Keywords: Potato; Tuber; Bruising; Impact; Bruise volume; Shape; Polynomial of the third order; Longitudinal asymmetry; Bruise spot ratio; Bruise spot cross-extension

1. Introduction

Fruit and/or tuber bruising is one of the most important factors limiting mechanisation and automation in harvesting, sorting and transport of soft fruit and vegetables, including potatoes. Dark spots appearing near the product surface can be due to previous forceful mechanical contacts of the products with other bodies. The extent of bruising is usually described in terms of bruise volume, which is closely related to product quality (Mohsenin, 1970). Bruises are a part of the wider range of potato mechanical damage leading to substantial yield losses (Baritelle et al., 1999). The important bruise factor is the loading extent, which is usually expressed in the terms of loading energy or absorbed energy in special impact tests (Holt and Schoorl, 1977, 1983; Mathew and Hyde, 1997; Bajema and Hyde, 1998).

Bruises are usually classified as a special type of mechanical damage (Baritelle et al., 1999), also called black-spot bruises that: "have no visible cell wall or cell debonding damage although the cells are often damaged. Typically, recent bruises are blue black and in perimedulary tissue rather than in cortex. Discoloration appears within 48 h at 10–20 °C. Black-spot occurs in warmer more flaccid tubers, especially if potassium is deficient; and is associated with lower damaging drop heights (lower impact velocities)." These conclusions are in agreement with Molema (1999) with the 'Bintje' variety. The susceptibility of a potato to bruising is usually assessed by frequency of black-spot formation (Baritelle et al., 1999), dimensions of the black spots formed (Noble, 1985) and/or black spot volume (Molema, 1999). No successful and clear relationship of bruising sensitivity of potato tubers to any physical property has been observed.

It was shown previously (Blahovec et al., 2003, 2004; Blahovec and Vacek, 2004; Blahovec and Židová, 2004) that the shape of the bruise spot depends either on the tested product and/or the object shape, which was in contact with the product before forming the spot. The simplest description of the bruise spot shape is the ratio of its thickness (depth) to its maximum diameter. This ratio was termed the bruise spot ratio (BSR, see Blahovec and Židová, 2004). Moreover, bruise spots were observed with the maximum spot diameter not located just under the tuber surface as is usual in other products (apples, cherries, pears; Blahovec et al., 2003, 2004), in agreement with theoretical studies (e.g. Johnson, 1987). This is why the relatively simple formula of Mohsenin (1970) cannot be used to calculate the bruise spot volume. Moreover, in most cases the maximal bruise spot diameter is observed only close to the tuber vascular ring, i.e. at a depth that is very variable even in a single tuber.

* Tel.: +420 224384281; fax: +420 234381828.
E-mail address: blahovec@tf.czu.cz.

0925-5214/$ – see front matter © 2005 Elsevier B.V. All rights reserved.
doi:10.1016/j.postharvbio.2005.11.004

Table 1
Cultivation regimes used for both potato cultivars

	Regime				
	1	2	3	4	5
Mineral N (kg/ha)	0	120	60 + 60[a]	60 + 30[a]	60 + 30[a]
Animal manure (t/ha)	0	30	30	37	37
Application form		Autumn manure[b]	Autumn manure[b]	Spring slurry[c]	Spring slurry[c]
Irrigation	0	0	Full	Full	Saving

[a] Organic N added to irrigation.
[b] Pig farmyard manure.
[c] Pig slurry.

In a previous paper, the bruise spot profile was described by a polynomial of the second order (Blahovec and Židová, 2004), which expressed well the lens shape of the spots and their usual location inside the tubers. The second order polynomial is symmetric in relation to its maximum and this is why it cannot describe the longitudinal asymmetry of the bruising spots that is caused by the dominant role of the vascular ring.

In this paper, we tried to solve the problem of the axial asymmetry by describing the bruise spot profile by polynomials of the third order. They have more shape variations with three possible extremes so more care is needed in finding their suitable form. The regression analysis of the real bruise spot profiles in this paper shows what kinds of polynomials are suitable for an easy, quick and relatively exact determination of bruise spot volume and position in the tubers. Results of this analysis form the main content of this paper.

2. Materials and methods

2.1. Potato tubers

Two potato varieties (Solanum tuberosum cv. Agria and Samantana) cultivated in five different regimes were tested 1 month and/or 5 months after harvest. The regimes of the potato cultivation are given in Table 1. Potatoes were grown at the experimental station Valečov (Research Potato Institute) close to Havlíčkuv Brod in the Eastern Bohemia. The tubers were cold stored in an air ventilated room at 6–10 °C. After transport the tubers were stored in a refrigerator for a few days at (7 ± 1) °C. The day prior to testing the tubers were washed in cold water and then 50 defect-free tubers of medium size (5–8 cm in diameter) were selected for the test. After determining the density of the individual tubers (by weighing in air and in water) at room temperature the surface water was dried by placing the tubers for about 1 h on a table under laboratory conditions. The tubers were then held at 7 ± 1 °C for about 20 h.

2.2. Impact test

The tubers of were removed sequentially from the low temperature storage and tested dynamically by the impact pendulum (Blahovec et al., 2004). The pendulum had a 30 cm long arm with removable weight and changeable impactor with a spherical head of 15 mm diameter. The basic parameters of the pendulum are given in Table 2. The impact tests were performed on the tuber equator in the direction perpendicular to the main tuber axis (connection of the bud and stem parts). The tested tubers were fixed in a special jig and prestressed by the spring of a micrometer screw. Two pendulum impacts by the spherical impactor were done on the same place on a tested tuber: the preparing (initial arm angle 30°) followed by the initiating impact (initial arm angle 75°). The preparing impact was presumed to cause no bruising; the initiating impact was presumed to cause bruising (for details see Blahovec and Židová, 2004). This procedure was reproduced on two places at the side of every tuber (in the direction of the maximal tuber thickness – B1 and in the direction of the minimal tuber thickness – B2). Each impact was done in the following manner: the pendulum arm was fixed in the corresponding initial position and dropped onto the tuber. After the rebounding of the arm into the highest position, the arm was caught by hand.

2.3. Bruise evaluation

After the test the tubers were left at room temperature (20–22 °C) for about 24–72 h. During this interval the colour of the bruised parts of the tuber flesh changed to dark grey (Baritelle et al., 1999). Then the impacted parts of tubers were sliced by a calibrated peeler into planar 1.4 mm thick slices parallel to the tuber surface (Molema, 1999). The slices were visually inspected to detect the presence of black spots. Diameters of the discoloured tissue were measured manually (Molema, 1999). The set of measured diameters gave the bruise spot profile: it is represented by a plot of the measured bruise spot diameters D on the individual slices versus values of the slice depths. The slice depth was simply expressed in

Table 2
The basic parameters of the pendulum with spherical impactor

Angle (°)	Load energy (J)	Impact velocity (m s^{-1})
30	0.123	0.787
45	0.269	1.164
60	0.460	1.521
75	0.682	1.851

mm as $x = 1.4(n - 0.5)$, where n is the sequence slice number. The plot was approximated by a third order polynomial:

$$D = a + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 \quad (1)$$

where a, b_1, b_2, and b_3 are coefficients. Visual inspection of the individual slices led to identification of the slice in which the bruise spot crossed the tuber vascular ring.

2.4. Polynomial of the third order applied to the bruise spot profile

The bruise spot profile can be described by a third order polynomial (1), the function with minimum and maximum given by the solution of the following equation:

$$\frac{dD}{dx} = b_1 + 2b_2 x + 3b_3 x^2 = 0 \quad (2)$$

They are given by x co-ordinates:

$$x_{1,2} = -\frac{b_2}{3b_3}(1 \mp \sqrt{Z}) \quad (2a)$$

where

$$Z = 1 - \frac{3b_1 b_3}{b_2^2} \quad (2b)$$

An important role is played by $S = (d^2D/dx^2) = \pm 2b_2\sqrt{Z}$. It indicates the minimum or maximum, if S is higher than zero or lower than zero, respectively. Eq. (2a) represents two solutions (maximum and minimum of Eq. (1)) for $Z > 0$, i.e. for:

A. $b_1 b_3 < 0$ and $Z > 1$
B. $b_1 b_3 > 0$ and $0 < Z < 1$

We require the maximum for positive x-values, so that the four possibilities from Table 3 should be taken into account. Examples of such curves with $a = 0$ (see Eq. (1)) are plotted in Fig. 1. The curves determined by Eq. (1) are obtained by shifting the curves from Fig. 1 in direction of the D-axis; a plays the role of the shift factor in this case (Fig. 2). The figure also shows how to construct the shape limits in direction x.

2.5. Shape characteristics of bruise spots

Spot shape analysis was based on Eq. (1). The minimum and maximum (denoted by x_m) of Eq. (1) were calculated in

Table 3
The basic classes of the modelled profiles

Condition	Class	b_1	b_2	b_3	Minimum	Maximum
A	I	+	+	−	−	+
	II	+	−	−	−	+
B	III	−	+	−	+	+
	IV	+	−	+	+	+

Minimum and maximum: minus means negative corresponding x-value, and plus positive corresponding x-value.

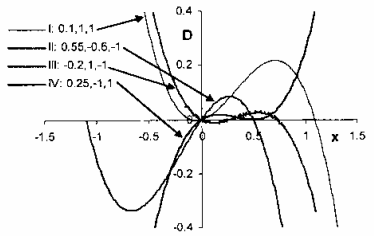


Fig. 1. Examples of the polynomials in arbitrary units given by Eq. (1) with parameters b_1, b_2, and b_3 (the values with signs described in Table 3 are given sequentially in the figure legend) and $a = 0$.

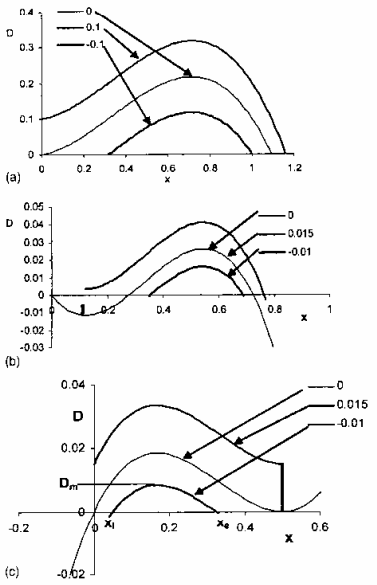


Fig. 2. The curves obtained by shifting the curves from Fig. 1: (a) curve I, (b) curve III, (c) curve IV. Shift parameters a for individual curves are given in the legend to the figures. The zero points of the curves are the initial points and the endpoints of the spot in most cases. Only in two cases, III with $a = 0.015$ (Fig. 2b, the initial point x_l) and IV with $a = 0.015$ (Fig. 2c, the endpoint x_e), are these points determined by the curves' minima. In the most frequent case, curve IV with $a = -0.01$ (Fig. 2c), the main characteristics of the approximation (initial point x_l, endpoint x_e and the maximal diameter D_m) are denoted.

every individual test using the formulas (2a) and (2b). The zero points of Eq. (1) were obtained as trigonometric solutions (Korn and Korn, 1968) of the cubic equation:

$$a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 = 0 \tag{1a}$$

The initial co-ordinate x_i, corresponds to the lowest positive x-co-ordinate at which the tissue bruising was observed. It could be located just at the potato surface ($x_i = 0$, see Fig. 2a and c for $a = 0.1$), or at "the positive left" root of Eq. (1a) (Fig. 2a for $a = -0.1$), and/or in the "left" minimum of Eq. (1) (Fig. 2b for $a = 0.015$). The endpoint x_e of the tested bruise spot corresponds to the maximum depth of bruising. It was localised either at "the right" root of Eq. (1a) or at the "right" minimum of Eq. (1) (Fig. 2c for $a = 0.015$).

The bruise spot volume was determined either as a sum of the bruise volumes in the individual slices of thickness 1.4 mm:

$$V_t = \frac{1.4}{4}\pi\sum_i D_i^2\ (\mathrm{mm}^3) \tag{3a}$$

where D_i is diameter of spot in the ith slice, or by space integration of the rotationally symmetric object, which profile is given by Eq. (1):

$$V_t = \frac{\pi}{4}\int_{x_i}^{x_e} D^2\,\mathrm{d}x = \frac{\pi}{4}\left[a(x_e - x_i) + ab_1(x_e^2 - x_i^2) - \frac{(b_1^2 + 2ab_2)}{3}(x_e^3 - x_i^3) + \frac{(ab_3 + b_1b_2)}{2}(x_e^4 - x_i^4) + \left(\frac{b_2^2 2b_1b_3}{5}\right)(x_e^5 - x_i^5) + \frac{b_2b_3}{3}(x_e^6 - x_i^6) + \frac{b_3^2}{7}(x_e^7 - x_i^7)\right] \tag{3b}$$

A further characteristic spot quantity is the maximal spot diameter D_m given by Eq. (1) at x_{mm}, the co-ordinate of the polynomial maximum, see Eqs. (2) and (2a). The quantities D_m and x_e were used for calculation (Blahovec et al., 2004) of the BSR given by the following formula:

$$\mathrm{BSR} = \frac{x_e}{D_m} \tag{4}$$

The spots with low BSR can be classified as flat in comparison with the elongated spots characterised by BSR much higher than 1. The longitudinal asymmetry (LA) of the spot was calculated by the following formula:

$$\mathrm{LA} = \frac{x_{mm} - x_i}{x_e - x_i} \tag{5}$$

The volume of the spot is concentrated at the potato surface and at the inner side of the spot when LA is lower and higher than 0.5, respectively.

Another dimensionless parameter characterising the bruise spot shape is bruise spot cross-extension (BSE), originally defined in the previous paper (Blahovec and Židová, 2004):

$$\mathrm{BSE} = \frac{D_{max}}{D_m} \tag{6}$$

where D_{max} is the maximal measured spot diameter D at the inspected slices. The BSE is a measure of the local bruise spot tendency to extend its diameter in the widest parts.

3. Results and discussion

3.1. Polynomial bruise spot approximation

The bruise spots had a lens form as is described by the depth-diameter plot. This dependence was approximated simply by an asymmetric third order polynomial (Eq. (1)). The polynomial has a maximum and a minimum with configurations depending on signs of the parameters b_1, b_2, and b_3 (Eqs. (2) and (2a)), forming a basis for classifying the polynomials into four classes (Table 3). The shape profiles of the polynomials of different classes (I–IV) are given in Fig. 1. The parameter a of Eq. (1) serves as a shift factor for shifting the polynomial in the direction of the D-axis (see examples in Fig. 2 for classes I, III, and IV). The sign of the parameter a was the basis for dividing every class (I–IV) into two subclasses.

The frequency of occurrence of the polynomials of different classes is given in Fig. 3a. This figure shows that subclasses with a positive a were relatively rare (less than 4.5%, of which about 3.8% are in class III). The subclass IV with the negative a was the most frequent one. It represents nearly 72% of all the analysed cases. This subclass can be characterised graphically by the thick black curve in Fig. 2c ($a = -0.01$). Its important positive part starts at some positive distance (x_i) from the tested surface; the diameter then increases up to a maximum (D_m at x_{mm}) and then decreases down to 0 at $x = x_e$. The longitudinal asymmetry (LA) was less than 0.5 in this case. More information on the occurrence of class IV$^-$ is given in Fig. 3b. No important differences were observed for different varieties and the cultivation regimes. The biggest difference was observed for 'Agria' in the fourth cultivation mode, where the polynomial subclass IV$^-$ was obtained only in about 50% of the analysed cases.

The approximations of the D–x plots by the third order polynomials were tight with R^2 higher than 0.9 in more than 90% cases. Moreover, most of the observed differences between the experimental data and the polynomial approximation were concentrated in the tight neighbourhood of the tuber vascular ring (Blahovec and Židová, 2004) as the main source of differences between D_m and D_{max}, see Eq. (6).

3.2. Bruise spot volume

Bruise spot volume was calculated for every test using either Eq. (3a) or (3b). The first equation represents a numer-

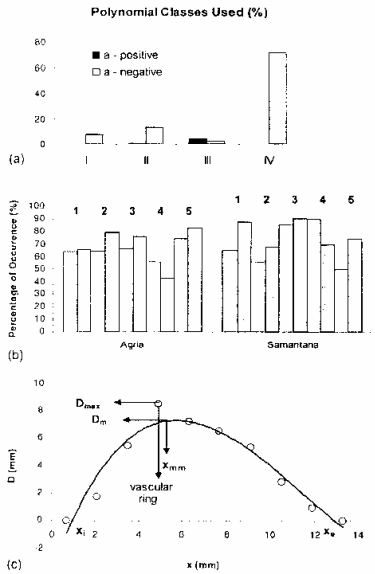


Fig. 3. Occurrence percentage of the third order polynomial classes used for approximation of the analysed bruise spots. (a) Total percentage of I–IV mark the polynomial classes, each with two subclasses, positive and negative a. (b) Details only for class IV: numbers 1–5 denote cultivation regimes; white colour, test 1 month after harvest, grey colour, test 5 months after harvest. The data for B1 and B2 locations were unified. (c) An example of the data approximation (Variety Agria, 5 months after harvest, impact at B1, polynomial class IV$^-$) Approximation data: $a = -3.697 \pm 1.367$, $b_1 = 4.315 \pm 0.855$, $b_2 = -0.5036 \pm 0.1421$, $b_3 = 0.01485 \pm 0.00668$, $R^2 = 0.930$ ($p = 0.000744$), $x_i = 0.96$ mm, $x_e = 12.93$ mm, $D_m = 7.29$ mm, $V_r = 258.5$ mm^3, LA = 0.40, BSR = 1.77, BSE = 1.17.

ical estimation of the "real bruise spot volume" V_r reflecting all the details of the individual bruise spot. The result of the second equation can be understood as the "theoretical bruise spot volume" V_t, based on the polynomial approximation.

The observed spot dimensions were quite variable from non-damaged (no spot was observed) up to spots penetrating more than 10 mm under the surface of the impacted tuber. The coefficient of variation, calculated for the bruise volume V_r, oversteps 100% in many cases (Blahovec and Židová, 2004). The mean values of V_r are plotted in Fig. 4. The calculated V_t-values were systematically lower than the values V_r. The difference between the two values was less than 10% as is illustrated by their ratio plotted in Fig. 5. The higher differences were obtained only for 'Samantana' tested 1 month after harvest, but these results were obtained on a limited

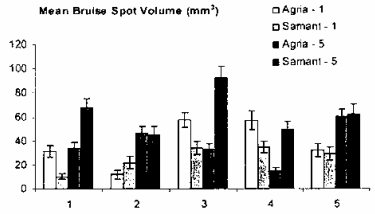


Fig. 4. Bruise volume V_r of the tested varieties in five regimes (Table 1). The mean values corresponding to each variety, time of test (1 and/or 5), and regime of cultivation (1–5: horizontal axis) were calculated. The bars denote the standard deviation of the mean values.

number of bruise spots (less than 10). The observed difference between V_r and V_t, was at least partly caused by the above mentioned differences between D_m and D_{max}. It seems that V_t can be used to estimate the bruise spot volume.

3.3. Bruise spot shape

The BSR, see Eq. (4), is an important indicator of the bruise spot elongation. Fig. 6 shows typical plots of BSR versus real bruise spot volume. The BSR decreased with increasing bruise spot volume; this indicated that bigger bruise spots had relatively larger diameters than the smaller bruise spots. No important difference was observed between the two tested parts of the tubers (B1 and B2). The observed dependence can be simply described by the power function:

$$\mathrm{BSR} = g_1 V_r^{m} \tag{7}$$

where g_1 and m are parameters. The role of the bruise spot volume g in BSR values was demonstrated by the characteristic BSR values calculated using Eq. (7) for two spot volumes: 100 mm^3 (Fig. 7a), and 300 mm^3 (Fig. 7b). Some deviations from the other BSR values were observed in tubers tested 1

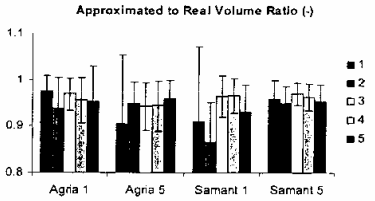


Fig. 5. Ratio of bruise spot volumes: V_t, obtained by calculation from the third order polynomial used to approximate the experimental results and V_r, the value determined by the direct sum of the bruise tissue observed in the simple slices with thickness 1.4 mm. Numbers 1–5 denote modes of cultivation, numbers with the variety symbol denote time (months) between harvest and test.

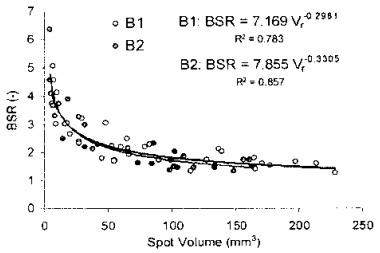


Fig. 6. Bruise spot ratio plotted against real bruise spot volume. The data were obtained for variety "Agria" (mode of cultivation 5, see Table 1) tested 5 months after harvest. B1 and B2 mark the tested parts of the tubers.

month after harvest, with lower values for 'Agria' at the first cultivation regime, higher values for 'Samantana' at the first cultivation regime, and lower values for 'Samantana' at third and fourth cultivation regimes. In other cases, the BSR values can be approximated by 1.80 ± 0.07 (for $V_r = 100\,\mathrm{mm}^3$) and 1.31 ± 0.07 (for $V_r = 300\,\mathrm{mm}^3$). It is necessary to take into account the fact that potato bruising has a strict subsurface location.

It was observed that the bruise spots were separated from the tuber surface by non-bruise tissue with the thickness of ~1 mm or more.

The longitudinal asymmetry (LA) of the bruise spots was very variable at small bruise dimensions with volumes less than ~50 mm³; it varied usually between 0.3 and 0.65. For

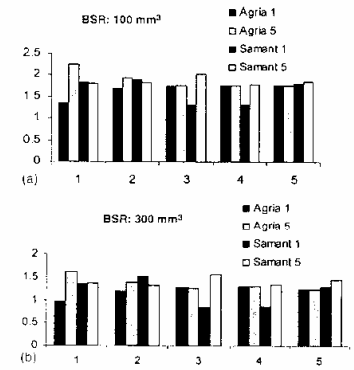


Fig. 7. Bruise spot ratio calculated using Eq. (6) for different varieties (1 or 5 with the variety names denotes time between harvest and test) and different cultivation modes (1–5, see Table 1). For bruise spot volume (a) 100 mm³ and (b) 300 mm³.

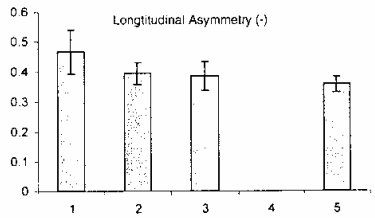


Fig. 8. Longitudinal asymmetry of 'Agria' tested 5 months after harvest—results on bruise spots with volumes higher than 100 mm³. The numbers on the horizontal axis denote the cultivation regimes (results for regime 4 are missing due to lack of the experimental values).

bigger spots LA tended to have rather lower values between 0.3 and 0.4. All the bruise spots with LA lower than 0.5 were approximated by the third order polynomial of class IV⁻; it means that polynomials of the other classes were used especially for a limited part of spots with volumes lower than 50 mm³. The examples of results obtained for the bruise spots with volumes higher than 100 mm³ are plotted in Fig. 8. No important differences among the LA-values were observed for different cultivation regimes (Fig. 8).

The BSE depended on the bruise spot volume as is shown in Fig. 9 for data obtained for 'Agria' 5 (5 months after harvest). The data varied between 0.8 and 1.4 for small bruise spot volumes V_r. With increasing V_r the dispersion of the data was reduced. We approximated the plot BSE–V_r by the third order polynomial:

$$\mathrm{BSE} = \alpha + \beta_1 V + \beta_2 V^2 + \beta_3 V^3 \tag{8}$$

where α, β_1, β_2 and β_3 are parameters, with the aim to analyse more precisely the shape of the "cloud" of the experimental results in Fig. 9. The parameters obtained for the basic tests are plotted in Table 4. No important differences were observed between the corresponding data obtained for dif-

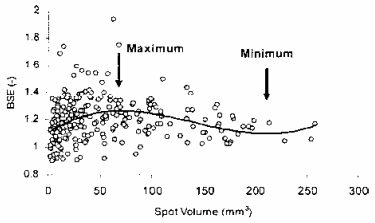


Fig. 9. Bruise spot cross-extension (BSE) plotted against bruise spot volume for all the cultivation modes of 'Agria' tested 5 months after harvest. Approximated by equation: $\mathrm{BSE} = 1.155 \times 10^{-7} V^3 - 4.896 \times 10^{-5} V^2 + 5.172 \times 10^{-3} V + 1.101$; $R^2 = 0.097$, V in mm³, the maximum and the minimum of the approximation are denoted.

Table 4
Parameters of the third order polynomial used for approximating the plot BSE vs. V_t—Eq. (8), see also Fig. 9

Variety	α	β_1 (mm^{-3})	β_2 (mm^{-6})	β_3 (mm^{-9})	R^2
Agria 1	1.04	0.00270	-2.03×10^{-5}	3.34×10^{-8}	0.0864
Agria 5	1.10	0.00517	-4.90×10^{-5}	1.16×10^{-7}	0.0977
Samant 1	1.15	0.00277	-2.73×10^{-5}	5.38×10^{-8}	0.0922
Samant 5	1.11	0.00190	-1.35×10^{-5}	2.18×10^{-8}	0.0900

Number with the variety name denotes the storage time (in months) prior to testing.

Table 5
The main characteristics of the plot from Table 4

Variety	V_{max} (mm^3)	BSE_{max}	V_{min} (mm^3)	BSE_{min}	ΔBSE
Agria 1	84	1.146	321	0.923	0.223
Agria 5	70	1.263	212	1.098	0.165
Samant 1	62	1.225	276	0.964	0.261
Samant 5	90	1.184	321	1.050	0.134

ΔBSE denotes the difference between BSE_{max} and BSE_{min}. Number with the variety name denotes the storage time prior to testing.

ferent cultivation regimes and different parts of the tested tubers. The BSE – V_t plots have the same character in all cases given in Table 4. BSE starts to increase with increasing V_t, reaches maximum BSE_{max} at V_{max}, then decreases to minimum BSE_{min} at V_{min} and increases at the end (see Fig. 9). The values that determine both the maxima and the minima of the plots are given in Table 5. For both the tested varieties lower values of V_{min} were observed 1 month after their harvest compared to the later tests. It is caused by a flatter maximum in plots of D versus x for the big spots in the earlier tests.

4. Conclusions

The bruise spots have a lens shape with a profile well able to be described by a third order polynomial. It usually begins about 1 mm under the surface of the tested tuber. The details of the bruise profile depend on the spot dimension. The small spots with volumes well below 100 mm^3 are thick with a BSR of more than 2. The position of the maximal spot diameter is not determined exactly in this case, so that LA (longitudinal asymmetry) varies between 0.3 and 0.65. The cross-extension is an increasing function of the bruise spot volume: BSE increase from ~1 to ~1.2 when the bruise spot volume increases from 0 to 100 mm^3. The BSR is a decreasing power function of the spot volume with values between 1 and 2 for the spot volume about 300 mm^3. The LA is less than 0.5 for the spots of higher volume (higher than 50 mm^3) and the bruise spot shape profile can be described well by the third order polynomials of class IV$^-$. Also the BSE decreases when the spot volume decreases from ~100 to ~300 mm^3. The final value of the BSE is about 1: this means that the cross-extension of the big spots can be omitted. The influence of variety and cultivation regimes on the shape of the bruise spots, if it exists, plays only a secondary role.

Acknowledgements

The authors thank to Dr. J. Vacek, Research Potato Institute, Havlickuv Brod, for supplying experimental material of high quality. The paper was partly supported by the Research Intention MSM 6046070905 (Czech Republic).

References

Bajema, R.W., Hyde, G.M., 1998. Instrumented pendulum for impact characterization of whole fruit and vegetable specimens. Trans. ASAE 41, 1399–1405.
Baritelle, A., Hyde, G.M., Thornton, R., Bajema, R., 2000. A classification system for impact related defects in potato tubers. Amer. J. Potato Res. 77, 143–148.
Blahovec, J., Mareš, V., Paprštein, F., 2003. Static low-level pear bruising in a group of varieties. Sci. Agric. Bohemica 34, 140–145.
Blahovec, J., Mareš, V., Paprštein, F., 2004. Static and dynamic tests of pear bruise sensitivity. Res. Agric. Eng. 50, 54–60.
Blahovec, J., Vacek, J., 2005. Precise measurement of potato bruising. Amer. J. Potato Res. 82, 57–58 (abstract).
Blahovec, J., Židová, J., 2004. Potato bruise spot sensitivity dependence on modes of cultivation. Res. Agric. Eng. 50, 89–95.
Holt, J.E., Schoorl, J., 1977. Bruising and energy dissipation in apples. J. Texture Stud. 7, 421–432.
Holt, J.E., Schoorl, J., 1983. Fracture in potatoes and apples. J. Mater. Sci. 18, 2017–2028.
Johnson, N.N., 1987. Contact Mechanics. Cambridge University Press, Cambridge.
Korn, G.A., Korn, T.M., 1968. Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. McGraw Hill Book Co., New York.
Mathew, R., Hyde, G.M., 1997. Potato impact damage tresholds. Trans. ASAE 40, 705–709.
Mohsenin, N.N., 1970. Physical properties of plant and animal materials. Vol. 1. Structure physical characteristics and mechanical properties. Gordon and Breach Science Publications, New York.
Molema, G.-J., 1999. Mechanical force and subcutaneous discolouration in potato. Ph.D. thesis, Wageningen Universiteit, 117 pp.
Noble, R., 1985. The relationship between impact and internal bruising in potato tubers. J. Agric. Eng. Res. 32, 111–121.

Συνημμένο 24

Review TRENDS in Biotechnology Vol.22 No.3 March 2004

Potato glycoalkaloids: true safety or false sense of security?

Yaroslav I. Korpan[1], Elena A. Nazarenko[1], Irina V. Skryshevskaya[1], Claude Martelet[2], Nicole Jaffrezic-Renault[2] and Anna V. El'skaya[1]

[1]Institute of Molecular Biology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, 150 Zabolotnogo St, UA-03143, Kyiv, Ukraine
[2]Ecole Centrale de Lyon, IFoS UMR 5621, B.P. 163, F-69134 Ecully Cedex, France

As one of the major agricultural crops, the cultivated potato is consumed each day by millions of people from diverse cultural backgrounds. A product of global importance, the potato tuber contains toxic glycoalkaloids (GAs) that cause sporadic outbreaks of poisoning in humans, as well as many livestock deaths. This article will discuss some aspects of the potato GAs, including their toxic effects and risk factors, methods of detection of GAs and biotechnological aspects of potato breeding. An attempt has been made to answer a question of vital importance – are potato GAs dangerous to humans and animals and, if so, to what extent?

In recent decades, the extreme toxicity of glycoalkaloids (GAs) has been a focus of scientific attention, especially concerning GAs in the potato (*Solanum tuberosum* Lam.) (Box 1). Potatoes are an essential component of the diet of humans and animals and are, thus, a potential source of food poisoning [1]. The steroidal alkaloids are TERATOGENIC (see Glossary), EMBRYOTOXIC and GENOTOXIC [2,3] compounds with potent permeabilizing properties towards mitochondrial membranes. Recent research has found that GAs are responsible for increasing the risk of brain, breast, lung and thyroid cancer [4,5].

The issues presented here support the need to analyze and summarize data published regarding the toxicity of the potato GAs and to facilitate investigations in this field. The development of biosensors, novel analytical devices and medical diagnostics is essential. Significant efforts in developing and using more efficient breeding schemes to generate superior potato varieties are also important. Here, we review the literature concerning the safety of potato GAs and discuss future research and development.

Potato GAs and health

During the past two decades, the toxic effects of GAs have gained increasing interest. The toxicity data from *in vitro* and animal studies indicate that chaconine is the most toxic alkaloid of the potato GAs [1]. It is teratogenic, exhibiting strong lytic properties and inhibiting acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase activities [6]. At lower doses, the toxicity of GAs in humans causes mainly gastrointestinal disturbances such as vomiting, diarrhea and abdominal pain. However, at higher doses, the toxicity of GAs in humans produces more severe symptoms, including fever, rapid pulse, low blood pressure, rapid respiration and neurological disorders [7]. Several cases of lethal poisoning caused by GA exposure have been reported [8]. Moreover, foodstuffs containing GAs substantially alter the response to anesthesia because of inhibition of butyrylcholinesterase and AChE, which break down anesthetic agents and acetylcholine, respectively, and are important for normal nerve and muscle function [9].

Many authors note that the symptoms of potato poisoning are perhaps determined by the joint action of Gas. Thus, existing data on the toxic effect of an individual GA, as well as of a specific mixture of GAs, cannot be used to predict how a human will respond to a combination of potato and other alkaloids [10], because our knowledge is based mainly on the data obtained for experimental animals. Moreover, for many of the drugs that are coming onto the market and being prescribed (e.g. FLUOXETINE for dieting, lithium for tremors, MELATONIN for sleep), we

Box 1. Glycoalkaloids

Glycoalkaloids (GAs), or alkamines, have been found in several vegetables and fruits (including sugar beets, apples, cherries and bell peppers), but mainly in the plants of the Nightshade family, particularly the potato – an everyday food for many people for more than 2000 years [26]. α-Solanine and α-chaconine account for 95% of GAs present in *Solanum tuberosum*, and consist of a nonpolar lipophilic steroid nucleus, which is extended by two fused nitrogen-containing heterocyclic rings at one end and bound to a polar water-soluble trisaccharide at the other. Several research studies [1,7,13] have shown the toxicity of steroid alkaloids to be defined not only by their concentration but also by the nature and number of sugar molecules (the carbohydrate moiety attached to the 3-OH aglycone group), as well as by their stereochemical orientation. The α-form is more toxic than the β-form, which in turn is more toxic than the γ-form.

GAs are thought to protect the crop against certain pests and diseases caused by insects and fungi. Several factors associated with growth, harvest and post-harvest treatment might lead to an increment in GA content to high and toxic levels in potato tubers, especially underneath the skin. Major factors causing this increment are genetic variations, and growth and storage conditions, including light exposure and tuber injury [27]. Recently, Surjawan *et al.* [28] reported that free sulfhydryl groups in some sulfur compounds act directly on natural potato toxins and substantially reduce their toxicity.

Corresponding author: Yaroslav I. Korpan (korpan@imbg.org.ua).

www.sciencedirect.com 0167-7799/$ - see front matter doi:10.1016/j.tibtech.2004.01.009

Glossary

Chitinase: an enzyme that breaks down chitin, which is a polysaccharide that forms the hard outer shell of arthropods (e.g. insects, spiders and crustaceans) and the cell walls of fungi and some algae.
Chloropropane: ethyl chloride.
Cytotoxic: chemicals that are directly toxic to cells, preventing their reproduction or growth. Cytotoxic agents can, as a side effect, damage healthy, non-cancerous tissues or organs that contain a high proportion of actively dividing cells, for example, bone marrow and hair follicles. These side effects limit the amount and frequency of drug administration.
Embryotoxic: refers to substances that cause injury to the embryo. This can result in death or abnormal development of an organ if the substance enters the placental circulation.
Fluoxetine: a new class of antidepressant medication that affects chemical messengers within the brain.
Genotoxic: a poisonous substance, which harms an organism by damaging its DNA.
Hygromycin: an antibiotic.
Insecticide: a chemical used to kill insects. Insecticides are a type of pesticide.
Kanamycin: an aminoglycoside antibiotic.
Maleic hydrazide: 1,2-dihydro-3,6-pyridazinedione. A herbicide and plant growth regulator, which is also used to control suckering of tobacco.
Melatonin: a natural hormone.
Methotrexate: a disease-modifying anti-rheumatic drug that is considered to be the standard treatment for rheumatoid arthritis. It works as a cytotoxic drug and as an immunosuppressant.
Teratogenic: refers to a substance that causes defects in a developing fetus.
Transgene: DNA integrated into the germ line of transgenic organisms.

really do not know anything about their interaction with potato GAs [9].

Anticancer activity has been reported recently for some GAs, such as α-solamargine [11], α-solasonine and the aglycone solasodine [12]. Solamargine, a herbal and molluscicidal medicine derived from *Solanum incanum*, was used to study anticancer activity in human hepatoma cells (Hep3B) and to characterize changes in cell morphology, DNA content and gene expression of cells after solamargine treatment. Kuo *et al.* [11] suggested that the appearance in solamargine-treated cells of chromatin condensation, DNA fragmentation and a sub G_1 peak in a DNA histogram gave rise to cell death by apoptosis. In addition, a parallel upregulation of tumor necrosis factor receptors (TNFR)-I and -II on Hep3B cells was detected after solamargine treatment, and the solamargine-mediated cytotoxicity could be neutralized with either TNFR-I-specific or TNFR-II-specific antibodies. The authors also revealed that the actions of TNFR-I or TNFR-II on Hep3B cells might be independent and that both were involved in the mechanisms of solamargine-mediated apoptosis [11].

Solasonine isolated from the thricomes of young branches and fruits from *Solanum crinitum* Lam. and solasodine isolated from *Solanum jabrense* Agra and M. Nee have been assayed [12] against cultured murine Ehrlich carcinoma and human K562 leukemia cells. The *in vitro* exposure of these cancer cells to these products resulted in a dose-dependent inhibition of growth. The study revealed a low activity of the aglycone solasodine on cultured murine Ehrlich carcinoma and human K562 leukemia cells, and pointed out the essential role of the sugar moiety in the CYTOTOXIC activity of solasonine [12].

Chaconine is the most effective compound of the potato GAs at inactivating herpes simplex virus (HSV), and the important role of the carbohydrate moiety in the interaction of GAs with membrane sugar receptors has been established. Moreover, tests carried out with a hydrophilic cream containing either a crude extract of *Solanum americanum* fruits or solamargine, applied topically, healed patients suffering from herpes zoster virus,HSV and herpes genitalis virus after three to ten days [13]. It can be concluded that facilitation of research and development programs in this direction will be of great interest and importance, especially in investigating the anticancer activity of other known and newly discovered or artificially designed GAs, and in producing novel antiviral creams, which could prove to be cheaper alternatives to the antiviral drugs already on the market.

This discussion suggests that potato GAs, particularly solanine and chaconine, are extremely toxic to humans and animals, and that this problem should no longer be ignored as it could turn into a serious health threat. One important way of controlling GA content in new potato cultivars resulting from traditional breeding and genetic engineering is to develop simple tests for the detection of solanaceous alkaloids.

Determination of potato GA levels in foodstuffs and biological fluids

The existing methodologies for GA detection have already been reviewed and critically evaluated [1], so our discussion will focus on the methods that have been developed recently in our laboratory.

A new method for the detection of solanaceous GAs, based on pH-sensitive field-effect transistors and platinum interdigitated planar electrodes as transducers, coupled to butyrylcholinesterase, has been developed recently [14,15] (Y.I. Korpan *et al.*, unpublished). It has been shown that α-solanine, α-chaconine and solanidine can be detected over a concentration range from 0.2 to 100 μM, depending on the type of GA, transducer and concentration of butyrylcholine chloride in a measuring cell. The detection limits for ISFET-based sensors are estimated to be 0.5 μM for chaconine and 2.0 μM for solanine and solanidine, compared with 0.2 μM for chaconine and 0.5 μM for solanine and solanidine using planar electrodes. High reproducibility [the relative standard deviation (RSD) was ~1.5% and 5.0% for intra- and inter-sensor responses, respectively], and operational (100 measurements or 7 h) and storage stability (up to three months) of the biosensors developed have been shown. It has been revealed that all of the investigated potato alkaloids are reversible and competitive inhibitors of horse butyrylcholinesterase immobilized on the transducer surface. Protocols for the detection of GAs in model solutions [14,15] and potato juices [16] have been optimized. The constructed sensors could also be proposed for the detection of these alkaloids in liver tissues and blood serum.

Biotechnological aspects of potato breeding

Market standards either specify or restrict the selection of the variety of potatoes to be grown, although many of these varieties have limitations. Therefore, the problem of breeding and evaluating new varieties is of great importance. In addition, new lines of potato must meet or exceed the market quality standards. They should have

host-plant resistance to Colorado potato beetle, late blight, verticillium wilt, viruses and storage diseases, as well as a low content of GAs and glucose. The GA content is one of the most important properties because GA concentration is strongly dependent on the variety of potato, and even on the year of production. Continued genetic improvements are demanded to meet the needs of a changing world (http://www.potato.msu.edu/groups/breeding/overview/overview.html).

Potatoes were one of the first crop plants in which transgenic plants were successfully regenerated. Potato transformation has since become well developed, and now offers a real alternative approach for the improvement of cultivars. The advantage of this approach is that it theoretically permits the incorporation of a single gene into otherwise elite clones to effect their improvement. Potato transformation can be accomplished by direct uptake of DNA into protoplasts, although *Agrobacterium*-mediated transformation using binary vectors is the preferred method and is performed routinely in many laboratories. KANAMYCIN resistance has been used as the marker for the selection of transformed cells and their regeneration into complete plants. Other selectable marker systems used for potato transformation include METHOTREXATE and HYGROMYCIN resistance.

The integration of a TRANSGENE into the potato genome can occur in a complete, truncated or rearranged manner, and can occur as single copies or tandem repeats at one or more integration sites. The preferred event is the integration (insertion) of single intact transgenes. Transgene expression is highly variable among the populations of transgenic potatoes. It is generally attributed to 'position effects' resulting from the random integration of the transgene into different sites of the plant genome. Potato transformation is highly unpredictable with respect to the integration and expression of transgenes and the frequency of somaclonal variation among transgenic lines. Only ~10–20% of transgenic lines have the desired magnitude and required spatial and temporal pattern and/or specificity of transgene expression.

Although the activation of genes involved in the biosynthesis of GAs is theoretically possible during potato transformation, such events are very rare. No such activation has been reported to date, but this does not mean that it could not occur in any specific transgenic line.

Recently, potato DNA sequences encoding the enzyme solanidine-UDP-glucose glucosyltransferase have been obtained, patented and used to reduce GA content in solanaceous plants [17]. The resistance to some potato diseases has been conferred through the expression of the gene encoding peroxide-generating glucose oxidase [18]. It is easy to assume that the combination of these two approaches could be an elegant way to obtain a new potato variety, with the desired low GA levels and disease resistance.

Transgenic potato (*S. tuberosum* cv. Désirée) plants overexpressing a soybean (*Glycine max*) type 1 sterol methyltransferase (*GmSMT*) cDNA were generated and used to study sterol biosynthesis in relation to the production of toxic GAs [19]. Transgenic plants displayed an increased total sterol level in both leaves and tubers, mainly because of increased levels of the 24-ethyl sterols isofucosterol and sitosterol. The higher total sterol level was due to increases in both free and esterified sterols. However, the level of free cholesterol, a non-alkylated sterol, decreased. Associated with this was a decreased GA level in leaves and tubers, down to 41% and 63% wild-type levels, respectively. The results show that GA biosynthesis can be downregulated in transgenic potato plants by reducing the content of free non-alkylated sterols. Arnqvist *et al.* [19] consider cholesterol to be a precursor in GA biosynthesis.

Esposito *et al.* [20] reported the results of chemical analyses performed on two distinct groups of new potato genotypes. The first group contained five clones transformed with the gene *ech42*, which encodes an endochitinase. The second included 21 interspecific hybrids between the cultivated potato, *S. tuberosum*, and the wild species, *Solanum commersonii*, obtained by either somatic fusion or sexual hybridization. For transgenic tubers, the results indicated a substantial equivalence between the transgenic genotypes and the cultivated control for the considered traits, and suggested that the insertion of a gene encoding CHITINASE does not alter other metabolic pathways of potato tubers and does not cause unintentional pleiotropic effects. For interspecific hybrids, wide variability for all of the parameters analyzed was found. For some useful traits (e.g. soluble solids and proteins, and dry matter content), the interspecific hybrids performed better than both the cultivated control and the wild species. In several genotypes, GA levels were close to, or lower than, those of the control varieties, suggesting that selection for low GA content is possible. The results also indicated that GAs from *S. commersonii* might be lost rapidly. Indeed, some hybrids were found to have the same GA profile as *S. tuberosum*. Finally, the results showed that, among the parameters considered, GA content is the most sensitive to variation. The authors concluded that GA determination should be used for routine control of genotypes produced by interspecific hybridization [20].

Another problem concerning potato production is attributed to resistance to pests and diseases [14]. In reality, an environmental benefit from growing transgenic potatoes with resistance to pests and diseases will be a markedly reduced reliance on chemical pesticides. Betz *et al.* [21] transferred a single gene encoding an INSECTICIDE protein from *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) into corn. The gene confers resistance to the European corn borer, a devastating insect pest. The same gene can be transferred into other vegetables and confer resistance to the same, or related, insect pests. It has, in fact, been transferred into potatoes to confer resistance to the Colorado potato beetle, a devastating pest of potatoes.

The influence of alterations in genome constitution on the relative proportions of GA aglycones in a range of interspecific somatic hybrids between wild *Solanum* species (*Solanum brevidens* Phil.) and cultivated potato has been defined [22]. The *S. brevidens* parental species produces tomatidine aglycone, whereas the *S. tuberosum* line produces solanidine aglycone. It has been demonstrated that specific undesirable traits derived from wild *Solanum* species, such as alien GA expression, could be

reduced by the production of 'second generation' somatic hybrids of potato, in addition to improved tuberization and without the elimination of virus and bacterial disease characteristics.

Transgenic resistance offers a simple and cost-effective basis for nematode control. Nematode control in potato crops in Bolivia is an example of the potential benefits of genetically modified food [23]. If the crop is grown each year, nematode losses caused by potato cyst nematodes are ~40%. Elimination of nematode losses and production of 12 tonnes of potatoes per hectare is a target for agriculturists. Transgenic potato plants containing genes encoding different classes of potentially insecticidal plant proteins, namely lectins, α-amylase inhibitors and chitinases, have been investigated. The expression of the lectins in transgenic potato plants causes significant detrimental effects to larvae [24].

Long-term storage of potatoes is an important aspect of marketing potatoes for the processing of chips and frozen foods (http://www.potato.msu.edu/groups/breeding/overview/overview.html). The maintenance of low levels of reducing sugars in the potato tuber is important for achieving acceptable processing qualities, so one of the biggest detriments to the quality of potato chips is the low temperature sweetening potential of many cultivars. To maintain low levels of reducing sugars, potatoes are stored at 10 °C. However, at this temperature it is necessary to apply Chloropropane during storage or Maleic Hydrazide to the foliage in the field to obtain good sprout inhibition. Currently, there is growing public concern about the use of chemicals in the production of food supplies. The use of chloropropane has been stopped in many European countries and this chemical is now under scrutiny in the USA.

Concluding remarks

An analysis of the literature proves that GAs, the natural components of potato, clearly are toxic to both humans and animals. The concentration of GAs in potatoes destined for human consumption in many countries, 200 mg kg^{-1} – which is generally accepted as a 'total alkaloid taste standard' – has a 'zero' safety threshold. One reason for this conclusion is best stated by the words of Parnell *et al.* [25], in a paper published 20 years ago: 'Many authors have assumed without further evidence that levels below 200 mg/kg are safe. They ignore the fact that the 200 mg/kg (FW) level only relates to acute and/or subacute effects and not to possible chronic effects...' It is obvious that the existing total alkaloid taste standard should be revised and new guidelines for potato consumers and breeders should be formulated.

Future research must focus on:

(i) Identifying the enzymes involved in the biosynthesis of potato GAs, because the exact pathway for the conversion of cholesterol and cholestanol to GAs has not yet been ascertained, as well as investigating the mechanisms of the combined action of GAs with other chemicals on humans and animals.

(ii) Regular investigation of potato lines currently on the market throughout the world, as well as novel varieties resulting from breeding programs, to accurately assess whether or not they contain high GA levels.

(iii) Choice of cultivation and storage conditions and post-harvest treatment, providing a maximal decrease in the alkaloid levels in potato, and improvement of existing potato varieties by genetic and protein engineering.

(iv) Systematic research concerning embryotoxicity, genotoxicity and teratogenicity of GAs, aimed at establishing a GA 'toxicologically proved concentration standard' safe for human consumption.

(v) Development of smart analytical devices able to control the GA level in foodstuffs, biological fluids and tissues both selectively and specifically.

(vi) Evaluation of the possible anticancer activity of natural and artificial GAs, and development and production of novel antiviral creams containing GAs.

Acknowledgements

We thank NATO (Grant # LST.CLG.977342) and INTAS (Grant # 00–00151) for funding the experimental research in this field.

References

1 Friedman, M. and McDonald, G. (1997) Potato glycoalkaloids: chemistry, analysis, safety, and plant physiology. *Crit. Rev. Plant Sci.* 16, 55–132

2 Smith, D.B. *et al.* (1996) Potato glycoalkaloids: Some unanswered questions. *Trends Food Sci. Technol.* 7, 126–131

3 Nigg, H.H. and Beier, R.C. (1995) Evaluation of food for potential toxicants. *Am. Soc. Plant Physiol* 15, 192–201

4 Report of National Institute of Environmental Health Sciences U. S. A., 1999

5 Friedman, M. *et al.* (2003) Effect of feeding solanidine, solasodine and tomatidine to non-pregnant and pregnent mice. *Food Chem. Toxicol.* 41, 61–71

6 Krakowski, M.D. *et al.* (1997) Natural inhibitors of cholinesterase's: implications for adverse drug reactions. *Can. J. Anaesth.* 44, 525–534

7 Rayburn, J.R. *et al.* (1994) Role of carbohydrate side chains of potato glycoalkaloids in developmental toxicity. *J. Agric. Food Chem.* 42, 1511–1515

8 McMilan, M. and Thompson, J.C. (1979) An outbreak of suspected solanine poisoning in schoolboys: examination of criteria of solanine poisoning. *Q. J. Med.* 48, 227–243

9 Hopkins Tanne, J. (1998) Foods and drugs alter response to anaesthesia. *BMJ* 317, 1102

10 Rayburn, J.R. *et al.* (1995) Synergistic interaction of glycoalkaloids α-chaconine and α-solanine on developmental toxicity in *xenopus* embryos. *Food Chem. Toxicol.* 33, 1013–1019

11 Kuo, K.W. *et al.* (2000) Anticancer activity evaluation of the *Solanum* glycoalkaloid solamargine. Triggering apoptosis in human hepatoma cells. *Biochem. Pharmacol.* 60, 1865–1873

12 Esteves-Souza, A. *et al.* (2002) Cytotoxic activities against Ehrlich carcinoma and human K562 leukemia of alkaloids and flavonoid from two *Solanum* species. *J. Braz. Chem. Soc.* 13, 838–842

13 Morillo, M. *et al.* (2001) Synthesis of paraacetylated chacotriose. *Carbohydr. Res.* 334, 281–287

14 Martelet, C. *et al.* (2002) *Procédure électro-enzymatique par inhibition pour la détection de glycoalkaloides stéroïdiques.* French patent 0107276, Ecole Centrale de Lyon, France

15 Korpan, Y.I. *et al.* (2002) A novel biosensor for steroidal glycoalkaloids detection based on pH-sensitive field effect transistors. *Bioelectrochemistry* 55, 9–11

16 Arkhypova, V.N. *et al.* (2003) Development and optimisation of biosensors based on pH-sensitive field effect transistor and cholinesterase for sensitive detection of solanaceous glycoalkaloids. *Biosens. Bioelectron.* 18, 1047–1053

17 Wu, G. *et al.* (1995) Disease resistance conferred by expression of a

gene encoding H_2O_2-generating glucose oxidase in transgenic potato plants. *Plant Cell* 7, 1357–1368
18 Moehs, C.P. *et al.* (1999) *DNA sequences from potato encoding solanidine UDP-glucose glucosyltransferase and use to reduce glycoalkaloids in solanaceous plants.* US patent 5959180, Agricultural Research Service Laboratory, Albany, USA
19 Arnqvist, L. *et al.* (2003) Reduction of cholesterol and glycoalkaloid levels in transgenic potato plants by overexpression of a type 1 sterol methyltransferase cDNA. *Plant Physiol.* 131, 1792–1799
20 Esposito, F. *et al.* (2002) Glycoalkaloid content and chemical composition of potatoes improved with nonconventional breeding approaches. *J. Agric. Food Chem.* 50, 1553–1561
21 Betz, F.S. *et al.* (2000) Safety and advantages of Bacillus thuringiensis-protected plants to control insect pests. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 32, 156–173
22 Laurila, J. *et al.* (2001) The proportions of glycoalkaloid aglycones are dependent on the genome constitution of interspecific hybrids between two *Solanum* species (*S. brevidens* and *S. tuberosum*). *Plant Sci.* 161, 677–683
23 Atkinson, H.J. *et al.* (2001) The case for genetically modified crops with a poverty focus. *Trends Biotechnol.* 19, 91–96
24 Novak, W.K. and Haslberger, A.G. (2000) Substantial equivalence of antinutrients and inherent plant toxins in genetically modified novel foods. *Food Chem. Toxicol.* 38, 473–483
25 Parnell, A. *et al.* (1984) The glycoalkaloid content of potato varieties. *J. Natl. Inst. Agric. Bot.* 16, 535–541
26 FAQ (1992) *FAQ Production Yearbook* (Vol. 46), Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome
27 Friedman, M.J. and McDonald, G.M. (1999) Postharvest changes in glycoalkaloid content of potatoes. *Adv. Exp. Med. Biol.* 459, 121–143
28 Surjawan, I. *et al.* (2001) Sulfur compounds reduce potato toxins during extrusion cooking. *J. Agric. Food Chem.* 49, 2836–2838

Συνημμένο 25

ΑΝΔΡΕΟΥ ΠΑΝΤ. ΜΑΡΟΥΛΗ

Η ΑΦΙΞΙΣ ΤΟΥ ΟΘΩΝΟΣ ΕΙΣ ΝΑΞΟΝ

ΚΑΙ Η ΠΕΡΙΟΔΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑ ΤΑ ΧΩΡΙΑ ΑΥΤΗΣ

(Ἀνάτυπον ἐκ τῆς ἐφημερίδος «Ναξιακαὶ Μέλλουσα»)

ΑΘΗΝΑΙ 1968

ΠΡΟΟΙΜΙΟΝ

Ἔχουν ἤδη παρέλθει 127 χρόνια ἀπὸ τῆς εἰς Νάξον μετοβάσεως τῶν Ἑλλήνων Βασιλέων Ὄθωνος καὶ Ἀμαλίας, καὶ τῆς περιοδείας αὐτῶν ἀνὰ τὰ χωρία τῆς νήσου.

Καίτοι τὴν περιοδείαν ταύτην πατροπαραδότως διηγοῦνται οἱ ἀπόγονοι ἐκείνων οἵτινες τὴν ἔζησαν ἐν τῇ νήσῳ μας, τῆς ὁποίας περιοδείας τὰ γεγονότα ἐν τῇ ἀφηγήσει μας συνεθέσαμεν μὲ τοὺς θρύλους καὶ παραδόσεις τοῦ ναξιακοῦ λαοῦ, ἰδίᾳ διὰ τὴν περίφημον Σέλλα τοῦ Ὄθωνος ἡ ὁποία ἐν τῇ παρούσῃ ἀφηγήσει τὸν πρωτεύοντα ρόλον κατέχει, δίκην θεατρικῆς ἐν ἐξελίξει κωμῳδίας, ἐν τούτοις ἐκ τῶν ἀσχοληθέντων περὶ τὴν ἄφιξιν τοῦ Ὄθωνος εἰς Νάξον ἱστορικοδιφῶν, κατ' ἐξαίρεσιν, ὁ ἐκλεκτὸς συμπολίτης φιλόλογος κ. Νίκος Κεφαλληνιάδης, χάρις εἰς τὰς ἀόκνους καὶ ἐνδελεχεῖς μελέτας καὶ ἐρεύνας του, ἐκ σωζομένων ἐπιγραφῶν, εὑρημάτων καὶ ἐρευνημάτων ἐξ ἄλλων πηγῶν, κατώρθωσε νὰ συγκεντρώσῃ στοιχεῖα καὶ περιγράψῃ σποραδικῶς μικροὺς ἐφ' ἵππου περιπάτους τοῦ Ὄθωνος εἰς τινὰ γραφικώτατα χωρία τῆς Νάξου, εἰς τὴν ὑπὸ τὸν τίτλον «Ὁ Ὄθωνας στὴ Νάξο» ἔκδοσίν του (Ἀνάτυπον ἐκ σελ. 11 ἐκ τῆς ἐφημερίδος «Ναξιακὸν Μέλλον» τοῦ 1967.

Ἡ ἀνωτέρω μελέτη τοῦ κ. Κεφαλληνιάδη, ὡς ἀναμφισβήτητον τεκμήριον, ἔρχεται νὰ ἐπιβεβαιώσῃ τόσον τὴν ἄφιξιν τοῦ Ὄθωνος εἰς Νάξον, ὅσον καὶ τὴν αὐθεντικότητα, πολλῶν σημείων, τῆς προβαλλομένης σήμερον ὑποδοχῆς καὶ περιοδείας αὐτοῦ ἀνὰ τὴν νῆσον ὡς κατωτέρω ἐξιστορεῖται.

Τῇ βοηθείᾳ ἀνευρεθέντος ἡμερολογίου, τὸ ὁποῖον κατέχει ὁ ἐπιζῶν ἔτι Βασίλ. Μάγκας, ἡλικίας σήμερον 79 ἐτῶν, ἔγγονος τοῦ κτήτορος τοῦ ὡς εἴρηται ἡμερολογίου, Βασιλ. Μάγκου, ὅστις τὴν περιοδείαν τῶν Βασιλέων παρηκολούθησε καθ' ὅλην τὴν διαδρομήν της καὶ ἐν τῷ ρηθέντι ἡμερολογίῳ του ἐκτεταμένως περιέγραψεν, θὰ δυνηθῶμεν νὰ ἀποδώσωμεν μὲ κάθε λεπτομέρειαν τὰς ἐκδηλώσεις ἀγάπης καὶ λατρείας τῶν κατοίκων πρὸς τοὺς Βασιλεῖς, καθὼς καὶ τοὺς σπουδαίους λόγους τοῦ Ὄθωνος πρὸς τοὺς κατὰ τόπους ὑπηκόους του.

Πῶς τὸ δαιμόνιον πνεῦμα τοῦ Ἀπεραθίτη, κατώρθωσε νὰ ἀνατρέψῃ τὴν ἐπιλήψιμον πρᾶξιν τῆς κλοπῆς τῆς «Σέλλας τοῦ Ὄθωνος» καὶ ἀποδώσῃ ταύτην εἰς ἐπιχειρήματα, σχέσιν ἔχοντα μὲ πρόθεσιν οὐχὶ κλοπῆς ἀλλὰ ἀνταποδόσεως ἀντιποίνων, ἀλλὰ καὶ πῶς ὁ Δήμαρχος ἀνήγαγε τὴν κλοπήν της, μετὰ τὴν ἀνεύρεσιν καὶ ἐπιστροφὴν τῆς Σέλλας, εἰς θέμα ὑπερέτας καὶ θυμηδίας, θὰ ἴδωμεν ἐν συνεχείᾳ τῆς ἀφηγήσεώς μας.

Πολλὰ ἀποσπάσματα ἐκ τῆς ἀφηγήσεως τῆς ὑποδοχῆς τοῦ Ὄθωνος, ἀπὸ τοῦ πάππου του, ὁ ἐρασιτέχνης ποιητὴς Βασίλ. Μάγκος, μετέφερεν ἐκ τοῦ πεζοῦ λόγου εἰς ποιητικὸν μέτρον, μὲ στίχους συντεταγμένους εἰς πιστὴν ἀπόδοσιν τοῦ κειμένου.

Εἰς τὸ κείμενον τῆς προβαλλομένης περιοδείας καὶ ὑποδοχῆς τοῦ Ὄθωνος, καθὼς καὶ εἰς τοὺς στίχους κατὰ τὰ ἀνωτέρω, δι' ὧν διηνθίσαμεν τὴν ἀφήγησιν, ἐπεφέραμεν τὰς ἀναγκαίας ὀρθογραφικὰς διορθώσεις καὶ διεστείλαμεν συνθέτους καὶ πολυσυνθέτους λέξεις διαφόρων ἐννοιῶν, εἰς τὸν ὀρθὸν διαχωρισμόν των, ἐπαφιέμενας ἐν τῇ πεζῇ καὶ ἐμμέτρῳ ἀφηγήσει.

καὶ ὀμορφιά, ντυμένη μὲ ἐθνικὴ ἐνδυμασία καὶ φέσι στὸ κεφάλι, κατὰ σύμπτωσι σὰν ἐκείνη τῆς Ἀμαλίας, πλησιάζει τὴν Βασίλισσα, ποὺ μὲ τὴν ἀγγελικὴ ὀμορφιά της προβάλλει ἀπάνω στὸ ἄλογό της, ὑποκλίνεται μὲ σεβασμὸ καὶ τὴν προσφωνεῖ:

— Καλῶς μᾶς ἦλθες ἀγαπημένη μας Βασίλισσα, τὸ στολίδι τῆς Ἑλλάδας μας, ποὺ κάθε ψυχὴ ἑλληνικὴ μὲ λαχτάρα καρτερεῖσε νὰ σὲ γνωρίσῃ κα νὰ σοῦ στείλῃ τοὺς γλυκεῖς παλμοὺς ἀγάπης τῆς καρδιᾶς της.

Καὶ προσθέτει μὲ λόγια γλυκὰ καὶ μελιστάλακτα, ποὺ ξέχυναν τὴν ἀγάπη τῆς ψυχῆς της:

Βασίλισσά μας ὄμορφη
φωτιὰ καὶ τὴν κορῶνα,
ἔχεις καὶ τὸ αὐγέρινό
στὰ χείλη καὶ στὸ στόμα.

Καβάλλα πάνω στ' ἄλογο
μέσ' τὸ χωριό μας μπαίνεις,
μὲ τὰ γλυκὰ τὰ χείλη σου
τὴν λάμψι σου μᾶς δίνεις.

Ἡ ἀγέρη ἡ μέση σου
τ' ἀγγελικό σου σῶμα,
ὁ ἄγγελος μᾶς φαίνεσαι
τὸ Ἀπεραθιοῦ τὸ χῶμα.

Δέξου τ' ἄνθη μου αὐτά
τὰ μοσχομυρισμένα,
ἀπ' τὸ βουνὸ τὰ μάζεψα
Βασίλισσα, γιὰ σένα.

Μὲ καταφανῆ κὲ συγκίνησι, ποὺ συμπληρώνουν τὴν συμπάθειάν της τὰ τελευταῖα λόγια της, προσφέρει τὴν ἀνθοδέσμη στὴν Βασίλισσα.

Ἡ Βασίλισσα μὲ συγκίνησι κατεβαίνει ἀπὸ τὸ ἄλογό της, τὴν ἀγκαλιάζει στὴν ἀγκάλη της, τὴν γλυκοφιλεῖ καὶ τὴν εὐχαριστεῖ θερμὰ γιὰ τὰ τόσον ὄμορφα λόγια της, ποὺ δὲν θὰ σβήσουν ποτὲ ἀπὸ μέσα στὴν ψυχή της, γιατὶ εἶναι βγαλμένα, μὲ τόση νοσταλγικὴ ἀγάπη γιὰ τὴν Βασίλισσα τους, ἀπὸ τὰ βάθη τῆς ψυχῆς τῶν κατοίκων αὐτοῦ τοῦ ὄμορφου καὶ φιλόξενου χωριοῦ τῆς Νάξου.

Ἐν ᾧ ὁ Βασιλιὰς εἶνε ἀπορροφημένος ἀπὸ τὶς σκέψεις του, ἡ συγκινητικὴ ὑποδοχὴ ποὺ τοῦ κάνουν εἶναι πραγματικότης ἢ ὄνειρο ἀπατηλό, τρεῖς ἀπεραθῖτες τὸν ἁρπάζουν ἀπὸ τὸ ἄλογό του:

Τὰ χέρια τ' ἀνεσηκώσανε
τὰ κλῆθη ἀλαλάζουν,
τοῦ Δήμαρχου τ' ἀρχοντικὸ
ἐκεῖ τὸν κατεβάζουν.

Ὁ Δήμαρχος φιλοξενεῖ
τοὺς ὑψηλοὺς πούς ξένους,
χαρούμενος τοὺς δέχεται
μ' εὐχὲς καὶ μὲ ἐπαίνους.

Ἐκδηλώνει τὴν χαρά του καὶ εὐχαριστεῖ τὸν Βασιλιά, γιὰ τὴν τιμὴν ποὺ τοῦ κάνει καὶ τὴν χαρὰ ποὺ δοκιμάζει νὰ τοὺς ὑποδέχεται στὸ ἀρχοντικό του.

Σπεύδει ἀμέσως νὰ ἑτοιμάσῃ πλούσιο δεῖπνο, ἀπὸ φαγητὰ νόστιμα σὲ μεγάλη ποικιλία.

Ἀποτελεῖτο ἀπὸ βραστὸ
κοκκινιστὸ πατάτες,
χοιρινὸ παστό, λουκάνικα
αὐγὰ μὲ τὶς ντομάτες.

Ψάρια βραστά, τηγανητά
τῆς ὥρας ψαρεμένα,
καὶ τὴν στιγμὴν ἀπ' τὴν θάλασσα
τὰ εἶχανε βγαλμένα.

Ἐπὶ πλέον οἱ καλὲς νοικοκυρὲς πρόσφεραν μυζήθρα ἀνάλατη καὶ κεφαλοτύρι, καθὼς καὶ κρασὶ βισάντο ἀπεραθῖτικο, σερβιρισμένο σὲ κοῦπες πήλινες, ποὺ στὸ τραπέζι τους οἱ Βασιλεῖς, ποτὲ δὲν εἶχαν δοκιμάσει.

Κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ συμποσίου, ὁ Βασιλεὺς ἐγείρων τὸ πο-

Συνημμένο 26

NAXOS

ET LES ÉTABLISSEMENTS LATINS DE L'ARCHIPEL

Par M. L. HUGO

Professeur à la Faculté de Colmar.

Séances des 26 février, 6 et 27 mars, 1 et 22 mai, 19 juin et 7 novembre 1853.

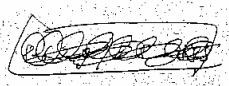
I

DESCRIPTION DE L'ÎLE DE NAXOS

Le rameau des Alpes hellénique qui se détache du massif central pour former la péninsule de l'Attique ne meurt pas au cap Colonnes : il se prolonge à travers l'Archipel, et ses sommets, qui émergent du sein des eaux, s'appellent Zéa, Thermia, Serpho, Sikinto, Milo. A l'est, les îles d'Amorgo, de Naxie, de Myconie, de Tinô, d'Andro, forment une seconde ligne, parallèle à la première, qui va, par les montagnes de Négrépont, rejoindre la presqu'île Thessalienne de Magnésie. Entre les deux, court une troisième chaîne qui se compose de Gioura, Syra, Paro, Nio et Santorin. C'est cet ensemble d'îles qui constitue les Cyclades.

Rien n'est beau comme l'aspect qu'elles offrent quand on les contemple du cap Colonnes (Sunium). Au-dessus

Συνημμένο 27



ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ

ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ 1911

Α'. ΓΕΩΡΓΙΚΑΙ ΕΚΤΑΣΕΙΣ, ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΑ ΑΥΤΗΣ

III. ΚΥΚΛΑΔΕΣ ΝΗΣΟΙ

ROYAUME DE GRÈCE

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE NATIONALE

DIRECTION DE LA STATISTIQUE

RECENSEMENT AGRICOLE

DE 1911

A. SUPERFICIE, RENDEMENT AGRICOLE ET VALEUR DU RENDEMENT

III. ILES CYCLADES

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ
1914

ATHÈNES
IMPRIMERIE NATIONALE
1914

Πίναξ VI 'Εκτάσεις κατὰ Δήμους καὶ κατοικημένα μέρη — (Η. Προϊόντα λαχανοκήπων καὶ βιομ. καὶ ἀρωμ. προϊόντα)

Αὐξων ἀριθμός	Δῆμοι καὶ κατοικημένα μέρη	3. ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΑΧΑΝΟΚΗΠΩΝ — LÉGUMES							
		Γεώμηλα Pommes de terre	Τομάται Tomates	Τεῦτλα Betteraves	Κρόμμυα Oignons	Σκόρδα Ails	Πράσα Poireaux	'Αγγινάραι Artichauts	Ἔτερα λαχανικά (μελιτζάνες, μπάμιες κλπ.) Autres légumes
		16	17	18	19	20	21	22	23
		Στρέμματα — Stremmes (1/10 Hectare)							
	6. ΕΠΑΡΧΙΑ ΝΑΞΟΥ								
	1. Νάξου	155	—	—	—	5	—	3	13
1	Νάξος	150	—	—	—	5	—	3	10
2	'Αγκίδια	5	—	—	—	—	—	—	3
	2. 'Απειράνθου	306	11	—	23	—	—	—	6
1	'Απείρανθος	300	10	—	20	—	—	—	5
2	Δανακός	5	—	—	2	—	—	—	—
3	Μουτσούνα	1	1	—	1	—	—	—	1
	3. Βίβλου	385	164	—	72	4	1	12	59
1	Βίβλος	140	7	—	10	2	—	2	—
2	'Αγεράνοι	150	—	—	—	—	—	—	—
3	'Αγιος Θεολαλαίος	—	2	—	2	—	—	—	—
4	Γαλανάδος	30	10	—	—	—	—	—	10
5	Γιανάδος	30	100	—	—	—	—	—	—
6	'Εγκαστές	5	5	—	10	—	—	—	5
7	Μέλανες	10	15	—	30	1	—	2	30
8	Ποταμιά	—	10	—	5	—	—	5	10
9	Σκγκρί	20	15	—	15	1	1	3	4
	4. Κορωνίδος	54	1	4	60	—	—	—	—
1	Κορωνίς	42	—	4	54	—	—	—	—
2	Βόθροι	2	1	—	2	—	—	—	—
3	Καραμωτή	10	—	—	4	—	—	—	—
4	Σκλάβιν	—	—	—	—	—	—	—	—
	5. Μαρπήσσης	68	6	—	69	1	—	—	9
1	Τσιπίδος	66	4	—	66	—	—	—	6
2	Δρακοντίας	—	—	—	2	—	—	—	—
3	Μάρμαρα	2	2	—	1	1	—	—	2
	6. Νακούσης	3	15	3	20	37	2	5	7
1	Νάουσα	3	15	3	19	37	2	5	7
2	Κόστος	—	—	—	1	—	—	—	—
	7. Πάρου	9	9	5	16	5	5	5	13
1	Πάρος	9	9	5	16	5	5	5	13
2	Λεύκαρος	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Κάμπος	—	—	—	—	—	—	—	—
	8. Τραγαίας	122	27	—	18	—	—	5	—
1	Χαλκί	10	—	—	—	—	—	—	—
2	'Αλκαίμη	5	—	—	—	—	—	—	—
3	Βουρβουριά	10	—	—	—	—	—	—	—
4	Δαμαλᾶς	10	—	—	—	—	—	—	—
5	Δημαρειό	10	—	—	—	—	—	—	—
6	Καλλέρλης	10	3	—	—	—	—	—	—
7	Κερκί	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Κουτσογεράδος	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Κονήβορος	25	10	—	10	—	—	—	—
10	Μετόχι	4	—	—	—	—	—	—	—
11	Μονή	10	5	—	5	—	—	—	—
12	Μονήτσια	3	1	—	—	—	—	—	—
13	Σίφωνες	5	3	—	3	—	—	—	—
14	Τσικαλαριό	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Φιλότι	20	5	—	—	—	—	5	—

Συνημμένο 28

ΑΙΓΑΙΟΠΕΛΑΓΙΤΙΚΑ
ΘΕΜΑΤΑ

Αφιέρωμα στον **ΑΝΔΡΕΑ ΕΜΠΕΙΡΙΚΟ** (σελ. 196-211)

ΤΕΥΧΟΣ 56
ΜΑΪΟΣ
ΙΟΥΝΙΟΣ
1997

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΙΓΕΑΣ 1985

ΕΠΙΣΤΗΜΗ • ΤΕΧΝΗ • ΓΡΑΜΜΑΤΑ • ΛΑΟΓΡΑΦΙΑ • ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΖΩΗ

Λαογραφική θεώρηση των τριών πρώτων σφραγίδων της κοινότητας

ΓΛΙΝΑΔΟΥ ΝΑΞΟΥ

(ή: Μια περίπτωση κατάργησης της τοπικής πολιτισμικής αυτονομίας από το ίδιο το κράτος)*

του Μανόλη Γ. Σέργη,
Φιλολόγου - Λαογράφου

Με το άρθρο μου αυτό, όπως οι τίτλοι του (κύριος και εναλλακτικός) μαρτυρούν, επιθυμώ:

α. να παρουσιάσω και να ερμηνεύσω λαογραφικά τις τρεις πρώτες σφραγίδες της κοινότητας της ιδιαιτέρας μου πατρίδας, του Γλινάδου Νάξου,

β. να καταδείξω μέσα απ' αυτήν την ερμηνεία τη σημαντική συνεισφορά των κοινοτικών και δημοτικών σφραγίδων γενικά στη σύγχρονη λαογραφία, να γίνει δηλ. η μικρή αυτή εργασία μια ελάχιστη συμβολή στα παλαιο-λαογραφικά (;) σύμβολα

γ. να σταθεί το συγκεκριμένο παράδειγμα του χωριού μου ως ένα ακόμη παράδειγμα της καταργήσεως της ελευθερίας του λαϊκού ανθρώπου να διαμορφώνει εικόνες του πολιτισμού του όπως εκείνος τις επινοεί και τις ερμηνεύει.

Ευθύς εξαρχής πρέπει να υπενθυμίσω ότι με την άφιξη στην Ελλάδα του Όθωνα εγκαινιάστηκε μια νέα διοικητική οργάνωση στο ελληνικό κράτος. Για λόγους οικονομίας χώρου περιορίζομαι να αναφέρω ότι το Γλινάδο[1] υπαγόταν από το 1834 μαζί με άλλα χωριά στο Δήμο Βίβλου Νάξου (το μεγαλύτερο σε έκταση δήμο του νησιού)[2]. Από τον εν λόγω δήμο αποσπάσθηκε με το Β. Διάταγμα της 10/5/1919, δημοσιευμένο στο ΦΕΚ 104 Α/1919. Εμπράκτως όμως αποσπάσθηκε (εξαιτίας καθαρά γραφειοκρατικών λόγων), το 1925, έτος που έγιναν και οι πρώτες κοινοτικές εκλογές της αυτόνομης πλέον κοινότητας[3].

Έχω στο προσωπικό μου αρχείο το πολυτιμότατο για την κοινοτική ζωή του χωριού μου έγγραφο της πρώτης συνεδριάσεως του Κοινοτικού του Συμβουλίου, με ημερομηνία 12.12.1925, στο οποίο αποτυπώνεται και η πρώτη σφραγίδα του χωριού. Για ιστορικούς καθαρά λόγους αναφέρω ότι Πρόεδρος είναι ο Γιάννης Σέργης (ο πρώτος Πρόεδρος του χωριού), και Κοινοτικοί Σύμβουλοι οι: Ευστάθιος Γ. Σφυρόερας, Ν. Βενιέρης, Ν. Λαογιάννης και Παναγιώτης Σέργης. Κατά το προαναφερθέν έγγραφο το Κοινοτικό Συμβούλιο συνέρχεται για να εκλέξει Αντιπρόεδρο. Εκλέγεται (με μυστική ψηφοφορία) ο Ευστ. Σφυρόερας, αφού έλαβε τρεις (3) ψήφους, έναντι δύο (2) του Ν. Βενιέρη.

Το θέμα μας όμως είναι άλλο, η λαογραφική θεώρηση των πρώτων σφραγίδων του χωριού. Ιδού λοιπόν η πρώτη. Την παρουσιάζω από ένα άλλο έγγραφο (του 1926), επειδή στο έγγραφο που περιέγραψα παραπάνω δεν είναι ευδιάκριτη.

Αν η φωτογραφία της σφραγίδας αποδοθεί καλά, θα διακρίνετε ότι η πρώτη στρογγυλή σφραγίδα του χωριού γράφει στην περιφέρειά της «ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΓΛΥΝΑΔΟΥ», στο δε μέσον της έχει ένα φυτό πατάτας με γεμάτες τις ρίζες της βολβούς.

Από εδώ και πέρα αρχίζει η λαογραφία και η ιστορία της παραστάσεως. Θεωρώ ευθύς εξ αρχής την παράσταση αυτή τουλάχιστον προφητική, ασχέτως αν αργότερα (όπως παρακάτω θα δούμε) αντικαταστάθηκε από άλλη. Προφητική, γιατί έχω παρουσιάσει, έστω και εν συντομία, στο βιβλίο μου «Λαογραφικά και Εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου», τη σημασία που εμέλλετο να έχει το εν λόγω προϊόν για την ίδια την ύπαρξη του χωριού. Δεν είναι εξ άλλου τυχαία η ουδόλως υβριστική (για τους συμπατριώτες μου) προσωνυμία «Πατατάδες», που μας «κόλλησαν» οι Απανωχωριανοί (βόρειοι) συμπατριώτες μας Ναξιώτες, με κάποια ομολογουμένως δόση ζήλειας, συγκρίνοντας τα άγονα μέρη και την άσχημη (μεταπολεμικά) οικονομική τους κατάσταση, με τα εύφορα, προσοδοφόρα εδάφη του Λιβαδιού, εδάφη στα οποία καλλιεργείται κυρίως το προϊόν. Να υπομνήσω επίσης ότι όταν αγοράζετε (ζητώντας την μάλιστα) πατάτα Νάξου, ουσιαστικά ζητάτε να αγοράσετε πατάτα από τα τρία-τέσσερα πατατοπαραγωγά χωριά της, από τα Λιβαδοχώρια δηλαδή: Γλινάδο, Αγερσανί, Τρίποδες, Γαλανάδο, όλα χωριά του πλούσιου ναξιακού κάμπου, δυτικά του νησιού. Αναπτύσσοντας περισσότερο στο παρόν σημείωμα τις επισημάνσεις που είχα κάνει παλιά στο βιβλίο μου[4], μπορώ να αναφέρω τώρα (εκτενέστερα κάπως) τα εξής:

---

* Ένα ελάχιστο μέρος αυτής της εργασίας, με άλλο τίτλο και εντελώς απλοποιημένο, για τις ανάγκες του αναγνωστικού κοινού, είχε παρουσιασθεί στην τοπική ναξιακή εφημερίδα «Παρέμβαση».

1. Για τη λαογραφία του χωριού βλ. Μανόλης Γ. Σέργης, *Λαογραφικά και Εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*. Έκδοση του Προοδευτικού Ομίλου Γλινάδου Νάξου, Αθήνα 1994.

2. Λεπτομερή ανάλυση όλων των παραπάνω βλ. στη μελέτη του Λάζαρου Θεόφιλου, *Η εξέλιξη του θεσμού της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στη Νάξο (1833-1986)*, περ. «Ναξιακά» τ. 8-9 (1986), 50-65. Ελευθ. Γ. Σκιαδάς, *Ιστορικό διάγραμμα των Δήμων της Ελλάδος 1833-1912Σχηματισμός-σύσταση-εξέλιξη-πληθυσμός-εμβλήματα*. Αθήνα 1993, 465 κ.ε.

3. Μ. Σέργης, *Λαογραφικά*... ό.π., 240.

4. Ό.π., 156.

— παραλληλίζω, χωρίς υπερβολή, την αξία και τη χρησιμότητα της γλυναδιότικης πατάτας με ό,τι υπήρξε για την αρχαία Αίγυπτο ο Νείλος της ή τα μεταλλεύματα του Λαυρίου για την αρχαία Αθήνα. Οι περιοχές αυτές στήριξαν την οικονομική τους ισχύ, άρα την επιβίωση, την πολιτική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή τους στα προαναφερθέντα μεγέθη. Για το χωριό μου το αντίστοιχο ήταν (και είναι) η πατάτα, που πρώτο και κυριότερο, τους εξασφάλιζε οικονομική ευρωστία, δύσκολα κάποτε, πολύ ευκολότερα και ανετότερα σήμερα.

— απέτρεψε την μετανάστευση, στο εσωτερικό και το εξωτερικό, όταν τα ορεινά χωριά του νησιού ερημώθηκαν και γέμισαν με τα κορμιά των παιδιών τους τις ξενιτιές και την Αθήνα.

— άλλαξε τις παραγωγικές δομές του χωριού, με πολλαπλές επιπτώσεις: η προσοδοφόρα καλλιέργειά της εξοβέλισε από το 1950 και μετά σχεδόν κάθε άλλο είδος αγροτικής καλλιέργειας, με αποτέλεσμα να καταστεί λίγα χρόνια μετά το μοναδικό σχεδόν καλλιεργήσιμο προϊόν. Αρκετοί συγχωριανοί μου σήμερα, κάτοχοι αγροτικής γης, («οικτρόν ειπείν») αγοράζουν φασόλια, ρεβύθια, κρεμμύδια, ντομάτες, άλλα ζαρζαβάτια (κηπευτικά), κλπ. (τόννους έβγαζαν κάποτε...), κι ο κάμπος είναι στα πόδια τους, γόνιμος, δροσερός, αποδοτικός..

— έστρεψε τον κόσμο του χωριού προς τη γη, τη σίγουρη εξασφάλιση της υλικής τους υπόστασης, αποτρέποντας τα νέα παιδιά, πλην εξαιρέσεων, να στραφούν προς τα «γράμματα» και τις επιστήμες. Ο γονιός ήθελε εργάτες για τη γη του, περιουσία για τη φαμέλια του, προίκα για την κόρη του, κι όχι γράμματα, ιδίως για τα κορίτσια...

— καθόρισε τον τρόπο ζωής και την εκμετάλλευση του χρόνου (χρόνο εργασίας, αναπαύσεως) των κατοίκων, αφού η όλη τους ζωή καθορίζεται από τις δύο καλλιεργητικές περιόδους (η πρώτη, η ανοιξιάτικη αρχίζει από το Φεβρουάριο και η δεύτερη, η χειμερινή, τον Αύγουστο)

— η εύκολη, με τα σημερινά τεχνολογικά μέσα, καλλιέργεια του προϊόντος και η καλή οικονομική «επιφάνειά τους» έχει επιφέρει αλλαγές στην όλη ψυχοσύνθεση και νοοτροπία του αγρότη. Τολμώ να αναφέρω ότι τον έχει μετατρέψει: σε φυτόπονο, μαλθακό, ύβρυλο, αλλά και υπερόπτη, φανατικό, δοκησίσοφο, κλπ.

Πρέπει, για να αντιληφθούμε καλύτερα το χαρακτηρισμό ως προφητικού που απέδωσα στο θέμα της πρώτης σφραγίδας, να παρουσιάσω μερικά επιπλέον στοιχεία από την ιστορία της πατάτας. Το προϊόν καλλιεργόταν τότε (στα 1925) σε ελάχιστες ποσότητες. Φύτευαν κάποια μπαξεδάκια σε περιοχές κοντά στο χωριό, όχι ακόμη στο μετέπειτα κυρίως χώρο καλλιέργειας, στο Λιβάδι δηλαδή. Συγκεκριμένα στατιστικά στοιχεία για την καλλιεργούμενη με πατάτες στο χωριό μας έκταση, από την πρώτη γεωργική απογραφή που έγινε στην Ελλάδα το 1911, αναφέρουν ότι το 1911 το χωριό καλλιεργεί 30 μόνο στρέμματα πατάτες. Το 1925, έτος που αναφερόμαστε, ο αριθμός αυτός ασφαλώς θα ήταν μεγαλύτερος, αν λάβομε υπόψη μας τη μετέπειτα εξελικτική πορεία του προϊόντος. Το χωριό σήμερα φθάνει να εξάγει περί τους 3.500 !! τόννους ετησίως, μόνον από την καλλιεργητική περίοδο της ανοίξεως. Εδώ τίθεται λοιπόν το ερώτημα: διαισθάνθηκε άραγε το πρώτο Κοινοτικό Συμβούλιο τη μελλοντική αξία της πατάτας, το μελλοντικό της ρόλο όπως τον περιγράψαμε παραπάνω, και την έκανε έμβλημα του χωριού ή ήταν εντελώς τυχαία η επιλογή του;

Όποιες κι αν ήταν οι σκέψεις των επινοητών της πρώτης σφραγίδας, σημασία έχει η εκ των υστέρων δικαίωσή τους, και ότι αυτή η σφραγίδα διατηρήθηκε εν ισχύι μέχρι το 1930. Έχω στα χέρια μου την απόφαση κάποιου άλλου Κοινοτικού Συμβουλίου, της 14/9/1930, πέντε δηλ. περίπου έτη μετά την πρώτη σφραγίδα, με την οποία αποφασίζεται η καθιέρωση νέας. Αιτία της αλλαγής αποτελεί η επισήμανση ότι: «... η εικονιζόμενη "πατάτα" δεν συμβολίζει τι το άξιον...». Ιδού ολόκληρο το κείμενό του από τα Πρακτικά συνεδριάσεώς του:

Το Κοινοτικόν Συμβούλιον Γλυνάδου συνελθόν εις τον Κοινοτικόν Κατάστημα σήμερον, την 14ην Σεπτεμβρίου του 1930, υπό την προεδρίαν του κ. Νικολάου Λαγογιάννη, παρόντων και των Κοινοτικών Συμβούλων Μιχ. Ν. Σέργη, Ιωάν. Σέργη, Εμμ. Δρή. Ακούσαν την εισήγησιν του κ. Προέδρου ότι η εν λόγω σφραγίς της Κοινότητος δέον όπως αντικατασταθεί αι εντέχει σφραγίσα ως έμβλημα την εικόνα της Μεταμορφώσεως Σωτήρος. Σκεφθέν, επειδή η πρότασις του κ. Προέδρου τυγχάνει ορθή, αποφαίνεται παμψηφεί, επειδή η εν τη σφραγίδα εικονιζόμενη πατάτα δεν συμβολίζει τι το άξιον και επειδή ως μόνον αρχαίον και μόνον πατροπαράδοτον έχομεν την της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος εορτήν, αποφασίζομεν όπως τη ημετέρα σφραγίδι θέσωμεν την εικόνα της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος, εις δε την περιφέρειαν τις λέξεις Κοινότης Γλυνάδου.

Το Κοινοτικόν Συμβούλιον
Ο Πρόεδρος

Τα μέλη (υπογραφές)

Η σφραγίδα που καθιερώνει παμψηφεί το νέο Κοινοτικό Συμβούλιο του χωριού, από (χαθαρή) φωτοτυπία ενός εγγράφου του 1931, είναι αυτή που ακολουθεί:

Στην περιφέρειά της διακρίνεται το ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΓΛΥΝΑΔΟΥ. στο δε κέντρο της ο μεταμορφωθείς «Χριστός», λάμποντας ως ήλιος (το αποδεικνύουν οι γύρω Του ακτίνες), από δεξιά και αριστερά Του οι Ιωάννης και Ιάκωβος, και στα πόδια του έκθαμβοι από το Θείο φως μερικοί από τους υπόλοιπους μαθητές Του.

Αξίζει να μείνουμε για λίγο στο σκεπτικό της προτάσεως του νέου Προέδρου για αλλαγή της σφραγίδας: είναι πολύ αξιόλογο ότι αναγνωρίζει ότι η εκκλησία της Μεταμορφώσεως του Σωτήρος, ο «Χριστός», όπως την αποκαλούν[5] οι Γλυναδιώτες, και το πανηγύρι του, είναι, αν όχι το μόνο πατροπαράδοτο που έχουν, είναι επαναλαμβάνω, ένα από τα σημαντικότερα. Αρκεί να αναφέρω ότι η εν λόγω εκκλησία χρονολογείται από το 1680 και ότι έχω στο αρχείο μου έγγραφο του 1650 από τα Γενικά

Συνημμένο 29

Μανόλης Γ. Σέργης
Επίκ. Καθηγ. Λαογραφίας
στο Τμήμα Γλώσσας, Ιστορίας και Πολιτισμού Παρευξεινίων Χωρών
του Δ. Π. Θράκης

Η ιστορικότητα του τοπίου: το παράδειγμα μιας αγροτικής κοινότητας της Νάξου, 1953 - 2003

Στην παρούσα εργασία, συμβολή στη μελέτη των τοπικών αγροτικών κοινωνιών[1], αναδεικνύουμε την *ιστορικότητα του τοπίου* με την παρουσίαση του εθνογραφικού παραδείγματος μιας ναξιακής αγροτικής κοινότητας. Με αφετηρία ένα ιστορικής σημασίας γι' αυτήν γεγονός, μελετώνται οι αλλαγές που προκλήθηκαν στο *τοπίο* της και στην *αισθητική* του. Προς περιορισμό του εύρους της εργασίας επικεντρώνουμε την έννοια *τοπίο* αποκλειστικά στο *τοπίο της υπαίθρου*, στο *αγροτικό τοπίο*[2], σ' αυτό *του παραγωγικού χώρου της κοινότητας*, ως τμήματος του *ανθρωπογενούς* χώρου, επί του οποίου ο άνθρωπος έχει επέμβει με την εγκατάσταση ενός συνόλου λειτουργιών, πραγματικών και συμβολικών[3]. Δεν αναφερόμαστε δηλ. στον *κοινωνικό* χώρο, στο *δομημένο οικιστικό* περιβάλλον του χωριού. Υπ' αυτό το πνεύμα, η εργασία μας ενδιαφέρει την *αγροτική γεωγραφία*, αφού ο συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος ενδιαφέρεται για τα αποτελέσματα που έχει η καλλιεργητική εκμετάλλευση στο τοπίο.[4]

Τα στατιστικά στοιχεία της εργασίας μας αντλήσαμε από το Ιστορικό Αρχείο Νάξου, την Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών Νάξου, τον Γεωργικό Πιστωτικό Συνεταιρισμό του χωριού με την επιτόπια έρευνα που πραγματοποιούμε 15 συναπτά έτη, ασχολούμενοι συστηματικά με τη μελέτη της συγκεκριμένης κοινωνίας «εκ των ένδον», καθότι τυγχάνει ο γενέθλιος τόπος μας. Μελετήσαμε επίσης παλιές αεροφωτογραφίες του χώρου και συμβουλευτήκαμε ξανά τα *τοπωνύμιά* του, που δηλώνουν (χωρίς υπερβολή) όλο το «κτηματολόγιο» του χωριού από τον 16° αι. μέχρι σήμερα[5]. Εννοείται ότι οι συνέπειες που είχε για την κοινωνία του χωριού (στις *νοοτροπίες* και τις *συμπεριφορές* της) το οικονομικό - ιστορικό γεγονός που αναλύουμε παρακάτω αποτελούν αντικείμενο άλλης ειδικής μελέτης και μόνον «επιδερμικά», επειδή παρεμπίπτουν *αβιάστως* στο θέμα, μας απασχολούν στην παρούσα εργασία[6].

Το πρόβλημα των σχέσεων «φύσης - πολιτισμού», «χώρου - κοινωνίας», αν δηλ. καθορίζει το φυσικό περιβάλλον τον πολιτισμό ή αντιστρόφως, είναι παλιό και έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί επ' αυτού πολλές και διάφορες απόψεις. Αυτή πάντως που φαίνεται πως τείνει να επικρατήσει στη *Σύγχρονη Λαογραφία* και την *Κοινωνική Ανθρωπολογία* «υπερασπίζεται» την *κοινωνική κατασκευή* του φυσικού περιβάλλοντος. Το τελευταίο δηλ. παράγεται *κοινωνικά*, άρα και *ιστορικά*. Φύση και πολιτισμός είναι αναπόσπαστα τμήματα ενός όλου, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι ο άνθρωπος δεν οικειοποιείται τη φύση. Κάθε άλλο: την οικειοποιείται και τη μετασχηματίζει με όρους *ιστορικούς*, δηλαδή με βάση τις εκάστοτε συνθήκες παραγω-

---

[1] Εκτενή βιβλιογραφικό οδηγό των εθνικών ή τοπικών ερευνών για την αγροτική νεοελληνική κοινωνία κατά τους 19° και 20° αι. βλ. ενδεικτικά Στ. Δαμανάκος, *Από τον χωρικό στον αγρότη. Η ελληνική αγροτική κοινωνία απέναντι στην παγκοσμιοποίηση*. Εκδόσεις Εξάντας - ΕΚΚΕ, Αθήνα 2002, 333 κ.ε. - Χ. Κασίμης - Λ. Λουλούδης (εισαγ. - επιμ.), *Υπαιθρος χώρα. Η ελληνική αγροτική κοινωνία στο τέλος του εικοστού αιώνα*. Έκδοση ΕΚΚΕ - Πλέθρον, Αθήνα 1999.

[2] Δανείζομαι τους όρους από τον Max Derruau, *Ανθρωπογεωγραφία*. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα 2001, 166.

[3] Κορν. Ζαρκιά, «Η συμβολή της ανθρωπολογίας του χώρου», *Εθνολογία* 1 / 1992, 76.

[4] Max Derruau, *Ανθρωπογεωγραφία*, ό.π., 153.

[5] Μ. Σέργης, «Τα τοπωνύμια του Γλινάδου», *Πρακτικά του Α΄ Πανελληνίου Συνεδρίου με θέμα: «Η Νάξος δια μέσου των αιώνων»* (Φιλώτι, 3 - 6 Σεπτεμβρίου 1992). Έκδοση Κοινότητας Φιλωτίου, Αθήνα 1994, 863 - 926.

[6] Βλ. εκτενή μας αναφορά στο υπό έκδοση βιβλίο μας *Αρχαιοελληνικά και νεοελληνικά «ακληρήματα»* : Οι αλληλοσατιρισμοί ως όψεις της ετερότητας στην αρχαία και στη νεότερη Ελλάδα (προσωρινός τίτλος), στο κεφ. 5, «Ναξιώτικα χωρικά περιπαίγματα».

γής και αναπαραγωγής των υλικών και συμβολικών προϋποθέσεων της κοινωνικής ζωής[7]. Ο άνθρωπος - οικειοποιούμενος τον χώρο - τον μετατρέπει από *φυσική* σε *πολιτισμική* κατηγορία, αναλόγως των προϋποθέσεων που περιέχει αυτός ο ίδιος ο χώρος, αλλά και αναλόγως των προϋποθέσεων που βάζει σ' αυτόν η παρέμβαση της ανθρώπινης ομάδας[8].

Το Γλινάδο Νάξου[9], το εθνογραφικό παράδειγμα του θέματός μας, ανήκει στην ανθρωπογεωγραφική και πολιτισμική ενότητα των Λιβαδοχωριών της Νάξου, περιοχή που καταλαμβάνει το κέντρο του δυτικού τμήματος του νησιού (βλ. χάρτη Νάξου). Απέχει 5 χιλιόμετρα από την πρωτεύουσα και με τον νέο διοικητικό χωρισμό του ανήκει στο δήμο Νάξου, έναν από τους δύο του νησιού.

Το χωριό απλώνεται σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 80 - 113 μέτρα[10]. Η πανοραμική του θέα προς τις τρεις πλευρές του ορίζοντα (πλην της νότιας) και με «πρόσωπο» προς τη δύση (την ανατολική Πάρο) το έχουν δικαιολογημένα καταστήσει «μπαλκόνι της Νάξου» (φωτ. 1). Οι αρχικές κοιτίδες του χωριού συγκροτήθηκαν, εξ αιτίας της πειρατείας, περί τα μέσα του 17ου αι., όπως έχουμε αποδείξει αλλού[11], σε δύο απέναντι ευρισκόμενους λόφους. Με την πάροδο των αιώνων και την αλλαγή των ιστορικών όρων κατοικήθηκε ο μεταξύ των λόφων χώρος. Σήμερα βρίσκεται απλωμένο κατά μήκος του δρόμου (sur route[12]) που ενώνει την πόλη της Νάξου με άλλα δύο Λιβαδοχώρια (Αγερσανί και Τρίποδες), αλλά και όλο το υπόλοιπο νοτιοδυτικό τμήμα της Νάξου, το οποίο αναπτύσσεται τουριστικά με φρενήρη ρυθμό τα τελευταία έτη (Βίγλα, Καστράκι, Αλικό, Πυργάκι, Αγιασό, βλ. χάρτη). Ο δομημένος του χώρος καλύπτει περίπου 287 στρέμματα, ενώ ο εύφορος κάμπος που του αναλογεί, μετά την επίσημη οριοθέτηση του 1931[13], είναι περίπου 3000 στρέμματα, επί συνόλου 9000 (φωτ. 2).

Ο μόνιμος πληθυσμός του σήμερα (απογραφή 2001) είναι 509 κάτοικοι. Σύμφωνα με τα στοιχεία της περιόδου που αναφερόμαστε (1953 - 2003) παρατηρείται μια μικρή φθίνουσα πορεία στον πληθυσμό του, σε σύγκριση πάντοτε με τις καταστροφικές διαστάσεις που έχει λάβει τις μεταπολεμικές δεκαετίες η αποψίλωση του πληθυσμού στα ορεινά μέρη του νησιού: *658* κάτοικοι το 1951, *655* το 1961, *598* το 1971, *563* 1981, *558* 1991[14]. Η μείωση δεν οφείλε-

---

[7] Β. Νιτσιάκος, «Η ιστορικότητα του τοπίου», στο βιβλίο του *Χτίζοντας το χώρο και το χρόνο*. Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα 2003, 13. Για τα θεωρητικά ζητήματα που θέσαμε παραπάνω βλ. ενδεικτικά C. Sauer, «The morphology of landscape», στο J. Leighly (ed), *Land and life: A selection of writings of Carl Sauer*, Univescity of California Press, Berkeley 1963. - H. Lefebvre, *La production de l' espace*. Paris, Anthropos, 1974. - G. Backelard, *Η ποιητική του χώρου*. Εκδόσεις Χατζηνικολής, Αθήνα 1982. - Tim Unwin, *Places of Geography*, Essex, 1992. - E. Hirsch, M. O'Hanlon (eds), *The anthropology of landscape*, Clarendon, Oxford 1995. - Kl. Eder, *The social construstion of nature*, Sage, London 1996. - Κορνηλία Ζαρκιά, «Η συμβολή της ανθρωπολογίας του χώρου», ό.π., 75 - 82. - Ελ. Αλεξάκης, «Οικιστική και σημειολογία του χώρου στην Ήπειρο. Συγκριτική προσέγγιση (επαρχίες Φιλιάτων, Πωγωνίου, Κόνιτσας)», στον τόμο *Η επαρχία Κόνιτσας στο χώρο και το χρόνο*. Εισηγήσεις στο Α΄ Επιστημονικό Συμπόσιο. Έκδοση Δήμος Κόνιτσας - Πνευματικό Κέντρο, Κόνιτσα 1996, 159 - 206. - Δ. Λουλούδης - Β. Γεωργιάδου - Γ. Σταυρακάκης, *Φύση, κοινωνία, επιστήμη στην εποχή των "τρελλών αγελάδων"*. Εκδόσεις Νεφέλη, Αθήνα 1999. - Η. Κουρλιούρος, *Διαδρομές στις θεωρίες του χώρου*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2001. - Β. Νιτσιάκος, *Χτίζοντας το χώρο και το χρόνο*, ό.π., 13 - 110.

[8] Μ. Γ. Μερακλής, *Ελληνική λαογραφία, τ. 1. Κοινωνική συγκρότηση*. Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα 1984, 15.

[9] Στοιχεία για την ιστορία και τη λαογραφία του χωριού βλ. Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*. Έκδοση Προοδευτικού Ομίλου Γλινάδου Νάξου, Αθήνα 1994.

[10] Ευχαριστώ και από τη θέση αυτή τον φίλο μου μηχανικό κ. Δημήτρη Σέργη για τις πληροφορίες του.

[11] Μ. Σέργης, «*Γλινάδο: ερμηνεία του τοπωνυμίου, πρώτη ιστορική του αναφορά και οι πέριξ αυτού οικισμοί* Αγαμιτάδο, Τζίτζαμος, Λουλούδο», *Ναξιακά*, τχ 30 - 31 (1992), 18 - 23. Για τη σημασία της ετυμολογίας στη μελέτη ενός οικισμού βλ. Γ. Σαρρηγιάννης, «Η έννοια, η γένεση και η εξέλιξη του οικισμού μέσα από την ετυμολογία των σχετικών λέξεων», *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, τ. 33 - 34 (1978), 373 - 382.

[12] Βλ. Δ. Σ. Λουκάτος, *Εισαγωγή στην ελληνική Λαογραφία*. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα 1985², 164.

[13] Βλ. *Φωνή Νάξου – Πάρου*, φ. 265 (26. 4. 1931), 4. Η Επιτροπή του υπουργείου που εστάλη για την οριοθέτηση των κοινοτήτων Γλινάδου, Αγερσανίου και Χώρας «*ικανοποίησε τας απόψεις και των τριών* [μερών]», κατά το δημοσίευμα.

[14] Κ. Λεβογιάννης, «*Οι δημογραφικές εξελίξεις στη Νάξο κατά τα έτη 1951-1991*», *Πρακτικά του Α΄ Πανελληνίου Συνεδρίου με θέμα «Η Νάξος διά μέσου των αιώνων»*, Φιλώτι, 3 - 6 Σεπτεμβρίου 1992. Επιμ. Ιω. Προμπονάς - Στέφ. Ψαρράς. Έκδοση Κοινότητας Φιλωτίου, Αθήνα 1994, 1066.

ται στην μεταναστευτική έξοδο, ούτε στην απουσιάζουσα κινητικότητα του ανδρικού πληθυσμού, αλλά στη μείωση της γαμηλιότητας και της γεννητικότητας, στη φυσική γήρανση του πληθυσμού και - δυστυχώς - στους δεκάδες θανάτους που έχουν επισυμβεί τις τελευταίες δεκαετίες από την «επάρατη νόσο». Η τελευταία έχει πλήξει κυρίως νέους και μεσήλικες κατοίκους, με μια συγκυριακή αλματώδη αύξηση των θανάτων τις δεκαετίες του '70 και του '80, χωρίς επισήμως να έχει κατατεθεί η επιστημονική ερμηνεία του φαινομένου. Η μοναδική περίοδος που παρατηρήθηκε κάποια μικρή έξαρση της *εσωτερικής* μετανάστευσης (η *εξωτερική* ήταν ανάξια λόγου) ήταν η περίοδος 1961 - 71, όταν μετώκησαν στην Αθήνα 4 - 5 οικογένειες. Η εύφορη λιβαδίτικη γη και τα νέα οικονομικά δεδομένα που ίσχυσαν μετά το 1953 ήταν ο κύριος ανασχετικός παράγων της μετανάστευσης. Η σημερινή του δημογραφική φυσιογνωμία οφείλεται *κυρίως* στο ιστορικό γεγονός του 1953 που αναλύουμε παρακάτω. Αξιοπαρατήρητη είναι επίσης η παλιννόστηση κάποιων οικογενειών από την Αθήνα, όπως επίσης και κάποιων νεαρών κατοίκων του, δημοσίων υπαλλήλων, οι οποίοι τη δεκαετία του '90 επιχείρησαν μια πρόσκαιρη φυγή προς τη Χώρα, αλλά επανήλθαν στο χωριό.

Η συντριπτική πλειοψηφία του πληθυσμού ήταν γεωργοί καθ' όλο το διάστημα του 20ου αι., με ασήμαντες μικροαλλαγές στα στοιχεία που παραθέτουμε αμέσως παρακάτω. Ασχολούμαστε δηλ. *με μια ακραιφνώς αγροτική κοινωνία. Το έτος 1928 π.χ., σε κατάλογο* των μελών της, αναφέρονται όλοι ως γεωργοί πλην δύο υποδηματοποιών, δύο κτιστών και ενός μισθωτή[15].

Το έτος 1953 είναι καθοριστικό χρονικό κομβικό σημείο για την ιστορία του χωριού όχι μόνον για τη μέχρι τώρα νεώτερη ιστορική του διαδρομή, αλλά και για τη μελλοντική. Το έτος αυτό ιδρύεται το κρατικό Κέντρο Σποροπαραγωγής Γεωμήλων Νάξου (Κ. Σ. Γ. Ν.) με βασικούς τροφοδότες τα χωριά του Λιβαδιού: το Γλινάδο, το Γαλανάδο, το Αγερσανί και τις Τρίποδες. Ο οικονομικός - ιστορικός αυτός παράγων θεωρούμε (και αποδεικνύουμε) ότι συνέβαλε στις εξελίξεις εκείνες που *άλλαξαν* άρδην την οικονομική και κοινωνική ζωή των Γλιναδιωτών, τη μέχρι τότε *κοινωνική χρήση* του φυσικού χώρου και φυσικά τις σχέσεις της συγκεκριμένης αγροτικής κοινότητας με το φυσικό περιβάλλον της. Είναι ένα χρονικό σημείο - τομή στην τοπική ιστορία του χωριού, σημαντικό επίσης για την πορεία ολόκληρου του νησιού.

Ας δούμε εν συντομία την *κοινωνική χρήση* του τοπίου κατά τον 20ό αι. μέχρι το 1953. Κάθε οικογένεια («οικογενειακή γεωργία»[16]) καλλιεργούσε τη γη της, ελεύθερη πλέον[17], με σχέση

---

[15] *Εκλογικός κατάλογος της Κοινότητος Γλινάδου του νομού Κυκλάδων κωδικοποιηθείς και εκτυπωθείς βάσει των περί αναθεωρήσεως διατάξεων των αποφάσεων του Πρωτοδικείου Σύρου μέχρι και του έτους 1928.*

[16] Βλ. ενδεικτικά Χ. Κασίμης - Α. Γ. Παπαδόπουλος, «Η διατήρηση της οικογενειακής γεωργίας και η καπιταλιστική ανάπτυξη της γεωργίας στην Ελλάδα: Μια κριτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας», στον τόμο Χ. Κασίμης - Λ. Λουλούδης (επιμ. - εισαγ.), *Υπαίθρος Χώρα...*, ό.π., 85 - 113.

[17] Ένα άλλο κομβικό σημείο της Γλιναδιώτικης ζωής αυτήν την περίοδο είναι η προ ολίγων μόλις ετών (1947) κατάργηση του τελευταίου ίχνους του καθεστώτος της ιδιοκτησίας που ίσχυε στο νησί από το 1207 κ.ε. Αναφερόμαστε στην τελευταία «*απαλλοτρίωση αγροκτημάτων του Σωματείου* Ο Τίμιος Σταυρός *και της Μητροπόλεως Καθολικών Νάξου*» (Βλ. *Εφημερίς της Κυβερνήσεως του Βασιλείου της Ελλάδος*, τχ. δεύτερον, αριθμ. φ. 133, 16 Σεπτ. 1947, 719 - 723). Αν και το ιστορικό αυτό γεγονός ελάχιστα σχετίζεται το θέμα μας, μας δίνει όμως την ευκαιρία να υπενθυμίσουμε δι' ολίγων ότι το νησί από το 1207 κ.ε. τελεί υπό Ενετική κατοχή μέχρι το 1567, οπότε κυριεύεται από τους Τούρκους, χωρίς όμως να αλλάξουν οι οικονομικές και κοινωνικές δομές του. Η γη έχει διαμοιραστεί από τον Σανούδο στους ευγενείς του (σε *τόπους* ή *πάσκουλα*) και αυτοί με τη σειρά τους την παραχωρούν προς καλλιέργεια είτε σε πάροικους ή σε ελεύθερους γεωργούς. Από τις αρχές του 20ού αι., όταν η κοινωνική τάξη των «Δυτικών» φθίνει πλέον σταδιακά, αρχίζει να πωλεί στους αγρότες - κολίγους τη λιβαδίτικη γη. Σταθμός σ' αυτήν την πορεία είναι η μεγάλη απαλλοτρίωση της δεκαετίας του 1920. Απόδειξη της μακραίωνης αυτής ιστορικής πραγματικότητας παραμένει ως σήμερα το πλήθος των τοπωνυμίων που φέρουν το όνομα μεγάλων «Φράγκων» φεουδαρχών και ντόπιων αρχόντων Ναξίων, όπως έχουμε αποδείξει στην προαναφερθείσα μελέτη μας «Τοπωνύμια Γλινάδου». Για περισσότερα στοιχεία της ιστορικής πορείας του χωριού κατά τη Φραγκοκρατία - Τουρκοκρατία βλ. ενδεικτικά Π. Ζερλέντης, *Φεουδαλική πολιτεία εν τη νήσω Νάξω*. Εν Ερμουπόλει, τύποις Ν. Γ. Φρέρη, 1925. - Μ. Σέργης, *Λαογραφικά των εκλογών (1920 - 1981) από ένα Ναξιώτικο χωριό. Συμβολή στη «Λαογραφία των εκλογών» και στη μελέτη του Κυκλαδικού χώρου*. Πρόλογος Μ. Γ. Μερακλής. Αθήνα 1998, στη βιβλιογραφία των υποσημειώσεων των σελίδων 36 - 54. - Εύα Καλπουρτζή, *Συγγενικές σχέσεις και στρατηγικές ανταλλαγών. Το παράδειγμα της Νάξου τον 17ο αιώνα*. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2001, 61 κ.ε.

πλήρους ιδιοκτησίας και με αγροληπτικές σχέσεις *κουντουβερνιάς* ή *ενοικίασης*[18]. Ο τύπος του αναγλύφου προσδιόριζε τη διάκριση των γεωργικών εδαφών: (α) στις άγονες πλαγιές των λόφων του χωριού, στην περιμετρική του ζώνη, (β) στα ελάχιστα παραγωγικά κράσπεδά του και (γ) στον εύφορο κάμπο του. Οι πρώτες εκτάσεις ονομάζονται *αχτιά* (αρχαιοελληνικό *όχθος*, οι αναβαθμίδες) που δημιούργησαν με επιμέλεια και φροντίδα οι χωρικοί για να διευθετήσουν το επικλινές έδαφος, και τα οποία κατέστησαν επιπλέον στοιχείο *ταυτότητας* του εδαφικού ανάγλυφου γύρω από το χωριό. Οι δεύτερες, μεγαλύτερες απ' τις πρώτες εκτάσεις, πιο επίπεδες και χωρίς την υποστήριξη των πέτρινων λιθοδομών - αναχωμάτων, ονομάζονται *καυκάρια*[19]. Είναι άγονες εκτάσεις με ελάχιστη αποδοτικότητα και βρίσκονται στη βάση των λόφων του χωριού. Τα *καυκάρια* χρησιμοποιούνταν για τη σπορά κριθαριών και για βοσκή (την εποχή της άνοιξης κυρίως) των λίγων αιγοπροβάτων που διατηρούσε κάθε οικογένεια. Στα *αχτιά* καλλιεργούσαν κυρίως, σε μικρά *μπαξεδάκια* (ποτιστικά κηπάρια), ελάχιστες ποσότητες άνυδρες πατάτες, αρακά, κουκιά, κριθάρια, όλα για οικιακή αυτοκατανάλωση, και λίγα καπνά για μικροεξαγωγές μέχρι το 1936. Αναφέρουμε ενδεικτικά ότι το 1911 π.χ. καλλιεργούνται μόνο 30 στρέμματα πατάτας [20].

Στον κάμπο, στο Λιβάδι, καλλιεργούσαν σε «καλλουργιές» (ειδικά περιποιημένους, οργωμένους, λιπασμένους αγρούς) γλυκοπατάτες, κριθάρια, ντομάτες, φασόλια, λίγα βαμβάκια και σάμι, ρεβύθια και άφθονα μποστανικά, όλα για ιδιωτική κατανάλωση, πλην των τελευταίων που εξάγονταν. Μεγάλες εκτάσεις του κάμπου κατελάμβαναν οι αμπελώνες, περίπου το 1/3 της συνολικής εκτάσεως. Περιβόλια υπήρχαν ελάχιστα, στη δυτική πλευρά του γλιναδιώτικου Λιβαδιού, και μέχρι το 1955 - 60 παρήγαν μικρές ποσότητες βερυκόκων και κίτρων, τις οποίες οι χωρικοί εμπορεύονταν[21]. Η ελαιοκαλλιέργεια ήταν σχεδόν άγνωστη, αφού ελαιόδενδρα υπήρχαν μόνον σε μια συγκεκριμένη περιοχή, στα *Λαγκάδια*, και μάλιστα μια ποικιλία τους, που παρήγε μικρούς καρπούς, τις *κορωνιές*, βρώσιμες κυρίως. Το λάδι της χρονιάς το εξοικονομούσαν ανταλλάσσοντας με τους «Βόρειους» Ναξιώτες γεωργικά προϊόντα. Γενικώς, η κοινότητα κάλυπτε τις ανάγκες της σε είδη και υπηρεσίες που δεν διέθετε με το πλεόνασμα της (παραπάνω αναφερθείσης) αγροτικής της παραγωγής. Αποδεικνύεται λοιπόν ότι η γεωργία του χωριού μέχρι το 1953 χαρακτηρίζεται από την *πολυκαλλιέργεια*, γεγονός που συνδέεται με το διάσπαρτο χαρακτήρα της έγγειας ιδιοκτησίας, αφού διαφορετικές καλλιέργειες απαιτούν διαφορετικά εδάφη[22].

Η κτηνοτροφία, ως συμπληρωματική απασχόληση, ήταν ελάχιστα αναπτυγμένη, ασκούνταν συμβιωτικά, είχε περιορισμένη βάση στην τοπική οικονομία. Κάθε οικογένεια διέθετε μικρό ζωϊκό κεφάλαιο, αιγοπρόβατα, κυρίως πρόβατα, οι «πιο νοικοκύρηδες» είχαν περί τα είκοσι (20) «κεφάλια»[23]. Τα πρόβατα (υπό την επιτήρηση των γυναικών και των παιδιών) έβοσκαν την άνοιξη στα *καυκάρια* γύρω από το χωριό· μετά το αλώνεμα τα «κατέβαζαν» στον κάμπο και τα έβοσκαν στη *ράπη* (υπολείμματα των θερισμένων κριθαριών) των *δικών* τους περιφραγμένων χωραφιών, εξασφαλίζοντας έτσι τη φυσική τους λίπανση, άλλη μια διάσταση στη μεταξύ της γεωργίας και της κτηνοτροφίας *συμπληρωματικότητα*[24]. Από το Σεπτέβριο μέχρι και τον Οκτώβριο τα ζώα έβοσκαν στα αμπέλια, έτρωγαν το φύλλωμα των κλημάτων και προετοίμαζαν το επερχόμενο κλάδεμα. Το χειμώνα τρέφονταν με φύλλα από τις πλήθουσες φραγκοσυκιές και τις συκιές. Σημειώνουμε στο σημείο αυτό ότι χειμώνα - καλοκαίρι τα πρόβατα φυλάσσονταν στις αυλές των σπιτιών, προστατευμένες με ψηλούς μαντρότοιχους, εξ αιτίας της ζωοκλοπής που εξακολουθούσε το 1953 (και ακόμη αργότερα) να υφίσταται, με ε-

---

[18] Μ. Γ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά...*, ό.π., 262-265.

[19] Πιθανώς από το αρχαιοελληνικό *καύκα* (ή καύκος) και την υποκοριστική κατάληξη – *άρι* (- άριον). Αθηναϊστή λέξη στο λεξικό της *Μεσαιωνικής* του Κριαρά (βλ. τ. 8, 1982, 117).

[20] Βλ. *Γεωργική Απογραφή έτους 1911*, του Υπ. Εθνικής Οικονομίας. Εν Αθήναις 1914, πίνακα VI.

[21] Ο έμπορος εκτιμούσε συνολικά την παραγωγή του περιβολιού σε βερύκοκα και «*το 'παιρνενε κουτουρού*», τα μάζενε ο ίδιος με δικούς του εργάτες, με πολύ καλές τιμές. Τη λιγοστή παραγωγή κίτρων αγόραζαν (μέχρι περίπου το 1960, οπότε σταμάτησε η παραγωγή τους) οι ντόπιοι έμποροι (γνωστοί οι Χωραΐτες έμποροι Γρύλλος και Αγιοπετρίτης) και η ίδια η Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών Νάξου, που έχει συσταθεί από το 1926.

[22] Πρβλ. Β. Νιτσιάκος, «Η ιστορικότητα του τοπίου», ό.π., 55.

[23] Μ. Γ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά...*, ό.π., 219.

[24] Πρβλ. Β. Νιτσιάκος, «Η ιστορικότητα του τοπίου», ό.π., 36, 55-56.

πώδυνες γι' αυτούς συνέπειες. Είχαμε δηλ. καθημερινή μετακίνηση των ποιμνίων εντός των ορίων του χωριού. Μέχρι το 1953 εξέτρεφαν επίσης μικρό αριθμό αγελάδων. Όμως η (εμπορεύσιμη) αγελαδοτροφία (πάχυνση ζώων και παραγωγή γάλατος) διέγραψε ανοδική πορεία μόνο τις τελευταίες δεκαετίες[25], και αποτελεί πλέον έναν από τους τρεις πυλώνες της οικονομικής ζωής του χωριού σήμερα: οι άλλοι δύο είναι η πατάτα και οι επιδοτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ... Καθοριστικό προς τούτο γεγονός ήταν η ίδρυση του συνεταιριστικού τυροκομείου της Ενώσεως Γεωργικών Συνεταιρισμών Νάξου (Ε. Γ. Σ. Ν.) τον Απρίλιο του 1960, στην περιοχή του γλιναδιώτικου Λιβαδιού[26]. Σύμφωνα με στοιχεία της παραπάνω Ενώσεως που *αναφέρονται όμως σε όλο το νησί, αφού δυστυχώς δεν διαθέτει επιμέρους στοιχεία για κάθε χωριό* [27], το 1960 υπήρχαν στη Νάξο περίπου 300 - 400 αγελάδες, 700 - 800 μοσχάρια κρεοπαραγωγής και το τυροκομείο συγκέντρωνε 500 - 600 κιλά γάλα ημερησίως. Το 1980 είχαμε αντιστοίχως 1100 - 1200 αγελάδες, 1600 - 1700 μοσχάρια και 5500 - 5600 κιλά γάλα, ενώ την περίοδο 2000 - 2003 έχουμε 4500 αγελάδες, 5500 μοσχάρια και 40000 κιλά γάλα ημερησίως! Η αλματώδης αύξηση σε ναξιακό επίπεδο - κατά τους ειδικούς που μας παρέθεσαν τα στοιχεία - απεικονίζει την αντίστοιχη αύξηση στο μικροτοπικό επίπεδο του Γλινάδου.

Η ίδρυση του Κ. Σ. Γ. Νάξου επέφερε μεγάλες ανατροπές στο παραγωγικό σύστημα του χωριού. Η ίδρυσή του σήμαινε ότι το εύφορο Λιβάδι επιλεγόταν επισήμως από το κράτος να παράγει κρατικό σπόρο, ο οποίος θα διοχετευόταν σε αγορές του εσωτερικού, κυρίως στη Θήβα και την Ηλεία. Ήταν μια κορυφαία αναπτυξιακή πρόταση την οποία η τοπική κοινωνία δέχθηκε φυσικά με ενθουσιασμό. Το κράτος θα απορροφούσε τμήμα της παραγωγής (σπανίως ολόκληρη) σε τιμές που εκείνο θα όριζε, κατόπιν συμφωνιών και συνεννοήσεων με τους εκπροσώπους των τοπικών Ναξιακών συνεταιρισμών. Η απορρόφηση θα σχετιζόταν φυσικά με το μέγεθος της παραγωγής (με τη σειρά της εξαρτιόταν από τις καιρικές συνθήκες και κυρίως τις «διαθέσεις» της βροχής και του ζωογόνου, αλλά και δυνάστη του Λιβαδιού χείμαρρου Περίτση[28]) *και με τη ζήτηση του προϊόντος. Αναφέρουμε ενδεικτικά παραδείγματα μεταβολής* της τιμής του προϊόντος, όπως τα αποδελτιώσαμε από τον τοπικό Τύπο: το έτος π.χ. 1956 η τιμή ήταν 2,80 δρχ. η οκά, το 1956 ήταν 1,60 η οκά, που φθάνει 2,80 το κιλό το 1969 [29]. Βεβαίως εξαρτιόταν και από ευκαιριακές πολιτικές επιλογές, αφού πλέον το προϊόν εισάγεται στην κομματική διαπάλη ως μέσον για εκλογική προπαγάνδα και ψηφοθηρία, ως όπλο των πολιτικών στην ενίσχυση των πελατειακών σχέσεων. Σε λαϊκό στιχούργημα του 1960 π.χ. εντοπίζουμε τη διάψευση των ελπίδων που ενέσπειρε στους χωρικούς του χωριού η υπόσχεση ενός υποψηφίου ότι το κράτος θα απορροφούσε την παραγωγή προς 5 δραχμές το κιλό:

... Όλοι σας εφωνάζετε «ψηφίστε να μας σώσει
και σ' τσι πατάτες το κιλό τάλληρο θα μας δώσει».
Όμως αντί για τάλληρο που 'θελα να μας δώσει,
γλυκόζη θα τσι βγάλουμε τώρα στην άλλη δόση[30].

Μέρος του υπόλοιπου αδιάθετου σπόρου αναλάμβαναν να το προωθήσουν στην αγορά, είτε ως σπόρο, είτε ως βρώσιμο προϊόν, οι έμποροι. Η γλιναδιώτικη οικονομία εισερχόταν πλέον σε μια «κανονιστική ρύθμιση», εγκατέλιπε την οικονομία της *αυτάρκειας* και της *αυτοσυντήρησης*, τη «γεωργία της επιβίωσης», και εισερχόταν στην *εμπορευματικοποιημένη* παραγωγή, στην «οικονομία και τους νόμους της αγοράς», με όλους τους μετασχηματισμούς (οικονομικούς και κοινωνικούς) που αυτή συνεπαγόταν και επέφερε τελικά. Η *μονοκαλλιέργεια*

---

[25] Πρβλ. Αντ. Μωϋσίδης, *Η αγροτική κοινωνία στη σύγχρονη Ελλάδα. Παραγωγική και κοινωνική διάρθρωση στην ελληνική γεωργία (1950 – 1980).* Ίδρυμα Μεσογειακών Μελετών, Αθήνα 1986, 178 κ.ε.

[26] Βλ. εφημ. *Ναξιακόν Μέλλον*, φ. 211 (Απρίλιος 1960), 4.

[27] Ευχαριστώ τον γεωπόνο κ. Ιω. Μαράκη που μου παρέθεσε τα στοιχεία αυτά.

[28] Ελάχιστες είναι οι χρονιές εκείνες που δεν πλημμύρισε ολόκληρο το Λιβάδι, αφού η κοίτη του διασχίζει κάθετα τον κάμπο και εκβάλλει στην Αλυκή (βλ. χάρτη). Τις συμφορές που προξενεί διεκτραγωδούν οι *ντόπιοι ανταποκριτές του τοπικού Τύπου. Βλ. ενδεικτικά στο Ναξιακόν Μέλλον αυτής της περιόδου* (1953 κ.ε.).

[29] Βλ. αντιστοίχως εφημ. *Ναξιακόν Μέλλον*, φ. 182 (30. 6. 1957), 4, φ. 189 (1. 7. 1957), 1 και *Κυκλαδικόν Φως*, φ. 253 (Ιούνιος 1969), 16.

[30] Μ. Γ. Σέργης, *Λαογραφικά των εκλογών...*, ό.π., 53 και ειδικά την υποσημ. 127, όπου παρατίθεται τηλεγράφημα αντιπολιτευομένου βουλευτή προς τον Πρόεδρο του χωριού για το θέμα του πατατοσπόρου, στο οποίο σημειώνει τις άοκνες προσπάθειές του υπέρ των συμφερόντων των αγροτών, καίτοι, όπως λέει, λόγω της θέσης του, δεν μπορεί να δράσει όσο αποτελεσματικά θα επιθυμούσε.

της πατάτας επιβλήθηκε και το παραγωγικό αυτό είδος έγινε το σύμβολο του χωριού[31], στοιχείο της *τοπικής* του *ταυτότητας*. Όλες οι αγροτικές εκμεταλλεύσεις, από ελάχιστα στρέμματα (περίπου 10) μέχρι και 50 ανά οικογένεια, όπως φαίνεται από τη μελέτη μας στα αρχεία του τοπικού συνεταιρισμού, διατέθηκαν για την καλλιέργεια αυτού του προϊόντος. Οι Γλιναδιώτες προσωνυμούνταν από τους γείτονές τους, αλλά και τους *Απανωχωριανούς* Ναξιώτες με το σατιρικό *Πατατάδες*[32]. Σε παλαιότερο άρθρο μας είχαμε χαρακτηρίσει «προφητική» την επινόηση του κοινοτάρχη Γιάννη Σέργη να καθιερώσει, σε ανύποπτο χρόνο, το 1926, όταν δηλ. οι συνθήκες δεν προμήνυαν κάτι τέτοιο, ως σφραγίδα του χωριού μια παράσταση με φυτό πατάτας και τους κλώνους του γεμάτους βολβούς[33]. Τρία ενδεικτικά στοιχεία δηλώνουν του λόγου μας το αληθές: σε ανέκδοτο έγγραφο του Ιστορικού Αρχείου Νάξου το χωριό το 1943 παράγει 15000 οκάδες πατάτας[34], δηλ. λιγότερο από 100 οκάδες κάθε οικογένεια, ενώ, σύμφωνα με στοιχεία της Ε. Γ. Σ. Ν., το 1968 παραδίδει στην κρατική υπηρεσία 4500 τόννους πατατοσπόρου, *5500 το 1981, 6700 το 1991*[35].

Το ενδιαφέρον των κατοίκων για αυξημένη παραγωγή και ασφαλέστερο εισόδημα το «πλήρωσαν» πρωτίστως οι αμπελώνες. Μέσα σε λίγα έτη εξαφανίστηκαν και στο τμήμα του Λιβαδιού που εξοικονομήθηκε φυτεύτηκε πατάτα, με τη συνήθεια της *αμειψισποράς* (ένα έτος πατάτα, το άλλο κριθάρι), για αγρανάπαυση και φυσική λίπανση ταυτοχρόνως. Την ίδια τύχη είχαν τα λιγοστά περιβόλια και τα περισσότερα *φαραοσυκοΰρια* (μικρές εκτάσεις με φραγκοσυκιές), στοιχεία *ταυτότητας* του άγονου, ξερού κυκλαδίτικου και γλιναδιώτικου τοπίου. Το τελευταίο γλιναδιώτικο περιβόλι του Λιβαδιού αφέθηκε στο μαρασμό και την εγκατάλειψη περί το 1960. Πάμπολλα *καυκάρια* τώρα πλέον γίνονται εύφορες καλλιεργήσιμες εκτάσεις, αφού τα σύγχρονα τρακτέρ με τα μεγάλα τους υνιά τα εκχερσώνουν, οργώνουν βαθιά την άκαρπη και «κοιμισμένη» επί αιώνες γη, η οποία με τη συνδρομή και των λιπασμάτων γίνεται πλέον *πατατοχώραφα* με αυξημένη στρεμματική απόδοση. Λίγα έτη πριν την εμφάνιση των πρώτων ιδιόκτητων τρακτέρ, οι κρατικές υπηρεσίες είχαν αποστείλει στο χωριό (περί το 1964, επί κυβερνήσεως Γ. Παπανδρέου, όπως είπαν οι πληροφορητές μας) ειδικά ερπυστριοφόρα μηχανήματα για να «καματέψουν» την άγονη γη των *καυκαριών*. Οι εκχερσώσεις των *καυκαριών* είχαν σοβαρή επίπτωση στο τοπίο, αφού αρκετά στοιχεία της χλωρίδας τους εξαφανίστηκαν οριστικά (π.χ. *ζαφοράς, καλονιές, απούλουδα, βασιλικός της γης*, άλλα χρήσιμα στη λαϊκή ιατρική βότανα, μανιταρότοποι, κ.λπ). Αντιλαμβανόμαστε τι σημαίνει να αναταράζει τα χώματα της μάνας - γης υνί με «φτερό» (αναστρεπτήρα) ύψους ενός μέτρου. Οι κάτοικοι χρησιμοποιούσαν γι' αυτές τις περιπτώσεις τη φράση «κόβω το καυκάρι», που όπως μας είπαν σήμαινε, του «κόβω τα ύπατα», διαλύω τη στέρεη γη του, αλλάζω τη φυσική δομή του εδάφους του.

Οι μικρές καλλιέργειες (σησαμιού, βαμβακιού, καπνών, οσπρίων, φυστικιών, σαρωνιών, δενδροκομία, κ.ά.) που εξασφάλιζαν παλαιότερα την *αυτάρκεια* του πληθυσμού σε αγροτικά προϊόντα ή εγκαταλείφθηκαν ολοσχερώς ή συνυπάρχουν με την πατάτα, αλλά ασκούνται πλέον από λίγους μόνον γεωργούς και παράγονται σε μικρές ποσότητες. Ο εξοβελισμός των άλλων ειδών αγροτικής καλλιέργειας είχε ως αποτέλεσμα ορισμένοι κάτοικοι (ιδιοκτήτες εύφορης καλλιεργήσιμης γης) να αγοράζουν σήμερα π.χ. κηπευτικά, τη στιγμή που ο κάμπος είναι «στα πόδια τους», γόνιμος, αποδοτικός και τα μηχανήματα στη διάθεσή τους. Η κριθαροκαλλιέργεια συνεχίζει, εφ' ενός λόγω της αναγκαστικής *αμειψισποράς*, αφ' ετέρου λόγω της ανάγκης για παραγωγή κριθαριού, κύριας τροφής των λίγων πουλερικών (τα εκτρέφουν στα

---

[31] Για την ιστορία του συγκεκριμένου προϊόντος στον ελληνικό και τον υπόλοιπο κόσμο βλ. R. N. Salaman, *The history and social influence of the potato*. Campridge, 1985². - M. Bloch, «Οι τροφές στην παλαιά Γαλλία», στον τόμο *Ιστορία της διατροφής*, ό.π., 40 - 42. - Ελ. Κοβάντη, «Αμερινδικά φυτά στην Ελλάδα. Μήνυμα διακριτικό», *Εθνολογία* 2 (1994), 49 κ.ε. - Β. Σιακωτός, «Η διάδοση της πατάτας στον ελλαδικό χώρο», *Μνημοσύνη* 15 (2001 - 2002), 315 - 332, όπου και άλλη προγενέστερη βιβλιογραφία.

[32] Βλ. εκτενή μας αναφορά στο υπό έκδοση βιβλίο μας *Αρχαιοελληνικά και νεοελληνικά «ακληρήματα»*..., στο κεφ. 5.

[33] Μ. Γ. Σέργης, «Λαογραφική θεώρηση των τριών πρώτων σφραγίδων της κοινότητας Γλινάδου Νάξου (ή: Μια περίπτωση κατάργησης της τοπικής πολιτισμικής αυτονομίας από το ίδιο το κράτος», *Αιγαιοπελαγίτικα Θέματα*, τχ. 56 (Μάιος - Ιούνιος 1997), 216 - 219.

[34] Βλ. *Δημοτικό Αρχείο. Φάκελλος Γερμανικής Διοίκησης*, στο Ιστορικό Αρχείο Νάξου.

[35] Πρβλ. Μ. Γ. Σέργης, *Λαογραφικά των εκλογών*..., ό.π., 42. Βλ. και υποσημ. 47, εδώ.

χωράφια) ή των αγελάδων τους. Ενδιαφέρον σ' αυτή την ενότητα στοιχείο είναι επίσης η επιστροφή κάποιων νέων του χωριού (κατοίκων της Χώρας), οι οποίοι ανακάλυψαν τα τελευταία χρόνια τη γοητεία της επιστροφής στη μάνα – γη, και είτε ξαναφυτεύουν αμπέλια, είτε καλλιεργούν τα ελάχιστα εναπομείναντα από τη λαίλαπα της εκρίζωσης μετά το '50. Η γνωστή «δομική νοσταλγία των αστών» του Herzfeld[36]. Για τον ίδιο λόγο που ανακάλυψαν την φολκλοριστική επιστροφή στα έθιμα του *χοιροσφαγιού*, των απόκρεω και άλλων εορτών[37].

Η μεγιστοποίηση της παραγωγής και η ασφάλειά της συσχετίστηκαν αμέσως με την εισαγωγή της *σύγχρονης τεχνολογίας* στην καλλιέργεια. Η μηχανοποίηση της αγροτικής παραγωγής εμφανίστηκε το 1955 με τα πρώτα ηλεκτροκίνητα μοτέρ, που τροφοδοτούνταν από ιδιωτική επιχείρηση ηλεκτρισμού. Το 1967 εμφανίστηκε το πρώτο τρακτέρ και μέχρι το 1970 είχαν υπερβεί τα είκοσι. Για το σημερινό αριθμό τους δεν γίνεται λόγος: 90% των «παραγωγικών» οικογενειών διαθέτει το δικό της υπερσύγχρονο ανελκυστήρα (πολλές μάλιστα και δύο, παλιό και καινούργιο), εξοπλισμένο με όλα τα ειδικά συμπληρωματικά μηχανήματα που τους βοηθούν στις αγροτικές τους ασχολίες (φωτ. 3). Αφήνουμε τα IX «αγροτικά» αυτοκίνητα[38]. Στην 5μηνη διάρκεια μιας εαρινής καλλιεργητικής περιόδου πατάτας όλες σχεδόν οι εργασίες γίνονται με μηχανήματα, πλήν του τεμαχίσματος (*κόψιμου*) του σπόρου, της συγκέντρωσής του σε σωρούς μετά την εξαγωγή του από τη γη και της τελικής συλλογής του σε τσουβάλια· κατ' αρχάς τα αροτριώντα βόδια, τα μουλάρια αργότερα (από το 1960 κ.ε.), αλλά κυρίως το *ανθρώπινο χέρι* μέχρι τη δεκαετία του 1980 ήταν ενεργά σε πολλές φάσεις της παραγωγής: τεμάχισμα σπόρου, αροτρίωση, φύτευμα, αυλάκιασμα, βοτάνισμα, εξαγωγή του καρπού από τη γη με *τσάπα* (ένα - ένα φυτό) ή με άροτρο, κ.λπ. (φωτ. 4, 5). Η νέα τεχνολογία στην άρδευση της πατάτας, η *τεχνητή βροχή*, έκανε την εμφάνισή της στα μέσα της δεκαετίας τους 1970.

Η ραγδαία αύξηση της καλλιέργειας της πατάτας (ενός φυτού σχετικά απαιτητικού σε νερό άρδευσης) είχε *επιπτώσεις στη «διαχείριση» των τοπικών υδάτινων πόρων*. Παρουσιάστηκε λοιπόν η ανάγκη για εκβάθυνση των υπαρχόντων αβαθών πηγαδιών, η οποία, στη φυσιολογική της πορεία, είχε ευεργετικές επενέργειες στον πληθυσμό, εφ' όσον εξασφάλισε μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Οι πρώτες πετρελαιομηχανές και τα ηλεκτροκίνητα μοτέρ στα μέσα της δεκαετίας του 1950 ανέλαβαν αυτό το έργο και έθεσαν οριστικά στο περιθώριο τα *αεράνια* και τα *μαγκανοπήγαδα* με τα οποία μέχρι τότε πότιζαν τις μικροκαλλιέργειές τους[39]. Είχε επίσης θετικά αποτελέσματα στην υγεία του χωριού: με την εκβάθυνση των πηγαδιών στράγγιξαν τα υπάρχοντα (από αιώνες) έλη του Λιβαδιού, μια «διαχρονική» πληγή, και λύτρωσε την περιοχή από την ελονοσία, που είχε οδηγήσει στο θάνατο δεκάδες Λιβαδίτες (ο άγιος Ιωάννης, ο *Τιναχτάρης* κατά τη δική τους λαϊκή ονομασία, είναι από τους πλέον «λατρεμένους» αγίους στο χωριό και τιμάται ακόμη και σήμερα με καθολική σχεδόν νηστεία[40]). Στην αρνητική της εξέλιξη, η απρογραμμάτιστη, ανεξέλεκτη εκβάθυνση των πηγαδιών και οι μεγάλου βάθους γεωτρήσεις εξάντλησαν τον πλούσιο (σχετικά με άλλα μέρη του νησιού ή άλλα Κυκλαδονήσια) υδροφόρο ορίζοντα του κάμπου και στην πρώτη παρατεταμένη ανοβρία των τελευταίων χρόνων (1987 - 1993) τα ολίγα αποθέματα του νερού αλμύρισαν. Οι κάτοικοι, αγοράζοντας νερό (σε υψηλές τιμές) από συγχωριανούς και γείτονες (που δεν είχαν υποστεί την παραπάνω «αβαρία»), μπόρεσαν να καλύψουν τις ανάγκες τους τα δύσκολα εκείνα χρόνια. Ευτυχώς, η αύξηση των βροχοπτώσεων τα τελευταία χρόνια απέτρεψε την ολοκληρωτική καταστροφή του Λιβαδιού.

---

[36] J. Frow, *Time and commodity culture*, Clarendon, Oxford 1997, κυρίως 65 - 101. - M. Herzfeld, *Cultural intimacy*, Routledge, London 1997, 109 - 138. - Ευ. Αυδίκος, *Χάλασε το χωριό μας χάλασε. Ιστορίες περί ακμής και πτώσης στη Λευκίμη Έβρου*. «Πολύκεντρο» δήμου Τυχερού, Αλεξανδρούπολη 2000, 38. - Β. Νιτσιάκος, *Χτίζοντας το χώρο και το χρόνο*, ό.π., 74, 82.

[37] Πρβλ. Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*, ό.π., 209 κ.ε. και passim.

[38] Για τη σημασία τους στον αγροτικό μετασχηματισμό βλ. ενδεικτικά Michel Sivignon, «Το αυτοκίνητο στην Ελλάδα. Στην πηγή μιας νέας σχέσης μεταξύ των πόλεων και χωριών», στον τόμο Θεοδ. Ανθοπούλου - Α. Μωϋσίδης (επιμ.), *Από τον αγροτικό χώρο στην Υπαιθρο Χώρα. Μετασχηματισμοί και σύγχρονα δεδομένα του αγροτικού κόσμου στην Ελλάδα*. Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών..., Αθήνα 2001, 39 - 52 και ειδικά για τα «αγροτικά», 46 κ.ε.

[39] Περιγράφονται στο Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*, ό.π., 191 κ.ε.

[40] Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά...*, ό.π., 452 - 453.

Τα *φυτοφάρμακα* (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα[41]) έκαναν δυναμική την εμφάνισή τους μετά το 1960. Η ανεξέλεκτη χρήση τους με τη «συναίνεση» όλων των υπευθύνων φορέων, η έλλειψη μέτρων προστασίας από τους ίδιους του γεωργούς κατά τη χρησιμοποίησή τους έχουν καταστήσει το θέμα πληγή για το φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον. Οι πάμπολλοι θάνατοι νέων Γλιναδιωτών, όπως προείπαμε, έχουν αποδοθεί στον ίδιο παράγοντα. Ας προστεθεί εδώ η επίπτωση στην χλωρίδα του κάμπου (πολλά είδη χόρτων και δένδρων έχουν χαθεί) αλλά και στην πανίδα του χωριού. Πολλά είδη πουλιών έχουν εξαφανιστεί, επειδή σιτίζονταν με «φαρμακωμένα» θύματα, κυρίως με ποντικούς.

Η μεγαλύτερη όμως ανθρώπινη παρέμβαση («οικολογική καταστροφή») στο *τοπίο* του Λιβαδιού (στο βορειοδυτικό τμήμα του, στα όρια του Γλιναδιώτικου και του Αγερσανιώτικου κάμπου, που ανήκει όμως στο γειτονικό χωριό Άγιο Αρσένιο - Αγερσανί[42]) συντελέστηκε με την μετατροπή της μισής περίπου αλυκής *σε αεροδρόμιο* (βλ. φωτ. 2). Επειδή η περιοχή ανήκει σ' άλλη κοινότητα, του Αγερσανίου, περιοριζόμαστε σε κάποιες σύντομες αναφορές. Η αλυκή αυτή (και ομώνυμο τοπωνύμιο, μαρτυρημένο τουλάχιστον από το 1696[43]), ένας από τους μοναδικούς στις Κυκλάδες υδροβιότοπους, με αποδημητικά και ενδημικά πουλιά, με θαυμαστή ποικιλία ψαριών (κυρίως τσιπούρες, κεφαλόπουλα, μουρμούρες, χέλια), οστρακοειδών (αχηβάδες, καβούρια, κ.λπ.), ο φυσικός αποδέκτης των υδάτων του χειμάρρου Περίτση που προαναφέραμε, επελέγη από την κρατική ηγεσία να γίνει (με επιχωματώσεις) το αεροδρόμιο του νησιού. Οι αντιδράσεις φορέων, πολιτικών, κατοίκων ήταν ελάχιστες έως μηδαμινές (από την ανάληψη της απόφασης, περί το 1984, μέχρι και την οριστική ολοκλήρωση του έργου, το 1992[44]). Η αλυκή, το *Ταλιάνι* όπως το γνωρίζουν οι Γλιναδιώτες, προστατευμένη με τεχνητό φράγμα από τη θάλασσα, ήταν μέχρι τη δεκαετία του 1960 κρατική επιχείρηση, που την εκμεταλλεύονταν με πλειστηριασμό ανά 15ετία συνήθως κάτοικοι της γειτονικής Χώρας, οι οποίοι διέθεταν τα προαναφερθέντα είδη ψαριών στη ναξιακή αγορά. Παράνομα, ο χώρος της είχε γίνει για τους Γλιναδιώτες και «οικονομικός χώρος», αφού πολλοί απ' αυτούς, παρά την απαγόρευση της αλιείας, κρυφά και στα απόμερα (δυσκολοφύλαχτα) μέρη της αλίευαν, βουτηγμένοι στα νερά της, ανεξαρτήτως εποχής, μικροποσότητες ψαριών. Το παράνομο αυτό έργο έδωσε ζωή σε αρκετές οικογένειες του χωριού την Κατοχή, όταν τα τρόφιμα ήταν περιορισμένα.

Η αλυκή ήταν επίσης ήταν το σημείο συνάντησης («κοινωνικός χώρος») όλων των Γλιναδιωτών την Καθαρή Δευτέρα, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '60. Εφοδιασμένοι με τα νηστήσιμα φαγητά τους, με *τζαμπουνοντούμπακα*,[45] και με τα θαλασσινά που τους παρείχε δωρεάν (στις παρυφές της) περνούσαν εκεί διασκεδάζοντας ολόκληρη την ημέρα. Η μετατροπή του χώρου σε αεροδρόμιο πάντως δεν ήταν η αιτία της απώλειας αυτού του εθιμικά καθορισμένου «κοινωνικού χώρου», αφού εγκαταλείφθηκε, όπως προειπώθηκε πολύ πριν την απόφαση της πολιτείας. Οι Γλιναδιώτες εγκατέλειψαν το χώρο, επειδή ανακάλυψαν άλλον πιο «κοντινό στο χωριό», το Τυροκομείο, στο κέντρο του λιβαδιού τους. Ήταν η αρχή του τέλους του συγκεκριμένου εθίμου ...

Σήμερα η αλυκή (το υπόλοιπο μισό της δηλ.) με καταστραμένο το φυτικό και ζωϊκό της βασίλειο, δέχεται, ως φυσικός αποδέκτης, τα νερά του χειμάρου και προσπαθεί αυτοανανεούμενη να ξαναβρεί την παλιά της ταυτότητα ...

---

[41] Πρβλ. Ν. Μπεόπουλος - Δ. Σκούρας, «Γεωργία και περιβάλλον: Η ετερομορφία μιας σχέσης», στον τόμο Χ. Κασίμης – Λ. Λουλούδης (επιμ. – εισαγ.), *Ύπαιθρος Χώρα...*, ό.π., 36 κ.ε.

[42] Για την ιστορικά απαράδεκτη μετονομασία του χωριού βλ. Μ. Κορρές, «Τα χωριά της Νάξου και η παλαιότερη μνείατων ονομάτων τους», *Πρακτικά του Β΄ Πανελληνίου Συνεδρίου με θέμα: «Η Νάξος δια μέσου των αιώνων»* (Χαλκί, 4 – 7 Σεπτεμβρίου 1997). Έκδοση Δήμου Δρυμαλίας, Αθήνα 2003, 281.

[43] Μ. Σέργης, «Τα τοπωνύμια του Γλινάδου», ό.π., 897.

[44] Εγκαινιάστηκε επισήμως στις 3 Ιουλίου του 1992 από εκπροσώπους της τότε κυβερνήσεως Μητσοτάκη. Βλ. εφημ. *Χωρατης*, φ. 31 (Ιούλιος 1992), 1.

[45] Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*, ό.π., 297 κ.ε.

Ο τουρισμός[46] τέλος, που τα τελευταία χρόνια σημειώνει εκπληκτικές προόδους στο νησί, έχει αρχίσει δειλά - δειλά να επηρεάζει την οικονομική, τουλάχιστον, ζωή του χωριού. Η γη βρίσκεται ακόμη σε πρώτη προτεραιότητα, ο Γλυναδιώτης είναι δεμένος μ' αυτήν *και* με ισχυρούς συναισθηματικούς δεσμούς, γι' αυτό το παραγωγικό αυτό μέγεθος δεν έχει λάβει την ανάλογη με τη γεωγραφική θέση του χωριού έκταση. Ήδη όμως τα τρία πρώτα ξενοδοχεία, οικοδομημένα σε *καυκάρια* (που άλλοτε προορίζονταν για σπορά κριθαριού και βόσκιση), σε περίοπτες θέσεις, δίνουν το στίγμα των μελλοντικών εξελίξεων, όπως τουλάχιστον τις προδιέγραψαν στις μεταξύ μας συνομιλίες οι κάτοικοι του χωριού: όλα τα *καυκάρια* που βρίσκονται στις πλαγιές και τα κράσπεδα του χωριού θα γίνουν μια μέρα πολυτελή ξενοδοχεία και ενοικιαζόμενα δωμάτια. Η γη λοιπόν αλλάζει σταδιακά χρήση, προορίζεται να «οικοπεδοποιηθεί». Η προοπτική αυτή, έχει ήδη ανεβάσει κατακόρυφα τις τιμές αυτών των άγονων εδαφών. Ναξιώτες και ξένοι αγοραστές γης έχουν ήδη αγοράσει δεκάδες στρεμμάτων *καυκαριών* για ιδιωτικές κατοικίες. Οι κάτοικοι μακαρίζουν όσους διαθέτουν περιουσία (γη) σ' αυτά τα μέρη και συγκρίνουν τις εποχές: άλλοτε, μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '80, η αγορά ενός χωραφιού στο λιβάδι ή το να «γράψει» κάποιος γονιός στο παιδί του ένα λιβαδοχώραφο ήταν *αυτοσκοπός*, καταξίωση για τον απόγονο, ήταν στοιχείο πλούτου για τη νεοδημιουργούμενη οικογένεια. Η αγορά λιβαδίτικης γης μέχρι αυτήν την περίοδο ήταν σε έξαρση και φυσικά σε καλή τιμή. Σήμερα τα δεδομένα έχουν αντιστραφεί, αφού πλέον τα τελευταία χρόνια αρχίζει να γίνεται συνείδηση στους κατοίκους πως η πορεία της εκμετάλλευσης του πάλαι ποτέ «χρυσοφόρου» προϊόντος τους παρουσιάζει αρκετά προβλήματα[47], ως εκ τούτου η αγορά καλλιεργήσιμης γης είναι υποτονική ως μηδαμινή. Με το πρόγραμμα του *αγροτουρισμού*[48] λοιπόν, τρεις νέοι του χωριού έχουν στραφεί μέχρι σήμερα (2004) προς τον τουρισμό, ως παράλληλη ενασχόληση, εκμεταλλευόμενοι τις ευκαιρίες και τις ευνοϊκές ρυθμίσεις που τους παρέχει η κρατική νομοθεσία και το θαυμάσιο «αγνάντι» του χωριού. Με τα ενοίκια που εξοικονομούν τους θερινούς μήνες συμπληρώνουν ικανοποιητικά το οικογενειακό τους εισόδημα.

Δύο ακροτελεύτιες επισημάνσεις που αφορούν στις αλλαγές στην *αισθητική του γλυναδιώτικου τοπίου* και στις ανθρώπινες επεμβάσεις στο *πολιτιστικό τοπίο του χωριού*. Ως προς το πρώτο, την αισθητική του τοπίου την τραυμάτισαν ανεπανόρθωτα κάποιες συμπεριφορές που σχετίζονται με τη νοοτροπία των κατοίκων, τη νέα τους *αισθητική*, τη *στάση* τους δηλ. έναντι του περιβάλλοντος, στάση που σχετίζεται άμεσα με τα παρεπόμενα της μεγάλης αλλαγής του 1953. Ως τέτοια θεωρούμε την ευμάρεια, την ευζωία, την αλλαγή της σχέσης των κατοίκων με το χρόνο, τις νέες ορθολογικές αντιλήψεις που ίσχυσαν στο συγκεκριμένο χωριό, όπως φυσικά

---

[46] Βλ. V. Smith, *Hosts and guests. The Anthropology of tourism*, Blackwell, London 1977. - B. Pöttler, U. Kammarhofer - Aggermann, *Tourismus und Regionalkultur*. Referate der Österr. Volkskundetagung 1992 in Salzburg. Wien, Selbstverlang des Österr. Vereins für Volkskunde, 1994. - Πάρις Τσάρτας, *Κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της τουριστικής ανάπτυξης στο νομό Κυκλάδων και ιδιαίτερα στα νησιά Ίος και Σέριφος κατά την περίοδο 1950 - 1980*. Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Αθήνα 1989. - Ο ίδιος (επιμ.), *Τουριστική ανάπτυξη. Πολυεπιστημονικές προσεγγίσεις*. Εκδόσεις Εξάντας, Αθήνα 2000, όπου και άλλη σχετική ξενόγλωσση και ελληνόγλωσση βιβλιογραφία στις οκτώ επιστημονικές εργασίες των συνεργατών του τόμου.

[47] Το μέλλον του πατατοσπόρου δεν είναι διόλου ευοίωνο, αφού η παραγωγή δεν είναι πλέον κρατική (από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, με την κατάργηση της Κρατικής Υπηρεσίας Διαχειρίσεως Ελληνικών Προϊόντων, ΚΥΔΕΠ), η απορρόφησή της είναι προβληματική, οι έμποροι έχουν επιχειρήσει δυναμική παρέμβαση σ' όλο το κύκλωμα της παραγωγής και της διακίνησής της, κ.λπ. Τα στοιχεία των τελευταίων χρόνων είναι ανησυχητικά: το 1991 η κρατική απορρόφηση έφτασε τα 4346250 κιλά και των εμπόρων 2343650 κιλά, σύνολο 6689900. Το 2000 η πρώτη ήταν 1500000, των εμπόρων 4442 000, σύνολο 5942000 κιλά. Το 2003 αντιστοίχως 856000 (μόνον!), 2808000 των εμπόρων, σύνολο 3664000. Πενήντα έτη μετά την ίδρυση του Κ. Σ. Γ. Ν. με φθίνουσα απορρόφηση του σπόρου, αύξηση των εξόδων παραγωγής, μείωση επιδοτήσεων, και το κυριότερο, χωρίς ούτε ένα σχέδιο δράσης για κάποιες εναλλακτικές μορφές καλλιέργειας στον εύφορο Λιβαδίτικο κάμπο, *το μέλλον του ίδιου χωριού* φαντάζει αβέβαιο. Ποιες «στρατηγικές επιβίωσης» θα μετέλθει, αν, ο μη γένοιτο, η παραγωγή πατατοσπόρου κριθεί ότι έχει καταστεί πλέον ασύμφορος για το χωριό και δεν αντικατασταθεί με κάποια άλλη; ποιοι παράγοντες θα επιτρέψουν την επιβίωση της κοινότητας, ποιες «λογικές προσαρμογής» / «στοχαστικές προσαρμογές» θα εφαρμόσει στο (αβέβαιο) μέλλον της;

[48] Για το θέμα αυτό βλ. ενδεικτικά Γ. Βαφιάδης - Χ. Κοντογεώργος - Λ. Παπακωσταντινίδης, *Αγροτουρισμός και ισόρροπη ανάπτυξη*. Έκδοση Αγροτικής Τραπέζης Ελλάδος. Αθήνα 1992.

και στον αστικό πληθυσμό, αλλά και σ' αυτόν όλης γενικά της *Υπαίθρου Χώρας* (ως νέου χώρου αναφοράς της περιφέρειας) μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο[49]. Αυτά φρονούμε πως έφεραν τελικά και την *αλλαγή στην αισθητική τους*, οδήγησαν τους ανθρώπους του χωριού στον επαναπροσδιορισμό των αξιών της *μαστοριάς*, τους μετέτρεψαν σε θηρευτές του «πρόχειρου», του «έτοιμου», της εύκολης λύσης. Μοιραίο και λογικό, θα απαντούσε κάποιος, δικαιολογώντας το ως αντίδραση σε μια τυραννισμένη ζωή δεκαετιών (το γνωστό ζήτημα της Λαογραφίας: *ποιος τελικά μιλά και ενδιαφέρεται για τον παραδοσιακό πολιτισμό*). Η *μαστοριά*, ως γνωστόν, δεν ήταν (ούτε είναι) απλή τεχνογνωσία, δεν είναι μόνο η απρόθετη παραγωγή ενός καλλιτεχνήματος, αλλά κάτι παραπάνω: είναι στάση ζωής, είναι κοινωνική σχέση, επειδή *εμπεριέχει σχέσεις και επιδράσεις*. Παλιά διαμορφωνόταν μέσα από τη σχέση που είχε ο αγρότης με το *χρόνο*, από το ενδιαφέρον του να προβάλει *άψογη την αυτοεικόνα* του, να έχει κοινωνική αναγνώριση στο χωριό, από την αυστηρή κριτική τού εξ ίσου αυστηρού με τον εαυτόν του γείτονα ή συγχωριανού, από το *κοινό αισθητικό κριτήριο* που είχε επικρατήσει στην αγροτική ομάδα, κ.λπ. Ο «παλιός» γεωργός είχε ένα διαφορετικό *ήθος* δημιουργίας από τον νέο, ο οποίος σήμερα, απεξαρτημένος από τον κοινωνικό έλεγχο, ζώντας *εντός* του χωριού του, αλλά και ταυτόχρονα *εκτός* (παραμερίζοντας τον κοινωνικό έλεγχο), συμπεριφέρεται με προχειρότητα, αδιαφορία και «τσαπατσουλιά». Ο *καλονοικοκύρης* «παλιός» γεωργός ήταν πρωτίστως *ομορφοδούλης* στο χωράφι του. Οι αποσπασματικές εικόνες που μεταφέρουμε εδώ αποδεικνύουν τα λεγόμενά μας: ένας από τους παλιούς τρόπους οριοθετήσεως των χωραφιών ήταν οι κομψοτεχνημένοι και κλαδιά και καλάμια *τράφοι* [50]. Σήμερα, λίγοι απ' αυτούς διατηρούνται, επειδή προφανώς αντικαθιστούνται τα φθαρμένα υλικά τους με νέα, οι περισσότεροι όμως αφήνονται να διαλυθούν και αντικαθίστανται με έτοιμα σιδερένια πλέγματα. Οι χτισμένοι με πέτρα παλιοί *μιτάτοι* (μικροί στάβλοι με αποθήκη) αφήνονται στην τύχη τους, οι καινούργιοι χτίζονται πλέον με τσιμεντόλιθους, «κουτιά» τσιμεντένια, εντελώς άσχετοι με το ξερό, καφετί τοπίο των *καυκαριών* ή το πράσινο του κάμπου. Στα *καυκάρια* οι πετρόκτιστοι τράφοι («ξερολιθιές») ευτυχώς διατηρούνται ακόμη, έστω και αφρόντιστοι, ενώ αυτοί που είχαν ως βάση τους τα φυτά *αθάνατα* (το φυτό «Αγαύη η Αμερικανική») λόγω ηλικίας καταστρέφονται και αντικαθίστανται πλέον με τα προαναφερθέντα σιδερένια πλεκτά, όπως και οι πάλαι ποτέ ομορφοπλεγμένες *αμπασιές* (οι εμπασιές, οι είσοδοι των χωραφιών).

Όσον αφορά στις επεμβάσεις **στο** *πολιτισμικό περιβάλλον* του χωριού, άσχετες με τον παραπάνω σημαντικό παράγοντα του 1953 που αναλύσαμε, παρατηρούμε εν συντομία τα εξής: τα πολιτιστικά μνημεία του Γλινάδου (*εντός* και *εκτός* του δομημένου χώρου) είναι δυστυχώς ελάχιστα, άρα απουσιάζει *πολιτιστική κληρονομιά* προς *τουριστική αξιοποίηση*. Παράδειγμα ο αρχαιολογικός χώρος των Υρίων, ο οποίος βρίσκεται μεν στην περιφέρεια του γλιναδιώτικου λιβαδιού, αλλά δεν επέφερε καμμία αλλαγή στην οικονομική ή την άλλη ζωή του χωριού. Οι επεμβάσεις όμως στα υπόλοιπα ελάχιστα μνημεία του είναι δυστυχώς πολλές και προέρχονται από φορείς που όφειλαν να είναι οι πιστοί φύλακές τους. Τα περισσότερο πληγέντα μνημεία είναι τα ξωκκλήσια του χωριού, με την αλόγιστη επέμβαση των κατά καιρούς υπηρετησάντων στο χωριό ιερέων, οι οποίοι αλλοιώνουν βάναυσα την αισθητική των παραδοσιακών αυτών μορφών: προσθήκες - εξαμβλώματα στον κεντρικό κορμό των ναΐσκων, σιδερένια ή νικελένια σκέπαστρα στα προαύλιά τους (φωτ. 6), μέχρι και αλλαγή του τύπου του ναού έχουν παρατηρηθεί (φωτ. 7, 8). Το ιστορικό μοναστήρι των Αγίων Σαράντα (φωτ. 9)[51], *αφέθηκε να γκρεμιστεί, παρά τις προσπάθειες που κατέβαλε ο Προοδευτικός Όμιλος* του χωριού, αφού προσέκρουσε κυρίως στην άρνηση του (μη Γλιναδιώτη) ιδιοκτήτη του κτήματος στο οποίο είναι οικοδομημένο να το διαθέσει στην κοινότητα του Γλινάδου ή στον πολιτιστικό του σύλλογο και να το συντηρήσουν αυτοί. Ένα παλιό *καλντερίμι* δύο χιλιομέτρων, αυτό που ένωνε το χωριό με τον πανάρχαιο ενοριακό του ναό, επιστρώθηκε την δεκαετία του '90 με τσιμέντο, για να μετατραπεί σε αυτοκινητόδρομο που θα επέτρεπε την πρόσβαση στο χω-

---

[49] Μ. Γ. Βαρβούνης, *Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος ως ορόσημο για τον Ελληνικό παραδοσιακό πολιτισμό*. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Κομοτηνή 1994.

[50] Μ. Σέργης, *Λαογραφικά και εθνογραφικά από το Γλινάδο Νάξου*, ό.π., 196 κ.ε.

[51] Βλ. γι' αυτό Μ. Σέργης, *Το μοναστήρι των Αγίων Τεσσαράκοντα Μαρτύρων στο Γλινάδο Νάξου*. Έκδοση Προοδευτικού Ομίλου Γλινάδου Νάξου, Αθήνα 1990.

ριό *και* από την ανατολική του είσοδο, ενώ θα μπορούσε να διανοιχτεί παράλληλα μ' αυτό ή σε κάποιο άλλο σημείο. Η ίδια κοινοτική αρχή, που διηύθυνε τις τύχες του χωριού καθ' όλη την δεκαετία που προαναφέραμε, έστρωσε με τσιμέντο τους περισσότερους δρόμους και δρομίσκους του Λιβαδιού .... Ο ένας από τους δύο ανεμόμυλους του χωριού (ο άλλος πωλήθηκε σε ιδιώτη) σήμερα καταρρέει και παρά τις ενέργειες της νέας τοπικής αρχής φαίνεται ότι θα έχει την τύχη του προαναφερθέντος μοναστηριού .... Οι τελευταίες κατοικίες των παλιών φεουδαρχών και κατόχων της γης του Λιβαδιού κατά την Ενετοκρατία - Τουρκοκρατία (*σημεία* της κατοχής της γης και της καταπίεσης των αγροτών από τους φεουδάρχες - ιδιοκτήτες τους), γκρεμίστηκαν από τους γεωργούς τη δεκαετία του '60, είτε επειδή καταλάμβαναν πολύτιμο χώρο γης, είτε επειδή περιείχαν πολύτιμη πέτρα, την οποία χρησιμοποίησαν στο χτίσιμο των πετρόχτιστων πηγαδιών τους, που εκείνη την περίοδο κατασκευάζονταν ή εκβαθύνονταν με ταχείς ρυθμούς. Το εκπληκτικό στην υπόθεση είναι ότι σήμερα νέοι «φεουδάρχες», Γλιναδιώτες κάτοχοι γης και ξένοι αγοραστές, ξαναχτίζουν εξοχικές κατοικίες είτε στα κράσπεδα του χωριού (όπως προείπαμε), *είτε και μέσα στο ίδιο το λιβάδι*, αλλάζοντας κι εκεί τη χρήση του τοπίου. Η «επιστροφής» της Ιστορίας με άλλο πρόσωπο και υπό άλλες ιστορικές συνθήκες ...

Συνημμένο 30

ΑΘΗΝΑΙ 26 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 1939

Ναξιακόν Μέλλον

ΔΕΚΑΠΕΝΘΗΜΕΡΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΗ & ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ

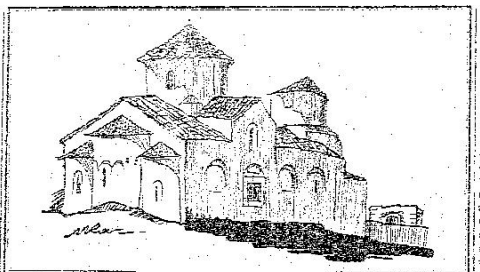
ΓΡΑΦΕΙΑ: ΡΕΜΟΥΛΟΥ 20 (8) - ΑΘΗΝΑΙ | ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: Δ. Ε. ΦΡΑΓΓΟΥΛΗΣ | ΕΤΟΣ Ε' ΑΡΙΘ. ΦΥΛ. 60 ΤΙΜΗ ΔΡΑΧ. ΤΡΕΙΣ

ΣΥΡΑΦΩΤΕ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΤΙΜΗ

[illegible]

[illegible] ἀπευθύνεται ὁ κ. Μεταξᾶς διὰ τῆς τηλεγραφικῆς του ἐγκυκλίου πρὸς τοὺς γενικοὺς διοικητάς, ἐμπόρους καὶ ἐπάρχους τοῦ κράτους εἰς τὸν ἀγροτικὸν πληθυσμὸν τῆς Ἑλλάδος τὸν ὁποῖον καλεῖ νὰ ἐπιδοῦν εἰς τὴν ἐντατικὴν καλλιέργειαν τῆς γῆς. Διὰ νὰ ἀδεηθῇ ἡ γενναία παραγωγὴ εἰς τὸν ἀνώτατον δυνατὸν βαθμόν, ὥστε ἡ Ἑλλὰς νὰ τὴν αὐτάρκης εἰς ὅλα τὰ τρόφιμα καὶ ἡ ἀπολαύῃ τῆς φροντίδος νὰ συμπληρωθῇ διὰ τῆς εἰσαγωγῆς ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ, ὅλα ἐκεῖνα ποὺ ἠμποροῦν νὰ παραγάγῃ τὸ ἔδαφος εἰς ὅλον τὸ ἐσωτερικόν. Τὸ σύμβολον τῆς ἐργασίας αὐτῆς, τὸ ὁποῖον ἐδώσαμε μὲ τὴν ἐπωνυμίαν τοῦ ἀξιωματικοῦ ὑπηρ. τῆς ἐντατικοτέρας καλλιέργειας ὁ ἀρχηγὸς τῆς Κυβερνήσεως, εἶμεθα βέβαιοι, θὰ θέσῃ εἰς τὴν ἀπόλυτον διάθεσιν καὶ εἰς τοὺς ἀγρότας. οἱ ὁποῖοι πρέπει νὰ καλλιεργήσουν ἐντατικῶς ὄχι μόνον τοὺς καλλιεργησίμους ἀγροὺς των, ἀλλὰ καὶ τὰ ἐγκαταλελειμμένα κτήματα των καὶ τοὺς ἀλλους χώρους, ποὺ δύνανται νὰ καλλιεργηθοῦν, ἀφοῦ πρῶτοι αὐτοὶ καὶ οἱ οἰκογένειαί των θὰ ὠφεληθοῦν, ὅλοι θὰ ἐπωφεληθοῦν. Θὰ διατροφοῦν καλῶς, θὰ κερδίσουν ἀπὸ τὴν ἐκλογὴν τῶν προϊόντων των. Ἐνῶ συγχρόνως θὰ ἔχουν τὴν ἱκανοποίησιν νὰ ἐξυπηρετοῦν τὴν ἐπάρκειαν τῶν ἐν ἐνιαίῳ συνόλῳ. Εἰς τὸ ἐθνικὸν δὲ ἔργον τοῦ θὰ ἔχουν τὴν ἐπίσης καὶ τὴν ἀποκατάστασιν τῶν Ὑπουργείων Γεωργίας καὶ τῆς Ἀγροτικῆς Τραπέζης ἡ ὁποία θὰ τοὺς παρέχῃ δάνεια τὰ μέσα, ὥστε νὰ συνδυάσουν μὲ ἐκείνα ποὺ ἔχουν καὶ τὰ ἀπαιτούμενα λόπον, τὰ ἀναγκαῖα, μὲ ἐνθουσιασμὸν καὶ ἀφεξίν πρὸς τὴν φιλοπάτριν μητέρα γῆν καὶ ἀπαντῶντες τὴν ἐντατικὴν καλλιέργειαν τῆς, διὰ νὰ ἐξασφαλίσετε ἐπὶ τοῦ ἄλλου ἑλληνικὸν συναδελφόν σας τὴν ἐπάρκειαν τῆς πατρίδος μας κατὰ τὰς δυσκόλους σύγχρονον καιρὸν τοῦ διέρχεται ὁλόκληρος ἡ ἀνθρωπότης. Εἰς τὸ ἐκπρόσωπον τοῦ Κράτους, οἱ ἀρμόδιοι ἀρχισυνταγμοί, οἱ διδάσκαλοι, οἱ ἱερεῖς καὶ τὰ μέλη τῆς Ἐθνικῆς Νεολαίας, ἀπαντῶντες οἱ ἐπιφορεῖς τῆς μεγάλης αὐτῆς προσπαθείας καὶ κηρύσσετε τὸ ἀνωτάτου τῆς ἐπιστρατείας μὲ ζέον, πατριωτικὸν καὶ ἐνθουσιασμόν.

[illegible]



Μία ἀπὸ τὰς ἐσκεπασμένας βυζαντινὰς ἐκκλησίας τῆς Νάξου, διὰ τὰς ὁποίας γράφει εἰς ἄλλην σελίδα ὁ κ. Νικόλ. Κατσουρός.

[Σκίτσο τοῦ καλλιτέχνου κ. Ν. Κατσουροῦ]

ΕΠΙ ΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙ ΤΕΤΡΑΕΤΙΑΣ

ΕΠΙΣΤΟΛΑΙ ΝΑΞΙΩΝ ΔΙΑΝΟΟΥΜΕΝΩΝ ΔΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΜΑΣ

Κ. Φραγκούλη.

Καὶ μόνη ἡ ἐπικοινωνία μετὰ τῆς προστρόλου ἰδιαιτέρας μας πατρίδος τῶν μακρὰν αὐτῆς εὑρισκομένων τέκνων της, τὴν ὁποίαν ἐπικοινωνίαν πρὸς τὴν ἀλλοῖς πραγματοποιεῖ ἡ ἐφημερίς σας «Ναξιακὸν Μέλλον» μὲ πληρότητα καὶ ἀπομάκρυνσιν, εἶναι κατ' ἐμὲ ἀρκετὴ διὰ νὰ καταστήσῃ τὴν μὲν ἐφημερίδα σας ἀγαπητὴν εἰς ὅλους τοὺς Ναξίους. Ὑμᾶς δὲ ἄξιον παντὸς ἐπαίνου. Ὅταν δ' εἰς τοῦτο προστεθῇ τὸ ἐπιτυχὲς μέγας σημεῖον ἑλληνικῆς διὰ τὴν ὅλην Νάξον ἐνδιαφέρον Ἡμῶν τε καὶ τῆς ἐφημερίδος σας, ὡς καὶ οἱ πρὸς θεραπείαν τῶν ἀναγκῶν τῆς Νάξου συνεχεῖς καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καρποφόροι ἀγῶνες σας, εὐδοκεῖ δύνασαι νὰ ἀρνηθῇ ὅτι δικαιοῦσθε πάσης τιμῆς καὶ ἐπαινοῦσθε ἐκ μέρους τῶν ἀναγνωστῶν σας.

Ἐν τῇ ἀνωτέρῳ ὅθεν ἐκ τοιούτου ἐνίσχυσιν ἀποτελεῖ καὶ πᾶσα τῶν αἱ σθῆκάτων τούτων ἐκδήλωσις, ἀπωφελοῦ μὲ τῆς εὐκαιρίας τῆς συμπληρώσεως τετραετίας ἀπὸ τῆς ἐκδόσεως τῆς ἐφημερίδος σας ἵνα συγχαρῶ θερμῶς Ὑμᾶς διὰ τὴν μέχρι τοῦδε ἀξιόλογον καὶ ἐμφαντικὴν δράσιν σας καὶ εὐχηθῶ ὅπως ἡ ἐφημερίς σας ἐξακολουθήσῃ ἐπὶ μακρὸν ἔτη ἐκδιδομένη ἐπὶ ὠφελείᾳ τῆς Νάξου ὁλοκλήρου, διὰ τὴν ὅπερ τῆς ὁποίας μέριμναν ἱκανὰ μέχρι τοῦδε δείγματα παρέσχεν.

Μὲ τὴν παράκλησιν δὲ ὅπως δεξαιωθῆτε ὅτι τ' ἀνωτέρω ἀπηχοῦν τὰ εἰλικρινῆ ἔνιοι τῆς ἐφημερίδος σας καὶ Ἡμῶν αἰσθήματά μου.

Διατελῶ μετὰ τιμῆς
Δημ. Γ. Μαγγιώρος
Δικηγόρος

Ἀγαπητέ μου κ. Φραγκούλη,

Διὰ τὴν συμπλήρωσιν τετραέτους ἐτῶν τυπικῆς ἐκδόσεως τοῦ «Ναξιακοῦ Μέλλοντος» σᾶς συγχαίρω ἐγκαρδίως.

Γνωρίζω καλῶς τὰς δυσκολίας τὰς ὁποίας ἀντιμετωπίζετε εἰς τὴν ὑφαίνω αὐτὴν ὑπὲρ τῆς Νάξου μας προσπάθειάν σας καὶ δύναμαι, ὡς ἐκ τούτου, νὰ ἐκτιμήσω τὴν σημασίαν τῆς ἐκτυπώσεως, τὴν ὁποίαν ἀποτελεῖ ἡ εἴσοδος εἰς τὸ πέμπτον ἔτος ἐκδόσεως τοῦ «Ναξιακοῦ Μέλλοντος». Ἡμῖς καὶ μόνη μας ἐνιοῦ τὴν ἄξιον τῆς ὑφαίνω προσπαθείας σας καὶ πιστοποιεῖ τὴν ἐκτίμησιν τῶν ἀγώνων σας ὁ ὁ τῶν συμπολιτῶν μας, ὅπερ ἀποτελεῖ καὶ τὴν καλλιτέραν διὰ σᾶς ἱκανοποίησιν καὶ ἐπιβράβευσιν.

Βεβαίως καὶ εἰ τὸ μέλλον συνεχῆ καὶ ἀπρόσκοπτον τὴν ἔκδοσιν τοῦ «Ναξιακοῦ Μέλλοντος ἐπ' ἀνεθῶ τῆς φιλτάτης μας Νάξου.

Διατελῶ μὲ φιλίαν καὶ ἀγάπην
Στυλιανὸς Γ. Κορρὲς
Ἀθῆναι τῇ 30 Αὐγούστου 1939.

Φίλε κ. Φραγκούλη,

Παρακαλοῦσιν τοὺς ὑφαίνοις ἀγῶνας τοῦ «Ναξιακοῦ Μέλλοντος», εἰσθάνομαι

(Συνέχεια εἰς τὴν 3ην σελίδα)

Η ΝΕΑ ΕΜΦΑΝΙΣΙΣ ΤΟΥ ΝΑΞΙΑΚΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

Ἐπειδὴ λόγω τῶν συγκρεικῶν, αἵτινες δημιουργοῦνται ἐν τῷ ἐξωτερικῷ γεγονότων εἰς τὰς διεθνεῖς μεταφορὰς δὲν ἠμπορεῖ νὰ διαχρονοῦθῇ ἡ εἰσαγωγὴ χαρτοῦ, τὸ «Ναξιακὸν Μέλλον» ὡς καὶ αἱ ἄλλαι αἱ ἑλληνικαὶ ἐφημερίδες καὶ περιοδικά, εὑρίσκεται εἰς τὴν ἀνεπάδεκτον θέσιν νὰ περιορισθῇ ἀπὸ τοῦ παρόντος φύλλου τὸ σχῆμα τοῦ καὶ νὰ λάβῃ ὡρισμένα ἀπαραίτητα μέτρα διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν τῆς δημιουργηθείσης καταστάσεως. Τὰ μέτρα δὲ ταῦτα εἶναι: τὰ ἀκόλουθα:

1) Διὰ τὴν ἐξοικονόμησιν τοῦ περιορισμένου τοῦ ἐφηρμόσθη, θὰ περιορίσῃ τὸν ὄγκον τοῦ, τὸ πολὺ κόσμοι καὶ θὰ φροντίζῃ νὰ στοιχειοθετῆται ἡ περιοδικὴ ἐν τοῦ ὅλη νὰ μικρότερα ἐκτεταμένα στοιχεῖα. Ἐστὶ νὰ μὴ παρουσιασθῇ καὶ μὲ ἄλλωστε εἰς ὅ.τι εἶναι ἀναγκαῖον διὰ τὴν ἱκανοποίησιν τῶν συνδρομητῶν του.

2) Θὰ διακόψῃ τὴν ἀποστολὴν του εἰς ὅσους δὲν ἔχουν εἰσέτι καταβάλει τὴν συνδρομὴν τοῦ δου ἔτους, ἡτις παρεμένει ἡ ἴδια. δηλ. 60 δρχ. ἐτησίως. Ἐπειδὴ δὲ τὸ μέτρον τοῦτο θὰ ἐφαρμοσθῇ γενικῶς καὶ χωρὶς ἐξαιρέσεις, παρακαλοῦνται ὅλοι, οἵτινες διὰ διαφόρους λόγους δὲν ἔχουν πληρώσει μέχρι σήμερον τὴν συνδρομὴν τοῦ δου ἔτους, ὅπως ἀποστέλλουν ταύτην μέχρι τῆς 15ης Ὀκτωβρίου 1939, κοθότι ἀπὸ τοῦ ἐτοιμόνου φύλλου, θὰ διεγραφοῦν ὁριστικῶς καὶ διατελοῦντες ἀπαντες οἱ μὴ ἔχοντες ἀποστείλει τὴν συνδρομὴν τοῦ μέχρι τῆς ὀνατέρω προθεσμίας.

ΧΡΟΝΙΚΑ

ΔΙΑ ΜΕΡΙΚΟΥΣ ΚΟΜΙΑΚΙΤΑΣ

Εἰς προηγούμενον φύλλον μας ἐγράψαμεν διὰ τὸ ἀδηφῶς ἀναμορφωτικὸν ἔργον τοῦ προέδρου τῆς Κομιακῆς κ. Ἐμμ. Δ. Κορρέ, ὅστις ἐπιτελεῖ εἰς τὸ χωριὸ τοῦ ἐλληνικὰ ὑψώματα. Μετὰ λύπης δὲ πληροφορούμεθα ὅτι εὑρίσκονται ἀνθρωποπαιαὶ μάλιστα συγχωριανοί τον, καὶ δὲν ἐμπιβάλλομεν θὰ εἶπε ἀπὸ τοὺς παλαιοὺς κομματαρχίσκους, οἱ ὁποῖοι πανοιοτρόπως ἀνεῖδη... εἰς τὸ ἔργον τοῦ κ. Κορρέ, παρεμβάλλοντες διάφορα παρεκκλήματα καὶ ἐνίοτε καὶ διαβάλλοντες καὶ συκοφαντοῦντες αὐτόν. Πιστεύομεν ὅμως ὅτι ἀφοῦ οἱ ἄνθρωποι οὗτοι οἱ ὁποῖοι ἐπὶ εἰκοσαετίαν διέκοψαν τὴν κοινότητα Κομιακῆς, χωρὶς νὰ ἀφήσουν οὐδὲ τὸ ἐλάχιστον σημεῖον τῆς κυβερνήσεώς των (!) ἐκτὸς ὀλιβέρων ἀναμνήσεων, χωρὶς νὰ ἐνδιαφερθοῦν ποτὲ διὰ τὸ ἀφαῖον χωριὸ τῶν τὴν Κομιακῆν, δὲν ἀντιλαμβάνονται ὅτι πρέπει ἐπὶ τέλους νὰ ἡσυχάσουν. ὁ κ. Νομάρχης, ὅστις ἠδὴ τὸ λαμπρὸ ἔργα, ἄτινα ἐξετέλεσεν ὁ κ. Κορρές, θὰ τὸν κάμῃ προπόνιος κυρίως διὰ νὰ δόσῃ τοὺς εἰς Κομιακῆν ἐδιαφθόνους καὶ τοὺς εἰς τὰ ἄλλα χωριὰ τυχὸν ὁμοίους τον, οἱ ὁποῖοι εὐτυχῶς εἶναι ἐλάχιστοι, ὅτι πρέπει νὰ λησμονήσουν διὰ παντὸς τὴν ἐποχὴν ἐκείνην, κατὰ τὴν ὁποίαν ἀπέκτησαν τὰς κακὰς συνηθείας, τὰς ὁποίας τώρα δὲν ἠμποροῦν νὰ ἀπαλλάξουν. Ἡμεῖς βεβαιώσαντες οἱ ἴδιοι ὅτι ὁ κ. Κορρὲς ἐργάζεται ὅσον ἐλάχιστοι ἄλλοι πρόεδροι Κοινοτήτων, τὸν συγχαίρομεν θερμῶς καὶ τοῦ συνιστῶμεν νὰ ἐξακολουθήσῃ μὲ τὸν ἴδιον ἐνθουσιασμὸν τὸ ἔργον του, βέβαιος ὅτι μίαν ἡμέραν καὶ οἱ ἀνεπαλοὶ τοῦ, λησμονοῦντες τὴν παλαιὰν τακτικὴν αὐτῶν.

Ο ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΛΚΙΟΥ

Σχετικὸς μὲ τὸ ζήτημα τῆς διακοπῆς τοῦ ἠλεκτροφωτισμοῦ Τραγαίας, ὡς τὸ ὁποῖον ἠδοκλήθημεν εἰς πρωτοφανεῖν φύλλον μας, τὸ ὁρυσουργεῖον παρὰ τῷ Προέδρῳ τῆς Κυβερνήσεως μᾶν ἀπέστειλε τὸ κάτωθι ἀνείραφον τοῦ πρὸς αὐτὸ ἐγγράφου τῆς Νομαρχίας Κυκλάδων

'Ἐκτελοῦντες τὴν ὑπ' ἀριθ. 35973/24)7)39 διαταγήν, λαμβάνομεν τὴν τιμὴν νὰ ἀναβάλωμεν συνημμένως τὸ δι' αὐτῆς διαβιβασθὲν ἡμῖν ἀπόκομμα τῆς ἐφημερίδος «Ναξιακὸν Μέλλον» καὶ τ' ἀναφερόμενον, ὅτι ὁ ἠλεκτροφωτισμὸς τῆς Κοινότητος Καλκίου Νάξου διεκόπη, ὡς μᾶς ἐπληροφόρησεν ὁ Πρόεδρος τῆς Κοινότητος ταύτης ἀπὸ τῆς 18ης Ἰουνίου ἐ. ἔ. λόγῳ τῆς κλήσεως πρὸς ἐκγύμνασιν τοῦ μηχανικοῦ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ἐργοστασίου καὶ τῆς μὴ ἀμέσου ἐξεύρεσιν ἄλλου μηχανικοῦ ἀπὸ τοῦ ἀνωδόχου, ὑπήρξατο δὲ ἡ διακοπὴ μέχρι τῆς 3 Αὐγούστου ἐ. ἔ.

Ἀπὸ τῆς 4ης Αὐγούστου ἐπανελήφθη ὁ ἠλεκτροφωτισμὸς καὶ συνεχίζεται ἄκοπος κανονικῶς.

Ὁ Νομάρχης
Εὐάγγ. Βρεγκός

Συνημμένο 31

ΗΡΩΕΣ
Ναξιώτες

ΛΕΜΑΤΑ
εξ Αμερικής

Επιφυλλίδες του "Ναξ. Μέλλοντος"

Η ζωοκλοπή στη Νάξο

Τυπογραφικαί Εργασίαι "Ναξιακού Μέλλοντος"

Συνημμένο 32

ΝΑΞΙΑΚΟΝ ΜΕΛΛΟΝ

Η ΑΠΟΚΑΛΥΨΙΣ ΕΚ ΤΟΥ ΕΚΤΑΦΙΟΥ ΤΟΥ ΓΕΩΡ. ΣΥΠΟΔΡΟΜΟΥ

Η ΥΠΟΔΟΧΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΛΥΨΕΩΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΕ ΕΝΩΠΙΟΝ ΤΗΣ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΑΣ

ΝΑΞΟΣ, (υπό ανταποκριτού μας). Μεγάλη πλήρης κατάνυξις ... [illegible]

... Η ΚΑΤΑΤΑΘΗΣΙΣ ...

... ΕΚΠΟΙΗΣΕΙΣ...

... ΔΕΡΜΑΤΑ ΔΙΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΑΔΑΣ

ΝΑΞΟΣ, 13-6-15 (υπό ανταποκριτού μας). "Αλλη δυσμενής κλιμακωμένη: από Δήλου, ... [illegible]

... ΠΙΣΤΟΠΟΙΕΣΙΑ ΤΟΥΣΑΡΩΜΟΥΣ

"Αυτ' τήν ... [illegible]

Η. Μ.

ΤΟ ΤΥΡΙ

Κοιτάξ, πολλοί δημοσιεύτηκαν ... [illegible]

... ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΕΙΔΗΣΕΙΣ

... Η ΖΩΗ ΤΟΥ ΔΕΚΑΠΕΝΘΗΜΕΡΟΥ

... ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΜΟΡΓΟΥ

... ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΡΑΓΑΙΑ

... ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΛΜΑΡΙΩΝΑ

ΑΛΜΑΡΩΝΑΣ Ιούνιος 1945

... ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΛΑΚΑΙΟ

ΑΛΑΚΑΙΟΣ Ιούνιος 1945

... ΑΠΟ ΤΟ ΦΙΑΔΤΙ

ΦΙΑΔΤΙ Ιούνιος 1945

... ΔΕΚΑΤΟΝ ΤΙΜΟΝ ΕΙΣ ΝΑΞΟΝ

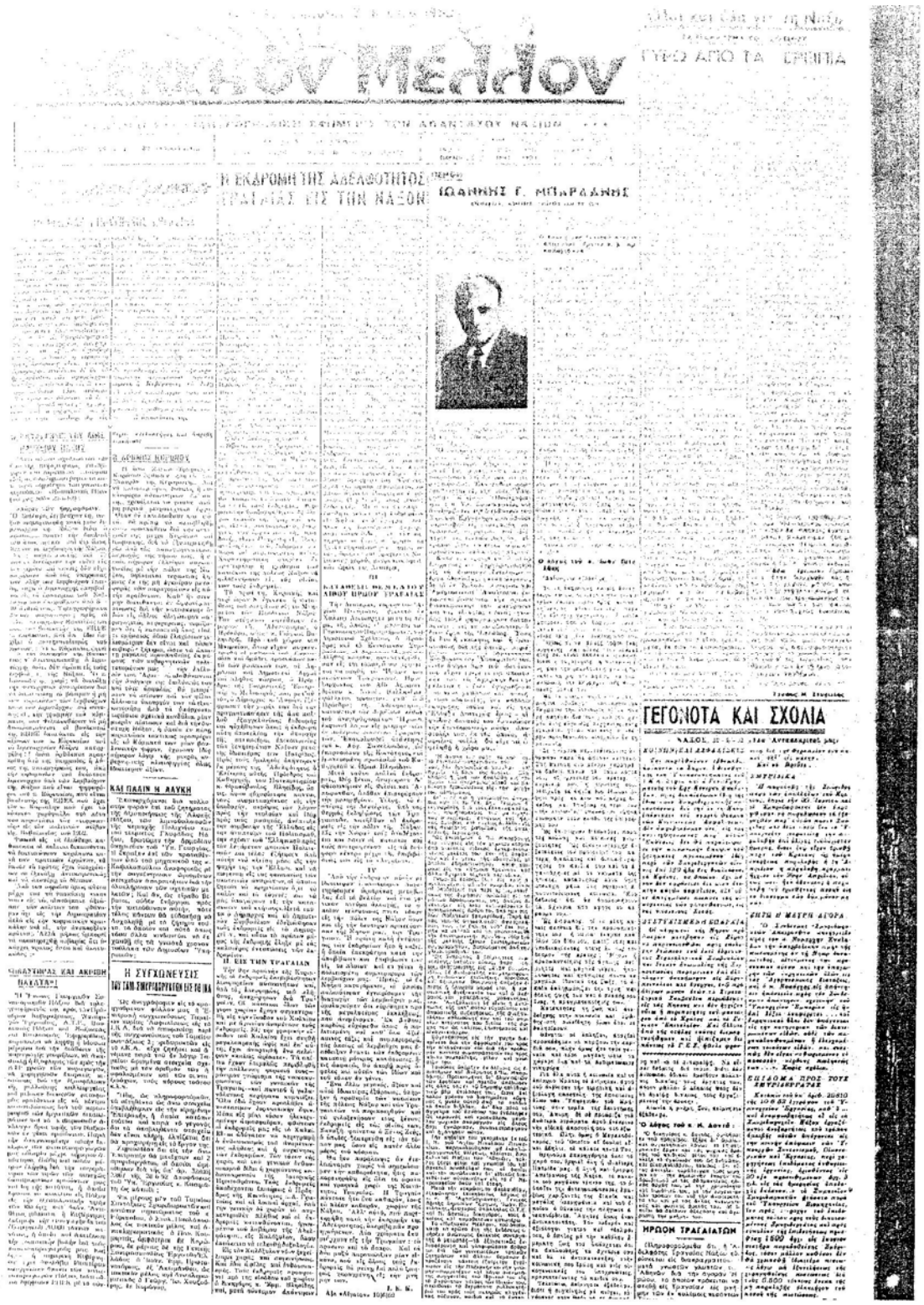
... Τ.Τ.Τ. ΥΑΚΟΝΕ ΕΙΣ ΤΟ ΤΡΑΟ. ΝΑΞΟΥ

ΝΑΞΟΣ, Ιούνιος 1945. — Υπό τήν σύμφωνη γνώμη της Δράσεως εις Νάξον κοι Γεν. Ελληνικού του Τ.Τ.Τ. ... [illegible]

... ΕΝΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΝΑΞΟΝ

... ΠΩΛΕΙΤΑΙ ...

Συνημμένο 33



Η ΕΚΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΑΔΕΛΦΟΤΗΤΟΣ ΤΡΑΓΑΙΑΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΝΑΞΟΝ

ΙΩΑΝΝΗΣ Γ. ΜΠΑΡΑΛΑΝΗΣ

ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ

ΗΡΩΩΝ ΤΡΑΓΑΙΑΩΝ

Η ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΙΣ ΤΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΟΜΕΝΩΝ ΕΙΣ ΡΟΔΟΝ

ΚΑΙ ΠΑΛΙΝ Η ΛΑΥΚΗ

Συνημμένο 34

Αθήναι 22 Αυγούστου 1956

Όλοι και Όλα για τη Νάξο

Ναξιακόν Μέλλον

ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΩΝ ΝΑΞΙΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΛ. ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ
ΟΔΟΣ ΚΥΜΗΣ 29 (2) ΑΘΗΝΑΙ

ΙΔΡΥΣΙΑ — ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΑ
ΟΔΟΣ ΣΠΟΑ. ΠΗΓΗΣ 15 ΚΑΙ 46 - ΤΗΛ. 850.457 — 25.094

ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ 2ον
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 183

ΠΩΣ ΕΛΕΙ ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΑΟΣΗΡΟΥ

Λεπτομέρειαι ἐπ' ἐρωτήσει τοῦ Ὑπουργοῦ κ. κ. Ἀποστολίδη καὶ Πρωτοπαπαδάκη πρὸς περιορισμὸν τοῦ κακοῦ.

[illegible]

ΑΝΩΧΙ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΕΣΧΟΥΣ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ

Ο ΠΡΩΤΟΥΣΥΡΙΟΣ κ. Κ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ ΚΑΙ Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΕΘΝ. ΑΜΥΝΑΣ κ. ΑΡ. ΒΡΥΩΝΑΚΑΚΗΣ ΕΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΕΡΕΙΠΩΝ ΤΗΣ ΚΑΝΙΤΟΡΙΝΗΣ

Ο Πρόεδρος τῆς Κυβερνήσεως κ. Καραμανλῆς καὶ ὁ ὑπουργὸς Ὑπουργεῖου Ἐθνικῆς Ἀμύνης κ. Βρυωνακάκης ἐν μέσῳ τῶν ἐρειπίων τῆς Καλιτορινῆς. Ἐπὶ τῆς ἀριστερᾶς τοῦ Πρωθυπουργοῦ κ. Βρυωνακάκη ὁ Δ/ντὴς τοῦ Πολιτ. Γραφείου τοῦ Πρωθυπουργοῦ τῆς Κυβερνήσεως κ. Π. Σιούτας.

ΝΕΚΡΑΝΑΣΤΑΣΗ... ΣΤΟ ΣΚΟΤΩΜΕΝΟ ΧΩΡΙΟ...

[illegible]

Η ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΙΣ ΤΗΣ ΑΛΥΚΗΣ ΝΑΞΟΥ

Ο ΕΞΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ ΘΕΜΑ ΣΥΖΗΤΗΣΕΩΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΒΟΥΛΗΝ

Ἡ ἐπέτειος τοῦ ἠλεκτρισμοῦ εἰς Νάξον ἐγένετο κατ' ἐξαίρεσιν χαρᾶς εἰς τὸν συμπολίτην Ὑπουργὸν κ. Α. Πρωτοπαπαδάκην

Συζητουμένου τοῦ σχεδίου Ν.Δ. «περὶ ὀργανώσεως τῆς διανομῆς τῆς Ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας» κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 11-7-1956 τῆς Εἰδικῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Βουλῆς τινὲς Βουλευταὶ τῆς Ἀντιπολιτεύσεως ἐπέκειναν τὸν Ὑπουργὸν Βιομηχανίας, διότι ἐξ ὅλων τῶν νήσων ἐπρομήθη ἠλεκτρισμὸν ἡ Νάξος ἐξ τοῦ ζήτημα τοῦ ἠλεκτρισμοῦ, ἐνῷ τὸ σχέδιον Νόμου προβλέπει τὴν ἐπέκτασιν τοῦ ἠλεκτρισμοῦ μόνον εἰς τὴν ἠπειρωτικὴν Ἑλλάδα.

Ἐκ τῶν ἐπισήμων πρακτικῶν τῆς Βουλῆς τῆς 11-7-56, ἀνωνύμου ἀξιοῦμεν περικοπὰς :

ἐκ τῆς σχετικῆς συζητήσεως διὰ τὴν ἱστορίαν τοῦ πράγματος.

Βουλευτὴς ΓΑΛΗΝΟΣ Μ.. ...Φοβοῦμαι πῶς θὰ ἐπιφωνήσω πάλιν τὸ φαινόμενον τοῦ ἠλεκτρισμοῦ τῆς Νάξου κατ' ἐν συγκρίσει ἄλλαι νῆσοι πολὺ μεγαλύτερα. Δὲν ἔχουν τὴν εὐτυχίαν νὰ τὸ ἔχουν τοιοῦτον πρόνομίον.

Π. ΠΑΠΑΔΗΓΟΥΡΑΣ (Υ. πουργ. Βιομ. καὶ Βιοιμη.) : Δὲν κ. συνάδελφε, γίνεται κάποια ἐπένδυσις εἰς τὴν Νάξον ὅπου ἐρωτᾶ, τί ἔχουν ἔχει αὐτὰ μὲ τὸ ὑπὸ κρίσιν σχέδιον.

Μ. ΓΑΛΗΝΟΣ : Σᾶς ἐρωτῶ, κ. Ὑπουργέ, διατί δὲν ἐπρομήθη ἡ Μυτιλήνη, ἡ ὁποία εἶναι 100 φορὰς μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν Νάξον ; Δὲν νομίζετε ὅτι ἡ προτίμησις τῆς Νάξου δίδει λαβὴν εἰς ὑποψίας ;

Γ. ΜΠΟΥΡΔΑΡΑΣ : Διατί ἐπρομήθη ἡ Νάξος, κ. Πρόεδρε, καὶ ὄχι ἡ Σύρος, ἡ ὁποία εἶναι μεγαλυτέρα ;

Μ. ΓΑΛΗΝΟΣ : Δὲν εἶναι ἀνεκτὸν νὰ παραγνωρίζονται τὰ δικαιώματα τῶν νησιωτῶν διότι δὲν ἔτυχον τῆς τύχης Κυβέρνησιν νὰ συμπαρέστη ὁ Ὑπουργὸς καὶ εἰς νησάκια, ὅσοι τὰ ὄρη καὶ εἰς τὰς νήσους μερικὰ ἑκατομμύρια ὅπως συμβαίνει κατ' ἐξαίρεσιν διὰ τὴν Νάξον, μὲ τὸν κ. Πρωτοπαπάδακην.

Τὰ πράγματα ὁμιλοῦν ἀφ' ἑαυτῶν καὶ δὲν χρειάζεται νὰ εἴπωμεν ὅτι ἡ προνομιακὴ αὐτὴ μεταχείρισις τῆς Νάξου ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς καὶ μόνον εἰς τὸν συμπολίτην Ὑπουργὸν κ. Α. Πρωτοπαπαδάκην, τοῦ ὁποίου τὸ ἐνδιαφέρον διὰ τὰ γενικὰ ζητήματα τῆς νήσου μας ἐκδηλοῦται διάφανον καὶ θερμότατον εἰς πάσαν δεδομένην εὐκαιρίαν.

Ὡς θὰ ἐνθυμοῦνται οἱ ἀναγνῶσται μας, πρόκειται περὶ τῆς ἐγγραφῆς πιστώσεως 1.500.000 δρχ. εἰς τὸ Πρόγραμμα Ἐπενδύσεων διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κυρίας γραμμῆς μεταφορᾶς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας καὶ τοῦ δικτύου διανυσμάτων τῆς περιοχῆς ἀπὸ τῆς πόλεως Νάξου μέχρι καὶ τῆς Κωμικῆς πρὸς μελλοντικὴν ἠλεκτροδότησιν τῶν ἐνδιαφερόντων χωρίων, περὶ ἧς ἐγράψαμεν εἰς τὸ προηγούμενον φύλλον μας.

ΕΠΙΚΑΙΡΑ ΘΕΜΑΤΑ

"Η ΤΡΑΓΕΑ ΕΝ ΟΨΕΙ,,

[illegible]

Συνημμένο 35

"Ολοι καὶ "Ολα γιὰ τὴ Νάξο

ΝΑΞΙΑΚΟΝ ΜΕΛΛΟΝ

ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΩΝ ΝΑΞΙΩΝ • • •

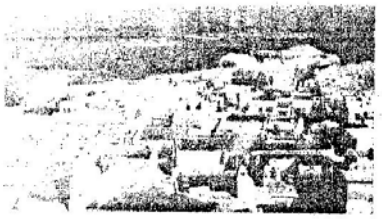
[illegible] ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ

ΓΡΑΦΕΙΑ — ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΑ
ΟΔΟΣ [illegible] ΠΗΓΗΣ 48 – ΤΗΛ. 610.437

ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ 22ον
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 189

[illegible]

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΩΡΑΙΟ ΚΑΙ ΔΡΟΣΟΛΟΥΣΤΟ ΝΗΣΙ ΜΑΣ



"Αποψις τῆς Χώρας

"Αποψις τῆς Ἀπειράνθου

ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΜΠΟΛΙΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΟΥ κ. Α. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ ΔΙΑ ΤΗΝ ΝΑΞΟΝ

Ἐπιτυχὴς ἀντιμετώπισις τῶν ζητημάτων τῆς Πατατοπαραγωγῆς, Πατατοσπόρου καὶ τῶν βερικόκκων Νάξου καὶ ἐπίλυσις πλείστων ἄλλων ἐνδιαφερόντων τοπικῶν ζητημάτων.

Τὸ τελευταῖον διάστημα ὑπῆρξεν [illegible] Ἐθνικῆς Ἀμύνης κ. Πρωτοπαπαδάκη ἐπὶ πολλῶν [illegible] καὶ πλείστων ἄλλων ἐνδιαφερόντων Ναξιακῶν ζητημάτων. Οὕτω χάρις εἰς τὸ ἔνθερμον ἐνδιαφέρον τοῦ συμπολίτου ὑπουργοῦ καὶ τὴν [illegible] τοῦ Πολιτικοῦ του Γραφείου, ἐπετεύχθησαν ἐξαιρετικῶς ἱκανοποιητικαὶ λύσεις ἐπὶ τοῦ ζητήματος τῆς προστασίας τῆς πατάτας, τοῦ πατατοσπόρου καὶ τῶν βερικόκκων καὶ ἐπελύθησαν ἢ προωθήθησαν σημαντικῶς ἕτερα ζητήματα μεγίστης τοπικῆς σημασίας.

Ἰδοὺ ὁ ἀπολογισμὸς τῆς γονίμου αὐτῆς δράσεως τοῦ ὑπουργοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη καὶ τοῦ πολιτικοῦ του Γραφείου κατὰ τὸ τελευταῖον δίμηνον:

Α') ΤΗΝ ΑΓΟΡΑΝ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΑΝΕΛΑΒΕΝ Η Κ.Υ.Δ.Ε.Π. ΠΡΟΣ 1.20 ΚΑΤ' ΟΚΑΝ

Μὲ τὰ ληφθέντα μέτρα ἐλπίζεται νὰ διατεθῇ ὁλόκληρος ἡ πατατοπαραγωγὴ Νάξου.

Διὰ τοῦ ὑπ' ἀριθ. 6789/12-6-57 ἐγγράφου τῆς ΚΥΔΕΠ πρὸς τὴν Ἕνωσιν Γεωργ. Συνεταιρισμῶν Νάξου, γνωρίζεται αὐτῇ ὅτι ἡ Κυβέρνησις ἀπεφάσισεν ὅπως ἐξαγοράσῃ διὰ λογαριασμὸν τοῦ Δημοσίου [illegible] γεωμήλων ἀξίας κατ' ἀρχὴν μέχρι [illegible] τῶν 15 ἑκατ. ἐπὶ τῷ σκοπῷ στηρίξεως τῶν τιμῶν τοῦ προϊόντος τούτου καὶ ἀποτροπῆς καταστροφῆς τῆς οἰκονομίας τῶν παραγωγῶν, λόγῳ τῆς σημερινῆς κρίσεως, ἡ ὁποία ἐδημιουργήθη συνεπείᾳ τῆς ἐφετεινῆς ὑπερπαραγωγῆς τοῦ εἴδους.

Τὴν ἐξαγορὰν καὶ συγκέντρωσιν τῶν γεωμήλων θὰ πραγματοποιήσῃ ἡ ΚΥΔΕΠ διὰ τῆς Ἑνώσεως Γεωργ. Συνεταιρισμῶν Νάξου.

Ἡ ποσότης γεωμήλων πρὸς ἐξαγορὰν [illegible]

Ἡ τιμὴ ἐξαγορᾶς γεωμήλων καθωρίσθη εἰς δρχ. 1.20 κατ' ὀκᾶν [illegible]

[illegible]

[illegible] σεως τῶν προσκομιζομένων πρὸς ἐξαγορὰν γεωμήλων, ζύγισις καὶ παραλαβὴ τούτων, καταβολὴ τοῦ ἀντιτίμου εἰς τὸν παραγωγόν, ἀποθήκευσις καὶ συντήρησις τούτων κλπ.).

Διὰ τὴν προστασίαν τῆς πατάτας, ἐλήφθησαν ἐν συνεχείᾳ καὶ κατόπιν ἐνεργειῶν τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, τὰ κάτωθι μέτρα:

1) Κατετέθη ὑπὸ τοῦ ὑπουργοῦ Γεωργίας σχέδιον Ν. Δ. εἰς τὴν Βουλήν, δι' οὗ ἐπιβάλλεται δεκάλεπτος εἰσφορὰ πρὸς δημιουργίαν Ἰδικοῦ Ταμείου Προστασίας τῆς πατάτας. Τὸ μέτρον τοῦτο, εἶναι τὸ δεύτερον τοῦ λαμβάνεται ἀπὸ τοῦ 1932, ὅτε τὸ πρῶτον ἱδρύθη ὁ Α.Σ.Ο. Πελοποννήσου πρὸς προστασίαν τῆς σταφίδος. Εἰς τὴν λῆψιν δὲ τούτου συνετέλεσε τὰ μέγιστα καὶ ἡ ἐπιδειχθεῖσα ὑπὸ τῶν παραγωγῶν Νάξου πειθαρχία πρὸς τὴν ὑπ' ἀρ. 41/57 Ἀγορανομικὴν Διάταξιν τοῦ Ὑπ. Ἐμπορίου, διὰ τῆς ὁποίας εἶχε καθορισθῆ [illegible]

2) [illegible]

Γ') ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΒΕΡΙΚΟΚΚΩΝ

Ἡ ΑΓΡΕΞ συγκεντρώνει βερίκοκκα Νάξου (Μπόλια) μὲ τιμὴν 1.40 κατ' ὀκᾶν διὰ τὴν κατασκευὴν «Κούλμπας» διὰ τὸ ἐξωτερικόν.

Σημειωτέον ὅτι τὰ βερίκοκκα Κιάτου διετέθησαν πρὸς 1.60 κατ' ὀκᾶν, λόγῳ διαφορᾶς μεταφορικῶν, ἅτινα διὰ τὴν Νάξον εἶναι ἀσυγκρίτως μεγαλύτερα τῶν τοῦ Κιάτου. Ἡ διατίμησις τῶν βερικόκκων Νάξου ἐγένετο εἰς μικροτέραν τιμήν, ὥστε προστιθεμένων καὶ τῶν μεγαλυτέρων κομίστρων, νὰ φθάσῃ ἡ τιμὴ των τὴν τοιαύτην τῶν βερικόκκων Κιάτου μετὰ τῶν κομίστρων αὐτῶν, ἵνα οὕτω ἀποφευχθῇ ὁ μεταξὺ τούτων ἀνταγωνισμός, ὅστις ἀσφαλῶς θὰ ἀπέβαινεν εἰς βάρος τῶν βερικόκκων Νάξου, δεδομένου ὅτι τὰ τῆς περιοχῆς Κιάτου θὰ διετίθεντο εἰς ἀσυγκρίτως μικροτέρας τιμὰς λόγῳ τῆς μικρᾶς ἐκ τῶν κομίστρων ἐπιβαρύνσεώς των. Οὕτω χάρις εἰς τὴν παρέμβασιν τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, ἐπετεύχθη ἡ προστασία τῆς παραγωγῆς βερικόκκων Νάξου ἀπὸ τὸν βέβαιον καὶ λίαν ἐπικίνδυνον ἀνταγωνισμὸν τῶν βερικόκκων Κιάτου, ἐξασφαλισθείσης ἐξαιρετικῶς ἱκανοποιητικῆς τιμῆς διὰ τοὺς παραγωγούς.

Δ') Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΟΥ ΚΑΜΠΟΥ ΝΑΞΟΥ

Τὸ Ὑπ. Γεωργίας δι' ἐγγράφου του πρὸς τὸ Κεντρικὸν Ἐδαφολογικὸν Ἐργαστήριον Κηφισιᾶς, γνωρίζει αὐτῷ ὅτι, ἐφ' ὅσον ἡ ἐδαφολογικὴ μελέτη τῆς περιοχῆς Κάμπου Νάξου ἐπεκτείνεται ἐπὶ ἐκτάσεως 10.000 στρεμμάτων, δύναται τὸ ἐν λόγῳ Ἐργαστήριον νὰ ἀποστείλῃ ἐπὶ τόπου πλείονας τοῦ ἑνὸς ὑπαλλήλους πρὸς λῆψιν τῶν ἀπαραιτήτων στοιχείων διὰ τὴν σύνταξιν τῆς ἐδαφολογικῆς μελέτης.

Ὡσαύτως τὸ Ὑπ. Γεωργίας διὰ τῆς ἀπὸ 13-5-57 διαταγῆς του πρὸς τὴν Γεωπόνον τοῦ ἄνω Ὑπουργείου Δίδα Ἰωάνναν Κομιωτη, ἐντέλλεται ὅπως αὕτη μεταβῇ τὸ συντομώτερον εἰς Νάξον πρὸς λῆψιν στοιχείων καὶ ἐν συνεχείᾳ πρὸς σύνταξιν γεωργοοικονομικῆς καὶ γεωτεχνικῆς μελέτης ἀφορώσης τὴν ἀξιοποίησιν τοῦ Κάμπου Νάξου.

Οἱ ὡς ἄνω ὑπάλληλοι τοῦ Ἐδαφολογικοῦ Ἐργαστηρίου ὡς καὶ ἡ γεωπόνος τοῦ Ὑπ. Γεωργίας, μετέβησαν ἤδη εἰς Νάξον καὶ ἔλαβον τὰ στοιχεῖα διὰ τὴν σύνταξιν τῶν σχετικῶν μελετῶν των.

Ἡ σχετικὴ προμελέτη (προϋπολογισμὸς δαπάνης) τοῦ ὡς ἄνω σημαντικωτάτου διὰ τὴν νῆσον μας ἔργου, καθυστερεῖ εἰσέτι λόγῳ ἐκπτώσεως τοῦ ἀναλαβόντος ταύτην ἐργολάβου καὶ τῆς ἀνάγκης διενεργείας νέου διαγωνισμοῦ. Ὡς πληροφορούμεθα δέ, ὁ διαγωνισμὸς ἐγένετο πρὸ μηνὸς περίπου καὶ ὁ ἀναδειχθεὶς ἐργολάβος ἀνέλαβε τὴν ὑποχρέωσιν νὰ ὑποβάλῃ τὴν προμελέτην ἐντὸς τριμήνου, δηλαδὴ ἐντὸς τοῦ μηνὸς Αὐγούστου.

Ε') Ο ΕΞΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ

[illegible]

Β') ΜΕΤΡΑ ΔΙΑ ΤΟΝ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΝ ΝΑΞΟΥ

[illegible]

ΣΤ') ΑΛΛΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΑ

[illegible]

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΤΙΜΗΤΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΣΙΣ ΕΙΣ ΤΟΝ ΥΠΟΥΡΓΟΝ κ. Α. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΝ

Ἡ Α.Μ. ὁ Βασιλεὺς ἐπὶ τῇ ὀνομαστικῇ Αὐτοῦ Ἑορτῇ ηὐδόκησε ν' ἀπονείμῃ ἰδιοχείρως τὸν Ταξιάρχην τοῦ Βασιλικοῦ Τάγματος Γεωργίου εἰς τὸν συμπολίτην Ὑπουργὸν Ἐθνικῆς Ἀμύνης κ. Α. Πρωτοπαπαδάκην, ὡς καὶ εἰς ἑτέρους 17 Βουλευτάς, οἵτινες ἔχουν ἐκλεγῆ ἐν συνόλῳ εἰς ἑπτὰ Βουλευτικὰς Περιόδους. Ἂς σημειωθῇ ὅτι ὁ κ. Πρωτοπαπαδάκης ἀπὸ τοῦ ἔτους 1932, ὅτε ἐνεφανίσθη τὸ πρῶτον εἰς τὴν Πολιτικήν, ἔχει ἐκλεγῆ Βουλευτὴς Κυκλάδων εἰς ἐννέα (9) συνεχεῖς Βουλευτικὰς Περιόδους, ἤτοι κατὰ τὰς ἐκλογὰς τῶν ἐτῶν 1932, 1933, 1935, 1936, 1946, 1950, 1951, 1952 καὶ 1956.

ΤΟ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΝ ΝΑΞΟΥ

Κατὰ τὰς ἐφετεινὰς γυμναστικὰς ἐπιδείξεις τῶν μαθητῶν τοῦ Γυμνασίου Νάξου, καθ' ἃς κατεφάνη καὶ πάλιν τὸ συντελούμενον ὑπὸ τοῦ ἀκουράστου Γυμναστοῦ κ. Ἐμμ. Ψαρρᾶ ἐξαίρετον ἀληθῶς ἔργον, ἐδόθη ἡ εὐκαιρία εἰς τὸ πολυπληθὲς κοινὸν ποὺ παρηκολούθησε μὲ δικαιολογημένην ὑπερηφάνειαν τὴν ἄψογον καὶ ἀθλητικὴν ἐμφάνισιν τῆς νέας Ναξιακῆς γενεᾶς νὰ θαυμάσῃ τὸ διαμορφούμενον νέον Γυμναστήριον τοῦ Γυμνασίου Νάξου. Ὡς γνωστὸν διὰ τὴν ἐπέκτασιν τοῦ Γυμναστηρίου τούτου, ἐχρειάσθη νὰ ἀγορασθῇ παρακειμένη ἔκτασις, διὰ τὴν πληρωμὴν τῆς ἀξίας τῆς ὁποίας ὡς καὶ διὰ τὴν διαμόρφωσιν τοῦ ὅλου χώρου αὐτοῦ διετέθη ὑπὸ τοῦ Ὑπ. Παιδείας κατόπιν ἐντόνων ἐνεργειῶν τοῦ συμπολίτου Ὑπουργοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη ἡ ἀπαιτουμένη πίστωσις. Τὴν συμβολὴν ταύτην τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, ἀναγνωρίζων καὶ ὁ ἐν προκειμένῳ ἁρμόδιος Γυμνασιάρχης Νάξου κ. Κατσουρός, ἐτόνισεν εἰς σχετικὴν ὁμιλίαν του, ὅτι χάρις εἰς τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ Ὑπουργοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, μὲ τὴν κρατικὴν ἐνίσχυσιν ποὺ ἐξησφάλισε καὶ τὴν χρησιμοποίησιν τῶν μηχανημάτων τοῦ Στρατοῦ πρὸς διαμόρφωσιν τοῦ νέου καὶ παλαιοῦ γηπέδου, τὸ Γυμναστήριον Νάξου θὰ εἶναι μετ' ὀλίγον ἓν τῶν τελειοτέρων σχολικῶν Γυμναστηρίων.

Ο ΣΥΜΠΟΛΙΤΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ κ. ΑΡ. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΕΙΣ ΜΥΚΟΝΟΝ

Τὴν 6ην Ἰουνίου ὁ συμπολίτης Ὑπουργὸς Ἐθν. Ἀμύνης κ. Πρωτοπαπαδάκης μετὰ τῆς ἐντίμου κυρίας του, ἐπεσκέφθη τὴν Μύκονον, ἔνθα παρέμεινε πρὸς ἀνάπαυσιν ἐπὶ μίαν ἑβδομάδα. Κατὰ τὴν διέλευσιν τοῦ κ. Ὑπουργοῦ ἐκ Σύρου, ἐφωταγωγήθησαν πρὸς τιμήν του αἱ κεντρικαὶ ὁδοὶ τῆς πόλεως καὶ ἐκπρόσωποι τῶν τοπικῶν ἀρχῶν καὶ ὀργανώσεων ὡς καὶ πλεῖστοι φίλοι τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη ἀνῆλθον ἐπὶ τοῦ πλοίου καὶ τὸν ἐχαιρέτησαν, ἐκφράσαντες τὰς εὐχαριστίας τῆς πόλεως διὰ τὸ ἀδιάλειπτον ἐνδιαφέρον [illegible]

[illegible]

Συνημμένο
36

ΠΡΟΪΟΝΤΑ

[illegible] [illegible]

1. [illegible] — 10[illegible]
2. [illegible] — [illegible]
3. [illegible] — [illegible]
4. [illegible] — [illegible]
5. [illegible]
6. [illegible]
7. [illegible]
8. [illegible]
9. [illegible]
10. [illegible]
11. [illegible]
12. [illegible]
13. [illegible]
14. [illegible]
15. [illegible]
16. [illegible]
17. [illegible] κόττες, γαλόπουλα — [illegible]
18. Αὐγά — [illegible]
19. [illegible] — [illegible]
20. [illegible] — [illegible]
21. [illegible]
22. Προϊόντα μὲ μικρή ἢ χωρὶς ἐξαγωγήν: Μέλι, καρύδια, δαμάσκηνα, σῦκα, ἀμύγδαλα, φιστίκια, [illegible], πεπονοκάρπουζα.
23. Προϊόντα πού δὲν ἐπαρκοῦν γιὰ τὶς ἀνάγκες τοῦ πληθυσμοῦ: Λάδι, σιτάρι, ὄσπρια.

Συνημμένο 37

ΑΣΙΑΚΟΝ ΜΕΛΛΟΝ

ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΩΝ ΝΑΞΙΩΝ • • •

ΕΤΟΣ ΕΚΑΟΣΤΟΝ 35ον — ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 320

ΚΑΙ ΝΟΜΙΜΟΝ ΕΙΣ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΝ

ΠΡΟΝΟΜΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΣ ΕΙΣ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΟΣ

... ΤΗΝ ... ΤΩΝ ... ΤΟΥ ... ΔΙΑΚΕΚΡΙΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ... ΠΟΛΙΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ, ΠΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ... ΤΗΝΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ ... ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΑΚΟΜΗ, ΤΗΝ ΧΩΡΑΝ ΜΑΣ.

... ΕΚΤΙΣΑΥΜΕΝΟΙ ... ΕΚΤΙΜΑΣΤΑΙ ΦΩΣ ΚΑΙΟΝ ΟΙ ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚΤΙΣΑΥΜΕΝΩΝ ΜΑΣ ΕΙΣ ΝΑΞΟΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ Π. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ

Πρώην Υπουργός, Συντονισμοῦ, Ἑλληνικῆς Ἀμύνης, Βιομηχανίας, Ἐμπορίου, Ἀκριβοπρίας καὶ Προεδρίας τῆς Κυβερνήσεως. Ἡγεῖται τοῦ Συνδυασμοῦ Κυκλάδων τῆς Ἑθνικῆς Ριζοσπαστικῆς Ἑνώσεως.

ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΤΙΠΑΛΟΙ ΑΚΟΜΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΥΝ...

«...ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΝΑΞΟ...»

(Ἐκφραστὴς: «ΤΟ ΒΗΜΑ»)

«... Σχετικῶς φανατισμὸς ἐκδηλώνεται μόνο στὴ Νάξο, ἐκεῖ τῆς μὴ σκοπιμοῦ ἑδιωνυγκρισίας τῶν κατοίκων της καὶ θωρίζουν περισσότερο Κρητικοί. Ὅχος ὁ φανατισμὸς ἀποβαίνει βωμικὰ ὑπὲρ τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη, γιατί χάρις στὴν προσωπική του φροντίδα τὸ νησὶ ἀπολαμβάνει τῆς τακτέρας στοργῆς καὶ μέριμνας τοῦ Κράτους σ' ὅλους τους τομεῖς. Γιὰ νὰ γίνῃ ἀντιληπτὸ τί σημαίνει Πρωτοπαπαδάκης γιὰ τὴ Νάξο σημειώνομε ὅτι κατὰ τὴν τελευταία τετραετία ἠλεκτροφωτίστηκε ὅλ' ἄκρου σ' ἄκρο, ἀπόκτησε ἡ πρωτεύουσά της θωρήσιο ὀδραγωγεῖο, χωριὰ τεμαν ἡμιόχτοι ἄδομοι σ' ὅλο τὸ νησί, ἀντιμετωπίστηκε ρυζικὸ τὸ κρύβλημα τοῦ λιμανιοῦ της, μὲ μιὰ σειρὰ ἔργων, ποὺ ἄκομα συνεχίζονται, περιλαμβάνει ἀπὸ πρωτεύουσα ὁριστῆς οἰκονομίας κ.ἄ.....»

Ὁ ΥΜΝΟΣ ὅμως γιὰ τὸ ἔργο τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη στὴ Νάξο, ἐγκωμιαστὴς ... μὲ ἐπιλόγοιοῦ ... ΔΙΑ ΧΕΙΡΟΣ... «ΗΜΝΙΖΟΛΑΒΙΣΤΗ» τοῦ ἐπιφανοῦς τῆς ἐν κοινωνίᾳ ἀντιπολιτευομένης Ἀθηναϊκῆς ἐφημερίδος «ΤΟ ΒΗΜΑ» ἐπ. τῆς Τετάρτης 1987 ἐν. ἀριθμοῦ τῆς ἐδῶ ... ΕΛΛΑΣ ΕΝ ΟΡΕΙ ΘΑΛΑΣΣΗΣ... Ἐνῶ δὲ τὸ ΒΗΜΑ ἐν γενικῇ ἀντιλήψει ἐγκωμιάζει τὸ ἔπιστημον ἀθρωποκτόνον ἀγωνιστὴ τοῦ γνωστοῦ δολιοφόνου Σταυρακοπούλου, τὸ ἔμπιον ἀντιπολιτευόμενο μὲ ἐκλόγων ἐνθουσιασμὸ καὶ τὸν κ. Πρωτοπαπαδάκη καὶ τὴν Ἑθνικὴν Ἀλληλεγγύη Ἕνωσιν, ἀποκαλυπτόνος μὲν ἐν ὅσῳ κάθε ἐφημερίδα εἰς τὴν Ἑλλάδα, ἀλφαβητάριο. Δὲ κατὰ τὰς προσλαλοῦσας ἐφημερίδες...

ΔΗΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

ΣΧΟΛΕΙΑ – ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΑ

Ἐπὶ ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΧΩΡΑΣ ἔγινε ἀναβάθμισις Γυμνασίου καὶ ἐξοπλισθῆ κατάλληλα τὰ ἀρχ. 1.100.000 διὰ τὴν ἀνέγερσιν Γυμνασίου ἀγοριῶν, ἔναντι τῶν ἤδη ἀρχισθεισῶν ἀνεγερσεῶν.

Ἐπὶ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΠΕΡΑΝΤΟΥ ἀποπερατωθῆ, χωρητικοῦ τοῦ ἀναγκαίου χώρου, τοῦτο ἀποτέλεσμα.

Ἐξοικονομήθησαν μεγάλα ποσὰ διὰ τὴν ἀνέγερσιν σχολικῶν κτιρίων καὶ ἐπὶ τῆς ... ἀνέγερσιν ἐν τῷ ... τῆς Νάξου καὶ ἀποπερατωθῆ τὸ ΓΥΜΝΑΣΙΑΚΟ ΜΕΓΑΡΟΝ ΝΑΞΟΥ διὰ χωρητικότητος ποσοῦ ἀρχ. 100.000.

— Ἐκδίδονται αἱ ἀναγκαῖαι πιστώσεις διὰ τὴν κατασκευὴν ἢ ἐπέκτασιν ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΩΝ εἰς τὰ χωρία Ἀπειρανθοῦ, Φιλότι καὶ Ἱστιαίας τῆς Νάξου.

ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ – ΥΔΡΕΥΣΙΣ – ΥΓΕΙΑ – Κ.Λ.Π.

ΕΔΡΤΣΙΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟΥ ΞΕΝΩΝΟΣ. Ἐξοικονομήθη πίστωσις ἐκ ἀρχ. 1.000.000 διὰ τὴν ἀνέγερσιν Τουριστικοῦ Ξενῶνος ἀντιπόρου Ἐν ἀναμονῇ τῆς ἀδείας τῆς Νάξου. Ἡ ἐκτέλεσις τοῦ ἔργου ἐξασφαλισθῆ ἤδη.

ΥΔΡΕΥΣΙΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΝΑΞΟΥ. Ἐξοικονομήθη πίστωσις ἐκ ἀρχ. 1.000.000 διὰ τὴν ἐκ Κτενῶν — ἐπιφῆ Σκοπιάρικα Ὑδρευσιν τῆς Πόλεως Νάξου, ἡ ὁποία καὶ ἐξασφαλισθῆ ἤδη.

ΕΔΡΤΣΙΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΟΥ. Ἐξοικονομήθη πίστωσις 300.000 διὰ σκοπὸν διὰ τὴν ἔναρξιν Τυποποιήσεως Σταθμοῦ εἰς τὴν νῆσον τῆς Νάξου, ἡ ἀντίγραφος τοῦ ἀπαιτουμένου ἀναλυτικοῦ ἀρχίζει ἤδη ἐπὶ τοῦ τμήματος.

ΕΔΡΤΣΙΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΝΑΞΟΥ. Ἐξοικονομήθη πίστωσις ἐκ ἀρχ. 650.000 διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἰδιοκτήτου ἔργου Πλάκας, Νάξου, διὰ τοῦ ἀποτόμου ἐξαπηρετήσεως τῶν χωρίων Γλυνάδο, Γαλανάδο, Ἀγιοκαβί.

ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΛΛΑ

Ἐξοικονομήθησαν δάνεια εἰς ἰδιώτας διὰ τὴν ἀνέγερσιν νέων καὶ ἐπεκτάσεις παλαιῶν ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ εἰς τὴν Νάξον.

— Ἐξοικονομήθησαν ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΑ ΔΑΝΕΙΑ εἰς πολλὰς οἰκογενείας ἀπορωτέρας Νάξου, ἀρχῆς 400.000 ἀρχ. ἑκ τοῦ ἀναμετρ.

— Ἐξοικονομήθησαν δάνεια διὰ τὴν πάτεσιν τῶν ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΕΩΝ εἰς τοὺς Νάξιους.

— Ἔγιναν ἔργα ΤΑΡΣΕΥΣΕΩΣ εἰς πολλοὺς χωρίου τῆς Νάξου, ἀπὸ τὴς ἐνεργοποιήσεως πρὸς τοῦτο Κοινοτήτων.

— Ἐξοικονομήθη πίστωσις ἐκ ἀρχ. 400.000 διὰ τὴν ἀνέγερσιν συγχρονισμένων καὶ ὑγιεινῶν ΣΦΑΓΕΙΩΝ ἐν τῇ πόλει Νάξου, τὰ ὁποῖα καὶ ἀποπερατωθήσονται ἤδη.

Ἐκ τοῦ συντόμου τούτου καὶ λίαν ἀεγλώστου ἀπολογισμοῦ τῶν ἐκτελεσθέντων εἰς τὴν Νάξον μας ἔργων καταδεικνύεται ὅτι ΧΑΡΙΣ ΚΑΙ ΜΟΝΟΝ ΕΙΣ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΝ

Α) Ἡ ΝΑΞΟΣ ἔτυχε ΠΡΟΝΟΜΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΣ εἰς ὅλους τοὺς τομεῖς τῆς Κυβερνητικῆς δραστηριότητος καὶ τὰ ἐκλογικά ἔχει.

Τόσον δὲ ἔλκει ἐπίσης ἀλήθεια ὅτι ὁ ἀντιπολιτευόμενος Ἀθηναϊκὸς Τύπος νὰ δημοσιεύῃ σελίδα τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη μὲ τὴν κατωτέρω ἐπιγραφὴν ἀξιόλογον:

«ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ Ο «ΔΙΚΑΙΟΣ»

Εἰς τὸ Πανεπιστὲς Πρόγραμμα προβάλλεται ἡ ἀνάθεσις σημαντικῶν κοινοτικῶν ἔργων διὰ τὴν ἀπάντησιν τῆς νήσου Νάξου.

«ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ: Εἰς αἰωνίος ἀρματος, ἀμύνεσθαι περί..... Νάξου...».

Β) ΟΙ ΝΑΞΙΟΙ, διανοούμενοι καὶ μὴ, ἔτυχον καὶ τὴν ἴδιαν χρωστικὴν περίοδον, ΑΤΟΜΙΚΟΝ ΕΥΝΗΡΕΤΗΣΕΩΝ, ὧν ... ἐστιν ἀριθμός.

Εἶναι δὲ οὕτω τοῦτον γνωστὸν καὶ ἐξω τῆς Νάξου ἄκοιμ, ὥστε ὁ διπολιτευόμενος Ἀθηναϊκὸς Τύπος νὰ δημοσιεύῃ σχόλια διὰ τὸν κ. Πρωτοπαπαδάκη, ἀκοπόδνα νὰ καταδείξῃ ὅτι οὗτος ἐνδιαφέρεται ΜΟΝΟΝ διὰ τὴν Νάξον καὶ τοὺς Ναξίους.

Ἐνδεικτικῶς παραθέτομεν τὸ κατωτέρω χαρακτηριστικὸν σχόλιον ἀντιπολιτευομένης Ἀθηναϊκῆς Ἐφημερίδος:

«ΕΓΩ ΠΟΛΙΤΕΥΟΜΑΙ ΕΙΣ ΝΑΞΟΝ...»

«Ἀγνοεῖτε σύμπαντ τὸν Ὑπουργὸν κ. Πρωτοπαπαδάκην ἔξωθι Γραφείου τῆς Ἀνωλῆς. Ἴδοὺ ἡ σχετικὴ σύμβολλα:

ΑΓΝΩΣΤΟΣ (ἐκ τῶν ἔξω): Κύριε... Ὑπουργε, μπορῶ νὰ σὰς ἐνθύνω τὴν περίπτωσιν μου;

ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ: Εἰσθε Νάξιος;

ΑΓΝΩΣΤΟΣ (ἐν ὑφηκρίᾳ): "Ο... ὄ... ὄχι!

ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ: Ἀνοφέρω Κύριε. Ἔγω πολιτεύομαι εἰς τὴν ... τὴν Νάξον...».

ΚΑΙ ΕΡΩΤΑΤΑΙ: "Οταν τοῦτον ἔνθεμον καὶ «προκλητικὸν» εἶναι τὸ ἐνδιαφέρον τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη διὰ τὴν Νάξον καὶ τοὺς Ναξίους, εἰς ἔρωτον ἀπὸ τὸν αὐτὸν ἀκόμη ὁ Ἀθηναϊκὸς Τύπος νὰ... ἀνεγείρει καὶ τὰ «ἀποδεικτα» ἐν τῶν ἔλεγ τῆς νήσου μας καὶ τῶν ἀναμολεῖων μας ἀποθεμάτων τοῦτου, ΠΟΙΑ ἄρα εἶναι τὰ εἶναι ἡ ἔνστασι τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη ἀναφερομένου καὶ τοῦ Ναξιακοῦ λαοῦ;

Ἡ ΑΠΑΝΤΗΣΙΣ εἶναι ΜΙΑ ... αὐτονοήτως. Ὑπουργοὶ ἄλλοι καὶ ἀπόφοιτοι, ΠΑΝΤΟΣ Ναξίου, ἀγωνιόνοι καὶ ἐνδιαφερόμενοι διὰ τὸ λαμπρὸν καὶ τὸ μέλλον τῆς Νάξου εἶναι, τὰ ΥΨΙΣΗ ΜΕ ΦΑΝΑΤΙΣΜΟΝ τὸν διαλογισμὸ καὶ δυναμικὸν ἀναβολὴν πολιτικῶν, ὁ ὁποῖος ἄλλοι τοῦτον, ΤΙΜΑ καὶ ΠΡΟΣΔΟΚΙΑΣΙ τὴν νῆσον μας, ἐν τῷ γε κοινῷ ἐκλογικῷ καὶ ἀναγνωρισμένος Πλουσιωτὴς πολίτης καὶ ἡθικὸς ἀρχοντὰς τοῦ κοῦ ἐν τῇ ἀγάπῃ ἄνων τῶν Ἑλλήνων κατέχει ἐν τῇ Κύριε τῆς, ἐκ τῶν ἐρίων ἀκόμη τῆς νήσου Κυκλαδοπυρίου τοῦτον, ἐκ τοῦ ἀνωτέρου ἀναλυθέντος Κυβερνητικοῦ τομέος.

Ναί, ἀδιάκοπα ἔρωτα ἀναφέλλει, ὅτι ὁ Ναξιακὸς λαὸς εἰ τὴν ἐλλογιμοτάτου ἀξίου ἀξιωμα, τὸ ἐξαιρετικὸν ἀνεπτυγμένον πολιτικὸν ἀντιληπτικὸν καὶ τὸν ἐπὶ τοῦ ... ἀνωτέρου ... ἐν τῷ ... Ἡ ΝΑΞΟΣ Δὲ ΝΑ ΞΕΧΑΣΕΙ ΤΟ ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ ...

Συνημμένο 38

Αθήναι, Μάϊος 1965

"Ολοι και όλα για τον Νάξο

Ναξιακόν Μέλλον

ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΗΣΕΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΩΝ ΝΑΞΙΩΝ

Πάππου: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΕΛ. ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ | Ιδιόκτητο Τυπογραφείο: ΣΟΦΟΚΛΟΥ ΠΗΓΗΣ 44 - 48 - Τ.Τ. 145 ΤΗΛ. 632.651 - 510.457 | ΕΤΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ 30ον — ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 248

ΠΟΥ ΒΑΔΙΖΕΙ Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

"Αρθρον τοῦ συμπολίτου Βουλευτοῦ καὶ νέου Ὑπουργοῦ κ. ΑΡΙΣΤ. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ

[illegible]

ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΝ

Η ΑΠΕΙΡΑΝΘΟΣ

Μακρὰ καὶ ἐμπεριστατωμένη ἀγόρευσις τοῦ κ. Πρωτοπαπαδάκη ἐπὶ τῆς προτάσεως τῆς ΕΔΑ διὰ τὰς ὄθεν ὑποβάσεις εἰς τὸ ἐκτελεσθέντα ἐπὶ τῶν Κυβερνήσεων τῆς ΕΡΕ ὁδικὸν ἔργον

Η ΑΓΟΡΕΥΣΙΣ ΤΟΥ κ. ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΔΑΚΗ ΠΡΟΕΚΑΛΕΣΕ ΒΑΘΕΙΑΝ ΕΝΤΥΠΩΣΙΝ ΕΙΣ ΟΛΟΚΛΗΡΟΝ ΤΗΝ ΒΟΥΛΗΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΧΕΙΡΟΚΡΟΤΗΘΗ ΥΠΟ ΤΩΝ ΒΟΥΛΕΥΤΩΝ ΤΗΣ Ε.Ρ.Ε.

Η ΔΙΑΜΑΡΤΥΡΙΑ ἔργου, κατὰ τὴν ἀντίληψιν Ἐπαρχιακῆς, ποὺ διὰ πρώτην φορὰν εἶδεν ὁ Ἕλλὴν ἔργον, τὸ ὁποῖον μετέβαλλεν τὴν ὄψιν τῆς Νάξου, εἶπεν ὁ κ. Πρωτοπαπαδάκης.

[illegible]

ΑΝΕΒΛΗΘΗ Η ΚΑΤΑΡΓΗΣΙΣ ΤΟΥ ΣΠΟΡΟΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΝΑΞΟΥ

Τὰ ἄρθρα καὶ ἄντονα διαβήματα τῶν Βουλευτῶν Νάξου καὶ τῶν παραγωγῶν ἐμπαλίωσαν προσωρινῶς τὴν κατάργησιν τοῦ Κέντρου Παραγωγῆς πατατοσπόρου Νάξου

[illegible]

ΤΗΛΕΓΡΑΦΗΜΑ

«Πληροφορούμεθα σχετικῶς μὲ τὸν πολύτιμον Κέντρον παραγωγῆς πατατοσπόρου Ἀνάφης καὶ ἐκεῖνο ὅτι ἀπὸ ἀρχαιότατες ἐποχές ἀπὸ τὸ σπαρτάρι τῆς Ἀνάφης, ἔνα μόνο κατάστημα τῆς Κύπρου ἐκινδύνευε, τροφοδοτεῖ τὸν μικρόβιον ἀνατολικὸν κόμβον, χρυσοφόρον κατοικοπεδοῦν. Ἀπὸ τὸν πόρον αὐτὸν, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ 400 ὀλ. κατὰ στρέμμα. Ἀπὸ τὴν Ἑλληνικὴν ἐπαναστάσεν, ἀπὸ ἑπτὰ ἑκατομμύρια ἐξ ἀγροτικῶν πρόσοδον ἀπὸ τὴν ἀνατολικὴν Κύπρον. Ἀπὸ τὴν ἀνατολικὴν Κύπρον ἀπὸ τὴν ἀνατολικὴν Κύπρον ἀπὸ τὴν ἀνατολικὴν Κύπρον.

[illegible]

Ζητεῖται ἡ ἱδρυσις ἐγκαταστάσεων εἰς τὸν λιμένα τῆς Νάξου πρὸς ὑποβοήθειαν τῶν ἐξαγωγῶν μαρμάρων

Συνημμένο 39

ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Σ. ΚΑΒΒΑΔΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΜΕΝΟΝ ΒΟΤΑΝΙΚΟΝ-ΦΥΤΟΛΟΓΙΚΟΝ ΛΕΞΙΚΟΝ

Τόμος Α'

ΑΘΗΝΑΙ

σχα. Στεφάνη χνουδωτή, δὶς μακροτέρα τοῦ κάλυκος. Ράξ σφαιρική, πρασινωπή.

Εὐρύτατα καλλιεργούμενον εἶδος ὑπὸ πλείστας παραλλαγὰς ἀπάσας τετραπλοειδεῖς μὲ $\chi=12$ *καὶ* $2\chi=48$ ἤτοι 12×4, διὰ τοὺς ὡς ***γεώμηλα*** ἢ ***πατάτες*** γνωστοὺς κονδύλους του, οἵτινες ἀποτελοῦν διὰ τὰς εὐκράτους περιοχὰς τῆς ὑδρογείου, τὸ πολυτιμώτερον, μετὰ τὸν σῖτον, γεωργικὸν προϊόν, ἀπό τε θρεπτικῆς, κτηνοτροφικῆς καὶ βιομηχανικῆς ἀπόψεως.

Πράγματι, πλὴν τῶν πρὸς διατροφὴν τοῦ ἀνθρώπου καταναλισκομένων ποσοτήτων πατάτας ἀνερχομένων εἰς τὰς χώρας τῆς κεντρικῆς καὶ βορείου Εὐρώπης εἰς 160—200 κιλὰ κατ' ἄτομον τὸ ἔτος, μεγάλα ποσὰ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κτηνοτροφίαν, ἰδίᾳ τὴν χοιροτροφίαν καὶ πτηνοτροφίαν, ὡς καὶ τὴν παρασκευὴν ἀμυλοκόνεως, πατατελαίου καὶ δεξτρίνης. Ἄλλωστε ἡ πατάτα ἀποτελεῖ μίαν τῶν σημαντικωτέρων πρώτων ὑλῶν διὰ τὴν παραλαβὴν προϊόντων ἀποστάξεως καὶ κυρίως αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ σειρὰς ἄλλων βιομηχανικῶν καὶ ἰδίᾳ εἰς τὴν ἀρωματοποιΐαν καὶ τὴν κατασκευὴν καλλυντικῶν χρησιμοποιουμένων ὑλικῶν ὡς βουτυλικοῦ πνεύματος, ἀκετόνης, προπυλεθυλίου κ.ἄ.

Ἡ θρεπτικὴ τῆς πατάτας ἀξία ὀφείλεται εἰς τὴν σημαντικὴν αὐτῆς περιεκτικότητα εἰς ἄμυλον κυμαινομένην, ἀναλόγως τῆς ποικιλίας, τῶν καλλιεργητικῶν συνθηκῶν καὶ τῆς περιοχῆς καλλιεργείας της, ἀπὸ 16—23 % καὶ εἰς τὰς ὀλίγας ἀζωτούχους οὐσίας τὸ ποσοστὸν τῶν ὁποίων οὐδέποτε ὑπερβαίνει τὰ 2,5 %. Πλὴν ὅμως τῶν θρεπτικῶν αὐτῶν προϊόντων ἐνέχεται εἰς τὴν πατάταν καὶ ἐλαχίστη ποσότης τῆς τοξικῆς ***σολανίνης*** ἡ παραγωγὴ τῆς ὁποίας, φαίνεται, νὰ συνδέεται μὲ τὴν φωτοσύνθεσιν καὶ τὴν χλωροφύλλην, διότι ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τοὺς πρασίνους κονδύλους τοὺς ἀναπτυσσομένους ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους καὶ τοὺς εἰς φωτεινοὺς χώρους ἀποθηκευμένους.

Διὸ σκόπιμον νὰ μὴ χρησιμοποιοῦνται πρὸς βρῶσιν πράσινοι κόνδυλοι, ἂν καὶ οὐδέποτε σχεδὸν διεπιστώθη δηλητηριάσεις ἀπὸ πατάταν, ἀφ' ἑνὸς μὲν διότι σχεδὸν πάντοτε ἀφαιροῦνται πρὸ τοῦ βρασμοῦ τὰ πλουσιώτερα εἰς σολανίνην ἐξωτερικὰ στρώματα (φλοῦδα) τοῦ κονδύλου καὶ ἀφ' ἑτέρου διότι ἡ καταναλισκομένη συνήθως ποσότης γεωμήλων εἶναι ἀρκετὰ μικρὰ διὰ νὰ προκαλέσῃ βλάβας. Εἰς τὰ ζῶα ὅμως ἅτινα καταναλίσκουν μεγάλας ποσότητας ἀκαθαρίστων κονδύλων, διαπιστοῦνται ἐνίοτε δηλητηριάσεις, ἰδίᾳ εἰς τὰ βοειδῆ.

Ἰθαγενὲς τῆς νοτίου Ἀμερικῆς εἶδος εἰσαχθὲν ἐν Εὐρώπῃ ἀπὸ τοῦ 16ου αἰῶνος κατ' ἀρχὰς εἰς Ἱσπανίαν τὸ 1524 καὶ μετὰ πεντηκονταετίαν περίπου, ἤτοι τὸ 1586 εἰς Ἀγγλίαν, ὁπόθεν παρὰ τὴν ἀδιαφορίαν καὶ τὴν δυσπιστίαν τοῦ παραγωγικοῦ κόσμου, ὡς ἐκ τῶν εἰς βάρος τοῦ πολυτίμου αὐτοῦ προϊόντος θρύλλων ὅτι εἶναι δηλητηριῶδες διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα καὶ προκαλεῖ λέπραν, διεδόθη βραδέως μὲν ἀλλὰ σταθερῶς εἰς ἁπάσας τὰς χώρας εἰς ἃς ἡ καλλιέργειά του εἶναι δυνατή, εἰς βαθμὸν ὥστε ἡ πατατοπαραγωγὴ νὰ ὑπερβαίνῃ τὰ 300.000 000 τόννους τὸ ἔτος, ἐξ ὧν τὰ 150.000 000, ἤτοι τὰ 50 % περίπου τοῦ συνόλου παράγει καὶ καταναλίσκει ἡ Εὐρώπη.

Παρ' ἡμῖν ἡ πατατοκαλλιέργεια ἀπασχολεῖ ὑπὲρ τὰς 400 000 στρεμμάτων τὸ ἔτος καὶ συγκεκριμένως τὸ 1961, σύμφωνα μὲ τὰ δεδομένα τῆς ὑπηρεσίας Γεωργοοικονομικῆς Ἐρεύνης τοῦ Ὑπουργείου Γεωργίας, 410.105 στρέμματα μὲ μέσην ἀπόδοσιν 468,793 τόννους, ἅτινα καλύπτουν σχεδὸν τὰς ἀνάγκας μας, μὲ 60 περίπου κιλὰ τὸ ἄτομον κατ' ἔτος, διότι εἴμεθα μικροὶ σχετικῶς μὲ ἄλλους λόγους καταναλωταί. Δι' αὐτὸ καὶ αἱ εἰσαγόμεναι ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ ποσότητες, αἵτινες προπολεμικῶς καὶ τὰ πρῶτα μεταπολεμικὰ ἔτη ἦσαν σημαντικαί, περιορίζονται μόνον εἰς τὰς πρὸς σπορὰν ἀνάγκας τοῦ τόπου μας* καὶ τοῦτο διότι ὑπάρχει ἡ ἐσφαλμένη παρ' ἡμῖν ἀντίληψις ὅτι οἱ ξενικοὶ πρὸς φύτευσιν κόνδυλοι πατάτας δίδουν καλλιτέρας ἀποδόσεις. Σημειωτέον ὅμως ὅτι τὸ διὰ τὴν προμήθειαν τῆς σπορᾶς αὐτῆς διατιθέμενον συνάλλαγμα, ὅπερ συνήθως, ἰδίᾳ διὰ τὰ ἔτη τῆς μειωμένης παραγωγῆς εἶναι σεβαστόν, διότι ἡ τιμὴ τῆς πατάτας εὑρίσκεται ὑπὸ τὴν ἄμεσον ἐξάρτησιν τῆς προσφορᾶς καὶ τῆς ζητήσεως, θὰ ἀπεφεύγετο ἐὰν τὸ ζήτημα παραγωγῆς πατατοσπόρου ἀνετίθετο εἰς κρατικὰ ἢ ἰδιωτικὰ καὶ ἐλεγχόμενα ἐγχώρια κέντρα σποροπαραγωγῆς. Σημαντικὴ ἄλλωστε ποσότης κονδύλων πρὸς φύτευσιν ὑπολογιζομένη εἰς 2—3.000 τόννους ἐτησίως παράγονται ἐγχωρίως, γεγονὸς ὅπερ δεικνύει ὅτι θὰ ἦτο δυνατὴ ἡ παραγωγὴ ὁλοκλήρου τῆς διὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ τόπου μας ἀπαιτουμένης σπορᾶς. Θὰ ἀπεφεύγετο οὕτω ἡ διαρκὴς νοθεία τῶν ἐξαιρετικῶς ἀρίστων ἀπό τε παραγωγικῆς καὶ ποιοτικῆς ἀπόψεως τῶν μὲ τὰ τοπικὰ ὀνόματα, ***κερκυραϊκή, πατησιώτικη, τριπολιτσιώτικη, ναξιώτικη*** κλπ. γνωστῶν ἐγχωρίων ποικιλιῶν, μὲ τὰς ἀπὸ διαφόρους χώρας, ἐντελῶς διαφόρου οἰκολογίας τοῦ τόπου μας συνεχῶς εἰσαγωμένας νέας, αἵτινες ἐνόθευσαν καὶ νοθεύουν ταύτας εἰς βαθμὸν ὥστε νὰ μὴ ὑπάρχουν παρ' ἡμῖν ἀμιγεῖς κλῶνοι, παρὰ τὸν ἀγενῆ διὰ κονδύλων πολλαπλασιασμόν.

Καλλιέργεια. Ἂν καὶ ἡ πατάτα ἀναπτύσ-

* Κατὰ τὰ δεδομένα τῆς Κ.Υ.Δ.Ε.Π. (Κεντρικὴ Ὑπηρεσία Διαχειρίσεως Ἐγχωρίων Προϊόντων), ἡ πρὸς φύτευσιν ποσότης ξενικῆς προελεύσεως κονδύλων πατάτας ἀνέρχεται κατὰ μέσον ὅρον εἰς 10.000—14.000 τόννους.

ΣΟΔΑΝΟΝ

σεται εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ γεωγραφικὰ πλάτη καὶ μήκη, εὐδοκιμεῖ καὶ προτιμᾷ τὸ κλίμα τῶν εὐκράτων μόνον περιοχῶν καὶ ἰδίᾳ ἐκείνων εἰς τὰς ὁποίας οὔτε δυνατὰ ψύχη, οὔτε ζέσται, οὔτε ὑπερβολικαὶ ξηρασίαι συμβαίνουν καὶ γαίας περατάς, γονίμους καὶ ἰδίᾳ δροσεράς. Ἱκανὰς νὰ διατηροῦνται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς βλαστήσεως νοτεραί, ἵνα ἐπαρκοῦν εἰς τὰς εἰς ὕδωρ ἀνάγκας τοῦ φυτοῦ τοῦ ὁποίου ἡ διαπνοὴ ἀνέρχεται εἰς 0,09 γραμ. κατὰ τετραγωνικὸν ὑποδεκάμετρον φυλλικῆς ἐπιφανείας καὶ καθ' ὥραν, χωρὶς ὅμως νὰ καθίστανται ὑγραί, διότι ἡ ὑγρασία εὐνοεῖ τὴν ἀνάπτυξιν, ἐπί τε τῶν κονδύλων καὶ τῶν ὑπεργείων βλαστῶν, διαφόρων ἐπιβλαβῶν κρυπτογαμικῶν παρασίτων, δυναμένων νὰ ἐξουδετερώσουν ὁλοτελῶς τὴν παραγωγήν.

Καθὸ βραχυήμερον φυτὸν ἡ πατάτα δέον νὰ φυτεύεται καὶ καλλιεργεῖται εἰς χρόνον καὶ προσανατολισμὸν ὥστε ἡ διάρκεια φωτισμοῦ κατὰ τὴν βλαστικὴν περίοδον, νὰ μὴ ὑπερβαίνῃ τὰς 9—11 ὥρας ἡμερησίως, ἐκτὸς καὶ ἐὰν ἡ χρησιμοποιουμένη πρὸς φύτευσιν παραλλαγὴ εἶναι ἀδιάφορος εἰς τὴν διάρκειαν τοῦ ἡμερησίου φωτισμοῦ, ἡ κονδυλοπαραγωγή της δὲ ρυθμίζεται μᾶλλον ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἐδάφους· διὸ καὶ ὁσάκις εἰσάγονται πρὸς φύτευσιν ξενικαὶ ποικιλίαι, σκόπιμον νὰ λαμβάνωνται ὑπ' ὄψιν αἱ συνθῆκαι θερμοκρασίας καὶ φωτισμοῦ τοῦ τόπου τῆς καταγωγῆς των.

Τὰ καλλίτερα διὰ τὴν πατατοκαλλιέργειαν ἐδάφη εἶναι τὰ καλῶς στραγγιζόμενα ἀλλουβιακά, πυριτικά, τὰ προερχόμενα ἐκ τῆς ἀποσαθρώσεως γρανιτικῶν βράχων, καλῶς καὶ βαθέως ὀργούμενα καὶ ἀφθόνως λιπαινόμενα. Αἱ συνεκτικαὶ ἀργιλλώδεις καὶ ὑγραὶ ἄποροι γαῖαι, ὡς καὶ αἱ ἐντελῶς ξηραὶ καὶ αὐχμηραί, εἶναι ἀκατάλληλοι διὰ τὴν καλλιέργειαν τῆς πατάτας, ἔστω καὶ μὲ ἄρδευσιν καὶ λίπανσιν.

Ἀπὸ τῆς ἀπόψεως τῆς λιπάνσεως οὐσιωδέστερον διὰ τὴν πατάταν θρεπτικὸν στοιχεῖον εἶναι τὸ ἄζωτον, διότι συμβάλλει εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν φωτοσυνθετικῶν μορίων, ἤτοι τῶν βλαστῶν καὶ φύλλων, ἀπὸ τὴν ἄφθονον καὶ κανονικὴν ἀνάπτυξιν τῶν ὁποίων ἐξαρτᾶται ἡ παραγωγὴ τῶν κονδύλων, οἵτινες ὡς γνωστόν, εἶναι, ὡς εἰς τὸ λῆμμα, ***ἀποθησαυριστικὰ*** ὄργανα ἐλέχθη, αἱ ἀποθῆκαι τῶν προϊόντων τῶν ἀναβολικῶν τοῦ πατατοφύτου διεργασιῶν.

Δι' αὐτὸ βάσις τῆς λιπάνσεως τῆς πατάτας θεωρεῖται ἡ κόπρος Σημειωτέον ἐν τούτοις ὅτι περίσσεια ὀργανικοῦ ἀζώτου εὐνοεῖ τὴν ἀνάπτυξιν πλείστων σηψογόνων κρυπτογάμων, ἐνίοτε δὲ τόσον δαψιλῆ βλάστησιν ὥστε ἡ κονδυλοπαραγωγὴ νὰ ὑστερῇ σημαντικῶς εἴς τε ποσότητα καὶ ποιότητα καὶ ἰδίᾳ εἰς τὸν εἰς ἄμυλον ἐμπλουτισμὸν τῶν κονδύλων.

Διὰ τὴν πρὸς κατανάλωσιν πατατοπαραγωγὴν χρησιμοποιοῦνται συνήθως 2500 – 3000 κιλὰ κόπρου τὸ στρέμμα, διὰ τὴν παραγωγὴν δὲ κονδύλων πρὸς φύτευσιν 1500 κιλά, πρὸς ἀποφυγὴν δαψιλῆς βλαστήσεως, ἥτις παρεμποδίζει ἡ καθιστᾶ δύσκολον τὸν ὑγειονομικὸν ἔλεγχον. Διασκορπίζεται αὕτη πολὺ πρὸ τῆς φυτεύσεως καὶ ἐφ' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀγροῦ καὶ ὄχι μόνον εἰς τὰ σημεῖα φυτεύσεως τῶν κονδύλων, ἰδίᾳ εἰς πατατοκαλλιέργειαν ἐν ἀμειψισπορᾷ, διὰ τὴν ὁμοιόμορφον λίπανσιν τῆς ἑπομένης καλλιεργείας καὶ τὴν πρόληψιν κρυπτογαμικῶν παθήσεων τῶν κονδύλων, αἵτινες ἀναπτύσσονται κατὰ τὴν ἄμεσον αὐτῶν ἐπαφὴν μὲ κόπρον.

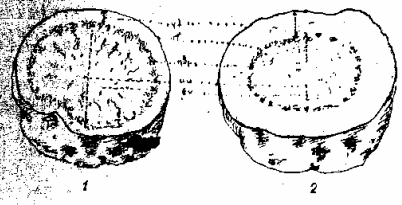
Εἰς περίπτωσιν ἐλλείψεως κόπρου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀνόργανος λίπανσις μὲ 9—11 κιλὰ ἀζώτου τὸ στρέμμα, προσφερόμενα μὲ 30—35 κιλὰ θειϊκῆς ἀμμωνίας πρὸ τῆς φυτεύσεως καὶ 30—35 κιλὰ νιτρικοῦ καλίου ἢ ἀσβεστίου, ἐξ ὧν τὰ 20 κατὰ τὴν φύτευσιν καὶ τὰ ὑπόλοιπα κατὰ τὸ πρῶτον καὶ δεύτερον σκάλισμα. Σημαντικώτερον διὰ τὴν πατάταν μετὰ τὸ ἄζωτον στοιχεῖον εἶναι τὸ κάλιον, ὅπερ, ὡς γνωστόν, παίζει κεφαλαιώδη ρόλον εἰς τὴν κίνησιν καὶ τὸν πολυμερισμὸν τῶν ὑδατανθράκων καὶ τὸν σχηματισμὸν τοῦ ἀμύλου. Τέσσαρα ἕως πέντε κιλὰ καλίου τὸ στρέμμα διδόμενα μὲ 10—12 κιλὰ ὑπὸ μορφὴν κατὰ προτίμησιν χλωριούχου καὶ 5—9 κιλὰ φωσφορικοῦ ὀξέως ὑπὸ μορφὴν ὑπερφωσφορικήν, εἶναι ἀπαραίτητα διὰ τὸν κανονικὸν φυσιολογικὸν μεταβολισμὸν τῆς πατάτας.

Ἐπειδὴ ὅμως πλὴν τῆς ἀνοργάνου εἶναι ἀπαραίτητος καὶ ἡ ὀργανικὴ λίπανσις ἐπιβάλλεται, ὅπου δὲν ὑπάρχει κόπρος, νὰ γίνεται εἴτε χλωρὰ διὰ ψυχανθῶν, εἴτε, ὅπου εἶναι δυνατόν, διὰ τῆς προσθήκης φυκῶν ἀφοῦ ἀπαλλαγοῦν ταῦτα τελείως τοῦ ἐπ' αὐτῶν ἅλατος διὰ τῆς ἐπὶ πολὺ ἀποπλύσεως αὐτῶν ὑπὸ τῶν ὄμβρων ἢ διὰ καταιονισμῶν ὑπὸ γλυκέων ὑδάτων.

Κεφαλαιώδη ρόλον εἰς τὴν πατατοπαραγωγὴν ἀπὸ ποσοτικῆς, κυρίως ὅμως ἀπὸ ποιοτικῆς ἀπόψεως, παίζει ἡ ποικιλία. Ἀπὸ τῆς τελευταίας ἀπόψεως, αἱ πολυάριθμοι ποικιλίαι πατάτας δύνανται νὰ χωρισθοῦν εἰς ***ἐπιτραπεζίους***, τὸ περίδερμα (φλοῦδα) τῶν ὁποίων δὲν διαρρήγνυται καὶ κατ' ἀκολουθίαν τὸ ἀμυλοῦχον αὐτῶν περιεχόμενον δὲν ἀλευροποιεῖται κατὰ τὸν βρασμὸν καὶ ***βιομηχανικὰς ἢ κτηνοτροφικάς***, αἵτινες διὰ τοῦ βρασμοῦ μετατρέπονται εἰς πολτόν.

Κατὰ Coudon καὶ Bussard, τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ἡ φλοιώδης ζώνη τῶν κονδύλων, ἥτις εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν ἀμυλοφόρος αὐτῶν χώρα, εἶναι εἰς τὰς τελευταίας παχυτέρα καὶ κατ' ἀκολουθίαν πλουσιωτέρα εἰς

ἄμυλον καὶ πτωχοτέρα εἰς λευκωματοειδεῖς οὐσίας τῆς τῶν ἐπιτραπεζίων ποικιλιῶν (*Εἰκ. 4989*). Ἐκ τούτου τὸ περίδερμα τῶν βιο-



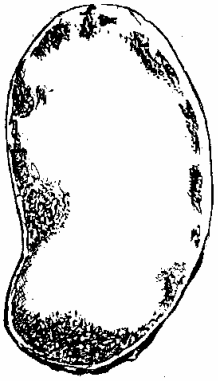
Εἰκ. 4989. ***Ἐγκαρσία τομὴ κονδύλων 1, ἐπιτραπεζίου ποικιλίας. 2, βιομηχανικῆς ποικιλίας.***

μηχανικῶν καὶ κτηνοτροφικῶν ποικιλιῶν ὑπὸ τὴν ἰσχυρὰν ἐσωτερικὴν πίεσιν ἣν ἐξασκῇ τὸ διογκούμενον κατὰ τὸν βρασμὸν ἄφθονον αὐτῶν ἄμυλον, διαρρηγνύεται καὶ τὸ ἀμυλοῦχον αὐτῶν περιεχόμενον προβάλλει ἐν εἴδει ἀλευρώδους πολτοῦ, γεγονὸς ὅπερ, ὡς ἐλέχθη δὲν συμβαίνει εἰς τὰς πτωχοτέρας εἰς ἄμυλον ἐπιτραπεζίους ποικιλίας, ὅσον χρόνον καὶ ἐὰν βρασθοῦν αὗται, διότι αἱ κατὰ τὸν βρασμὸν θρομβούμεναι σχετικῶς ἀφθονώτεραι εἰς τὸν φλοιὸν καὶ τὸν κεντρικὸν αὐτῶν κύλινδρον λευκωματοειδεῖς οὐσίαι, δεσμεύουν καὶ παρεμποδίζουν τὸν διασκορπισμὸν τῶν διογκουμένων ἀμυλοκόκκων.

Ἰδιαιτέρα, σχολαστικὴ προσοχὴ δέον νὰ δίδεται εἰς τὴν ἐκλογὴν σπορᾶς τῆς πρὸς καλλιέργειαν ποικιλίας, δεδομένου ὅτι ὁ πολλαπλασιασμὸς τῆς πατάτας γίνεται ἀποκλειστικῶς ἀγενῶς, ἤτοι διὰ κονδύλων, οἵτινες ἀποτελοῦν τὸν κοινῶς λεγόμενον ***σπόρον*** ἢ ***πατατόσπορον***, ἂν καὶ οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν οὗτοι μὲ τὸν πραγματικὸν σπόρον, ἤτοι τὰ σπέρματα τὰ ὁποῖα παράγονται εἰς τὸ ἄνθος, ἀφοῦ εἶναι αἱ ὑπερτροφικαὶ κορυφαὶ ὑπογείων βλαστῶν, διὰ τῶν ὁποίων μεταβιβάζονται, ὡς γνωστόν, εἰς τὰ ἐξ αὐτῶν νέα φυτά, ὅλα τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ μητρικοῦ, τά τε ὠφέλιμα καὶ τὰ ἐπιβλαβῆ. Δι' αὐτὸ οἱ πρὸς φύτευσιν κόνδυλοι δέον νὰ εἶναι πρὸ πάντων ὑγιεῖς, νὰ προέρχωνται δὲ ἐκ μητρικῶν φυτῶν θαλλερῶν, παρουσιαζόντων τὰ τυπικὰ τῆς ποικιλίας γνωρίσματα καὶ ἄνευ ἴχνους συμπτωμάτων ἐκφυλισμοῦ, ὅστις ὀφείλεται εἰς παθογόνους, μολυσματικὰς ἰώσεις, ὡς ***μωσαϊκήν, συρρίκνωσιν*** (γαλλιστὶ *frisolée*), ***λεπτονέκρωσιν*** ἢ ***συστροφὴν*** (γαλλιστὶ *enrulement*), ***διχρωμίαν*** (γαλλιστὶ *bigarrue*) (βλ. ἰώσεις καὶ κατωτέρω ἐχθροὶ καὶ ἀσθένειαι τῆς πατάτας), αἵτινες μεταφέρονται καὶ μεταβιβάζονται διὰ τῶν κονδύλων εἰς τὰ ἐξ αὐτῶν φυτά, μὲ ἀσφαλῆ κίνδυνον διαδόσεως αὐτῶν, καθὸ μολυσματικαί, εἰς ὁλόκληρον τὸν πατατεγρόν, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεὰν μείωσιν τῆς παραγωγῆς καὶ τὴν ἐντὸς ὀλίγων ἐτῶν παντελῆ ἐξουδετέρωσιν αὐτῆς.

Σκόπιμον νὰ χρησιμοποιοῦνται πρὸς φύτευσιν χονδροὶ μᾶλλον κόνδυλοι ἢ μέτριοι, οὐδέποτε ὅμως μικροί, πάντοτε δὲ ἀκέραιοι, ἐκτὸς καὶ ἐὰν σπανίζῃ ὁ πατατόσπορος, ὁπότε, διὰ λόγους οἰκονομίας, δύναται νὰ διχοτομῆται κατὰ μῆκος. εἰς τρόπον ὥστε τὰ δύο ἡμίσυ νὰ ἔχουν τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ὀφθαλμῶν (***Εἰκ. 4990***) καὶ ἰδίᾳ ἐπακρίων, οἵτινες φυτρώνουν ἀσφαλέστερον καὶ ταχύτερον. Οἱ μικροὶ κόνδυλοι, ἂν καὶ δίδουν φυτὰ παραγωγικώτατα εἰς κονδύλους, ἐν τούτοις ἡ εἰς τὴν αὐτὴν ἔκτασιν ἀπόδοσις αὐτῶν εἶναι πάντοτε πολὺ μικροτέρα εἰς βάρος τῆς ἐκ χονδρῶν κονδύλων φυτῶν, διότι οἱ παραγόμενοι κόνδυλοι παραμένουν μικροί.

Ἀπαραίτητον ὅπως οἱ πρὸς σπορὰν κόνδυλοι ὑποβάλλονται, 1—2 ἑβδομάδας, πρὸ τῆς φυτεύσεως, εἰς προβλάστησιν δι' ἐκθέσεως αὐτῶν εἰς χῶρον φωτεινὸν 12—15° θερμοκρασίας καὶ 80—95 βαθμῶν ὑγρασίας. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον μέρος τοῦ ἀμύλου ὑδρολύεται πρὸς γλυκόζην, ἥτις ἐπιταχύνει τὴν ἔκπτυξιν τῶν ὀφθαλμῶν εἰς φύτρα βραχέα, παχέα, ροδακοειδῆ, πράσινα, ἅτινα κατὰ τὴν φύτευσιν ἀναπτύσσονται ταχέως, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν συντόμευσιν τῆς βλαστικῆς περιόδου ἀπὸ τῆς φυτεύσεως μέχρι



Εἰκ. 4990. ***Τομὴ πατάτας προσβεβλημένης ὑπὸ περονοσπόρου***

τῆς κονδυλοπαραγωγῆς καὶ συγκομιδῆς κατὰ 10—20 ἡμέρας καὶ τὴν κατὰ 400—600 κιλὰ τὸ στρέμμα αὔξησιν τῆς παραγωγῆς.

Οἱ κόνδυλοι οἱ παρουσιάζοντες *νηματώσιν*, οἱ ἀπολύοντες δηλ. βλαστοὺς λεπτούς, νηματοειδεῖς χλωρωτικούς, ἔχοντας τάσιν διαρκοῦς ἐπιμηκύνσεως, δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται πρὸς φύτευσιν.

Ἀναλόγως τοῦ χρόνου σπορᾶς καὶ ὡριμάσεως αἱ ποικιλίαι πατάτας διακρίνονται εἰς ***πρωΐμους ἢ καλοκαιρινὰς*** καὶ εἰς ***ὀψίμους ἢ φθινοπωρινὰς καὶ χειμερινάς***.

Αἱ πρῶται καλλιεργοῦνται εἰς περιοχὰς μὲ κλῖμα θερμὸν καὶ ἔδαφος καλῶς καλλιεργηθέν, πλουσίως λιπανθὲν καὶ, ἀναλόγως τῶν εἰς ὕδωρ ἀναγκῶν των, ἐὰν δηλ. εἶναι ξηρικαὶ ἢ ποτιστικαί, φυσικῶς ἢ τεχνητῶς νοτερόν.

Φυτεύονται κατὰ Ἰανουάριον—Φεβρουάριον καὶ ἔχουν βλαστικὴν περίοδον 70—80 ἡμερῶν, διὸ καὶ ἀρχίζουν νὰ ὡριμάζουν ἀπὸ τοῦ Ἀπριλίου. Σημειωτέον ὅτι αἱ πρῶϊμοι δέον νὰ διατίθενται ταχέως πρὸς ἄμεσον κατανάλωσιν, διότι δὲν διατηροῦνται ἐν ἀποθηκεύσει. Τοὐναντίον αἱ ὄψιμοι ποικιλίαι τόσον ξηρικαί, ὅσον καὶ ἀρδευτικαὶ αἵτινες φυτεύονται μετὰ τὴν συγκομιδὴν τῶν καλοκαιρινῶν, ἤτοι κατὰ Ἰούλιον—Αὔγουστον καὶ ὡριμάζουν κατὰ Ὀκτώβριον—Δεκέμβριον, διότι ἀπαιτοῦν πολλοὺς θερμομετρικοὺς βαθμοὺς ἄνω τῶν 2500° ἵνα οἱ κόνδυλοι ἀποκτήσουν τὴν κατάλληλον πρὸς κατανάλωσιν ὡρίμασιν, διατηροῦνται ἐπὶ πολὺ εἰς ἀποθήκας, ἀρκεῖ νὰ λαμβάνωνται τὰ ἐνδεικνυόμενα μέτρα πρὸς ἀποφυγὴν σήψεως ἢ προώρου φυτρώσεως τῶν κονδύλων.

Ἐκ τῶν σημαντικωτέρων διὰ τὴν ἐν ἀποθηκεύσει διατήρησιν τῆς πατάτας φροντίδων, εἶναι ἡ ἀποθήκευσις κονδύλων ὑγιῶν, ἄνευ συμπτωμάτων ***βερτικιλίου*** (τραχειομύκητος), ***ἀλτεναρίας*** (κολλητοτρίχου), ***φουζαρίου, περονοσπόρου*** καὶ διαφόρων ἐντόμων καὶ ἰδίᾳ ***φθορημαίας***. Δι' αὐτὸ πρέπει κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς βλαστήσεως νὰ γίνεται συστηματικὴ τῶν παρασίτων αὐτῶν καταπολέμησις, νὰ ἐκριζοῦνται δὲ πολὺ πρὸ τῆς ὡριμάσεως καὶ συγκομιδῆς τὰ ὑπὸ βερτικιλίου προσβεβλημένα φυτά, νὰ καταναλίσκωνται δὲ ἀμέσως ἢ νὰ ἀπορρίπτωνται οἱ ὑπὸ μηχανικῶν ἢ παρασιτικῶν αἰτίων πληγωμένοι κόνδυλοι. Σκόπιμον οἱ συγκομιζόμενοι κόνδυλοι νὰ μὴ παραμείνουν εἰς τὸν ἀγρὸν εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸ ἔδαφος, ἔνθα ὑπάρχει κίνδυνος νὰ μολυνθοῦν ἀπὸ τὰ σπόρια τῶν ὡς ἄνω παρασίτων καὶ πολλῶν σαπροφύτων τῶν ξηρῶν βλαστῶν καὶ φύλλων, ἀλλὰ νὰ μεταφέρωνται, ὅσον τὸ δυνατὸν ταχύτερον, καὶ νὰ ἁπλοῦνται πρὸς στέγνωσιν εἰς χῶρον ἰσχυρῶς ἀεριζόμενον, ἀφοῦ προηγουμένως ἀπαλλαγοῦν τοῦ ἐπ' αὐτῶν ξηροῦ χώματος διὰ πλύσεως, ἐὰν δὲν ἀποσπᾶται τοῦτο διὰ τῆς τριβῆς.

Οἱ χῶροι ἀποθηκεύσεως πρέπει νὰ εἶναι ξηροί, σκοτεινοί, ψυχροί, 5—6° βαθμῶν θερμοκρασίας διὰ τοὺς πρὸς κατανάλωσιν καὶ 4° διὰ τοὺς πρὸς φύτευσιν κονδύλους, καλῶς ἀεριζόμενοι, προστατευόμενοι ἀπὸ παγετούς, νὰ ἀπολυμαίνωνται δὲ πρὸ τῆς ἀποθηκεύσεως τὰ τοιχώματα, τὸ δάπεδον καὶ ἡ ὀροφὴ μὲ 10% κρεζολίου καὶ διοξειδίου τοῦ θείου διὰ καύσεως θειούχων θρυαλλίδων (φυτιλίων).

Οἱ ἀποθηκευόμενοι κόνδυλοι ἁπλοῦνται ἐπὶ τοῦ δαπέδου κατὰ στρώσεις οὐχὶ ὑψηλοτέρας τῶν 80 ἑκ. καὶ ἐπιπάσσονται μὲ ἄσβεστον καὶ ἄλλας ἐντομοκτόνους καὶ ἀντικρυπτογαμικὰς κόνεις καὶ ἰδίᾳ φουζαρέξ.

Ἡ ἀποθήκευσις δύναται νὰ γίνεται καὶ εἰς μικροὺς σιροὺς (silo) 1,20—1,50 *μ.* πλάτους, καὶ 0,80 *μ.* ὕψους καὶ μήκους ἀπὸ 1 μέχρι 14 μέτρων.

Εἰς τὰς ὀρεινάς, ψυχρὰς περιοχὰς ἡ φύτευσις γίνεται κατ' Ἀπρίλιον—Μάϊον κατὰ προτίμησιν μὲ ποικιλίας ξηρικάς, ἵνα ἡ ὡρίμασις καὶ συγκομιδὴ τούτων τελειοῦται τὸ φθινόπωρον.

Εἴς τινας περιοχάς, ὡς λ. χ. τὴν Κέρκυραν, τὴν νότιον Πελοπόννησον, τὴν Κρήτην καὶ ἄλλα θερμὰ μέρη τοῦ τόπου μας, ἐπιτυγχάνονται τρεῖς ἐσοδεῖαι τὸ ἔτος· ***πρώϊμος*** κατ' Ἀπρίλιον, ἀποτελοῦσα τὰ λεγόμενα ***πριμαρόλια*** ἢ ***νηὲς πατάτες***, διὰ φυτεύσεως ἐνεργουμένης ἀπὸ τοῦ Δεκεμβρίου· ***ἡμιπρώϊμος*** ὡριμάζουσα τὸν Ἰούλιον—Αὔγουστον καὶ σπειρομένη κατ' Ἀπρίλιον καὶ ***ὄψιμος*** φυτευομένη κατ' Αὔγουστον καὶ συγκομιζομένη κατ' Ὀκτώβριον—Νοέμβριον.

Ἡ φύτευσις γίνεται κατὰ γραμμὰς ἀπεχούσας, ἀναλόγως τοῦ μεγέθους, τῆς παραγωγικότητος, τῆς πρωϊμότητος ἢ ὀψιμότητος τῆς ποικιλίας καὶ τῆς ξηρικῆς ἢ ποτιστικῆς αὐτῶν καλλιεργείας, 50—80 ἑκ., εἰς ἀπόστασιν 15—40 ἑκ. εἰς τὴν αὐτὴν γραμμὴν καί, ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ ἐδάφους εἰς βάθος 10—12 ἑκ. βαθύτερον εἰς τὰ ἐλαφρά, ἀμμώδη καὶ ἀβαθέστερον εἰς τὰ βαρέα καὶ ἄπορα ἐδάφη.

Κανονικωτέρα γίνεται ἡ φύτευσις διὰ τῆς χειρός, ὁπότε καὶ διευκολύνεται ἡ ἀπομάκρυνσις τῶν παρουσιαζόντων νημάτωσιν ἢ ἄλλας παθολογικὰς ἀνωμαλίας κονδύλων. Εἰς μεγάλην καλλιέργειαν χρησιμοποιοῦνται εἰδικαὶ φυτευτικαὶ μηχαναί, ἀνοίγουσαι γραμμὰς καὶ φυτεύουσαι συγχρόνως τοὺς κονδύλους εἰς ἐκ τῶν προτέρων ριθμιζομένας ἀποστάσεις.

Μετὰ 8—10 ἡμέρας ἀπὸ τῆς φυτεύσεως, ἐνεργεῖται ἐλαφρὸν σκάλισμα καὶ μετὰ δεκαπενθήμερον περίπου δεύτερον, μὲ σύγχρονον παράχωμα τῶν ἐν σχηματισμῷ κονδύλων, ἵνα μὴ παραμένουν οὗτοι ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐδάφους καὶ πρασινίζουν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός.

Ἡ συγκομιδὴ τῶν πρὸς κατανάλωσιν

κονδύλων γίνεται κατὰ τὴν πλήρη ὡρίμασιν αὐτῶν, ὅτε καὶ ἀποσπῶνται εὐκόλως δι' ἐλαφρᾶς διὰ τῆς χειρὸς ἕλξεως. Πρὸς τοῦτο τὰ ὥριμα φυτά, ἅτινα διακρίνονται ἐκ τῆς ξηράνσεως τῶν φύλλων καὶ τῶν βλαστῶν καὶ τῆς δυσκολίας ἀποσπάσεως τοῦ περιδέρματος διὰ πιέσεως τῶν δακτύλων, ἐκκριζοῦνται κατὰ προτίμησιν μετὰ βροχὴν ἢ ἄρδευσιν, ἐκτὸς καὶ ἐὰν τὸ ἔδαφος συγκρατῇ ὑγρασίαν, λασπώνει καὶ ἐπικολλᾶται ἐπὶ τῶν κονδύλων, ὅτε σκόπιμον νὰ ἐκκριζοῦνται ἐφ' ὅσον εἶναι τοῦτο ξηρόν.

Οἱ πρὸς φύτευσιν κόνδυλοι πρέπει νὰ ἐκκριζοῦνται καὶ συλλέγωνται πρὸ τῆς τελείας ὡριμάσεως, πρὸς ἀποφυγὴν μολύνσεως αὐτῶν ὑπὸ διαφόρων κρυπτογάμων ἅτινα ἀναπτύσσονται ἐπὶ τῶν βλαστῶν κατὰ τὸ πέρας τῆς βλαστικῆς αὐτῶν περιόδου.

Ἡ ἐκρίζωσις καὶ ἡ συλλογὴ τῶν κονδύλων εἶναι τὸ δαπανηρότερον στάδιον τῆς πατατοκαλλιεργείας, εἴτε διὰ τῆς χειρὸς (μὲ τσάπα) γίνεται, εἴτε μὲ τὸ ἄροτρον ἢ εἰδικοὺς ἐκριζωτῆρας, οἵτινες μάλιστα ἔχουν τὸ μειονέκτημα νὰ πληγώνουν πολλοὺς κονδύλους μὲ σημαντικὴν διὰ τὸν παραγωγὸν ἀπώλειαν καὶ ζημίαν.

Σπανίως παρ' ἡμῖν ἡ πατατοκαλλιέργεια, ἥτις εἰς πολλὰς περιοχὰς δίδει δύο καὶ τρεῖς ἐσοδείας τὸ ἔτος, λαμβάνει μέρος εἰς ἀμειψισπορὰν, ἀλλ' ἐνεργεῖται ἐπὶ πολλὰ συνεχῆ ἔτη εἰς τὸ αὐτὸ πατατοχώραφον. Ἡ τακτικὴ ὅμως αὐτὴ διευκολύνει τὴν διατήρησιν καὶ μετάδοσιν εἰς τὰς μεταγενεστέρας καλλιεργητικὰς περιόδους τῶν διαφόρων ἐπιβλαβῶν ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν παθήσεων τῆς πατάτας. Διὰ τῆς καταλλήλου ἐν τούτοις καλλιεργείας, τῆς ἐντατικῆς λιπάνσεως καὶ τῆς συστηματικῆς καταπολεμήσεως τῶν ἀσθενειῶν, ἐξουδετεροῦνται σχεδὸν ὁλοτελῶς αὗται ἄνευ σοβαρῶν οἰκονομικῶν συνεπειῶν, διότι ἡ πατάτα ἐξοφλεῖ ταχέως καὶ πλουσιοπαρόχως εἰς τε ποσότητα καὶ ποιότητα τὰς δι' αὐτὴν γενομένας δαπάνας. Συνήθως ἄλλωστε ἡ πατατοκαλλιέργεια παρ' ἡμῖν θεωρεῖται κηπευτικὴ καὶ οὕτω εὑρίσκεται εἰς συνεχῆ ἀμειψισπορὰν, ἐναλλασσομένην μὲ τὰς ἄλλας κηπευτικὰς καλλιεργείας. Ὅπου καὶ ὁσάκις ἡ πατάτα λαμβάνει μέρος εἰς ἀμειψισπορὰν, ἀκολουθεῖ ἀναλόγως πρὸς τὴν περιοχὴν, σιτηρόν, ἤτοι σῖτον, σίκαλιν ἢ βρώμην, εἰς διετῆ ἀμειψισπορὰν· εἰς τὰς σακχαροπαραγωγοὺς δὲ περιφερείας τριετῆ, ἀκολουθουμένην ὑπὸ σακχαροτεύτλων.

Ἐχθροὶ καὶ ἀσθένειαι τῆς πατάτας.

Πλεῖστα ζωϊκὰ καὶ φυτικὰ παράσιτα προσβάλλουν τὰ πατατόφυτα καὶ τὴν πατάταν ἔν τε τῷ ἀγρῷ καὶ ταῖς ἀποθήκαις, τινὰ τῶν ὁποίων ἀποβαίνουν ἐπιβλαβέστατα, ἐὰν δὲν ληφθοῦν ἐγκαίρως τὰ ἐπιβαλλόμενα προληπτικὰ ἢ θεραπευτικὰ μέτρα.

Ἐκ τῶν ζωϊκῶν, ἐπιβλαβέστερα παρ' ἡμῖν εἶναι·

A) **Σκώληκες.**

1. ***Τύλεγχος ὁ σηψογόνος ἢ Ἀγκουϊλλουλίνα τοῦ διψάκου (Tylenchus putrefacien, T. devastatrix, Anguillulina dipsaci),*** ἤτοι ὁ παμφάγος ἕλμινς, ὅστις ἐπανειλημμένως μᾶς ἀπησχόλησεν ἐνταῦθα (βλ. Ἀβένα, Ἄλλιον, Βέτα κλπ.) ἡ παρουσία τοῦ ὁποίου ἀναγνωρίζεται ἐκ τῆς βραχυγονατίας ἣν προκαλεῖ εἰς τὰ ξενίζοντα αὐτὸν πατατόφυτα, τῆς καχεκτικῆς ἀναπτύξεως τῶν φύλλων καὶ κυρίως ἐκ τῶν θηλῶν ἢ ῥωγμῶν ἃς παρουσιάζει τὸ περίδερμα τῶν κονδύλων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσέρχεται διὰ τῶν φακιδίων καὶ ἐπιφέρει τὴν σῆψιν τῶν ὑποκειμένων ἱστῶν.

Καταπολεμᾶται διὰ τῶν εἰς τὴν σελίδα 243 ἀναφερομένων μέτρων, ὡς καὶ διὰ ἀρδεύσεως τῶν ἀσθενῶν φυτῶν μὲ 0,05 % systox, μὲ 10 κιλὰ παρασκευάσματος κατὰ τετραγωνικὸν μέτρον ἢ μὲ ἐπίπασιν καὶ παράχωσιν εἰς τὸ ἔδαφος πρὸ τῆς φυτεύσεως, ὅπου διεπιστώθη προηγουμένως ὁ σκώληξ, 5 κιλῶν τὸ στρέμμα nemagon (1,2 - διβρωμο - 3χλωροπροπάνιον).

2. ***Ἑτερόδερα ἡ Ροστοχιένσιος (Hetrodera Rostochiensis ἢ Het. Schachtii, race Rostochiensis),*** ἥτις εἰσήχθη, φαίνεται, παρ' ἡμῖν κατὰ τὰ ἔτη τῆς κατοχῆς, ὅτε ἀνεξελέγκτως εἰσήγοντο ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόνδυλοι γεωμήλων καὶ ἄλλα γεωργικὰ προϊόντα διὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ ἐχθροῦ ἢ κατὰ τὰ πρῶτα μεταπολεμικὰ ἔτη, μὲ τὰ ἐξ Ἀμερικῆς, ὁπόθεν καὶ κατάγεται καὶ ἐνδημεῖ, εἰσαχθέντα ὑπὸ τῶν UNRA καὶ EMEL τρόφιμα, ὡς δύναταί τις νὰ συμπεράνῃ ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ παρουσία ταύτης διεπιστώθη κατὰ τὴν πρώτην ἀπὸ τῆς ἀπελευθερώσεως δεκαετίαν, ἤτοι μετὰ τὸν ἀπαραίτητον ἵνα ἐγκλιματισθῇ καὶ πολλαπλασιασθῇ χρόνον εἰς βαθμὸν ὥστε νὰ προκαλέσῃ τὴν προσοχὴν τῶν ἐνδιαφερομένων. Κατὰ Θ. Μπουχέλον * Δ/τὴν τοῦ Φυτοπαθολογικοῦ Σταθμοῦ Πατρῶν, ὅστις ἐμελέτησε τὴν βιολογίαν τοῦ παρασίτου ἔν τε τῇ Ἀμερικῇ καὶ παρ' ἡμῖν, ἡ Ἑτερόδερα αὕτη τὴν ὁποίαν καλεῖ κατὰ μετάφρασιν ἐκ τοῦ ἀγγλικοῦ ***Χρυσονηματώδη*** = Golden nematode εἶναι ἐκ τῶν ἐπιβλαβεστέρων εἰς τοὺς Σολανίδας καὶ ἰδίᾳ πατάταν, μελιτζάναν, ντομάταν παρασίτων, λόγῳ τῆς ἱκανότητός του νὰ διατηρῆται ἐπὶ πολλὰ ἔτη καὶ ἄνευ ξενιστοῦ, τῆς εὐκόλου μεταδόσεως του, τῆς δυσχεροῦς καὶ δαπανηρᾶς καταπολεμήσεώς του. Ἔχει δηλ. τὴν βιολογίαν καὶ τὴν αὐτὴν σχεδὸν μορφολογίαν τῶν ἑτέρων δύο Heterodera

---

* Δρος Θεοδώρου Κ. Μπουχέλου. *Heterodera Rostochiensis Woll., «Χρυσονηματώδης» Πάτραι 1959.*

(ριζόβιος καὶ Σάχτειος βλ. Βέτα καὶ Εἰκ. 1094). Διαπιστοῦται δὲ ἡ παρουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὅτι τὰ ξενίζοντα αὐτὴν φυτὰ παραμένουν καχεκτικά, μὲ φύλλωμα ἰκτερικόν, περιωρισμένης φωτοσυνθετικῆς ἱκανότητος, διὸ καὶ δίδουν κονδύλους ὀλίγους, μικρούς, πτωχοὺς εἰς ἀποθησαυριστικὰς οὐσίας.

Εὐτυχῶς χάρις εἰς τὰ προαναφερθέντα εἰς τὸν προηγούμενον νηματέλμινθα συνθετικὰ σκωληκοκτόνα, καταπολεμᾶται σχεδὸν ριζικῶς, ὅπως ἄλλωστε καὶ ἅπαντες οἱ ριζόβιοι σκώληκες.

Β) Ἔντομα.

1. ***Εἰς τὰς ρίζας.*** Ἅπαντα σχεδὸν τὰ ἐπιβλαβῆ εἰς τὸ ριζικὸν τῶν καλλιεργουμένων κηπευτικῶν φυτῶν ἔντομα ὡς λ. χ. ***ὁ κρεμμυδοφάγος (Gryllotalpa vulgaris)*** ***οἱ συρματοσκώληκες,*** ἤτοι αἱ προνύμφαι τῶν ***Ἐλατηριδῶν*** κολεοπτέρων καὶ ἰδίᾳ τοῦ γένους ***Ἀγριότις (Agriotes sp)*** αἱ ὁποῖαι διανοίγουν σκολιὰς στοὰς ἐντὸς τῶν κονδύλων μειούσας σημαντικῶς τὴν θρεπτικὴν καὶ ἐμπορικὴν αὐτῶν ἀξίαν καὶ διευκολυνούσας τὴν ἀνάπτυξιν διαφόρων σηψογόνων μικροοργανισμῶν· αἱ προνύμφαι τῶν ***Νοκτονιδῶν*** λεπιδοπτέρων καὶ ἰδίᾳ τῶν εἰδῶν τοῦ γένους ***Ἀγρότις (Agrotis sp.)*** αἵτινες διανοίγουν εὐρείας μελανὰς κοιλότητας ἐντὸς τῶν κονδύλων κ.ἄ., ἀποβαίνουν ἐνίοτε ἐπιβλαβέστατα.

Ὁσάκις τὰ ἔντομα ταῦτα εἶναι πολυπληθῆ, ἐνδείκνυται ἐπίπασις ἢ ἄρδευσις μὲ κόνεις ἢ αἰωρήματα ἀόσμου ἑξαχλωριούχου βενζολίου καὶ ἰδίᾳ aldrine.

2. Σοβαρὰς ζημίας ἀπὸ 25—100 % τῆς πατατοπαραγωγῆς προκαλεῖ ἡ λευκή, ἐλαφρῶς μυζίζουσα εἰς τὰ νῶτα, 12 χιλ. μήκους προνύμφη τοῦ μικρολεπιδοπτέρου ***Γκελέχια ἢ Φθορίμαία (Gelechia ἢ Pthorimaea opercullella)*** τῶν ***Τινεϊδῶν (Tineidae)***, διανοίγουσα στοὰς εἴς τε τὰ φύλλα, τοὺς βλαστοὺς καὶ τοὺς ἐν ἀποθηκεύσει κονδύλους ἐπὶ τῶν ὁποίων ὠοτοκεῖ τὸ καθ' ὅλην σχεδὸν τὴν ἀπὸ τοῦ ἔαρος μέχρι τοῦ φθινοπώρου καλὴν ἐποχὴν ἱπτάμενον εἰς τοὺς ἀγροὺς ἀκμαῖον διότι παρουσιάζει περὶ τὰς 6 γενεὰς τὸ ἔτος.

Καταπολεμᾶται ἱκανοποιητικῶς μὲ 2—3 διαβροχὰς τῶν πατατοφύτων ἀνὰ δεκαήμερον μὲ αἰώρημα 400 γραμ. D.D.T., 50 % ἢ 250 γραμ. *Lindaine* 10 % ἢ 80 γραμ. παραθείου 25 % εἰς 100 κιλὰ ὕδατος καὶ μὲ ἐπιπάσεις τῶν ἐν τῇ ἀποθήκῃ κονδύλων μὲ κόνιν ***ροτενόνης*** 1 % ἢ D.D.T. 10 % ἢ Lindaine 10 %.

3. Ἐν τῇ ἀλλοδαπῇ ἐπιβλαβέστατον εἶναι τὸ κολεόπτερον ***Δορυφόρος ἢ Λεπτινοτάρσα ἢ δεκάγραμμος (Leptinotarsa dicembineata)*** ὅπερ παρ' ἡμῖν εἴτε δὲν εἰσήχθη, εἴτε δὲν ἠδυνήθη νὰ ἐγκλιματισθῇ, διότι οὐδέποτε διεπιστώθησαν ζημίαι ὑπ' αὐτοῦ.

4. Πλεῖστα εἴδη ἀφίδων (μελίγκρας) ὡς *Myzus persicae, Myzus ἢ pseudosolani (Aulacorthum solani), Macrosiphon solanifolii ἢ euphorbia, Aphis rhamni, Rhopalosiphoninus latysiphon*, τὰ ὁποῖα διαβιοῦν ἐπὶ τῶν φυτῶν καὶ τῶν κονδύλων τῶν γεωμήλων, δὲν ἐπιφέρουν σοβαρὰς ζημίας· εἶναι ὅμως ἐπικίνδυνα διότι χρησιμεύουν ὡς φορεῖς τῶν κατωτέρω περιγραφομένων ἰώσεων, αἵτινες προκαλοῦν τὰς ἐκφυλωτικὰς τῆς πατάτας παθήσεις (βλ. ἰώσεις).

Γ) Κρυπτόγαμα.

1. ***Φυτοφθόρα ἢ μολυσματικὴ (Phytophthora infestans)***, ἡ ὁποία προκαλεῖ τὴν γνωστὴν μὲ τὸ ὄνομα ***Περονόσπορος*** πάθησιν τῆς πατάτας, τῆς ντομάτας καὶ ἄλλων σολανιδῶν.

Προσβάλλει ἅπαντα τὰ μόρια τῶν φυτῶν, ἤτοι φύλλα, βλαστοὺς καὶ κονδύλους. Ἐπὶ τῶν φύλλων σχηματίζει χαρακτηριστικάς, σχεδὸν κυκλικὰς κηλίδας, ἐλαφρῶς κιτρινωπὰς - χλωρωτικὰς κατ' ἀρχάς, εἶτα μελανωπὰς - ξηράς, εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν ὁποίων καὶ ἐπὶ τῶν πρανῶν διακρίνονται, οἱ ἀπὸ τῶν στοματίων προβάλλοντες κονιδιοφόροι, ὡς κόνις λευκή (βλ. Περονοσπορίδαι καὶ Εἰκ. 4104).

Ἐπὶ τοῦ βλαστοῦ αἱ κηλίδες αὗται εἶναι ἐπιμήκεις, μελαναὶ καὶ σχεδὸν κοῖλαι ὡς ἐκ τῆς καθιζήσεως τῆς ἐπιδερμίδος, λόγῳ τῆς ἀτροφίας τοῦ ὑποκειμένου φλοιώδους παρεγχύματος τοῦ φιλοξενοῦντος τὸν μύκητα μορίου. Σπανίως καρποφορεῖ ὁ μύκης εἰς τὸν βλαστόν.

Οἱ κόνδυλοι προσβάλλονται ἀπὸ τὰ ἐκ τῶν κονιδιοφόρων τῶν φύλλων ἀποσπώμενα κονίδια, διὸ ὑπόκεινται εἰς προσβολὴν οἱ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας καὶ μέχρι βάθους 5 ἐκ. τὸ πολὺ κόνδυλοι· οἱ κάτωθεν τοῦ βάθους τούτου παραμένουν ἀπρόσβλητοι.

Οἱ ξενίζοντες τὸν μύκητα κόνδυλοι παρουσιάζουν καθιζανούσας, φαιοπρασίνας κηλίδας ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν, ὑπὸ τὰς ὁποίας ἡ σὰρξ γίνεται τεφρομελανὴ ἐνίοτε μέχρι βάθους 1 ἐκ. ***(Εἰκ. 4990)***, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ προσβάλλονται ὑπὸ διαφόρων σηψογόνων σαπροφύτων καὶ σαπίζουν, διὸ καὶ ἐπιβάλλεται ἡ ἄμεσος καταστροφὴ ἢ κατανάλωσις, πρὸ τῆς ἀποθηκεύσεως αὐτῶν.

Καταλληλότεραι συνθῆκαι ἀναπτύξεως τοῦ μύκητος εἶναι ἡ ὑγρασία καὶ ἡ θερμοκρασία. Διὸ καὶ ἡ πάθησις αὕτη εἶναι ἐπιβλαβὴς εἰς τὰς καλοκαιρινὰς πατατοκαλλιεργείας καὶ ἰδίᾳ τὰ ὄμβρια ἔτη. Ἡ ἀρίστη θερμοκρασία διὰ τὸν μύκητα κυμαίνεται ἀπὸ 18—22°. Ἄνω τῶν 30° καὶ κάτω τῶν 6°, σταματᾷ ἡ ἀνάπτυξίς του, εἰς 400 δὲ βαθμούς, νεκροῦται ἐντὸς τεσσάρων ὡρῶν. Δι' αὐτὸ ἐπιβλαβὴς παρ' ἡμῖν δύναται νὰ ἀποβῇ ἡ πάθησις μόνον τοὺς ἐαρινοὺς μῆνας καὶ εἰς τὰς ὀρεινὰς περιοχάς. Ἀρκεῖ συνεπῶς νὰ ληφθοῦν ἐγκαίρως τὰ ἐπιβαλλόμενα προ-

ληπτικὰ ἢ θεραπευτικὰ μέτρα εὐθὺς ὡς ἐκδηλωθοῦν τὰ πρῶτα συμπτώματα, ἵνα παρέλθῃ ἡ κρίσιμος, ἀλλὰ βραχεῖα παρ' ἡμῖν περίοδος, ἵνα ἀποφευχθῇ πᾶσα πιθανότης ἀναπτύξεως καὶ διαδόσεως τῆς παθήσεως.

Ἡ διαλογὴ τῶν πρὸς φύτευσιν κονδύλων εἶναι τὸ ἀσφαλέστερον καὶ ἀποτελεσματικώτερον κατὰ τοῦ μύκητος μέτρον καταπολεμήσεως, διότι, ὡς διεπιστώθη ἐκ πλείστων δοκιμῶν, τὸ εἰς τοὺς κονδύλους διαχειμάσαν μυκήλιον μεταναστεύει κατὰ τὴν φύτρωσιν εἰς τοὺς βλαστάνοντας ὀφθαλμοὺς καὶ μεταδίδει τὴν πάθησιν, συναυξανόμενον μετὰ τοῦ φυτοῦ, ἥτις ἐκδηλοῦται εὐθὺς ὡς αἱ καιρικαὶ συνθῆκαι καταστοῦν εὐνοϊκαὶ διὰ τὸν μύκητα.

Εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν ἡ πάθησις ἐκδηλοῦται εἴς τινα τῶν ἀρτιβλάστων φυταρίων, ἐνδείκνυνται διαβροχαὶ θεραπευτικαὶ τῶν ἀσθενῶν καὶ προληπτικαὶ τῶν ἔτι ὑγιῶν εἰς ὁλόκληρον τὸν πατατάγρὸν μὲ βορδιγάλειον πολτὸν ἐξ 1—2 κιλῶν θειϊκοῦ χαλκοῦ εἰς 100 κιλὰ ὕδατος καὶ τῆς ἀναγκαίας ποσότητος ἀσβέστου πρὸς ἐξουδετέρωσιν αὐτοῦ, αἵτινες, εἰς περίπτωσιν καθ' ἣν ἡ ὑγρασία τοῦ περιβάλλοντος εἶναι ὑψηλή, ἐπαναλαμβάνονται ἐντὸς 8—10 ἡμερῶν ἢ μὲ ἓν τῶν ἐν τῷ ἐμπορίῳ κυκλοφορούντων μὲ τὰ ὀνόματα, Ziram, Captan, Phaltan μυκητοκτόνων ἰδιοσκευασμάτων.

2. ***Σκληροτινίασις*** ἥτις ὀφείλεται εἰς ἀγνώστου συστηματικῆς θέσεως μικρομύκητα ὅν τινες κατατάσσουν εἰς τοὺς ***Στείρους μύκητας (Mycelia sterilia)*** μὲ τὸ ὄνομα ***σκληρώτιον (Sclerotium sclerotiorum)*** ἢ εἰς τὸ γένος ***Σκληροτίνια*** τῶν Πεζιζιδῶν Δισκομυκήτων ὡς *(Sclerotinia Libertiana*, πρβλ. καὶ σελ. 242 καὶ 835), ὁ ὁποῖος ἀναπτύσσεται κυρίως εἰς τοὺς ἐν ἀποθηκεύσει κονδύλους, τὴν σῆψιν τῶν ὁποίων προκαλεῖ. Διὸ σκόπιμον νὰ μὴ ἀποθηκεύωνται παρὰ ἀπολύτως ὑγιεῖς καὶ ἀκέραιοι κόνδυλοι ἄνευ πληγῶν καὶ ἄλλων κακώσεων, αἵτινες χρησιμεύουν ὡς φορεῖς τοῦ μικρομύκητος αὐτοῦ.

3. ***Ριζοκτόνος*** βλ. ***Κορτίκιον καὶ Εἰκ. 2809.***

4. ***Βερτικιλλίωσις.*** Πάθησις ὀφειλομένη εἰς τὸν ἀτελῆ μύκητα ***Βερτικίλλιον τὸ λευκομέλαν (Verticillium alboatrum*** βλ. λῆμμα Βερτικίλλιον καὶ Εἰκ. 1083), ὅπερ διαβιοῖ εἰς τὸ ἔδαφος ὡς σαπρόφυτον καὶ ἐνίοτε ἐπὶ διαφόρων αὐτοφυῶν καὶ καλλιεργουμένων φυτῶν ὅπως καὶ τῆς πατάτας εἰς τοὺς ἱστοὺς τῆς ὁποίας εἰσέρχεται διὰ τυχὸν εἰς τὰς ρίζας ἢ τὴν βάσιν τοῦ βλαστοῦ πληγῶν καὶ ἐγκαθίσταται ἐντὸς τῆς κοιλότητος τῶν ἀγγείων προκαλοῦν ***τραχειομυκώσεις*** μὲ ἀποτέλεσμα τὸν ἀποχρωματισμόν, μαρασμὸν καὶ ξήρανσιν τῶν φύλλων καὶ τῶν τρυφερῶν μορίων τῶν βλαστῶν καὶ εἶτα ὁλοκλήρου τοῦ φυτοῦ.

Νὰ ἀποφεύγεται ἡ συλλογὴ πρὸς φύτευσιν κονδύλων ἀπὸ ἀσθενῆ φυτά, νὰ μὴ ἐνεργῆται δὲ ἐπὶ 2—3 ἔτη πατατοκαλλιέργεια εἰς ἀγροὺς εἰς οὓς ἐξεδηλώθη ἡ πάθησις.

5. ***Ἀλτερναρίωσις.*** Πάθησις ὀφειλομένη εἰς τὸν ἀτελῆ μικρομύκητα ***Ἀλτερνάρια*** (πρβλ. λέξιν καὶ Εἰκ. 357) ἥτις διακρίνεται εὐκόλως ἐκ τῶν μελανωπῶν κηλίδων, συνισταμένων ἐκ σαφῶς εὐδιακρίτων συγκεντρικῶν κύκλων. Εἰς περίπτωσιν ἐντάσεως τῆς προσβολῆς τὰ φύλλα ξηραίνονται καὶ ἡ πατατοπαραγωγὴ μειοῦται σημαντικῶς. Τὰ κονίδια τοῦ μύκητος πίπτοντα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους μολύνουν συνήθως τοὺς κονδύλους ἐπὶ τῶν ὁποίων προκαλοῦν καθιζανούσας κηλῖδας ὑπὸ τὰς ὁποίας ἡ σὰρξ σήπεται, αἵτινες ὅμως δὲν διακρίνονται κατὰ τὴν συγκομιδήν, διὸ καὶ οἱ ξενίζοντες τὸ παράσιτον κόνδυλοι μετάφερονται εἰς τὴν ἀποθήκην, ἔνθα καὶ ἀποβαίνουν αἰτία τῆς σήψεως μεγάλου ποσοστοῦ αὐτῶν.

Ἅμα τῇ ἐκδηλώσει τῶν πρώτων συμπτωμάτων ἐμφανίσεως τοῦ μύκητος ἐπὶ τῶν φύλλων, νὰ ἐνεργῆται διαβροχὴ μὲ τὰ διὰ τὴν καταπολέμησιν τοῦ περονοσπόρου προαναφερθέντα ἀντικρυπτογαμικά, νὰ λαμβάνωνται δὲ τὰ διὰ τὴν καλὴν ἀποθήκευσιν τῶν κονδύλων ἀναφερθέντα μέτρα.

6. ***Σηψογόνοι μικρομύκητες τῶν ἐν ἀποθηκεύσει κονδύλων.*** Διάφορα ***Φουζάρια (Fusarium subulatum, F. orthourum, F. oxysporum)*** ἅτινα προκαλοῦν τὴν ***ξηρὰν λεγομένην σῆψιν,*** ἤτοι οἱ κόνδυλοι ἀντὶ νὰ σαπίσουν, ξηραίνονται καὶ σκληρύνονται, ἀντικαθιστάμενοι σχεδὸν ἐξ ὁλοκλήρου ἀπὸ τὸ μυκήλιον τοῦ μύκητος, ὅστις περιέργως ἀφίνει ἄθικτον τὸ ἄμυλον, καλυπτόμενον ὑπὸ τῶν ἀτρακτοειδῶν, τοξοειδῶς ἐνίοτε κεκαμμένων, νηματοειδῶν, πολυκυττάρων, ὑαλοχρόων κονιδίων, ἅτινα χαρακτηρίζουν τὸ γένος αὐτὸ τῶν Ὑφομυκήτων. Τὸ εἶδος *F. putrifaciens* κατατρώγει τὴν ἐντεριώνην καὶ τὸν κεντρικὸν κύλινδρον τοῦ κονδύλου.

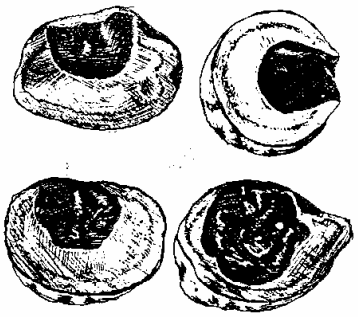
Κατὰ γενικὸν σχεδὸν κανόνα προσβάλλονται ὑπὸ ***φουζαριώσεως*** οἱ προσβληθέντες ὑπὸ ἄλλων παρασίτων κόνδυλοι καὶ ἰδίᾳ ὑπὸ περονοσπόρου καὶ ἀλτερναρίας.

Συνήθεις εἰς τοὺς ἐν ἀποθηκεύσει κονδύλους εἶναι καὶ οἱ ἀτελεῖς μικρομύκητες *Colletotrichum atramentarium ἢ Varmicularia varians* (πρβλ. Κολλητότριχον καὶ Εἰκ. 2745) καὶ *spondylocladium*, οἵτινες ἀναγνωρίζονται εὐκόλως ἐκ χαρακτηριστικῶν ἐπὶ τοῦ περιδέρματος ἐκτεταμένων κηλίδων, τεφροκαστανῶν, γωνιωδῶν, καταστίκτων μὲ τοὺς ἐν εἴδει μελανῶν στιγμάτων κονιδιοσωροὺς ὁ πρῶτος καὶ ἀργυροχρόων, στρογγύλων ὁ δεύτερος.

Αὐστηρὰ ἐφαρμογὴ τῶν κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν τῶν κονδύλων ἐνδεικνυομένων πρὸς ὑγιῆ διατήρησιν αὐτῶν μέτρων.

Δ) Βακτήρια.

1. ***Ἐρβίνια ἡ φυτοφθόρος*** *(Erwinia phytophthora)* ὅστις προκαλεῖ τὰς αὐτὰς ζη-



Εἰκ. 4991. ***Τομαὶ κονδύλων πατάτας προσβεβλημένων ὑπὸ Ἐρβινίας τῆς φυτοφθόρου (Erwinia phytophthora)***

μίας ἃς ἐπιφέρει εἰς τὰ πατατόφυτα τὸ Κορτίκιον - Ριζοκτόνια (βλ. λέξεις), ἤτοι τὰ φυτὰ γίνονται καχεκτικά, τὰ φύλλα κιτρινίζουν καὶ συστρέφονται σωληνοειδῶς καὶ ἐν τέλει ξηραίνονται. Οἱ ξενίζοντες τὸν βάκιλλον κόνδυλοι συνήθως σήπονται ἐσωτερικῶς ***(Εἰκ. 4991)*** μετατρεπόμενοι πολλάκις εἰς βλεννώδη, πυόμορφον, δύσοσμον μᾶζαν.

Ἡ πάθησις μεταδίδεται διὰ τῶν ἀσθενῶν κονδύλων, ἀναπτύσσεται δὲ ἐπικινδύνως εἰς ἄπορα, κακῶς στραγγιζόμενα ἐδάφη.

Χρησιμοποίησις πρὸς φύτευσιν ὑγιῶν κονδύλων.

2. ***Κορυνοβακτήριον τὸ σηψογόνον*** *(Corynebacterium sepedonicum, Phytomonas solanacearum)*, ὅπερ προκαλεῖ τὰς αὐτὰς οἷας τὸ βερτικίλλιον ζημίας καὶ ἐκδηλοῦται μὲ τὰ αὐτὰ σχεδὸν συμπτώματα, ἤτοι μαρασμὸν καὶ ξήρανσιν τῶν πατατοφύτων, διότι διαβιοῖ καὶ αὐτὸ ἐντὸς τῶν ἀγγείων ἐπιφέρων τὴν ἀπόφραξιν αὐτῶν ***(Εἰκ. 4992)***.

Οἱ ξενίζοντες τὸ παράσιτον κόνδυλοι εἶναι ἐντελῶς ἀκατάλληλοι πρὸς φύτευσιν διότι αἱ εἰς τὰς τραχείας αὐτῶν εὑρισκόμεναι ἀποικίαι μεταναστεύουν κατὰ τὴν ἔκπτυξιν τῶν ὀφθαλμῶν εἰς τὰς ἀγγειώδεις δέσμας τῶν ἀρτιβλάστων φύτρων, ἅτινα σχεδὸν πάντοτε νεκροῦνται πρατοῦ ἐξέλθουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους.

Νὰ μὴ χρησιμοποιοῦνται πρὸς φύτευσιν κόνδυλοι πατατάγρων εἰς οὓς ἐξεδηλώθη ἡ πάθησις.

3. Πλεῖστα σηψογόνα μικρόβια σαπροφυτικὰ ἢ παρασιτικὰ ἀναπτύσσονται εἰς τοὺς ἐν ἀποθηκεύσει κονδύλους ὧν προκαλοῦν τὴν ὑγρὰν σῆψιν ἀνάλογον μὲ τὴν ὑπὸ τῆς *Erwinia phytophthora* ἐπερχομένην.

Νὰ μὴ ἀποθηκεύωνται πληγωμένοι κόνδυλοι οἵτινες παρέχουν κατάλληλον μέσον ἀναπτύξεως τῶν ἄνω σηψογόνων μικροοργανισμῶν.

Ἀλλαχοῦ ἐπιβλαβέστατοι ἀποβαίνουν ἔν τε τῷ ἀγρῷ καὶ τὰς ἀποθήκας καὶ οἱ

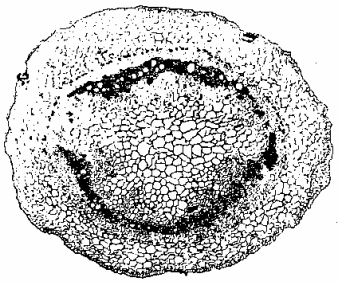
1. ***Ἀκτινομύκητες*** (βλ. λέξιν καὶ Εἰκ. 271).
2. ***Σπογγόσπορα ἡ ὑπόγειος*** (βλ. λέξιν).
3. ***Συγχύτριον τὸ ἐνδόβιον*** (βλ. λέξιν).

Ε) **Ἰώσεις ἢ παθήσεις προκαλοῦσαι τὸν ἐκφυλισμὸν τῶν γεωμήλων.**

Αἱ παθήσεις αὗται ἐκδηλοῦνται διὰ ποικίλων μορφολογικῶν ἀλλοιώσεων ἰδίᾳ τοῦ φυλλώματος καὶ προοδευτικὴν ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος μείωσιν τῆς τε ποσότητος καὶ ποιότητος τῆς παραγωγῆς, ἐφ' ὅσον ἐννοεῖται χρησιμοποιοῦνται πρὸς σπορὰν κόνδυλοι προερχόμενοι ἐκ πατατάγρων εἰς τοὺς ὁποίους ἐξεδηλώθησαν αἱ παθήσεις αὗται, διὸ καὶ θεωροῦνται ὡς παθήσεις ἐκφυλισμοῦ.

Ὀφείλονται εἰς διηθητοὺς ἰούς, μεταδίδονται δέ, ὡς εἰς τὸ λῆμμα ἰώσεις ἐλέχθη, ἀπὸ φυτοῦ εἰς φυτὸν διὰ τῶν πρὸς ἀπομύζησιν προσηρμοσμένων παρασίτων ἐντόμων καὶ δὴ τῶν ἀφίδων καὶ ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεὰν διὰ τῶν κονδύλων.

Τὸ ἀσφαλέστερον καὶ ἀποτελεσματικώτερον πρὸς πρόληψιν τῶν καταστρεπτικῶν αὐτῶν παθήσεων μέτρον εἶναι ἡ συστηματικὴ καταπολέμησις τῶν ἐντόμων καὶ ἰδίᾳ

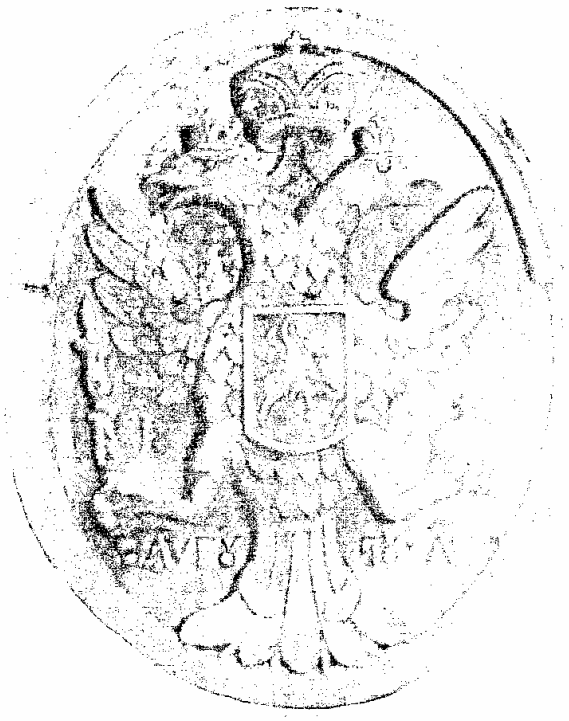


Εἰκ. 4992. ***Ἐγκαρσία τομὴ ὑπογείου βλαστοῦ πατάτας ξενιζούσης Φυτομονάδα (Phytomonas solanacearum), ἥτις φράσσει τὰ ἀγγεῖα τοῦ ἀγωγοῦ ἱστοῦ.***

τῶν ἀφίδων καὶ ὁ αὐστηρὸς ὑγειονομικὸς ἔλεγχος τῶν πρὸς φύτευσιν κονδύλων. Ἀναλόγως τῶν συμπτωμάτων μὲ τὰ ὁποῖα ἐκ-

Συνημμένο 40

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑΞΟΥ



ΕΚΔΟΣΙΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΤΙΚΗΣ ΑΕΣΜΗΣ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΝ ΤΟΥ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

ΑΘΗΝΑΙ 1969

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ

«ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΝΑΞΟΥ»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ - ΕΚΔΟΣΕΩΣ

ΥΠΟ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ Ν. ΒΑΛΛΗΝΔΡΑ

Υπευθύνου Κ.Τ.Ε. - Ε.Π.Α.

ΚΕΙΜΕΝΑ:

ΑΝΤΩΝΗ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ — ***ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΔΗ***

[illegible] — *[illegible]*

ΣΧΕΔΙΑ ΚΤΙΣΜΑΤΩΝ, ΣΚΙΤΣΑ - ΧΑΡΤΕΣ:

ΝΙΚΟΥ ΚΑΤΣΟΥΡΟΥ

Διαγράμματα

•

ΙΟΥΔΑΪΣΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗΣ: *[illegible]*
Ιουδαϊστής - Σύμβουλος

ΒΥΖΑΝΤΙΝΑ ΜΝΗΜΕΙΑ: *[illegible]*
Αρχιτέκτων Μ. [illegible]

ΚΑΘΟΛΙΚΕΣ ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ: *ΒΕΝΣΛΟΥ*
Διδάκτωρ Ιστορίας, [illegible]

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΗΛΑΙΑ: *ΑΝΝΑ ΠΕΤΡΟΥΣΙΑΚΗ*
Σπηλαιολόγος - Πτυχιούχος Ελλ. Σπηλ. Εταιρείας

ΚΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ: *ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ*
Διδάκτωρ Φυσ. Ελλην. - Αλίας Ελλ. Μετ. Υπουρ.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: *ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ*
Γεωγράφος

•

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: *ΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ - ΜΠΑΓΜΠΟΥΝΗ*
Ερασιτέχνης Φωτογράφος

DONALT OUTERBRIDGE
Museum Color Slide Association Boston Mass. USA

ΝΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΔΗ *κ. ά.*

14 Ἰουλίου — Ἁγίου Νικοδήμου, λαμπρὸς πανηγυρισμὸς στὴν Πόλι
17 Ἰουλίου — Ἁγίας Μαρίνας, Κόρωνος
25 Ἰουλίου — Ἁγίας Ἄννας Ὅρμος Ἁγ. Ἄννας
25 Ἰουλίου — Ἁγίας Ἄννας Ἐγκαρές
26 Ἰουλίου — Ἁγίας Παρασκευῆς, Μέση
26 Ἰουλίου — Ἁγίας Παρασκευῆς Καστράκι
27 Ἰουλίου — Ἁγίου Παντελεήμονος Ἀγερωσανί
6 Αὐγούστου — Σωτῆρος στὸ Δαμαριῶνα
6 Αὐγούστου — Σωτῆρος στὸ Γλινάδο
6 Αὐγούστου — Σωτῆρος στὸ Κουρνοχώρι
6 Αὐγούστου — Σωτῆρος στὸ Δανακό
15 Αὐγούστου — Κοιμήσεως Θεοτόκου στὸ Φιλώτι ἕνα ἀπὸ τὰ μεγαλύτερα πανηγύρια τοῦ νησιοῦ.
15 Αὐγούστου — Κοιμήσεως Θεοτόκου Γαλήνη
15 Αὐγούστου — Κοιμήσεως Θεοτόκου Σκάδο
15 Αὐγούστου — Κοιμήσεως Θεοτόκου Φανερωτίσσα Ἀπειράνθου, στὸ [illegible] τῆς Θεοτοκοῦ καὶ στὴν Ὑψηλὴ Γαλήνης.
[illegible]
[illegible] — [illegible] στὴν Ἀπείρανθο καὶ στὸν [illegible]
[illegible] — [illegible] στὴν Κοιμιακή, στὴ Δρο[illegible]
[illegible] Τριπόδων, Κεραμωτῆς.
[illegible]
[illegible] Προκόπιμο στὸ Μοναστήρι
[illegible] Ἐπιφάνεια τοπικὴ ἑορτὴ τῆς Πόλεως.
[illegible] — [illegible] στὸ Ἀγερωσανί.

[illegible] ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

[illegible] καὶ φυγῆς μὲ ἰδιαίτερο τοπικὸ τρόπο [illegible] τοῦ λαογραφικοῦ πλούτου μιᾶς περιοχῆς [illegible] κτηνοτροφικῶν προϊόντων ἐξαιρετικῆς ποιότητας [illegible] ἀπὸ τὸ ἐνδιαφέρον ἐπὶ ἀφέσει στοὺς ξένους νὰ δοκιμάζουν ντόπια προϊόντα.

Τὰ κρασιὰ καὶ τὰ τσίπουρα γιὰ τὰ φυτὰ συστατικὰ τοῦ ἐδάφους τῆς Νάξου, τὰ [illegible] τοῦ τροφοδοτοῦν πηγὲς καὶ πηγάδια, ἡ πεῖρα αἰώνων καὶ τὸ προοδευτικὸ πνεῦμα τῶν καλλιεργητῶν καθιστοῦν ἀπὸ τ' ἀρχαῖα χρόνια τὴ Νάξο ἕνα ἀπὸ τὰ εὐφορώτερα νησιὰ τῆς Ἑλλάδος.

Τὰ λιβάδια καὶ τὰ κοιλάδες τῆς δυτικῆς πλευρᾶς δίνουν πλούσια [illegible] ἀπὸ πατάτες, φρούτα καὶ λαχανικά. Στὰ βουνὰ καὶ στοὺς Ὀργανοῦσσες καὶ ἐπιχειρήσεις ἀσχολοῦνται μὲ τὴ βιομηχανικὴ ἐπεξεργασία τοῦ γεωργικοῦ πλούτου τῆς Νάξου.

Περίφημα ἦσαν στὴν ἀρχαιότητα πολλὰ προϊόντα τῆς Νάξου. Ἀλλὰ καὶ σήμερα φημίζονται, τὸ κρασί της, τὰ ζαμπόνια, τὰ λουκάνικα

Συνημμένο 41

Daily Mail

Saturday, July 9, 2005

WALKING ON SUNSHINE

By Valerie Singleton

Looking for more than just a beach to flop on? Then it's time to put the boot into Naxos...

Local guide books say that the poet Lord Byron was so bowled over by the view from the fortified monastery on the island of Naxos, that he wanted to be buried there. At the same spot nearly 200 years later, I could see why. Beyond the high stone tower, the land plunged to one of the most breathtaking views of the Aegean I have ever seen, where islands of the Minor Cyclades floated like half-submerged crocodilians.

But I wasn't on Naxos to be a mere sightseer; I was with 10 others on a walking holiday, with a company that bills itself as 'Walking Plus...(a beach, a temple and a glass of wine)'. I hadn't done much walking for a while, so I was rather tempted by the bit in brackets. Would I need serious trekking boots, water bottles and a large rucksack? I was slightly nervous when the reply came back "well-worn-in walking boots strongly recommended." Fortunately, it wasn't until three days into the holiday that boots and stamina were really put to the test, when we were told: "you're fit enough to tackle Mount Fanari" (one of the island's highest mountains).

As the largest island in the Cyclades – about the size of the Isle of Wight – Naxos fits in the full range of Greek landscape – dramatic mountains, deep green valleys, broad plains, long, empty beaches and island-studded sea. It's remarkably unspoilt, partly because there's so much water and fertile land for farming and the Naxiots have never relied on tourism. And there's no international airport, which keeps the big package tour operators away.

There are domestic flights, but the ferry journey from Pireaus, passing Andros, Syros and Mykonos, calms the spirit. The group is rounded up at Naxos port by Gilly and Robin, the husband-and-wife team who run Walking Plus, and we eye each other up over a lunch of kalamari, choriatiki (village salad) and local supermarkets. A Greece you think has long disappeared. The bread that's delivered every morning is still warm from the ovens of Yiorgo the local baker. The fruit and honey we find in our rooms, is local. Each day, we will breakfast alone, peacefully on our balconies. Each morning, a goatherd passes by with his flock, bells tinkling. By 9.30am we're ready to be picked up and taken to the trailhead.

The week begins gently enough, with a three-hour walk along a hillside high above the coast to the mountain village of Apeiranthos and a swim from an empty curve of beach in the afternoon. We'd scrambled down to a sparkling stream thick with watercress and mint and along an age-old path squeezed between walls draped with oregano. We'd peered at a slit above the door of a lumpy stone chapel, through which weakling babies were passed in the belief that this would transform them into fat, healthy children. The Venetians, who occupied Naxos for 300 years, tried to stamp out this pagan custom back in the 13th century. Back at Oasis that evening, Manolis tells us that the ritual still takes place in his home village.

Wandering around the steep arched alleys of Apeiranthos, you get the feeling of the village's individual character. There's a distinctive line in chimney styles, a women's craft co-operative and four tiny, idiosyncratic museums founded by a local hero Manolis Glezos. As a nineteen-year-old, Glezos and a friend were in Athens when the city was taken by the Germans in April 1941. Under cover of darkness, they scaled the Acropolis cliffs, tore down the swastika that had been raised there, and reinstated the Greek flag.

We linger over lunch on a marble terrace high above the valley we'd just explored, and tucked into potato omelettes (an island speciality – Naxos potatoes are exported all over Greece). The island is also famed for its cheeses, and many of the tavernas we ate at during the week

wine on the glittering harbourfront. I wonder how our guides will cope with ages ranging from 40-something to a sprightly 74, and levels of fitness veering, I guess, between fast, hard and tireless to rusty (me). We're a potentially critical lot, too, with me, the journalist, two couples who've been in the holiday business for years, and the 74-year-old, a veteran walker who has tested out virtually every walking holiday operator you've heard of.

Our base for the week is 20 minutes' drive from town, at a hotel called Oasis, on Mikri Vigla beach. There's a swimming pool, a family of wild black kittens, and we're looked after attentively by the owner, Manolis. Mikri Vigla reminds me of Faliraki on Rhodes as it was twenty five years ago, with its wide, wild beach and sand dunes, and rough dirt tracks linking scattered homes, studio apartments, tavernas and a couple of served up their home-grown vegetables. The traditional Greek food was fantastic (which I never thought was possible), and John, who'd lived and worked on Mykonos for several years, agreed, "the best I've ever tasted. " He wasn't as enthusiastic about the local wine, which at its best is a light, refreshing red, at worst a cloudy, sherry-flavoured brew – at which point we were given bottled wine.

Later in the week, we're dropped in a village lane between groves of gnarled, twisted and still productive olive trees. This is the centre of the island's olive production, and we learn that it was on Naxos that archaeologists found the earliest evidence – a little pot with traces of oil in it – of the domestic use of olive oil. We're in a broad plain, ringed by mountains, one of which is Mount Fanari. I look up at its craggy peak, outlined, high above us, against the cobalt blue sky. Would I make it? I had managed the last couple of days without too many aches, so would give it a go. It's easy to begin with, a walled path above neatly tilled terraces and shaded by pomegranate, apple and walnut trees, but hard work clambering over the boulders of a steep, dried-up stream-bed.

We picnic by an old wine press, its stone slabs set into a long-abandoned terrace. Home-made melitsanasalata (puréed aubergines), cherry tomatoes (from Gilly's garden) with herbs picked from the countryside; olives, local cheese, and hunks of crusty bread. Fortified, we head for the summit, up a tiny marble path, once the only line of communication between two mountain villages, that zig-zags up the steep mountainside like an angle ruler. A pair of eagles patrols the jagged line of cliffs below the summit, and the fit members of the group get out their binoculars as they wait for the rest of us to catch up. Gilly stops to tell one of her anecdotes about something we see on the way. "Aha, Colchicum bivonae," she says, stopping at a star-like bloom which we were all about to tread on. "The extract can be lethal to humans, but it's handy for plant propagation because it doubles the production of new cells."

between tightly packed traditional houses, to the kastro, the fortified medieval bourg built by the Venetian overlords, which dominates the town. You can visit a Venetian house, with its faded but elegant furnishings, and catch postage-stamp views of the sparkling harbour through its windows. The archaeological museum is superb, a testament to the island's rich history from Mycenean times onwards. We find little saucers of burnt offerings – carbonized figs and grapes – excavated from the Bronze Age stone-circle graves we had seen earlier in the week.

On our own, we would never have found those graves, barely discernible among a moonscape of granite boulders, or many of the other places Walking Plus took us to. There was the occasional tourist sight such as a huge 2,500 year old kouros (statue of a youth) lying on the ground where it had been abandoned by its sculptors, or the beautifully restored marble Temple of Demeter, but the only tourists we saw were in the main town. Many of the island's rarest treasures can only be reached on foot – such as the tiny chapel with rare frescos dating from the 9th century BC. We'd walked for 1 1/2 hours along a marble-paved path shaded by almost-English vegetation, to reach it. Inside, it took a few moments for our eyes to adjust so that we could make out the faded colours and images of birds, fishes and pomegranates. Afterwards, we crossed to the next valley,

Συνημμένο 42

The New York Times

Travel

EUROPE > GREECE > CYCLADES > NAXOS

Introduction to Naxos

Naxos Travel Guide

Where to Stay
Where to Eat
What to Do
Go to the Naxos Travel Guide »

191km (103 nautical miles) SE of Piraeus

Green, fertile, largely self-sufficient Naxos has not needed to go all-out to attract tourists. This wealthy agricultural island exports an abundant harvest of olives, grapes, and potatoes throughout the Aegean, and only recently has begun to import tourists. A new airport and speedier inter-island travel have made it easier for visitors to get here. New hotels have appeared in the port, and more hotels cluster on island beaches.

Thankfully, the island's character hasn't been dominated by the recent development. The inland mountain villages, on the lower slopes of imperious Mount Zas, the highest mountain in all the Cyclades, preserve the rhythms of agrarian life. In Apiranthos, you can taste bread redolent with the smoky aroma of a wood oven, and in Filoti sample local wines beneath a venerable plane tree. The locals maintain a friendly indifference, which could be misconstrued as surliness by visitors who pass through.

The architecture of Naxos is distinct from that of any other Cycladic isle. The Venetians ruled this island from 1207 until the island fell to the Turks in 1566. Some descendants of the Venetians still live here. The influence of **Venetian architecture** is obvious in the Hora's Kastro and in the *piryi* (fortified Venetian towers) that punctuate the hillsides. Also specific to Naxos is the remarkable abundance of small **Byzantine chapels**, many of which contain exceptional frescoes dating from the 9th to the 13th centuries.

Naxos is very well connected to other islands by ferry, so you shouldn't have any trouble getting here at most times of the year. It's possible to catch a bus to a village that interests you, then explore it leisurely on foot; keep in mind that island buses are reliable but infrequent. A bike may be the only transport you need to get to the island's beaches, which happen to be among the best in the Cyclades.

Συνημμένο 43

31993R3254

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 3254/93 της Επιτροπής της 26ης Νοεμβρίου 1993 για τον καθορισμό των λεπτομερειών εφαρμογής του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93 του Συμβουλίου όσον αφορά το ειδικό καθεστώς εφοδιασμού με ορισμένα οπωροκηπευτικά προς όφελος των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους

ΕΕ L 293 της 27.11.1993, σ. 34 έως 36 (ES, DA, DE, EL, EN, FR, IT, NL, PT)
Φινλανδική ειδική έκδοση: σ. 0045

ES	CS	DA	DE	ET	EL	EN	FR	IT	LV	LT	HU	MT	NL	PL	PT	SK	SL	FI	SV
html		html	html		html	html	html	html					html		html				

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 3254/93 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 26ης Νοεμβρίου 1993 για τον καθορισμό των λεπτομερειών εφαρμογής του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93 του Συμβουλίου όσον αφορά το ειδικό καθεστώς εφοδιασμού με ορισμένα οπωροκηπευτικά προς όφελος των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας,

τον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93 του Συμβουλίου της 19ης Ιουλίου 1993 για τη θέσπιση ειδικών μέτρων για ορισμένα γεωργικά προϊόντα προς όφελος των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους (1), και ιδίως το άρθρο 4,

Εκτιμώντας:

ότι με τον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93 της Επιτροπής (2) έχουν καθοριστεί οι κοινές λεπτομέρειες εφαρμογής του καθεστώτος εφοδιασμού των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους με ορισμένα γεωργικά προϊόντα και, κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 παράγραφος 2 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93, το ποσό των ενισχύσεων για τον εφοδιασμό αυτόν, αναλόγως της ομάδας στην οποία ανήκει το νησί στο οποίο διατίθεται το προϊόν- ότι χρειάζεται να καταρτιστούν, κατ' εφαρμογή του άρθρου 2 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93, οι προβλεπόμενοι ισολογισμοί εφοδιασμού για τα μικρά νησιά του Αιγαίου Πελάγους με οπωροκηπευτικά που προέρχονται από τις υπόλοιπες περιφέρειες της Κοινότητας, για το τέλος του ημερολογιακού έτους 1993 και για το έτος 1994-

ότι, για να επιτευχθεί ο στόχος του καθεστώτος εφοδιασμού που προβλέπεται από τον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93, δηλαδή να αντισταθμιστεί το φυσικό μειονέκτημα των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους, χωρίς να παρεμποδιστούν οι δυνατότητες ανάπτυξης της παραγωγής των τοπικών προϊόντων, πρέπει να περιληφθούν ορισμένα οπωροκηπευτικά που παράγονται σε μικρό νησί σ' αυτό το καθεστώς, υπό την προϋπόθεση ότι τα βασικά αυτά προϊόντα είναι πλεονασματικά σε σχέση με τις ειδικές ανάγκες αυτού του νησιού- ότι, κατά συνέπεια, χρειάζεται να καθορισθεί το ποσό της κατ' αποκοπήν ενίσχυσης που θα χορηγηθεί για τον εφοδιασμό των μικρών νησιών του Αιγαίου Πελάγους με αυτά τα προϊόντα με αφετηρία άλλα μικρά νησιά, καθώς επίσης και τα μέτρα ελέγχου που είναι απαραίτητα για τη διαχείριση αυτού του συστήματος εφοδιασμού-

ότι πρέπει να προβλεφθούν κυρώσεις για τις ενδεχόμενες απάτες-

ότι οι διατάξεις του παρόντος κανονισμού πρέπει να εφαρμοσταύν αμέσως-

ότι τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της Επιτροπής Διαχείρισης Οπωροκηπευτικών,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

Άρθρο 1

Για την εφαρμογή του άρθρου 2 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93, οι ποσότητες που αναφέρονται στον προβλεπόμενο ισολογισμό εφοδιασμού για τα οπωροκηπευτικά τα οποίο επωφελούνται από την κοινοτική ενίσχυση για το ημερολογιακά έτος 1993 και για το έτος 1994, καθορίζονται στα παραρτήματα I και II του παρόντος κανονισμού.

Άρθρο 2

Η ενίσχυση που καθορίζεται στο άρθρο 1 παράγραφος 1 πρώτη περίπτωση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93 χορηγείται επίσης:

- για τα μανταρίνια που συγκομίζονται στη νήσο Χίο, μέχρι 1 000 τόνους ετησίως,

- για τις πατάτες που προορίζονται για κατανάλωση και που υπάγονται στους κωδικούς 0701 90 51, 0701 90 59 και 0701 90 90, που συγκομίζονται στη νήσο Νάξο, μέχρι 3 000 τόνους ετησίως,

- για τις τομάτες που συγκομίζονται στη νήσο Σύρο, μέχρι 2 000 τόνους ετησίως,

- για τα κολοκυθάκια που συγκομίζονται στη νήσο Σύρο, μέχρι 300 τόνους ετησίως,

που αποστέλλονται προς κάποια από τις ομάδες νήσων που αναφέρονται στα παραρτήματα I και II του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93, στο πλαίσιο του ισοζυγίου εφοδιασμού.

Το ευεργέτημα αυτής της διάταξης εξαρτάται από την προϋπόθεση ότι τα προαναφερθέντα προϊόντα,

- είναι πλεονασματικά σε σχέση με τις ανάγκες του νησιού από το οποίο κατάγονται,

- έχει γίνει πιστοποίηση καταγωγής.

Προς αυτό το σκοπό, η αίτηση για πιστοποιητικό ενίσχυσης, και αυτό καθαυτό το "πιστοποιητικό ενίσχυσης", που προβλέπονται στο άρθρο 1 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93, περιλαμβάνουν στο τετραγωνίδιο 24 τη μνεία "προϊόν που κατάγεται από τη νήσο" το οποίο πρέπει να συμπληρώνεται με το όνομα της μικρής νήσου από το οποίο κατάγεται το εν λόγω προϊόν.

Άρθρο 3

Η Ελλάδα ορίζει την αρμόδια αρχή για:

α) την έκδοση του πιστοποιητικού ενίσχυσης που προβλέπεται στο άρθρο 1 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93-

β) την καταβολή της ενίσχυσης στους δικαιούχους οικονομικούς παράγοντες.

Άρθρο 4

1. Μία αίτηση για πιστοποιητικό είναι αποδεκτή εφόσον:

α) η αιτούμενη ποσότητα δεν υπερβαίνει την ανώτερη ποσότητα που προβλέπεται στον ισολογισμό εφοδιασμού-

β) πριν από τη λήξη της προθεσμίας που έχει ορισθεί από τις αρμόδιες αρχές για την υποβολή των αιτήσεων για πιστοποιητικό, έχει προσκομιστεί η απόδειξη ότι ο ενδιαφερόμενος έχει συστήσει την εγγύηση η οποία προβλέπεται στο άρθρο 1 παράγραφος 8 του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93.

2. Τα πιστοποιητικά εκδίδονται το αργότερο τη 15η εργάσιμη ημέρα κάθε μηνός.

3. Όταν τα πιστοποιητικά εκδίδονται για ποσότητες μικρότερες από τις αιτούμενες ποσότητες, ο ενδιαφερόμενος οικονομικός παράγοντας έχει τη δυνατότητα να αποσύρει, γραπτώς, την αίτησή του, εντός προθεσμίας τριών εργασίμων ημερών μετά από την έκδοση του εν λόγω πιστοποιητικού. Σ' αυτή την περίπτωση, απελευθερώνεται η εγγύηση που είχε συσταθεί για το εν λόγω πιστοποιητικό.

4. Η ανώτατη διαθέσιμη ποσότητα δημοσιεύεται από την αρμόδια αρχή κατά την τελευταία εβδομάδα του μηνός, ο οποίος προηγείται του μηνός κατά τον οποίον έχουν υποβληθεί οι αιτήσεις.

Άρθρο 5

Η ισχύς των πιστοποιητικών ενίσχυσης λήγει την τελευταία ημέρα του δευτέρου μηνός ο οποίος έπεται του μηνός της έκδοσής του.

Άρθρο 6

1. Σε περίπτωση που έχει καταβληθεί αχρεωστήτως κάποια ενίσχυση, οι ελληνικές αρχές προβαίνουν στην ανάκτηση των καταβληθέντων ποσών, με προσαύξηση τόκου, που υπολογίζεται από την ημερομηνία της καταβολής της ενίσχυσης, μέχρι την ημερομηνία της πραγματικής ανάκτησης του εν λόγω ποσού. Σε περίπτωση απάτης, επιβάλλεται επιπλέον πρόστιμο ίσο με το ήμισυ των αχρεωστήτως καταβληθέντων ποσών. Το επιτόκιο που εφαρμόζεται είναι αυτό που ισχύει για τις ανάλογες πράξεις στο ελληνικό δίκαιο.

2. Η ενίσχυση που ανακτάται και, ενδεχομένως, οι τόκοι, καταβάλλονται στους οργανισμούς ή υπηρεσίες πληρωμής οι οποίοι τους αφαιρούν από τις δαπάνες που χρηματοδοτούνται απο το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων, κατ' αναλογία της κοινοτικής χρηματοδότησης.

Άρθρο 7

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την ημέρα της δημοσίευσής του στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 26 Νοεμβρίου 1993.

Για την Επιτροπή

Rene STEICHEN

Μέλος της Επιτροπής

(1) ΕΕ αριθ. L 184 της 27. 7. 1993, σ. 1.

(2) ΕΕ αριθ. L 267 της 28. 10. 1993, σ. 4.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I

Προβλεπόμενος ισολογισμός εφοδιασμού των μικρών νησιών που ανήκουν στην ομάδα Α (1)() "(σε τόνους)"" ID="1">Πατάτες> ID="2">0701 10 00 0701 90 51 0701 90 59 0701 90 90> ID="3">500> ID="4">3 000 "> ID="1">Κρηπευτικά> ID="2">0702 έως 0709 (2)()> ID="3">613> ID="4">3 679 "> ID="1">Νωπά εσπεριδοειδή> ID="2">ex 0805"> ID="1">Σταφύλια> ID="2">0806 10"> ID="1">Μήλα> ID="2">0808 10 91 έως 0808 10 99">

ID="1">Αχλάδια> ID="2">0808 20 31 έως 0808 20 39"> ID="1">Βερίκοκα, κεράσια, ροδάκινα, δαμάσκηνα και αγριοκοράμηλα, νωπά> ID="2">0809> ID="3">1 598> ID="4">9 590"> ID="1">Φράουλες> ID="2">0810 10"> ID="1">Πεπόνια, καρπούζια> ID="2">0807 10"> ID="1">Νωπά σύκα> ID="2">0804 20 10"> ID="1">Ακτινίδια> ID="2">0810 90 10""

>

(1)() Τα μικρά νησιά που ανήκουν στην ομάδα Α απαριθμούνται στο παράρτημα Ι του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93.

(2)() Εκτός από τα κηπευτικά που υπάγονται στους κωδικούς ΣΟ 0709 60 91, 0709 60 95, 0709 60 99, 0709 90 31, 0709 90 39 και 0709 90 60.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Προβλεπόμενος ισολογισμός εφοδιασμού των μικρών νησιών που ανήκουν στην ομάδα Β (1)() "(σε τόνους)"" ID="1">Πατάτες> ID="2">0701 10 00 0701 90 51 0701 90 59 0701 90 90> ID="3">1 667> ID="4">10 000 "> ID="1">Κηπευτικά> ID="2">0702 έως 0709 (2)()> ID="3">11 311> ID="4">67 864 "> ID="1">Νωπά εσπεριδοειδή> ID="2">ex 0805"> ID="1">Σταφύλια> ID="2">0806 10"> ID="1">Μήλα> ID="2">0808 10 91 έως 0808 10 99"> ID="1">Αχλάδια> ID="2">0808 20 31 έως 0808 20 39"> ID="1">Βερίκοκα, κεράσια, ροδάκινα, δαμάσκηνα και αγριοκοράμηλα, νωπά> ID="2">0809> ID="3">5 145> ID="4">30 867"> ID="1">Φράουλες> ID="2">0810 10"> ID="1">Πεπόνια, καρπούζια> ID="2">0807 10"> ID="1">Νωπά σύκα> ID="2">0804 20 10"> ID="1">Ακτινίδια> ID="2">0810 90 10""

>

(1)() Τα μικρά νησιά που ανήκουν στην ομάδα Β απαριθμούνται στο παράρτημα ΙΙ του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2958/93.

(2)() Εκτός από τα κηπευτικά που υπάγονται στους κωδικούς ΣΟ 0709 60 91, 0709 60 95, 0709 60 99, 0709 90 31, 0709 90 39 και 0709 90 60.

Haut

Συνημμένο 44

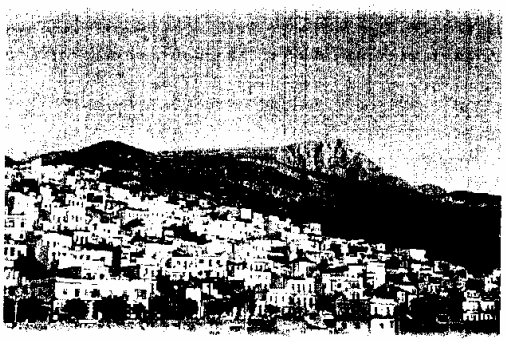
Naxos Blogs » Naxios » Παζάρι ...ανακύκλωσης και η ιστορία της πατάτας

Ανάπτυξη/Σύμπτυξη

Naxios

Νάξος - Κυκλάδες, 19.05.2009

Παζάρι ...ανακύκλωσης και η ιστορία της πατάτας
Καταχωρήθηκε: May 19, 2009, 6:30pm EDT



Παζάρι ...ανακύκλωσης!'
Ο,τι είναι άχρηστο σε μας μπορεί να φανεί χρήσιμο σε κάποιον άλλο...Την Κυριακή 24 Μάιου 2009 και ώρα 20:00 στο Πολιτιστικό Κέντρο του Συλλόγου Φιλωτιτών θα γίνει το "Παζάρι ...ανακύκλωσης".Έχουμε συγκεντρώσει αρκετά ενδύματα, CD, DVD, βιβλία, περιοδικά κ.λ.π. (όλα σε καλή κατάσταση) και μαζί με όσα συγκεντρωθούν αυτή την εβδομάδα, θα διατεθούν δωρεάν σε όποιο θεωρεί ότι κάποιο ή κάποια από αυτά θα του φανούν χρήσιμα.Σας περιμένουμε!Όποιος επιθυμεί να προσφέρει οτιδήποτε για το παζάρι μπορεί να επικοινωνήσει με τα τηλέφωνα: 22850 31955, 22850 26678
η ιστορία της πατάτας

Κυριακή 24 Μαΐου: Στο Φιλώτι, Πολιτιστικό Κέντρο Συλλόγου Φιλωτιτών και ώρα 20:00 η Γ' τάξη του Δημοτικού Σχολείου Φιλωτίου σε συνεργασία με τον Πολιτιστικό Οργανισμό Δήμου Δρυμαλίας και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πληροφόρησης Europe Direct Νάξος θα πραγματοποιήσουν εκδήλωση με θέμα "Η πατάτα" (κατασκευές, ιστορίες με ..πατάτες, πληροφορίες για την πατάτα, φαγητά με ...πατάτα).Παράλληλα με την εκδήλωση θα γίνει και το "Παζάρι ...Ανακύκλωσης"

 ΤΑ ΙΣΤΟΡΙΑ ΑΠΟ ΜΕ

Διαβάστε όλο το άρθρο στο "Naxios" »

Μεταφράστε αυτό το άρθρο (Translate this article) »

Διαδώστε αυτό το άρθρο σε άλλα sites:

Hellas Blogs:
Trikala Blogs (Τρίκαλα)
Kozani Blogs (Κοζάνι)
Kalamata Blogs (Καλαμάτα)
Komotini Blogs (Κομοτηνή)
Chios Blogs (Χίος)
Arta Blogs (Άρτα)

Συνημμένο 45

ΔΗΜΟΣ
ΝΑΞΟΥ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ

ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΙΟΥΛΙΟΥ 2009

4 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΝΕΩΝ. << Η ΝΑΞΟΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΤΗΣ>>.

ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ. ΑΦΟΙ ΚΑΡΠΟΝΤΙΝΗ. ΜΑΡΜΑΡΑ ΝΑΞΟΥ. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΘΟΛΙΚΗΣ

ΜΗΤΡΟΠΟΛΟΛΗΣ. ΩΡΑ: 21.00.

5 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΒΛΙΟΥ ΑΝΩΜΕΡΙΤΗ «{ΒΥΖΑΝΤΙΝΟ ΠΑΡΚΟ ΤΡΑΓΑΙΑΣ ΝΑΞΟΥ»

.ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ ΙΑΚ.ΚΑΜΠΑΝΕΛΗΣ ΩΡΑ: 20.30.

6 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΕΥΑ ΨΙΛΛΑΚΗ. ΚΑΠΕΛΑ. ΩΡΑ: 21.00.

7 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΚΟΝΣΕΡΤΟ ΚΙΘΑΡΑΣ GAUER CARRASCO. ΚΑΠΕΛΑ. ΩΡΑ: 21.00.

8 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: ΦΩΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΘΟΔΩΡΟΣ. ΛΥΚΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 13.15.

ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: DAVID STAROBIN. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.00.

9 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: ΘΑΝΟΣ ΜΗΤΣΑΛΑΣ. ΛΥΚΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 13.15.

ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: ANIELLO DESIDERIO. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.00.

10 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: GABRIEL BLANCO. ΛΥΚΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 13.15.

ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: DUO MELIS. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.00.

ΧΟΡΩΔΙΑ ΒΥΖΑΝΤΙΝΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ. ΙΕΡΟΣ ΝΑΟΣ ΑΓ. ΝΙΚΟΔΗΜΟΥ. ΩΡΑ: 21.00

ΕΚΘΕΣΗ ΖΩΓΡΑΦΙΚΗΣ. ΤΖΑΝΝΙΝΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ 1^{ο} ΔΗΜΟΤΙΚΟ

11 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: VLADIMIR GORBACH, HAROLD GRETTON. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 20.00

ΑΠΟΝΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΩΝ. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 20.00

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ. ΛΥΚΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 11.00-19.30.

12 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΡΕΣΙΤΑΛ ΚΙΘΑΡΑΣ: ΜΙΧΑΛΗΣ ΣΟΥΡΒΙΝΟΣ, ZORAN DUKIC, ΜΙΧΑΛΗΣ

ΚΟΝΤΑΞΑΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΤΣΟΥΤΣΙΚΑΣ, JHIBARO RODRIGUEZ, DUO MELIS, ΛΟΥΚΙΑ ΣΑΜΟΥΡΚΑ, ΕΛΣΑ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ

ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2009

1 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΚΡΗΤΙΚΗ ΒΡΑΔΙΑ. ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΡΑΓΚΑΚΗ ΓΑΛΗΝΗ. ΩΡΑ: 21:00.

2 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ. ΠΑΡΑΛΙΑ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 22:00.
ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΑΙΟΣ. 1^{ο} ΔΗΜΟΤΙΚΟ. ΩΡΑ: 21:00.
ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΙΜΗΝ ΚΑΒΑΦΗ. ΚΑΠΕΛΑ ΩΡΑ 20,30

3 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΓΙΟΡΤΗ ΠΑΤΑΤΑΣ ΤΥΡΟΚΟΜΕΙΟ ΜΕ ΧΟΡΕΥΤΙΚΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΟΝΤΟ ΩΡΑ 20,30.

4 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: TRIO DOMINO JAZZ ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΠΛΑΤΕΙΑ. ΠΡΩΤΟΔΙΚΕΙΟΥ . ΩΡΑ: 21:00

8 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΜΕΛΙΝΑΣ ΚΑΝΑ-ΠΑΝΤΕΛΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ 1^{ο} ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΩΡΑ: 21.00

9 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ STAVENTO. ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΗΠΕΔΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ 22,00

10 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ BLACK GEORGE BAND.. ΑΓ. ΑΝΝΑ.. ΩΡΑ: 20:30

11 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΠΑΙΔΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ. ΜΕ ΤΟΝ ΘΙΑΣΟ ΠΟΤΑΜΙΤΗ «ΤΟ ΛΟΥΡΙ ΤΟΥ ΣΩΚΡΑΤΗ» ΑΛΣΟΣ ΕΛΛΙΣ . ΩΡΑ: 21:00
ΕΚΘΕΣΗ ΒΙΒΛΙΟΥ ΝΑΞΙΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ. ΙΑΚ. ΚΑΜΠΑΝΕΛΗΣ ΩΡΑ: 10,00
ΜΟΥΣΙΚΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ Η ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΟΡΕΥΤΙΚΟΥ ΤΡΑΓΟΥΔΙΟΥ ΣΤΟΝ ΜΥΛΟ ΔΡΟΜΟΥ ΑΓΕΡΣΑΝΙΟΥ-ΤΡΙΠΟΔΩΝ. ΩΡΑ: 21.00

12 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ: ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΒΡΑΔΙΑ ΜΕ ΤΣΑΜΠΟΥΝΟΝΤΟΥΜΠΑΚΑ
ΓΛΥΝΑΔΟ ΩΡΑ 21,00

ΜΟΥΡΑΤΙΔΟΥ. ΚΑΠΕΛΑ. ΩΡΑ: 20.00.

ΤΕΛΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ. ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 11.00-14.00.

13 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΜΟΥΣΙΚΟΧΟΡΕΥΤΙΚΗ ΒΡΑΔΙΑ ΜΕ ΤΟ ΣΩΜΑΤΕΙΟ ΔΡΩΜΕΝΑ. ΠΑΡΑΛΙΑ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.00

14 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΕΚΘΕΣΗ ΖΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΗΛΙΑΔΗΣ. ΩΡΑ: 21.00.

15 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΚΛΟΘΕΑΤΡΟ <<ΑΙΣΩΠΟΥ ΜΥΘΟΙ>>. ΑΛΣΟΣ ΕΛΛΗΣ ΧΩΡΑ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.30

16 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΚΛΟΘΕΑΤΡΟ <<ΑΙΣΩΠΟΥ ΜΥΘΟΙ>>. ΚΥΝΙΔΑΡΟΣ. ΩΡΑ: 21.30

17 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΚΛΟΘΕΑΤΡΟ <<ΑΙΣΩΠΟΥ ΜΥΘΟΙ>>. ΤΡΙΠΟΔΕΣ. ΩΡΑ: 21.30.

18 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΚΛΟΘΕΑΤΡΟ <<ΑΙΣΩΠΟΥ ΜΥΘΟΙ>>. ΜΕΛΑΝΕΣ.. ΩΡΑ: 21.30.

19 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΚΛΟΘΕΑΤΡΟ <<ΑΙΣΩΠΟΥ ΜΥΘΟΙ>>. ΣΑΓΚΡΙ. ΩΡΑ: 21.30.

ΘΕΑΤΡΟ G 700. ΓΑΛΑΝΑΔΟ. ΩΡΑ: 21.30.

20 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΧΟΡΕΥΤΙΚΗ ΒΡΑΔΥΑ ΜΕ ΤΟΝ ΣΥΛΛΟΓΟ ΣΚΛΙΒΑΝΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ. ΑΛΣΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.00

21 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΑΛΣΟΣ ΕΛΛΗΣ. ΩΡΑ: 21.00

22 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΕΚΘΕΣΗ ΚΥΡΑΣΤΑ. ΘΕΑΤΡΟ ΙΑΚ. ΚΑΜΠΑΝΕΛΛΗΣ. ΩΡΑ: 20.00.

ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΓΛΙΝΑΔΟ. ΩΡΑ: 21.00

23 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΜΕΛΑΝΕΣ. ΩΡΑ; 21.00

24 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΠΟΤΑΜΙΑ. ΩΡΑ: 21.00

ΠΑΙΔΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ <<Ο ΜΑΓΟΣ ΤΟΥ ΟΖ>>. ΤΡΙΠΟΔΕΣ. ΩΡΑ: 21.00

25 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΑΝΑΒΙΩΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥ ΠΑΝΗΓΥΡΙΟΥ ΣΤΙΣ ΜΕΛΑΝΕΣ. ΩΡΑ: 20.30

ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΚΥΝΙΔΑΡΟΣ. ΩΡΑ: 21.00

26 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΡΕΜΠΕΤΙΚΗΣ ΚΟΜΠΑΝΙΑΣ. ΚΥΝΙΔΑΡΟΣ.. ΩΡΑ: 21.30

ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΓΑΛΗΝΗ. ΩΡΑ: 21.00

27 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΣΑΓΚΡΙ. ΩΡΑ: 21.00

28 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΡΑΓΚΙΟΖΗ. ΑΓ. ΑΡΣΕΝΙΟΣ. ΩΡΑ: 21.00

29 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΗ ΝΕΑΝΙΚΗ ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ <<ΕΝΑ ΒΗΜΑ ΜΠΡΟΣΤΑ>>. ΑΛΣΟΣ

ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ. ΩΡΑ: 21.30

30 ΙΟΥΛΙΟΥ: ΘΕΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ <<ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ ΔΕΣΜΩΤΗΣ ΤΟΥ ΑΙΣΧΥΛΟΥ>>.. ΔΗΠΕΘΕ ΡΟΥΜΕΛΗΣ. ΥΡΙΑ ΩΡΑ: 21.30

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ

12 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΧΟΡΕΥΤΙΚΗ ΒΡΑΔΙΑ ΣΤΟ ΓΑΛΑΝΑΔΟ ΜΕ ΤΟΠΙΚΑ ΧΟΡΕΥΤΙΚΑ

ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ

17 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΕΚΘΕΣΗ ΖΩΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΝΟΤΑΡΙΟΥ ΙΑΚ.ΚΑΜΠΑΝΕΛΗΣ

18 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ Η ΧΑΡΟΥΛΑ ΑΛΕΞΙΟΥ ΤΡΑΓΟΥΔΑΕΙ ΣΤΗΝ ΝΑΞΟ ΓΗΠΕΔΟ ΝΑΞΟΥ ΩΡΑ 2100

19 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΡΕΣΙΤΑΛ ΜΕ ΡΕΤΡΟ ΤΡΑΓΟΥΔΙΑ ΣΤΟΝ ΑΓ.ΜΗΝΑ 21,00

20 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΣΥΝΑΥΛΙΑ ROCK ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΕΟΛΑΙΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΝΕΚΥΙΑ

21 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΟ ΤΡΙΗΜΕΡΟ ΜΕ ΝΑΞΙΩΤΕΣ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΕΣ – ΓΛΥΠΤΑ - ΠΙΝΑΚΕΣ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ. 1^{ο} ΔΗΜΟΤΙΚΟ

ΚΡΗΤΙΚΗ ΒΡΑΔΙΑ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΛΥΔΩΡΟΣ-ΑΒΥΣΣΙΝΟΣ

22 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΤΡΙΠΟΔΕΣ

23 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΓΙΟΡΤΗ ΨΑΡΑ ΑΛΣΟΣ ΔΗΜΟΥ ΜΕ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟΥΣ ΧΟΡΟΥΣ ΑΠΟ ΗΜΑΘΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΑ ΧΟΡΕΥΤΙΚΑ

25 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΝΗΣΙΩΤΙΚΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΣΤΕΛΛΑ ΚΟΝΙΤΟΠΟΥΛΟΥ ΣΑΓΚΡΙ ΩΡΑ22,00

27 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΙΤΑΣ ΑΓ.ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ, ΑΓ.ΦΑΝΟΥΡΙΟΣ ΓΡΟΤΤΑ

28 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΣΥΝΑΥΛΙΑ ΜΕ ΤΟΥΣ UNDERCOVER ΣΤΟ ΑΛΣΟΣ ΔΗΜΟΥ 21,00

ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009

5 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ ΠΑΤΙΝΑΔΑ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ, ΜΟΥΣΙΚΟΧΟΡΕΥΤΙΚΟ ΔΡΩΜΕΝΟ ΜΕ ΗΘΗ ΚΑΙ ΕΘΙΜΑ ΤΟΥ ΓΑΜΟΥ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ

6ΣΕΠΕΜΒΡΙΟΥ ΓΙΟΡΤΗ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ ΜΕ ΧΟΡΕΥΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ
ΑΛΣΟΣ ΔΗΜΟΥ ΝΑΞΟΥ

9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ ΘΕΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΘΙΑΣΟ ΛΕΥΤΕΡΗ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΙΑΚ.ΚΑΜΠΑΝΕΛΗΣ 20,30

19 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ ΠΑΙΔΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΘΙΑΣΟ ΚΑΤΙΑΣ ΔΑΝΔΟΥΛΑΚΗ «Η ΛΙΜΝΗ ΤΩΝ ΚΥΚΝΩΝ» ΙΑΚ ΚΑΜΠΑΝΕΛΗΣ 20.30

27 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ « ΕΝΑΣ ΣΕΡ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΔΕΙΣΟ» ΑΦΙΕΡΩΜΑ ΣΤΟΝ ΜΠΙΘΙΚΩΤΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΛΑΙΚΗ ΟΡΧΗΣΤΡΑ. ΑΝΝΑ ΜΠΙΘΙΚΩΤΣΗ. ΙΑΚ. ΚΑΜΠΑΝΕΛΛΗΣ. ΩΡΑ: 20.30.

Συνημμένο 46

ΕΝΩΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ ΝΑΞΟΥ

ΕΝΩΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΩΝ ΝΑΞΟΥ ΣΥΝ.Π.Ε.
ΕΔΡΑ:ΓΑΛΑΝΑΔΟ ΝΑΞΟΥ 84300 ΑΦΜ: 096004288 - ΔΟΥ: ΝΑΞΟΥ
ΤΗΛ: 22850 22240-22883-25340-23051 FAX: 22850 22240
e-mail : easnaxos@aitecnet.gr

ΑΝΤΙΤΥΠΟ

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΩΛΗΣΗΣ - ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ — ΣΕΛΙΔΑ 1 / 1
ΣΕΙΡΑ Β ΑΡΙΘΜΟΣ 1605 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 15/1/2010 ΩΡΑ ΕΝΑΡΞ. /ΠΑΡΑΔ:
ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ	
ΚΩΔΙΚΟΣ	2341	ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ	ΠΩΛΗΣΗ
ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΔΑΜΑ ΕΠΕ	ΤΟΠΟΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΑΖΑΝΟΒΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΜΠΟΡΙΑ ΝΩΠΩΝ ΟΠΩΡΟ	ΤΟΠΟΣ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΚΕΝΤΡ. ΑΓΟΡΑ ΑΘΗΝΩΝ. Α1-Α3 ΑΓ.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΚΕΝΤΡ. ΑΓΟΡΑ ΑΘΗΝΩΝ. 18233 ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ	ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ	
		ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	ΕΠΙ ΠΙΣΤΩΣΕΙ
ΤΗΛ/ΦΑΞ	210 4832640	ΑΡ.ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	
ΑΦΜ	095737880	ΣΧΟΛΙΑ	
ΔΟΥ	ΜΟΣΧΑΤΟΥ		

Κωδικός	Περιγραφή	Μ.Μ	Ποσότητα	Τιμή μον.	Έκπτ.%	Καθαρή αξία	ΦΠΑ%
2120050 0001	ΠΑΤΑΤΑ ΝΑΞΟΥ ΧΟΝΔΡΗ 40 ΚΙΛΩΝ	ΚΙΛ	21.760,00	0,55	0,00	11.968,00	6,00

Κοσμάν
Κ. Βαγιανά

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ 21.760,00

ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΙΣ - ΕΞΟΔΑ			ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΑΤΗΣΕΩΝ	
Περιγραφή	Αξία	ΦΠΑ%	% Αιτιολογία	Αξία

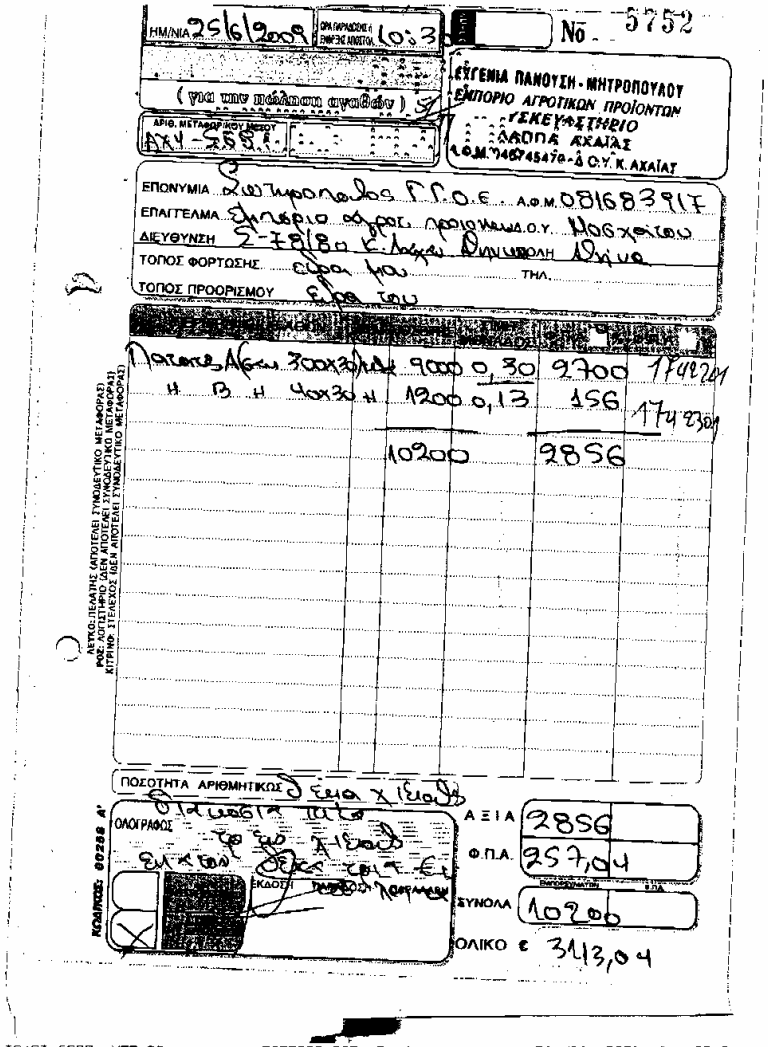
ΥΠΟΛΟΙΠΑ		ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΠΑ			ΣΥΝΟΛΑ	
ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ	ΝΕΟ	Καθαρή αξία	ΦΠΑ%	Αξία Φ.Π.Α.	ΑΡΧΙΚΗ ΑΞΙΑ	11.968,00
58.106,04	70.792,12	11.968,00	6,00	718,08	ΕΚΠΤΩΣΗ	0,00
					ΚΑΘΑΡΗ ΑΞΙΑ	11.968,00
					ΦΠΑ	718,08
					ΠΛΗΡΩΤΕΟ	12.686,08

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

" ΔΑΜΑ ΕΠΕ "
ΔΑΜΑ ΕΠΕ ΕΜΠΟΡΙΑ ΝΩΠΩΝ & ΑΓΡ. ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ
ΚΕΝΤΡΙΚΟ: ΚΑΛΛΙΘΕΑ ΑΘΗΝΩΝ ΑΓ. Ι. ΡΕΝΤΗ
ΑΦΜ: 095737880 ΔΟΥ: ΜΟΣΧΑΤΟΥ
ΤΗΛ.: 210 4832640 - 210 4825334

ΕΚΔΟΣΗ
2D3380748B30A396E55CA9FC599023E624FCBEFB 0004 00043

Συνημμένο 47



ΗΜ/ΝΙΑ 25/6/2009 ΩΡΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΑΠΟΣΤΟΛ. 10:3

No 5752

(για την πελάτη εγγράφου)

ΑΡΙΘ. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΑΧΥ-2552

ΕΥΓΕΝΙΑ ΠΑΝΟΥΣΗ - ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΜΠΟΡΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ
ΔΑΦΝΗ ΑΧΑΪΑΣ
Α.Φ.Μ. 046745470 - Δ.Ο.Υ. Κ. ΑΧΑΪΑΣ

ΕΠΩΝΥΜΙΑ Χωτηρόπουλος Γ.Γ. Ο.Ε. Α.Φ.Μ. 081683917
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ Εμπόριο αγροτ. προϊόντων Δ.Ο.Υ. Ιωσχείου
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Σ-78/80 Κ. Δοξά Θεμιστοκλή Δήνα
ΤΟΠΟΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ εδώ μου ΤΗΛ.
ΤΟΠΟΣ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ εδώ του

Πατάτες Α(κοιν. 300x30)κιλά	9000	0,30	2700	17	459,00
Η Β Η 40x30 Η	1200	0,13	156	17	26,52
	10200		2856		

ΛΕΥΚΟ: ΠΕΛΑΤΗΣ (ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ)
ΡΟΖ: ΑΟΓΙΣΤΗΡΙΟ (ΔΕΝ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ)
ΚΙΤΡΙΝΟ: ΣΤΕΛΕΧΟΣ (ΔΕΝ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ)

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΩΣ δύο χιλιάδες

ΟΛΟΓΡΑΦΩΣ δύο χιλιάδες τρεις χιλιάδες τρία ευρώ και τέσσερα λεπτά

ΕΚΔΟΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΑΞΙΑ 2856
Φ.Π.Α. 257,04
ΣΥΝΟΛΑ 10200
ΟΛΙΚΟ € 3143,04

ΚΩΔΙΚΟΣ: 80288 Α'

Συνημμένο 48

48

Πατατοσαλάτα Νάξου

07/10/2008 11:08

Κατηγορία: Ορεκτικό
Τύπος πιάτου: Σαλάτα, Φυτικό-Λαχανικό
Μέθοδος προετοιμασίας: Κατσαρόλας
Διατροφή: Υγιεινό-Μεσογειακό
Κύρια συστατικά: Ελαιόλαδο, Κρεμμύδι, Ντομάτα, Ξύδι, Πατάτες, Σαρδέλα
Σχετικοί νομοί: Κυκλάδες
Σχετικά νησιά: Νάξος

4-6 ΜΕΡΙΔΕΣ

- 1 κιλό πατάτες Νάξου ξεφλουδισμένες
- 3 σφιχτές, ώριμες ντομάτες, καθαρισμένες από τον πυρήνα και κομμένες σε κομμάτια 3 εκ.
- 2 μεγάλα κρεμμύδια, ξεφλουδισμένα, κομμένα στη μέση και κατόπιν σε λεπτές φέτες
- ½ φλιτζ. εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο ή περισσότερο εάν θέλουμε
- 2 - 3 κ.σ. ξίδι από κόκκινο κρασί
- αλάτι και πιπέρι
- 1 ½ κ.γ. ξερή ρίγανη
- 4 - 6 παστά φιλέτα σαρδέλας, ξεπλυμένα

1. Βάζουμε τις πατάτες σε μια μεγάλη κατσαρόλα με κρύο νερό και βάζουμε να πάρουν βράση. Ρίχνουμε αρκετό αλάτι. Κατεβάζουμε τη φωτιά σε μέτρια και σιγοβράζουμε τις πατάτες μέχρι να είναι τρυφερές όταν τις τρυπάμε με το πιρούνι. Τις σουρώνουμε και τις ξεπλένουμε αμέσως σε κρύο νερό. Κόβουμε τις πατάτες σε ροδέλες 3 εκ. και τις βάζουμε σε μια μεγάλη σαλατιέρα. Προσθέτουμε τις ντομάτες και τα κρεμμύδια.
2. Σε ένα μικρό μπολ, χτυπάμε μαζί με σύρμα το ελαιόλαδο, το ξίδι, αλάτι, πιπέρι και τη ρίγανη. Φυλάμε στην άκρη λίγες κουταλιές από το ντρέσινγκ και περιχύνουμε την πατατοσαλάτα με το υπόλοιπο. Ανακατεύουμε απαλά. Για το σερβίρισμα, βάζουμε τα φιλέτα σαρδέλας διακοσμητικά πάνω από την πατατοσαλάτα και περιχύνουμε με το ντρέσινγκ που έχουμε φυλάξει. Σερβίρουμε αμέσως.

(Τη συνταγή αυτή θα τη βρείτε στο Βιβλίο AegeanCuisine)

Κλείσιμο

The gastronomy of Naxos
By Elias Mamalakis*

I love Naxos very much; I must admit, however, that most of all I love the people of Naxos. They are open-hearted, hospitable, fun-lovers and connoisseurs. Naxos combines everything from small and easily accessible archaeological sights that extend from Portara until the lying down Kouros, to indented coastlines and tasty appetizers. The first thing you should look for when you reach the island is a grilled sun dried fish (gouna, as they call it). The recipe is simple: a big fish, for example bonito or mackerel, is cut open, well salted and left in the sun to dry. Afterwards it is grilled and accompanied with a thick oil and lemon sauce. It is the most tasty fish, perfectly grilled and with the best oil and lemon sauce, since the oil comes from Naxos.


Elias Mamalakis

Of course, Naxos is renowned for its potatoes. The old state potato nursery provides an excellent quality, known as Naxiotiki, which is very tasty especially fried in a good quality olive oil. So, on your way back home don't forget to put a small sack of potatoes in the trunk.

The third most important product of the island is cheese. In Naxos cattle farming is quite developed and there is a variety of hard and soft cheeses produced that are not found elsewhere. The most famous cheeses are Naxos gruyere (graviera) made of cow milk, as well as Naxos arseniko (a type of hard cheese) that smells fresh milk and butter.

In the central square of Naxos you will find a couple of shops that sell the above-mentioned products. You will be surprised by the huge stock of cheeses that are found in their larders.

In mountain villages you will find small restaurants that offer rooster with rich tomato sauce and hollow spaghetti. If you go up to Apeiranthos, leave your car outside the village and look for Lefteris' tavern. Make sure that you are hungry and starving. In the small cooperative store you will find sweets and various goodies produced by the village's women.

* Elias Mamalakis, Food editor

Η γαστρονομία της Νάξου
Από τον Ηλία Μαμαλάκη*

Την αγαπάω πολύ τη Νάξο μα πρέπει να σας το ομολογήσω ότι πιο πολύ απ' όλα αγαπώ τους ανθρώπους της. Ανοικτές καρδιές, φιλόξενοι, γλεντζέδες και μερακλήδες. Η Νάξος τα συνδυάζει όλα, μικρούς και εύκολα επισκέψιμους αρχαιολογικούς χώρους που ξεκινάνε από την Πορτάρα του λιμανιού και φτάνουν μέχρι τον πεσμένο Κούρο, δαντελωτές παραλίες και νόστιμους μεζέδες. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να ζητήσετε φτάνοντας στο λιμάνι είναι ένα ψητό λιόκαυτο ψάρι ή μια γούνα. Παίρνουν μεγάλα ψάρια της κατηγορίας παλαμίδα - κολιός τα ανοίγουν στη μέση τα αλατίζουν καλά και τα αφήνουν στον ήλιο να στραγγίξουν. Μετά σκάρα να ξεροψηθούν απ' έξω και πηκτό λαδολέμονο. Δεν υπάρχει πιο νόστιμο ψάρι, πιο άψογο ψήσιμο και πιο καλό λαδολέμονο, μιας και το λάδι είναι ναξιώτικο.

Βέβαια η Νάξος φημίζεται και για τις πατάτες της. Το παλιό κρατικό σπορείο πατατών δίνει μία εξαιρετική ποικιλία, γνωστή και ως ναξιώτικη, που είναι πάρα πολύ νόστιμη, ιδιαίτερα εάν τηγανιστεί σε καλό λάδι. Μην ξεχάσετε φεύγοντας να βάλετε στο πορτ μπαγκάζ ένα μικρό τσουβαλάκι με ναξιώτικες πατάτες.

Το τρίτο σπουδαίο προϊόν του νησιού είναι γενικά τα τυριά. Έχοντας ανεπτυγμένη αγελαδοτροφία παράγουν μία σειρά από σκληρά και μαλακά τυριά που δεν μπορείτε να βρείτε εύκολα σε άλλα μέρη. Τα δυο πιο διάσημα τυριά είναι η γραβιέρα Νάξου από αγελαδινό γάλα, αλλά και το αρσενικό Νάξου, ένα τυρί που μοσχοβολάει φρέσκο γάλα και βούτυρο.

Στην κεντρική αγορά της Νάξου αναζητήστε τα δύο - τρία μαγαζιά που τα έχουν. Θα εντυπωσιαστείτε από τα κελάρια τους και τα τεράστια αποθέματα τυριών που υπάρχουν.

Αναζητήστε στα ορεινά χωριά τα μικρά εστιατόρια που μαγειρεύουν μοσχαναθρεμένα κοκόρια με πλούσια σάλτσα ντομάτας και τρυπητά μακαρόνια.

Αν ανεβείτε μέχρι την Απείρανθο, αφήστε το αυτοκίνητο έξω από το χωριό και αναζητήστε την ταβέρνα του Λευτέρη. Να πάτε νηστικοί και πεινασμένοι. Στο μικρό μαγαζάκι του Συνεταιρισμού θα βρείτε γλυκά και άλλα καλούδια που φτιάχνουν συλλογικά οι γυναίκες.

* Ηλίας Μαμαλάκης, Δημοσιογράφος γεύσης

Συνημμένο 50

Yummy...out

Καστελόριζο Βάρκιζας

Νέο country style ύφος, με απολαυστικά φωτεινά και γήινα χρώματα και ένα ολοκαίνουριο μενού από έναν κορυφαίο chef.

Ο χώρος είχε υποστεί τις συνέπειες του χρόνου, που περνά και αφήνει τα σημάδια του. Για πολλούς δίκαια θα χαρακτηριζόταν παλαιομοδίτικος. Ευτυχώς όμως, οι άνθρωποι της επιχείρησης, που γνωρίζουν πολύ καλά από εστίαση, κατάλαβαν ότι είχε φτάσει η στιγμή της ριζικής ανανέωσης. Χρειαζόταν να γίνει μια εκ βάθρων αλλαγή, σε όλα τα επίπεδα. Τα λευκά και μαύρα έπιπλα σε συνδυασμό με το ξύλο δίνουν πια άλλον αέρα στο σκηνικό, ενώ η περιμετρική τζαμαρία φέρνει το φως στο εσωτερικό, και έτσι έχεις διαρκώς την αίσθηση του ανοιχτού ορίζοντα. Τα σύγχρονα φωτιστικά και οι ζεστές πινελιές στη διακόσμηση συνθέτουν πια ένα ολότελα διαφορετικό περιβάλλον, πιο φιλικό και ζεστό, που αγγίζει τα όρια του μοντέρνου, χωρίς ωστόσο να γίνεται εξεζητημένο. Νιώθεις χαλαρωμένος και έτοιμος να απολαύσεις μια άλλη ουσιαστική διαφοροποίηση σε σχέση με το παρελθόν. Βασισμένο στις αξίες που το χαρακτηρίζουν εδώ και χρόνια -φρέσκο ψάρι, καλό σέρβις και ποιότητα στις πρώτες ύλες-, το Καστελόριζο μπαίνει σε άλλα γευστικά μονοπάτια. Η συνεργασία με το chef Γιάννη Μπαξεβάνη ολοκληρώνει την πλήρη ανανέωσή του, σε όλα τα επίπεδα.

Πριν προχωρήσουμε όμως στις νέες γεύσεις, άφησα για το τέλος κάτι πολύ σημαντικό: τις νέες και -επιτέλους- πιο προσιτές τιμές. Για όσους δεν ξέρουν τι να πρωτοδιαλέξουν μέσα από τον κατάλογο, ο Γιάννης Μπαξεβάνης προτείνει πέντε διαφορετικά μενού (για δύο άτομα) που περιλαμβάνουν: σαλάτα, ορεκτικά, κυρίως πιάτο, επιδόρπιο και κρασί. Πρόκειται για μια ιδανική λύση με ιδιαίτερα καλές τιμές. Η λογική, λοιπόν, αποφάσισε να πρωτοστατεύσει... Ταυτόχρονα, υπάρχουν «πέντε παραδοσιακές γεύσεις του Γιάννη Μπαξεβάνη», δηλαδή μικρές μερίδες από ελληνικές αγαπημένες συνταγές, που προσφέρονται στην τιμή των €13,80 (και οι πέντε)! Από κει και πέρα, υπάρχει μια πράγματι μεγάλη επιλογή από μεζέδες και πιάτα με βάση τη θάλασσα. Από την εξαιρετική σαλάτα Καστελόριζο με λαχανικά εποχής (€6,50), τις ενδιαφέρουσες «πενταράτες» πατάτες Νάξου με καυτερή πιπεριά και φέτα (€4,80), τους ζουμερούς λαχανοντολμάδες με θαλασσινά (€4,80) μέχρι το τραγανό ψαράκι εποχής στο τηγάνι (€9,80). Φυσικά, παρελαύνουν και τα κλασικά σαγανάκια, μύδια, στρείδια και τα συναφή μαλάκια. Ωραία έκπληξη αποτελεί και ο Θαλάσσιος Θησαυρός, με ζωμό από φύκια και κόλιαντρο (€25). Τα ψάρια είναι όντως ημέρας, αφού την ώρα που τρώγαμε είδαμε να τα φέρνουν ολοζώντανα. Το κιλό είναι στα €72, αλλά μπορείτε να προσανατολιστείτε και στη λύση του ψαριού ημέρας, σοτέ, με καρέ λαχανικών και πικραμύγδαλα (€14,80). Υπάρχουν, επίσης, κάποια πιάτα με κρέας, που δίνουν... διέξοδο σε εκείνους που δεν είναι και τόσο φίλοι του ψαριού. Οι λουκουμάδες με παγωτό (€5,50) είναι ό,τι ακριβώς χρειάζεται για να κλείσει γλυκά ένα δείπνο.

Tips
Πού θα το βρείτε: Α. Ποσειδώνος, Λιμανάκια Βάρκιζας, τηλ.: 210 9655022. Ανοιχτό: Από τη Δευτέρα έως την Κυριακή, από τις 12.00 έως τη 1.00. Πάρκινγκ: Άνετο. Κρατήσεις:

Σε ενδιαφέρει

Κτήμα Γαίας ΤΥΠΟΣ ΚΡΑΣΙΟΥ : Ερυθρό, Ξηρό, Ήσυχο, ΟΠΑΠ ΝΕΜΕΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ : Αγιωργίτικο 100 % ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ : ΓΑΙΑ ΟΙΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΟΡΕΣ

Chocolate chip cookies
Ψημένα ψωμάκια με πιπεριές φλωρίνης
Σούπα λαχανικών
Γαλοπούλα γεμιστή
Απλά Φίνο
Πανακότα με κόκκινα φρούτα
Πουρές Καρότο
Mimoza
Εισαγωγή στο Art de la Table
Εύχαρις Grenache Rouge
Ριζότο με κολοκυθάκια
Σούπα μου 'πες
Για την πόλη ή την εξοχή
Πάπια με πορτοκάλια
Πουρές σπανάκι
Upside Down Pinapple Cake (Το κέικ της χαράς)
Κουραμπιέδες της γιαγιάς Κούλας
Σταματήστε να τρώτε ακατάστατα

- Ερυθρά
- Λευκά
- Ροζέ
- Γευσιγνωσία

1. Ορεκτικά
2. Σαλάτες
3. Λαχανικά
4. Όσπρια
5. Σούπες
6. Σάλτσες
7. Ψαρικά
8. Ζυμαρικά
9. Πουλερικά
10. Μοσχάρι
11. Γλυκά
12. Μπισκότα

Η Αλίκη προτείνει

Σούπα μου 'πες
Οι περισσότεροι από εμάς όταν ακούμε σούπα... ανατριχιάζουμε γιατί το πρώτο πράγμα που μας έρχεται στο μυαλό είναι ο περισσότερα

Πανακότα με κόκκινα φρούτα
Κουραμπιέδες της γιαγιάς Κούλας
Tapas Night
Τυρί και κρασί (Α' μέρος)
Μπισκότα σοκολάτας

Ψήφισε

Επισκέπτεστε για να δοκιμάσετε νέα εστιατόρια;

Ναί Μετά από σύσταση Όχι

Συστήνονται. Κόστος: €30-35 το άτομο (αν δεν παραγγείλετε φρέσκο ψάρι). Chef: Γιάννης Μπαξεβάνης. Ιδιαιτερότητα: Τα πέντε διαφορετικά μενού που προτείνει ο chef (από €60 έως €80 το δύο άτομα). Περιλαμβάνεται και ένα μπουκάλι κρασί. Σέρβις: Επαγγελματικό και χαλαρό. Λίστα κρασιών: Συμβατική, δίχως εκπλήξεις. Λίγη φαντασία θα απογείωνε το μενού. Πελατολόγιο: Κάθε ηλικίας. Στο φόρτε του τις μέρες με λιακάδα και μετά το Πάσχα. Ντύσιμο: Άνετο, κάθε είδους. «Συν»: Η υπέροχη θέα στη θάλασσα.

Bookmark:

Συνημμένο 51

Αγίου Κωνσταντίνου 46 & Ηφαίστου 3
Τηλ-Fax: 210 6179290
email: info@pausa.gr

Pausa feelings

Ένταση σε όλες τις αισθήσεις και γαστριμαργικό πάθος γεύσεων...
Πολυτέλεια και ρομαντικός αισθησιασμός σε όλες τις αποχρώσεις του κόκκινου ...

κάνουν το Pausa il ristorante rosso μοναδικό..

Ανοικτό απο το μεσημέρι, προτείνει ένα ευχάριστο διάλειμμα που σου φτιάχνει τη διαθέση και σε χαλαρώνει με ένα καφέ ή ένα light γεύμα μετά τα ψώνια, η σε προσκαλεί να πιεις ένα ποτό μ' ένα φίλο το απόγευμα. **Το βράδυ,** ο χαμηλός φωτισμός σε προϊδεάζει για κάτι πιο ρομαντικό... με την αγαπημένη σου παρέα απόλαυσε **ιταλική αυθεντική κουζίνα και επιλεγμένα Ιταλικά και Ελληνικά κρασιά** που ταιριάζουν αρμονικά με τις γεύσεις.

Κατάλληλος χώρος για **επαγγελματικές συναντήσεις,** αφού βρίσκεται σε απόσταση αναπνοής από αρκετές εταιρείες ή ακόμα και για ένα light γεύμα μετά την δουλειά.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ
ΜΕΝΟΥ ΑΓΙΟΥ ΒΑΛΕΝΤΙΝΟΥ 2010...
ΒΡΑΔΙΕΣ ΓΕΥΣΙΓΝΩΣΙΑΣ...
BUSINESS LUNCH...

Αγίου Κωνσταντίνου 46 & Ηφαίστου 3 -Τηλ-Fax: 210 6179290 - email: info@pausa.gr

ΜΕΝΟΥ ΤΣΙΚΝΟΠΕΜΠΤΗ (7/2/2010)

Amouche bouche

Τσικουδιά και φασολάδα με λουκάνικο

ΣΑΛΑΤΕΣ

Σαλάτα με ποικιλία μαρουλιών, κρεμμυδάκι φρέσκο άνιθο και λευκό βαλσαμικό ξύδι

Χωριάτικη σαλάτα με Κατσικίσια φέτα Ηπείρου

ΟΡΕΚΤΙΚΑ

Καπνιστή μελιτζανοσαλάτα
Τζατζίκι
Πατζαροσαλάτα με γιαούρτι και καρύδια.

Τηγανητές πατάτες Νάξου σε παρθένο ελαιόλαδο

ΚΥΡΙΩΣ ΠΙΑΤΑ

Λουκάνικο χωριάτικο Πηλίου

Μπιφτέκια μοσχαρίσια

Παϊδάκια αρνίσια

Πανσέτα σιγοψημένη με μουστάρδα, μέλι και θυμάρι

ΓΛΥΚΑ

Χαλβάς σιμιγδαλένιος με αμύγδαλα και γλυκό πορτοκάλι

ΚΡΑΣΙ

Κτήμα Μίγας Λευκό(chardonnay-sauvignon blanc)

Κτήμα Μίγας Ερυθρό (Syrah-Merlot-Cabernet sauvignon)

Τιμή ανά άτομο: 28,00€