

GEOTECHNICAL SCIENTIFIC ISSUES

GEOTECHNICAL CHAMBER OF GREECE

VOL: 13 - ISSUE I - No 4/2002

ISSN 1105-9478

4/2002

ΤΟΜΟΣ 13
ΣΕΙΡΑ I

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

GEOTECHNICAL SCIENTIFIC ISSUES

GEOTECHNICAL CHAMBER OF GREECE

VOL: 13- ISSUE I - No 4/2002

ISSN 1105-9478

4/2002

**ΤΟΜΟΣ 13
ΣΕΙΡΑ Ι**

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ
ΘΕΜΑΤΑ**

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

CONTENTS

SCIENTIFIC PAPERS

<i>Karipidis Fillipos</i>	Possibilities for Changes in Agricultural Cooperatives via Human Resource Development	4-13
<i>Stefanos D. Koundouras, Cornelis van Leeuwen</i>	Environmental effects on winegrape cv Agiorgitiko (<i>Vitis vinifera</i> L.) grown in the Nemea region (Greece). 1. Vine water status and physiological parameters	14-27
<i>Stefanos D. Koundouras, Cornelis van Leeuwen</i>	Environmental effects on winegrape cv Agiorgitiko (<i>Vitis vinifera</i> L.) grown in the Nemea region (Greece). 2. Vegetative growth, fruit ripening and wine chemical and sensory characteristics	28-38
<i>K. Bladenopoulos</i>	Relationship between plant height and other traits in barley (<i>H. vulgare</i> L.)	39-46
<i>I. Nikolakakis, K. Papanikolaou, A. Imamidou</i>	The contribution of the Robinia Pseudacacia to feedint of the greek local race of goats under conventional or organic farming	47-55
<i>Konstantinos Polymeros, Konstantinos Mattas</i>	Competitiveness evaluation of greek cotton in the world market	56-62
<i>K. Tzalis, G. Stanogias, K. Stefos</i>	The effect of substitution of soubean meal by cottonsedd meal in the ration of fattening lambs of the Serres breed	63-72
<i>Ioannis. K. Fisarakis</i>	Salinity effects on grapevine	73-83

REVIEWARTICLE

<i>Ekaterini Traka-Mavrona, Metaxia Koutsika-Sotiriou</i>	The application of grafting on fruit-bearing vegetables	84-96
---	---	-------

Παρακαλούνται οι συνάδελφοι που προτίθενται να αποστείλουν εργασίες προκειμένου να δημοσιευθούν στο περιοδικό, να αναφέρουν το είδος της προς κρίση εργασίας (ερευνητική εργασία, άρθρο ανασκόπησης, συνθετική εργασία) προκειμένου να διευκολύνουν τους κριτές στην αξιολόγησή τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

<i>Καρυπίδης Φίλιππος</i>	Δυνατότητες αλλαγών στους αγροτικούς συνεταιρισμούς δια μέσου ανάπτυξης των ανθρώπινων πόρων	4-13
<i>Στέφανος Δ. Κουνδουράς, Cornelis van Leeuwen</i>	Επίδραση παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποίησημη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (<i>Vitis vinifera</i> L., cv. Agiorgitico) στην περιοχή της Νεμέας. 1. Υδατικό καθεστώς και φυσιολογικές παράμετροι της αμπέλου	14-27
<i>Στέφανος Δ. Κουνδουράς, Cornelis van Leeuwen</i>	Επίδραση παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποίησημη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (<i>Vitis vinifera</i> L., cv. Agiorgitico) στην περιοχή της Νεμέας. 2. Αύξηση της αμπέλου, ωρίμανση των σταφυλιών και χαρακτηριστικά των οίνων	28-38
<i>Κ. Β. Μπλαδενόπουλος</i>	Το ύψος του φυτού και η σχέση του με άλλα γνωρίσματα στο κριθάρι (<i>H. vulgare</i> L)	39-46
<i>Ι. Νικολακάκης, Κ. Παπανικολάου, Α. Ιμαμίδου</i>	Συμβολή της ψευδακακίας στη διατροφή της εγχώριας αίγας σε συνθήκες συμβατικής και βιολογικής εκτροφής	47-55
<i>Κωνσταντίνος Πολύμερος, Κωνσταντίνος Μάττας</i>	Διευρέυνση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού βαμβακιού στη διεθνή αγορά	56-62
<i>Κ. Τζάλης, Γ. Στανόγας, Κ. Στέφος</i>	Επίδραση της αντικατάστασης του σογιάλευρου με βαμβακάλευρο στο σιτηρέσιο παχυνομένων αρνιών της φυλής Σερρών	63-72
<i>Ιωάννης Κ. Φυσαράκης</i>	Επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο	73-83

ΑΡΘΡΟΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ

<i>Αικατερίνη Τράκα-Μανρωνά, Μεταξία Κούτσινα-Σωτηρίου</i>	Η εφαρμογή του εμβολιασμού στα καρποδοτικά λαχανοκομικά φυτά	84-96
--	--	-------

Δυνατότητες αλλαγών στους αγροτικούς συνεταιρισμούς δια μέσου ανάπτυξης των ανθρώπινων πόρων

Καρυπίδης Φίλιππος¹

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η δυνατότητα των αγροτικών συνεταιρισμών να θέτουν προτεραιότητες αναφορικά με την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού (μέλη και υπηρεσιακά στελέχη), προκειμένου να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις του επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Οι προτεραιότητες εξετάζονται σε σχέση με τα εκπαιδευτικά αντικείμενα και τη συνάφειά τους ως προς την επίτευξη βελτιώσεων στους συνεταιρισμούς που ασκούν εμπορικές δραστηριότητες.

Με πρωτογενή στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από ενώσεις αγροτικών συνεταιρισμών, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες απ' αυτές που συμμετείχαν στην έρευνα είναι σε θέση να θέτουν εκπαιδευτικές προτεραιότητες, στοιχείο που αποτελεί θετική προϋπόθεση για ανάπτυξη της συνεταιριστικής εκπαίδευσης.

Οι προτεραιότητες διαφοροποιούνται μεταξύ μελών και υπηρεσιακών στελεχών. Τα αντικείμενα των μελών αναφέρονται κυρίως σε αλλαγές που εξυπηρετούν αναπτυξιακές και στρατηγικές αποφάσεις, ενώ τα αντικείμενα των υπηρεσιακών στελεχών συνδέονται περισσότερο με θέματα αντιμετώπισης των αδυναμιών και απειλών. Μια τέτοια αναντιστοιχία, μολονότι είναι σύμφωνη προς τις αρχές διοίκησης των συνεταιρισμών, είναι δυνατόν να καθυστερήσει την ανάληψη νέων επιχειρηματικών πρωτοβουλιών απ' τις υπάρχουσες συνεταιριστικές οργανώσεις, δημιουργώντας την ανάγκη για ανάπτυξη νέων συνεταιριστικών σχημάτων και ίδρυση νέων συνεταιρισμών.

Λέξεις κλειδιά: Συνεταιρισμοί, Μάρκετινγκ - Μάνατζμεντ, ανθρώπινοι πόροι

1. Εισαγωγή

Οι συνεταιρισμοί ως συλλογικές επιχειρήσεις, παράγουν ωφέλειες για τα μέλη τους από τη διάθεση προϊόντων, την προμήθεια εφοδίων και την κοινή χρήση υπηρεσιών, με το πρώτο να παρέχει μεγαλύτερες ευκαιρίες στην περίπτωση των αγροτικών συνεταιρισμών, εξ αιτίας των δυνατοτήτων δημιουργίας προστιθέμενης αξίας. Αναφορικά με τις δυνατότητες αυτές, το σύστημα εμπορίας των ελληνικών αγροτικών συνεταιρισμών, ενώ καλείται να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις που θέτει πλέον η παραγομοιοποίηση των αγορών, έχει φθίνουσα πορεία περιορίζοντας βαθμιαία το επίπεδο συμβολής στην επίτευξη επιδιώξεων των αγροτών. Σε μια εποχή μάλιστα που χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη αβεβαιότητα για τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, ενώ ταυτόχρονα δίνει νέες ευκαιρίες ανάληψης επιχειρηματικών πρωτοβουλιών στην ύπαιθρο, οι συνεταιρισμοί είναι υποχρεωμένοι να υιοθετήσουν νέες προσεγγίσεις στη διοίκηση, στην οργάνωση και στις λειτουργίες τους (Δημητριάδη 1994, Parnell 2000, Παπαγεωργίου 2001).

Στις αλλαγές που υιοθετεί κάθε επιχείρηση, ο ανθρώπινος παράγοντας καινοτομεί, συμμετέχει, διευκολύνει ή παρακωλύει, γεγονός που κάνει κάθε οργανισμό να επιδιώκει διαμόρφωση της κατάλληλης επαγγελματικής συμπεριφοράς. Σε μια τέτοια στρατηγική για ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού κυρίαρχη θέση έχει η εκπαίδευση (Χυτήρης 1993, Blanchard και Thacker 1999). Αυτό έγινε δεκτό αρκετά νωρίς στους συνεταιρισμούς οι οποίοι είναι επιχειρήσεις με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα (Anonymous 1988, Δασκάλου 1997). Η παροχή εκπαίδευσης προς τα μέλη και το προσωπικό τους αποτελεί εδώ και εβδομήντα έτη μια από τις διεθνείς βασικές αρχές του συνεργατισμού και ταυτόχρονα ένα απ' τα ισχυρά σημεία τους (Rokholt και Borgen, 2001). Παρ' όλη τη σπουδαιότητά της και τη δεσπόζουσα θέση που κατέχει στις πιο ανεπτυγμένες συνεταιριστικά χώρες, η συνεταιριστική εκπαίδευση στην Ελλάδα είναι ανύπαρκτη τη στιγμή που αναγνωρίζεται ότι το ανθρώπινο δυναμικό των ελληνικών συνεταιρισμών έχει χαμηλότερη απόδοση από άλλες χώρες και επιχειρή-

¹ ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Διοίκησης Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων

σεις, στις οποίες καθιερώνεται πλέον η δια βίου εκπαίδευση (Ουσταπασίδης κ.ά., 2000, CEDEFOP 2001).

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξετασθεί αν στους ελληνικούς συνεταιρισμούς υπάρχουν προϋποθέσεις που θα μπορούσαν να συμβάλουν σε ανάπτυξη της εκπαίδευσης μελών και προσωπικού. Τα αποτελέσματα είναι χρήσιμα για τη διαμόρφωση εκπαιδευτικής και συνεταιριστικής πολιτικής που θα συμβάλει σε πραγματοποίηση αλλαγών στους συνεταιρισμούς δια μέσου της εκπαίδευσης και σε διάδοση του θεσμού σε συνθήκες όπως οι ελληνικές, που χαρακτηρίζονται από τα πολύ μικρά μεγέθη οικονομικών μονάδων. Ακόμη, καλούνται να συμβάλουν στην ανάπτυξη υπηρεσιών συνεταιριστικής εκπαίδευσης από δημόσιους ή συνεταιριστικούς φορείς σε μια εποχή που θεωρείται μη εφικτή η επιβίωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και η ανάπτυξη της υπαίθρου χωρίς συνεταιρισμούς, κάτι που παραδέχονται ακόμη και οι συλλογικοί φορείς των επενδυτών.

Στη μελέτη αυτή γίνεται κατ' αρχήν εντοπισμός των περιοχών, στις οποίες επιβάλλονται ή ευνοούνται οι αλλαγές, και στη συνέχεια εξετάζεται αν στους συνεταιρισμούς υπάρχουν συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη εκπαίδευσης με τρόπο που συμβάλει ώστε το ανθρώπινο δυναμικό να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του επιχειρηματικού περιβάλλοντος.

2. Μεθοδολογία

Η φιλοσοφία διαρκούς βελτίωσης της διοίκησης προβλέπει συνεχείς αλλαγές με προσεκτική επιλογή των πεδίων βελτίωσης και τοποθέτηση προτεραιοτήτων (Goetsch και Davis 1997). Η διοίκηση και η διεύθυνση ενός συνεταιρισμού, έχουν ως ευθύνη για αλλαγές, αναλαμβάνει να συμβάλει σε ανάπτυξη των ανθρώπινων πόρων και να ασχοληθεί τόσο με την εκπαίδευση των υπηρεσιακών στελεχών και του προσωπικού, όσο και με την εκπαίδευση των μελών (Anonymous 1988, Anonymous 1997, Jacobsen 2000, Rokholt 2000). Επιδιώκοντας λοιπόν να προσαρμόσει την ανθρώπινη συμπεριφορά στην επίτευξη των βελτιώσεων, έχει να αντιμετωπίσει θέματα ή προβλήματα που έχουν να κάνουν με το περιεχόμενο της εκπαίδευσης, τους εκπαιδευόμενους, το χρόνο εκπαίδευσης, τις τεχνικές εκπαίδευσης, με το πρώτο να έχει τη σημαντικότερη θέση σε μια εκπαιδευτική προσπάθεια (Παπαδάκη-Κλαυδιανού 1989, Goetsch και Davis 1997, Blanchard και Thacker 1999, Χασάπης 2000).

Η υπόθεση αναφορικά με την παρουσία προϋποθέσεων ανάπτυξης της συνεταιριστικής εκπαίδευσης μπορεί να εξετασθεί δια μέσου απόρριψης της εναλλακτικής της για απουσία προϋποθέσεων σε μια τουλάχιστον απ' αυτές που αναφέρεται πιο πάνω. Στην παρούσα εργασία, η υπόθεση εξετάζεται σε σχέση με την πρώτη η οποία αναφέρεται στο περιεχόμενο της εκπαίδευσης (εκπαιδευτικά αντικείμενα). Για να γίνει αυτό, υιοθετείται η μέθοδος Perry Johnson, κατά την οποία μια ομάδα επίλυσης προβλημάτων που συγκροτείται σ' έναν οργανισμό διαμορφώνει προτεραιότητες με βάση τις προσδοκώμενες ωφέλειες από την επίλυση κάθε προβλήματος και την απαιτούμενη προσπάθεια (Goetsch και Davis 1997).

Παίρνοντας ένα τυπικό αγροτικό συνεταιρισμό που ασκεί εμπορικές δραστηριότητες, η ομάδα επίλυσης προβλημάτων έχει να καθορίσει προτεραιότητες ως προς ένα πλήθος εκπαιδευτικών αντικειμένων, προκειμένου να αντιμετωπίσει τα διάφορα προβλήματα ελλείψεων που έχει το ανθρώπινο δυναμικό σε γνώσεις και δεξιότητες. Οι ελλείψεις αυτές συνδέονται με τις αλλαγές στην εσωτερική κατάσταση, προκειμένου να ανταποκριθεί στις εξωτερικές απαιτήσεις, κάτι που προϋποθέτει πλήρη ανίχνευση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος (Δημητριάδη 1994, Goetsch και Davis 1997, Blanchard και Thacker 1999, Lee και Sai On Ko 2000). Στην παρούσα εργασία, η ανίχνευση γίνεται με ανάλυση των ισχυρών και αδύνατων σημείων των συνεταιρισμών, καθώς και των εννοιών και απειλών (Strengths - Weaknesses Opportunities and Threats Analysis), διαδικασία που δίνει τη δυνατότητα να εντοπισθούν τα προβλήματα και τα πεδία βελτίωσης. Στη συνέχεια βρίσκονται οι προτεραιότητες που θέτει ο συνεταιρισμός ως προς τα εκπαιδευτικά αντικείμενα, απ' ενός για τα μέλη και απ' ετέρου για τα υπηρεσιακά στελέχη, και ακολουθώντας εξετάζεται κατά πόσον οι προτεραιότητες αυτές εξυπηρετούν τα πεδία βελτιώσεων.

Οι προτεραιότητες ως προς τα εκπαιδευτικά αντικείμενα προκύπτουν με τη μέθοδο «συλλογής απόψεων ειδικευμένων ατόμων (expert jury)» που εδώ είναι η τυπική ή άτυπη ομάδα (επιτροπή) επίλυσης προβλημάτων του συνεταιρισμού που συγκροτείται από τα αρμόδια διευθυντικά και επιστημονικά στελέχη και, εφ' όσον υπάρχει δυνατότητα, συμμετέχει και μέλος του διοικητικού συμβουλίου (Χασάπης, 2000). Οι απόψεις ανλήθηκαν από δύο σειρές ερωτηματολογίων που δημιουργήθηκαν με προκαταρκτική έρευνα και στάλθηκαν στους διευθυντές 123 ενώσεων αγροτικών συνεταιρισμών οι οποίες ασκούν εμπορικές δραστηριότητες. Η πρώτη

σειρά περιείχε 63 αντικείμενα για τους αγρότες – μέλη συνεταιρισμών και η δεύτερη 49 αντικείμενα για τα υπηρεσιακά στελέχη και το προσωπικό των συνεταιρισμών. Ζητούνταν να σημειωθεί η σπουδαιότητα κάθε εκπαιδευτικού αντικειμένου από την αρμόδια ομάδα, ενώ υπήρχε η δυνατότητα να αναγραφούν και άλλα αντικείμενα που δε συμπεριλαμβάνονταν. Η απάντηση δίνονταν με κλίμακα τριών βαθμών, ώστε το 1 να αντιστοιχεί σε χαμηλή σπουδαιότητα και το 3 σε υψηλή.

Αν και μια από τις αδυναμίες των ερευνών δια μέσου ταχυδρομικής αποστολής είναι το χαμηλό ποσοστό απαντήσεων αλλά και η αδυναμία αξιολόγησης της αξιοπιστίας, προτιμήθηκε έναντι άλλων, εξ αιτίας του χαμηλού κόστους συγκέντρωσης απαντήσεων. Το ποσοστό απαντήσεων ήταν αρκετά υψηλό φθάνοντας στο 47,15 % και δε βρέθηκε να συνδέεται με κάποια χαρακτηριστικά όσων δεν απάντησαν.

3. Ανίχνευση περιβάλλοντος των συνεταιρισμών

Με αφορμή τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι συνεταιρισμοί κατά τις τελευταίες δεκαετίες, είναι πολλοί αυτοί που ασχολήθηκαν με τυπική ή άτυπη ανίχνευση του περιβάλλοντος και συγκεκριμένα με την ανάλυση των ισχυρών και αδύνατων σημείων, καθώς και των ευκαιριών και απειλών, τόσο στην Ελλάδα όσο και σ' άλλες χώρες. Στα ισχυρά σημεία των ελληνικών αγροτικών συνεταιρισμών καταγράφεται η διατήρηση ενός δικτύου λειτουργικών μηχανισμών και εξοπλιστικής υποδομής που απλώνεται σ' όλη τη χώρα (Καρυπίδης 1991, Παπαγεωργίου 2001). Εκείνο όμως που είναι ιδιαίτερα σπουδαίο για όλους τους συνεταιρισμούς είναι το γεγονός ότι η κλασσιική συνεταιριστική λογική ενώ τίθεται υπό αναθεώρηση, εν τούτοις βρίσκει πρόσφορο έδαφος και υιοθετείται στα πλαίσια της σύγχρονης θεωρίας για την οργανωσιακή ανάπτυξη των επιχειρήσεων. Η δέσμευση, η επιδίωξη αφοσίωσης των πελατών (στους συνεταιρισμούς μελών), η εκπαίδευση, η συμμετοχή, το ενδιαφέρον για την κοινωνία και το φυσικό περιβάλλον, που εφαρμόζονται στους συνεταιρισμούς, έχοντας συμπαγή ιδεολογική βάση, κατά τα τελευταία χρόνια υιοθετούνται από τις επιχειρήσεις επενδυτών (Levi 2001, Rokholt 2000).

Ορισμένα αδύνατα σημεία συνοδεύουν παγκοσμίως κάθε συνεταιριστική δράση, ενώ άλλα παραμένουν σε χώρες με λιγότερο ανεπτυγμένους συνεταιρισμούς, όπως και η Ελλάδα. Τα σημεία αυτά έχουν σχέση με τη διοίκηση των συνεταιρισμών, τα κεφάλαια, την προστιθέμενη αξία, τις επενδύσεις και τα μεγέθη των επιχειρήσεων. Η διοίκηση πλήττεται από τον ευάλωτο σε κομματικές και πολιτικές επιρροές χαρακτήρα τους, τη χαμηλή ευελιξία κατά τη λήψη αποφάσεων, τη σύγχυση ρόλων μεταξύ διοίκησης και διαχείρισης, την πολυπλοκότητα κριτηρίων και την απουσία εργαλείων λήψης αποφάσεων (Κολύρης 1996, Δασκάλου 1997, Parnell 2000, Levi 2001, Παπαγεωργίου 2001, Rokholt και Borgen 2001). Η ανεπάρκεια συνεταιριστικών κεφαλαίων οδηγεί σε επιλογές που θέτουν συχνά σε κίνδυνο ή υπό αμφισβήτηση τη συνάφεια ως προς τις συνεταιριστικές αρχές και πρακτικές (Παπαγεωργίου 1997, McLean και McKinnon 2000, Καμενίδης 2001). Η χαμηλή προστιθέμενη αξία απασχολεί συχνά ακόμη και τις πιο ανεπτυγμένες συνεταιριστικά χώρες επειδή περιορίζει τις δυνατότητες εξασφάλισης ωφελειών για τα μέλη (Gray 2001, Καμενίδης 2001, Παπαγεωργίου 2001). Ο χαμηλός βαθμός αξιοποίησης των επενδύσεων είναι κυρίως απόρροια της έλλειψης ορθολογισμού στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων και, μαζί με το μικρό μέγεθος των συνεταιρισμών και των επιχειρήσεων των μελών, αυξάνει το κόστος λειτουργίας, ενώ το δεύτερο δημιουργεί επί πλέον εμπόδια στη χρηματοδότηση εσωτερικών και εξωτερικών στρατηγικών (Καρυπίδης 1991, Ουσταπασιδής 1995, Καμενίδης 2001, Παπαγεωργίου 2001).

Οι ευκαιρίες για τους συνεταιρισμούς είναι είτε άμεσες, όσες αναφέρονται στο ίδιο το συλλογικό σχήμα, είτε έμμεσες, όσες αναφέρονται στα προϊόντα και στις δραστηριότητες των μελών. Έχουν σχέση με τις τάσεις που επικρατούν στην κατανάλωση, με τα νέα προϊόντα και τις νέες αγορές, με την ανάπτυξη της υπαίθρου και τους φυσικούς πόρους, με τα οικονομικά κίνητρα και τις τεχνολογικές αλλαγές. Οι απαιτήσεις των καταναλωτών και οι υποχρεωτικές κανονιστικές διατάξεις για τήρηση υψηλών προϋποθέσεων υγιεινής και ασφάλειας των καταναλωτών ευνοεί την κάθετη ολοκλήρωση της παραγωγής και εμπορίας (αγροδιατροφικές αλυσίδες) και κατά συνέπεια τους συνεταιρισμούς, επειδή είναι αποστολή της οργάνωσής τους (Parnell 2000, Rokholt 2000, Helder 2001). Η ζήτηση εξ άλλου νέων προϊόντων ή νέων μορφών προϊόντων, όπως τα βιολογικά και τα παραδοσιακά, τα οποία παράγονται σε μικρή κλίμακα, ευνοεί το συλλογικό χαρακτήρα της παραγωγής και διάθεσης (Καρυπίδης 1996, Παπαγεωργίου 2001). Η πολιτική για ανάπτυξη της υπαίθρου σε συνδυασμό με τις κοινές τοπικές συλλογικές αξίες (πολιτισμικός πλούτος, τοπικά προϊόντα, τοπικές "διατροφικές δέσμες") δι-

νουν προβάδισμα ή ακόμη και αποκλειστική θέση στους συνεταιρισμούς, όπως επίσης συμβαίνει με την προστασία και αξιοποίηση των κοινών φυσικών πόρων και του φυσικού περιβάλλοντος (Rokholt 2000, McLean και McKinnon 2000, Levi 2001, Παπαγεωργίου 2001). Τα οικονομικά κίνητρα που παρέχονται από το Γ' Κοινωνικό Πλαίσιο Στήριξης αποτελούν ευκαιρία για την πραγματοποίηση επενδύσεων σε υλικά και άλλα στοιχεία, ενώ οι γρήγορες και μεγάλης κλίμακας τεχνολογικές αλλαγές συχνά είναι δύσκολο να εφαρμοστούν σε ατομική βάση, δίνοντας ώθηση στη συλλογική δράση (Καρυπίδης 1996, Καρυπίδης και Σέμος 2000).

Οι απειλές για τους ελληνικούς συνεταιρισμούς παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με τις αντίστοιχες άλλων χωρών, πιο ανεπτυγμένων, και έχουν σχέση με τα εμπορικά σήματα, τις αλυσίδες λιανικής εμπορίας, τους εμπορικούς κινδύνους, τις περικοπές επιδοτήσεων και τις αποχωρήσεις μελών. Τα ισχυρά εμπορικά σήματα στην αγορά, σε συνδυασμό με τις αλυσίδες καταστημάτων λιανικής εμπορίας καταναλωτικών προϊόντων, επιβάλλουν πειστικούς όρους, χαλαρώνουν τη σύνδεση μεταξύ παραγωγού και καταναλωτή και περιορίζουν τη δυνατότητα των συνεταιρισμών για δημιουργία προστιθέμενης αξίας, αυξάνοντας ταυτόχρονα την αβεβαιότητα διάθεσης για τα πρωτογενή προϊόντα (Gray 2001, Helder 2001, Ουσταπασιδής 1995). Το είδος και το μέγεθος των εμπορικών κινδύνων ως απειλή, μπορεί, με διαχείριση πιο αποδοτική σε συλλογικό επίπεδο, να μετατραπεί σε ισχυρό σημείο (Helder 2001, Παπαγεωργίου 2001). Το ενδεχόμενο αποχώρησης ή αποστασιοποίησης των μελών από το συνεταιρισμό, έχει συχνά ως γενεσιουργά αίτια την αλλαγή ενδιαφερόντων των αιρετών στελεχών, την κυριαρχία προσωπικών επιδιώξεων στα μέλη, την αποκαρδίωση από αποτυχίες, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε συρρίκνωση, ακόμη και σε διάλυση ενός συνεταιρισμού (Parnell 2000, Παπαγεωργίου 2001, Rokholt και Borgen 2001).

4. Καθορισμός εκπαιδευτικών προτεραιοτήτων

Από τις απαντήσεις 58 ενώσεων αγροτικών συνεταιρισμών, προέκυψαν οι εκπαιδευτικές προτεραιότητες που θέτουν για τα μέλη και τα υπηρεσιακά στελέχη. Τα εκπαιδευτικά αντικείμενα, που βαθμολογήθηκαν από τα διοικητικά και διευθυντικά στελέχη (ομάδα επίλυσης προβλημάτων), ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με τα πεδία αλλαγών (αδύνατα σημεία, ευκαιρίες, απειλές), χωρίς να αποκλείεται η υπαγωγή του ίδιου αντικειμένου σε δύο ομάδες, εφ' όσον εξυπηρετεί ταυτόχρονα δύο στόχους. Ως δείκτες κατάταξης των εκπαιδευτικών αντικειμένων λήφθηκαν απ' ενός ο μέσος όρος βαθμολογίας των αντικειμένων κάθε πεδίου και απ' ετέρου ο μέσος όρος του ποσοστού απαντήσεων που κατατάσσουν το κάθε αντικείμενο στη βαθμολογικά υψηλότερη θέση (3).

Στον πίνακα I παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για την εκπαίδευση των μελών, όπου φαίνονται τα πεδία αλλαγών, ο αριθμός αντικειμένων κατά πεδίο, το ποσοστό επί τοις εκατό των απαντήσεων που κατατάσσουν τα αντικείμενα στη θέση υψηλής σπουδαιότητας (βαθμός 3 της κλίμακας) και η βαθμολογική κατάταξη (μέση σταθμισμένη τιμή) των αντικειμένων κάθε πεδίου. Στον πίνακα II παρουσιάζονται τα αντίστοιχα στοιχεία για τα υπηρεσιακά στελέχη των συνεταιρισμών, ενώ στον πίνακα III παρουσιάζεται η σειρά κατάταξης των αντικειμένων για τα μέλη και τα υπηρεσιακά στελέχη.

Από τον πίνακα I φαίνεται ότι τα αντικείμενα των μελών που αναφέρονται στις ευκαιρίες έχουν την υψηλότερη βαθμολογία από όλες τις ομάδες με μέση σταθμισμένη τιμή 2,535. Σε συνδυασμό με τον πίνακα II, φαίνεται ότι η βαθμολογία αυτή είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη των υπηρεσιακών στελεχών (2,506), ενώ κάτι ανάλογο συμβαίνει και με το ποσοστό κατάταξης στην υψηλότερη θέση (3) που είναι 67,99% στην πρώτη περίπτωση και 65,20% στη δεύτερη. Από αυτό συνάγεται ότι τα αντικείμενα που αντιστοιχούν στις ευκαιρίες είναι πιο σπουδαία για τα μέλη, κάτι που ερμηνεύεται ως μεγαλύτερη ανάγκη για εκπαίδευθόν, προκειμένου να λαμβάνουν αποφάσεις αξιοποίησης ευκαιριών στα πλαίσια των ατομικών επιχειρηματικών δράσεων ή του συνεταιρισμού. Αντίθετα, από τον πίνακα II προκύπτει ότι τα αντικείμενα που αναφέρονται σε αντιμετώπιση των απειλών βρίσκονται στην πρώτη θέση (2,559) από τις εκπαιδευτικές προτεραιότητες των υπηρεσιακών στελεχών που έχουν να ασχοληθούν περισσότερο με θέματα διαχειριστικής υφής, κάτι που βρίσκεται σε συμφωνία με άλλες βιβλιογραφικές αναφορές (Κολύρης 1996, Parnell 2000, Καμενίδης 2001, Παπαγεωργίου 2001).

Εξετάζοντας τα αδύνατα σημεία, ένα προς ένα, απ' τον πίνακα I προκύπτει ότι πιο σπουδαίο για τα μέλη (1^ο στη σειρά) είναι το αντικείμενο που αναφέρεται στο μέγεθος και στις συγχωνεύσεις, με βαθμό 2,724, ενώ το ποσοστό απαντήσεων που το κατατάσσουν στην υψηλότερη θέση της κλίμακας (3) ανέρχεται στο 81,00%. Αυτό ερμηνεύεται ως ιδιαίτερη ανάγκη για ενημέρωση και προετοιμασία των μελών που έχουν την ευθύνη να παίρνουν αποφάσεις στα πλαίσια της γενικής συνέλευσης για συγχωνεύσεις, σε μια στιγμή που το πρόβλημα

Πίνακας Ι. Αντιστοίχιση εκπαιδευτικών αντικειμένων για τα μέλη προς τα πεδία αλλαγών
Table I. Matching of training subjects for members to change area

ΠΕΔΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ	Αριθμός Αντικειμένων	Συχν/τα Υψηλ. Ενδιαφέροντος	Μέσος Βαθμός
ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ			
Διοίκηση-Οργάνωση (Συνεταιρισμών)	3	68,30	2,552
Χρηματοοικονομικά	2	62,85	2,508
Επενδύσεις	2	62,85	2,508
Προσαθέμενη Αξία	5	54,06	2,376
Μέγεθος / Συγχωνεύσεις	1	81,00	2,724
<i>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</i>		<i>62,12</i>	<i>2,484</i>
ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ			
Τάσεις Κατανάλωσης	2	68,95	2,525
Ευλλογικές Αξίες/Υπαιθρος	1	67,2	2,500
Νέες Αγορές/Νέα Προϊόντα	2	66,39	2,517
Φυσικοί Πόροι	2	56,85	2,397
Οικονομικά Κίνητρα	3	74,67	2,621
Τεχνολογικές Αλλαγές	5	69,22	2,557
<i>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</i>		<i>67,99</i>	<i>2,535</i>
ΑΠΕΙΛΕΣ			
Εμπορικά Σήματα	1	48,20	2,328
Λιανεμπόριο	1	48,20	2,328
Εμπορικοί Κίνδυνοι	3	62,00	2,517
Περικοπές Επιδότησεων	1	51,70	2,310
Αποχωρήσεις Μελών	2	56,85	2,388
<i>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</i>		<i>55,97</i>	<i>2,411</i>

επιβίωσης των μικρών πλέον συνεταιρισμών συνδυάζεται με τα οικονομικά κίνητρα που διευκολύνουν τις συγχωνεύσεις. Από τον πίνακα II προκύπτει ότι το αντικείμενο αυτό έχει μικρότερη σημασία για τα υπηρεσιακά στελέχη και το αποτέλεσμα βρίσκεται σε συμφωνία με τις αρχές διοίκησης των συνεταιρισμών, δεδομένου ότι το θέμα του μεγέθους και των συγχωνεύσεων είναι περισσότερο στρατηγικό, ενώ τα υπηρεσιακά στελέχη καλούνται κυρίως να διαχειρισθούν τη συγχώνευση. Έχουν λοιπόν να ασχοληθούν με πλήθος προσαρμογών πολλές από τις οποίες είναι ιδιαίτερα δύσκολες, όπως η αντιμετώπιση του προβλήματος του πλεονάζοντος προσωπικού που τους κάνει ακόμη πιο διστακτικούς σε τέτοια θέματα. Από τους πίνακες I, II και III προκύπτει ότι τα αντικείμενα που έχουν πεδίο αναφοράς τη διοίκηση και οργάνωση βρίσκονται στην τέταρτη θέση για τα μέλη, ενώ για τα υπηρεσιακά στελέχη σε χαμηλότερη. Αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με άλλες αναφορές για τις διαφορετικές απαιτήσεις που έχει η άσκηση διοικητικού ρόλου στη συλλογική επιχείρηση σε σχέση με την ατομική που διοικούν τα μέλη, κάτι το οποίο θεωρείται ως γενεσιουργός αιτία για συχνή ανάμιξη αιρετών διοικούντων σε διαχειριστικά θέματα και κάνει πιο απαραίτητη την εκπαίδευσή τους (Anonymous 1997, Parnell 2000, Καμενίδης 2001).

Παρατηρώντας τους τρεις πίνακες, βλέπουμε ότι τα αντικείμενα που αναφέρονται στις επενδύσεις και στην αξιοποίηση τους έχουν υψηλότερη θέση για τα μέλη, τόσο επειδή τους ενδιαφέρουν σε ατομικό επίπεδο, όσο και επειδή οι επενδυτικές αποφάσεις στους συνεταιρισμούς είναι κυρίως στρατηγικής φύσεως και παίρνου-

Πίνακας II. Αντιστοίχιση εκπαιδευτικών αντικειμένων υπηρεσιακών στελεχών προς τα πεδία αλλαγών
Table II. Matching of training subjects for staff to change area

ΠΕΔΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ	Αριθμός Αντικειμένων	Συχν/τα Υψηλ. Ενδιαφέροντος	Μέσος Βαθμός
ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ			
Διοίκηση-Οργάνωση (Συνεταιρισμών)	12	64,32	2,517
Χρηματοοικονομικά	6	66,60	2,554
Επενδύσεις	4	56,85	2,439
Προσαθέμενη Αξία	6	62,02	2,491
Μέγεθος / Συγχωνεύσεις	6	61,68	2,448
<u>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</u>		<u>64,00</u>	<u>2,507</u>
ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ			
Τάσεις Κατανάλωσης	2	71,50	2,568
Συλλογικές Αξίες/Υπαίθριος	3	52,80	2,362
Νέες Αγορές/Νέα Προϊόντα	3	66,03	2,494
Φυσικοί Πόροι	0	-	-
Οικονομικά Κίνητρα	2	73,20	2,629
Τεχνολογικές Αλλαγές	4	62,47	2,478
<u>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</u>		<u>65,20</u>	<u>2,506</u>
ΑΠΕΙΛΕΣ			
Εμπορικά Σήματα	4	72,80	2,638
Λιανεμπόριο	7	65,71	2,532
Εμπορικοί Κίνδυνοι	5	66,16	2,531
Περικοπές Επιδότησεων	2	67,20	2,535
Αποχωρήσεις Μελών	0	-	-
<u>ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΤΙΜΗ</u>		<u>67,97</u>	<u>2,559</u>

νται συνήθως από τη γενική συνέλευση των μελών. Το ίδιο θέμα θεωρείται ως μικρής σπουδαιότητας για τα υπηρεσιακά στελέχη των οποίων οι προσπάθειες στρέφονται στην καλύτερη διαχείριση παρά στην ανάπτυξη, δεδομένου ότι η παρούσα περίοδος χαρακτηρίζεται από τη δυσμενή οικονομική θέση των συνεταιρισμών και δεν είναι εύκολο να γίνεται λόγος για επενδύσεις.

Τα “χρηματοοικονομικά αντικείμενα” θεωρούνται για τα μέλη σχεδόν εξ ίσου σπουδαία με τις επενδύσεις, κάτι που ερμηνεύεται ως σημαντική επίσης ανάγκη για εκπαίδευση, μιας και καλούνται να πάρουν σχετικές αποφάσεις στα πλαίσια των ατομικών τους επιχειρήσεων αλλά και στα πλαίσια των συνεταιρισμών, όπου τους απασχολούν θέματα εξεύρεσης κεφαλαίων, κάλυψης ζημίας, διάθεσης πλεονάσματος, αξιοποίησης περιουσιακών στοιχείων. Το θέμα αυτό όμως θεωρείται μεγαλύτερης σπουδαιότητας για τα υπηρεσιακά στελέχη, μιας και καλούνται να προετοιμάσουν προτάσεις για στρατηγικές αποφάσεις, να συντάξουν τον οικονομικό προγραμματισμό, αλλά και να διαχειρισθούν τα λειτουργικά θέματα του συνεταιρισμού.

Τα αντικείμενα για την προστιθέμενη αξία θεωρούνται χαμηλής σπουδαιότητας για τα μέλη, κάτι που δε βρίσκεται σε συνάφεια με τις συνεταιριστικές επιδιώξεις (Παπαγεωργίου 2001, Rokholt 2000). Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στη δυσμενή οικονομική θέση που βρίσκονται οι αγροτικοί συνεταιρισμοί, οι οποίοι στην προσπάθειά να αντιμετωπίσουν τα άμεσα οικονομικά προβλήματα, σ' αυτό το στάδιο, ενδιαφέρονται λιγότερο για την προστιθέμενη αξία. Τα αντικείμενα όμως βρίσκονται σε καλύτερη θέση για τα υπηρεσιακά

Πίνακας III. Κατάταξη εκπαιδευτικών αντικειμένων μελών και υπηρεσιακών στελεχών
Table III. Ranking training subjects of members and staff

ΠΕΔΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕΛΩΝ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ
ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ		
Διοίκηση-Οργάνωση (Συνεταιρισμών)	4 ^ο	8 ^ο
Χρηματοοικονομικά	9 ^ο	4 ^ο
Επενδύσεις	8 ^ο	13 ^ο
Προσυθέμενη Αξία	13 ^ο	10 ^ο
Μέγεθος / Συγχωνεύσεις	1 ^ο	12 ^ο
ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ		
Τάσεις Κατανάλωσης	5 ^ο	3 ^ο
Συλλογικές Αξίες/Υπαιθρος	10 ^ο	14 ^ο
Νέες Αγορές/Νέα Προϊόντα	7 ^ο	9 ^ο
Φυσικοί Πόροι	11 ^ο	-
Οικονομικά Κίνητρα	2 ^ο	2 ^ο
Τεχνολογικές Αλλαγές	3 ^ο	11 ^ο
ΑΠΕΙΛΕΣ		
Εμπορικά Σήματα	14 ^ο	1 ^ο
Λιανεμπόριο	15 ^ο	6 ^ο
Εμπορικοί Κίνδυνοι	6 ^ο	7 ^ο
Περικολές Επιδότησεων	16 ^ο	5 ^ο
Αποχωρήσεις Μελών	12 ^ο	-

στελέχη, κάτι που μπορεί να εληφθεί ως ένδειξη παρουσίας ενδιαφέροντος στον υπηρεσιακό κορμό για ορισμένες τουλάχιστον δράσεις. Τέτοιες είναι αυτές που δε μπορούν να αποφευχθούν, λόγω λειτουργικών αναγκών ή υποχρεωτικών κανονιστικών διατάξεων και εκείνες που, ενώ δε χρειάζονται μεγάλες επενδύσεις, έχουν υψηλή απόδοση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι αντίστοιχα η αξιοποίηση της υπάρχουσας λειτουργικής υποδομής, η πιστοποίηση συστημάτων διασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή τροφίμων και η ανάπτυξη εμπορικών σημάτων.

Εξετάζοντας τις ευκαιρίες, διαπιστώνεται ότι υψηλό ενδιαφέρον, τόσο για τα μέλη όσο και για τα υπηρεσιακά στελέχη, έχουν τα αντικείμενα οικονομικών κινήτρων, κατατασσόμενα μάλιστα στη δεύτερη θέση και στις δύο περιπτώσεις, με βαθμό 2,621 και 2,629 αντίστοιχα και ποσοστό απαντήσεων υψηλού βαθμού, 74,67% και 73,20% αντίστοιχα. Αυτό ερμηνεύεται ως έμμεση επικέντρωση του ενδιαφέροντος σε οικονομικά κίνητρα για αντιμετώπιση οικονομικών αναγκών, οι οποίες συνδέονται με συγχωνεύσεις, οικειοθελή αποχώρηση προσωπικού, ατομικές ή συλλογικές επενδύσεις που θεωρούνται απαραίτητες ή πολύ αποδοτικές, καθώς και σε αναζήτηση διεξόδων για αντιμετώπιση των οικονομικών προβλημάτων. Επιβεβαιώνει εξ άλλου την επικρατούσα άποψη ότι οι επιχειρηματικές πρωτοβουλίες στον αγροτικό οικονομικό χώρο εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις επιδοτήσεις. Το επόμενο σε σπουδαιότητα πεδίο για τα μέλη είναι η τεχνολογία, κυρίως για ατομικές δραστηριότητες, ενώ έχει μικρή σπουδαιότητα για τους συνεταιρισμούς, οι οποίοι, όπως είναι γνωστό, έχουν συχνά στη διάθεσή τους άφθονα τεχνολογικά μέσα, τα οποία απασχολούν σε χαμηλό βαθμό (Καρυπίδης 1991, Παπαγεωργίου 2001).

Από τους τρεις πίνακες, φαίνεται ότι οι τάσεις στην κατανάλωση και οι νέες αγορές σε συνδυασμό με τα νέα προϊόντα ακολουθούν σε σπουδαιότητα, δίνοντας προτεραιότητα στο πρώτο για τα υπηρεσιακά στελέχη των συνεταιρισμών που στην παρούσα φάση έχουν κυρίως να διαχειρισθούν συγκεκριμένες “γραμμές προϊόντων”. Αντίθετα, τα μέλη αντιμετωπίζουν μια αγορά προϊόντων κορεσμένη και πιέζονται να προχωρήσουν σε νέες μορφές προϊόντων ή σε νέα προϊόντα, τα οποία μπορούν να διαθέσουν πιο εύκολα ή ακόμη προϊόντα που θα δώσουν ένα καλύτερο εισόδημα.

Τα αντικείμενα που έχουν σχέση με την προστασία και αξιοποίηση κοινών πόρων, όπως οι φυσικοί πόροι και ο τοπικός διατροφικός και πολιτισμικός πλούτος, βρίσκονται σε χαμηλότερη θέση, τόσο για τα μέλη όσο και για τα υπηρεσιακά στελέχη. Δεδομένου ότι πρόκειται για νέες συλλογικές επιχειρηματικές ευκαιρίες και για ανάπτυξη, το αποτέλεσμα βρίσκεται σε συμφωνία με τη διαπίστωση που αναφέρθηκε πιο πάνω ότι το ενδιαφέρον για ανάπτυξη των συνεταιρισμών βρίσκεται σε χαμηλή θέση. Αναφορικά όμως με τη σπουδαιότητα που έχουν τα αντικείμενα αυτά για τα μέλη, φαίνεται ότι είναι μεγαλύτερη και στις δύο περιπτώσεις, κάτι που ερμηνεύεται ως αναγνώριση μεγαλύτερης ευθύνης στα μέλη για τέτοιες δραστηριότητες.

Από τις απειλές που αντιμετωπίζουν οι συνεταιρισμοί, πιο σπουδαία αντικείμενα για τα μέλη και για τα υπηρεσιακά στελέχη θεωρούνται αυτά που σχετίζονται με τους εμπορικούς κινδύνους, κάτι που βρίσκεται σε συμφωνία με τις αρχές διοίκησης των συνεταιρισμών, μιας και τα υπηρεσιακά στελέχη καλούνται να αναπτύξουν σχέδια διαχείρισης των κινδύνων, ενώ τα μέλη έχουν αφ’ ενός να διαχειρισθούν ατομικούς κινδύνους και αφ’ ετέρου να αναλάβουν κινδύνους της κοινής προσπάθειας. Το επόμενο σε σπουδαιότητα πεδίο για τα μέλη είναι οι αποχωρήσεις, ουσιαστικές ή τυπικές, για τις οποίες οι ευθύνες φαίνεται έμμεσα ότι μεταφέρονται στα μέλη ως χρήστες των υπηρεσιών του συνεταιρισμού ή ως διοικούντες, περιέχοντας υπαιτιγμούς για μια καλύτερη κοινή πορεία που δεν αποθαρρύνει τα μέλη ή επιλογές που πείθουν για επιτυχή έκβαση της κοινής προσπάθειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα προς αποφυγήν είναι η επιζήμια χρησιμοποίηση της θέσης στη διοίκηση ενός συνεταιρισμού, ως βήματος για πολιτική σταδιοδρομία (Παπαγεωργίου, 2001).

Από τους πίνακες I και II προκύπτει ότι τα αντικείμενα που αναφέρονται στα ισχυρά εμπορικά σήματα είναι μικρότερης σπουδαιότητας για τα μέλη, σ’ αντίθεση με τα υπηρεσιακά στελέχη για τα οποία έχουν τη μεγαλύτερη σπουδαιότητα, παίρνοντας την υψηλότερη θέση (2,638) και υψηλό ποσοστό απαντήσεων (72,8%) που το κατατάσσουν επίσης στην πρώτη θέση, μαζί με τα οικονομικά κίνητρα. Αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με το γενικό πλαίσιο αρμοδιοτήτων των υπηρεσιακών στελεχών που τους αναθέτει την ευθύνη να διαχειρισθούν πωλήσεις και να αναπτύξουν συνεταιριστικά εμπορικά σήματα, προτείνοντας στη διοίκηση ένα αποτελεσματικό σχέδιο για αντιμετώπιση των πλέσεων από τους ανταγωνιστές. Κάτι αντίστοιχο ισχύει και για τις δομές λιανικού εμπορίου που, ενώ τα αντικείμενα θεωρούνται μικρής σπουδαιότητας για τα μέλη, για τα υπηρεσιακά στελέχη έχουν την έκτη θέση στη σειρά κατάταξης, όπως φαίνεται στον πίνακα III.

Τα αντικείμενα που επικεντρώνονται στον περιορισμό της κοινοτικής προστασίας (περιοκές επιδοτήσεων) έχουν υψηλή σπουδαιότητα για τα υπηρεσιακά στελέχη, δεδομένου ότι επειδή αναμένεται να επηρεάσει τη δομή της πρωτογενούς παραγωγής και την ανταγωνιστικότητα των συνεταιριστικών προϊόντων, θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομική και εμπορική θέση του συνεταιρισμού, οδηγώντας στην ανάγκη καλύτερης κατανόησης της μορφής των περιοκών και στην αναζήτηση “διεξόδων”. Αντίθετα, τα ίδια αντικείμενα κατατάσσονται στην τελευταία θέση για τα μέλη, κάτι που δημιουργεί εύλογα ερωτηματικά. Δικαιολογείται όμως από το γεγονός ότι ο περιορισμός της κοινοτικής προστασίας συνοδεύεται από σειρά άλλων μέτρων και εμφάνιση νέων ευκαιριών που αντισταθμίζουν άμεσα ή έμμεσα τις απώλειες. Τέτοια είναι τα αναπτυξιακά ατομικά ή συλλογικά κίνητρα, τα νέα προϊόντα και οι νέες αγορές, τα μέτρα ανάπτυξης της υπαίθρου, θέματα για τα οποία, όπως φάνηκε πιο πάνω, προβλέπεται κατά προτεραιότητα η εκπαίδευση και ενημέρωση των μελών.

5. Συμπεράσματα

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία από τις πενήντα οκτώ ενώσεις αγροτικών συνεταιρισμών που συμμετείχαν στην έρευνα θέτει προτεραιότητες ως προς τα εκπαιδευτικά αντικείμενα τέτοιες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των μελών και υπηρεσιακών στελεχών, ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των αλλαγών που επιβάλλει το επιχειρηματικό περιβάλλον. Αυτό αποτελεί θετική προϋπόθεση που μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη της συνεταιριστικής εκπαίδευσης, εφ’ όσον δεν υπάρχουν εμπόδια που έχουν σχέση με άλλους παράγοντες.

Στα αντικείμενα των μελών προπορεύονται όσα συνδέονται με θέματα αναπτυξιακά, συλλογικά ή ατομικά, και σε αποφάσεις με στρατηγικό χαρακτήρα στα πλαίσια του ατομικού ή του συλλογικού επιχειρηματικού σχήματος. Στις πρώτες θέσεις μάλιστα βρίσκονται τα αντικείμενα που αναφέρονται στις συγχωνεύσεις, στα οικονομικά κίνητρα επενδύσεων, στις τεχνολογικές αλλαγές, στη διοίκηση και οργάνωση, στις τάσεις στην κατανάλωση, στους εμπορικούς κινδύνους, στις νέες αγορές και στα νέα προϊόντα ή σε νέες μορφές προϊόντων.

Τα εκπαιδευτικά αντικείμενα των υπηρεσιακών στελεχών επικεντρώνονται κυρίως σε θέματα που έχουν περισσότερο διαχειριστική υφή και λιγότερο αναπτυξιακή και στρατηγική, μιας και τα περισσότερα διευθυντικά στελέχη έχουν να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που συνδέονται με τη δυσμενή οικονομική θέση των συνεταιρισμών, καθώς και με τη συμπεριφορά των ανταγωνιστών. Τέτοια θέματα είναι η αντιμετώπιση των ισχυρών εμπορικών σημάτων με ανάπτυξη και διαχείριση των αντίστοιχων συνεταιριστικών, τα οικονομικά κίνητρα για το συλλογικό φορέα, οι τάσεις στην κατανάλωση, τα χρηματοοικονομικά, οι περιεκτές των επιδοτήσεων, το λιανικό εμπόριο, οι εμπορικοί κίνδυνοι. Οι προτεραιότητες βρίσκονται σε συμφωνία με τις συνεταιριστικές αρχές και τα πρότυπα συνεταιριστικού μανάτζμεντ.

Η αναντιστοιχία που παρατηρείται ανάμεσα στα αντικείμενα των μελών και των υπηρεσιακών στελεχών, ιδιαίτερα σε θέματα που συνδέονται με την ανάπτυξη των συνεταιρισμών, την τοπική ανάπτυξη, καθώς και με την προστασία και αξιοποίηση κοινών φυσικών, διατροφικών, πολιτισμικών πόρων και αξιών, είναι δυνατόν να οδηγήσει σε χαμηλό ρυθμό ανάληψης συλλογικών επιχειρηματικών πρωτοβουλιών από τις υπάρχουσες συνεταιριστικές δομές. Αυτό περιορίζει τις δυνατότητες αξιοποίησης ευκαιριών από τα υπάρχοντα συλλογικά σχήματα και υπαινίσσεται αδυναμία των συνεταιρισμών να ανταποκριθούν επαρκώς στις νέες αναπτυξιακές προκλήσεις. Έτσι προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας νέων συνεταιρισμών εκεί όπου υπάρχει αδυναμία ή απροθυμία να αναλάβουν οι υπάρχοντες συνεταιρισμοί τέτοιες επιχειρηματικές πρωτοβουλίες.

Possibilities for Changes in Agricultural Cooperatives via Human Resource Development

Karipidis Philippos

Abstract

This investigation examines the agricultural cooperative possibilities in taking priorities for human resource development in order to meet the requirements of business environment. These possibilities are examined in relation to training subjects and their consistency with the improvement to be achieved in marketing cooperatives.

Primary data have been collected from cooperative unions and the results indicate that it is possible for most of them to take training priorities and this finding is a good presupposition contributing to cooperative training development.

The training subjects of members are different from those of staff mostly supporting their developmental and strategic decisions. On the contrary the staff training subjects are focusing on weaknesses and threats. Although this result is in accordance to cooperative management principles it is possible to cause some delays in collective business initiatives of the existing cooperatives enforcing the emergency of several new collective schemes and the foundations of new cooperatives.

Key words: cooperatives, marketing - management, human resource

Βιβλιογραφία

- Anonymous. 1988. Cooperative Management and Administration, ILO, Geneva.
 Anonymous. 1997. Cooperative Management, CIR, Sec. 8.
 Blanchard, N. and J. Thacker. 1999. Effective Training, Prentice Hall.
 Δασκάλου, Γ. 1997. Έχουν Μέλλον οι Συνεταιρισμοί; Συνεταιριστική Πορεία, 48: 193-214.

¹ *Technological Educational Institute of Thessaloniki, Department of Farm Management*

- Δημητριάδη, Ζ. 1994. Μάνατζμεντ Συνεταιρισμών: Μια Μελέτη των Ενώσεων Αγροτικών Συνεταιρισμών Κρήτης, Επιθεώρηση Αγροτικών Μελετών, 12: 73-88.
- CEDEFOP. 2001. Memorandum on Lifelong Learning Consultation Process: A Review of Member State and EEA Country Reports.
- Goetsch, L. D. and S. B. Davis. 1997. Introduction to Total Quality, Prentice Hall, Ohio.
- Gray, T. W. 2001. Agricultural Cooperatives and Dilemmas of Survival, *Journal of Rural Cooperation*, 29(2): 167-192.
- Helder, J. J. 2001. Εισήγηση Εκπροσώπου του Foreign Affairs of National Cooperative Council, Ελληνοολλανδικό Γεωργικό Συνέδριο Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΤΟΥ 2001, 6-7 Δεκεμβρίου, Θεσσαλονίκη, Βασιλική Ολλανδική Πρεσβεία και Σύνδεσμος Βιομηχανιών Βόρειας Ελλάδας.
- Jacobsen, G. 2000. Co-operative and Training Dimensions in Entrepreneurship, A Study of the Methodology of the Saiolan Centre in Montragon, *Review of International Cooperation* 92-93 (4/99-1/00), 47-53.
- Καμενίδης, Χ. 2001. Συνεταιρισμοί: Αρχές-Οικονομική-Πολιτική-Οργάνωση-Νομοθεσία, Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.
- Καρυπίδης, Φ. (1996). Ανάπτυξη Προγραμμάτων Μεγάλης Γεωγραφικής Κλίμακας Για την Αντιμετώπιση των Φυτοπαράσιτων, Πρακτικά 1ης Πανελληνίας Συνάντησης Φυτοπροστασίας, Λάρισα, 5-7 Μαρτίου.
- Καρυπίδης, Φ. 1991. «Βιωσιμότητα Συνεταιριστικών Γεωργικών Βιομηχανιών», Γεωτεχνική Ενημέρωση, 28: 15-20.
- Καρυπίδης, Φ. και Α. Σέμος. 2000. Δυνατότητες Εφαρμογής της Στρατηγικής Ποιότητας στον Αγροτικό Χώρο, μέσω της Ανάπτυξης Συλλογικών Δράσεων, Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας, 24-25 Νοεμβρίου, σ.71-79.
- Κολύρης, Π. 1996. Δημοκρατική Διοίκηση και Μάνατζμεντ των Συνεταιρισμών υπό το πρίσμα των νέων αρχών, *Συνεταιριστική Πορεία*, 41: 8-12.
- Lee, S. F. and A. Sai On Ko. 2000. Building Balanced Scorecard with SWOT Analysis, and Implementing "Sun Tzu's The Art of Business Management Strategies" on QFD Methodology, *Managerial Auditing Journal*, 15/1/2: 68-76.
- Levi, Y. 2001. Globalization and the "Cooperative Difference", *Journal of Rural Cooperation*, 29(2): 105-114.
- Mc Lean, M. and B. Mc Kinnon. 2000. An Atlantic Perspective on Social Audit: Why do Cooperatives Embrace the Theory but not the Practice? *Journal of Rural Cooperation*, 28(2): 137-148.
- Ουσταπασίδης, Κ. 1995. Η Αποτελεσματικότητα των Συνεταιρισμών στον Ανταγωνισμό, *Συνεταιριστική Πορεία*, 39: 175-188.
- Ουσταπασίδης, Κ., Γ. Μπαουράκης, Π. Σεργάκη, και Α. Κοντογεώργης. 2000. Εφαρμογή Στρατηγικών Αναδιοργάνωσης και Αύξησης της Ανταγωνιστικότητας των Αγροτικών Συνεταιρισμών της Κρήτης, *Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων*.
- Παπαγεωργίου, Κ. 1997. Μακροχρόνια Προβλήματα Συνεταιρισμών, *Συνεταιριστική Πορεία*, 48: 239-247.
- Παπαγεωργίου, Κ. 2001. Η Ανάγκη Ανασυγκρότησης των Ελληνικών Αγροτικών Συνεταιρισμών, Ελληνοολλανδικό Γεωργικό Συνέδριο Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΤΟΥ 2001, 6-7 Δεκεμβρίου, Θεσσαλονίκη, Βασιλική Ολλανδική Πρεσβεία και Σύνδεσμος Βιομηχανιών Βόρειας Ελλάδας.
- Παπαδάκη - Κλαυδιανού, Α. 1989. Γεωργική Εκπαίδευση, Τομέας Αγροτικής Οικονομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ.
- Parnell, E. 2000. Επαναφεύρεση των Συνεταιρισμών: Επιχειρήσεις για τον 21^ο Αιώνα, Επιμέλεια Κ. Παπαγεωργίου, Μετάφραση Μ. Φεφές, Στοχαστής-Γεωπονικό Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- Rokholt, P.O. 2000. Cooperative Adaptation-Eliminating Weaknesses or Utilizing Strengths? *Review of International Cooperation*, 92-93(4-1): 64-72.
- Rokholt, P.O. and S. O. Borgen. 2001. Cooperative Change and the Myth of Rationality, *Journal of Rural Cooperation*, 28(2): 149-160.
- Χασάπης, Δ. 2000. Σχεδιασμός, Οργάνωση, Εφαρμογή, και Αξιολόγηση Προγραμμάτων Επαγγελματικής Κατάρτισης, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Χυτήρης, 1993. Οργανωσιακή Συμπεριφορά, Interbooks, Αθήνα.

Επίδραση παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποιήσιμη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (*Vitis vinifera* L., cv. Agiorgitico) στην περιοχή της Νεμέας. 1. Υδατικό καθεστώς και φυσιολογικές παράμετροι της αμπέλου

Στέφανος Δ. Κουνδουράς¹, Cornelis van Leeuwen²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τη διάρκεια τριών συνεχόμενων ετών (1996, 1997 και 1998) μελετήθηκε στην αμπελοοικονομική περιοχή της Νεμέας η επίδραση του εδάφους και του κλίματος στις υδατικές σχέσεις και στη φυσιολογία της αμπέλου. Η εργασία διεξήχθη σε τέσσερις μη αρδευόμενους αμπελώνες, οι οποίοι είχαν φυτευτεί με την τοπική ερυθρή ποικιλία Αγιωργίτικο, αντιπροσωπευτικούς των κύριων εδαφικών και κλιματικών τύπων της γεωγραφικής ζώνης παραγωγής οίνων Ονομασίας Προέλευσης με την επωνυμία «Νεμέα». Η μελέτη του τοπικού κλίματος (μεσοκλίμα) έγινε με την εγκατάσταση μετεωρολογικών σταθμών στις τρεις βασικές υψομετρικές περιοχές της ζώνης (πεδινά, πλαγιές, ορεινά). Η μελέτη των εδαφικών παραμέτρων περιελάμβανε την εξέταση εδαφικών κατατομών, την περιγραφή των φυσικών και χημικών γνωρισμάτων του εδάφους και την εκτίμηση της διαθέσιμης εδαφικής υγρασίας. Η επίδραση των ανωτέρω παραμέτρων στο υδατικό καθεστώς και τη φυσιολογία της αμπέλου προσδιορίστηκε με τη μέτρηση του υδατικού δυναμικού των φύλλων και της στοματικής αγωγιμότητας. Το υδατικό καθεστώς της αμπέλου παρουσίασε μεγάλες διαφορές μεταξύ των αμπελώνων που μελετήθηκαν ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Στους αμπελώνες όπου οι περιβαλλοντικοί παράγοντες ευνοούσαν την εμφάνιση υδατικής καταπόνησης μετά την καρπόδεση, η στοματική αγωγιμότητα παρουσίασε σταθερή πτώση κατά τη διάρκεια του θέρους, ενώ, όπου το υδατικό καθεστώς παρέμεινε ευνοϊκό, οι φυσιολογικές λειτουργίες της αμπέλου παρέμειναν σχεδόν αμετάβλητες. Μεταξύ των αμπελώνων με περιοριστικό υδατικό καθεστώς, οι φυσιολογικές λειτουργίες της αμπέλου επηρεάστηκαν λιγότερο σ' εκείνους που βρίσκονταν σε πλαγιές, επιτρέποντας έτσι τη διατήρηση των φυσιολογικών διεργασιών στα επιθυμητά επίπεδα για την ομαλή ωρίμανση των σταφυλιών.

Λέξεις κλειδιά: άμπελος, έδαφος, μεσοκλίμα, υδατικό καθεστώς, υδατικό δυναμικό, στοματική αγωγιμότητα, δυναμικό σπαργής, έλλειμμα κορεσμού.

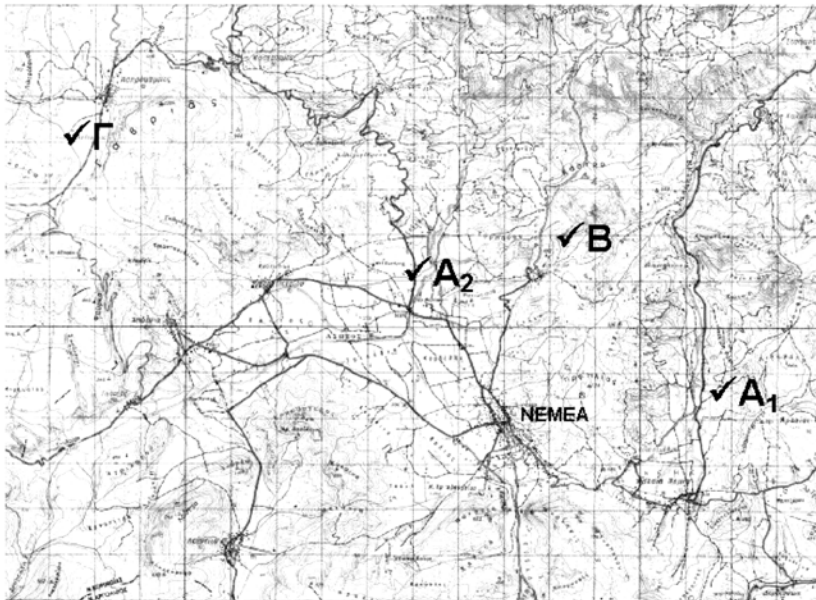
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αμπελοοικονομική ζώνη της Νεμέας είναι η μεγαλύτερη σε έκταση στην Ελλάδα και μία από τις σημαντικότερες λόγω της παραγωγής ερυθρού ξηρού οίνου Ονομασίας Προέλευσης Ανωτέρας Ποιότητας (ΟΠΑΠ) με την επωνυμία «Νεμέα», προερχόμενο αποκλειστικά από την οινοποίηση των σταφυλιών της τοπικής ερυθρής ποικιλίας «Αγιωργίτικο». Οι εκτάσεις που καλύπτουν την περιοχή παραγωγής οίνου Ονομασίας Προέλευσης έχουν επίκεντρο τον οικισμό της Νεμέας και ακτίνα περίπου 10 km προς κάθε κατεύθυνση, καλύπτοντας συνολικά 143.328 στρέμματα εκ των οποίων περίπου 25.000 καλλιεργούνται με Αγιωργίτικο.

Η περιοχή αποτελείται από έναν ορεινό όγκο που διασχίζεται από βαθιές χαράδρες και κοιλάδες, μεγαλύτερες εκ των οποίων είναι αυτές της Νεμέας και της Αρχαίας Νεμέας. Ο ορεινός όγκος χαρακτηρίζεται από ομαλές πλαγιές, κατάλληλες για την καλλιέργεια της αμπέλου. Υψομετρικά, η αμπελοκαλλιέργεια εντοπίζεται σε τρεις ζώνες: την ημιπεδινή (υψόμετρο 260-350 m) που περιλαμβάνει τις κοιλάδες Νεμέας, Αρχαίας Νεμέας, Αρχαίων Κλεωνών και Λεοντίου-Γυμνού, την ημιορεινή (υψόμετρο 350-600 m) που αποτελείται από τις

¹ Διδάκτορας Αμπελοοικονομίας, Université Victor Segalen Bordeaux II, Εταιρεία Αμπελοοικονομικής Έρευνας και Εφαρμογών (ΑΜΠΕΛΟΟΙΚΟΝΙΚΗ ΕΠΕ)

² Maître de Conférences de Viticulture, Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux



Σχήμα 1. Η αμπελοργική περιοχή της Νεμέας και οι θέσεις των αμπελώνων της μελέτης (A₁, A₂, B και Γ).

βουνοπλαγιές Κουτσιού και Δάφνης και την ορεινή (υψόμετρο 600-800 m) που περιλαμβάνει τις κοιλάδες Ασπροκάμπου-Ψαριού και Κεφαλαρίου καθώς και τις πλαγιές Καστρακίου-Μποζικά-Τιτάνης (Σχήμα 1).

Τα εδάφη της περιοχής συνθέτουν πλειοκαινικές προσχώσεις και κροκαλοπαγή. Στην ορεινή και ημιορεινή περιοχή απαντούν κυρίως μάργες-ψαμιμομάργες και χαλαρά κροκαλοπαγή ενώ την ημιπεδινή περιοχή καλύπτουν παλαιότερες αλλουβιακές αποθέσεις, πιο λεπτόκοκκες στο κέντρο των κοιλάδων (μάργες, αργιλλοί, άμμοι) και περισσότερο χονδρόκοκκες στις παρυφές των ορεινών σχηματισμών (κορημάτα). Τα εδάφη της περιοχής κατατάσσονται στα Entisols (εδάφη λίγο εξελιγμένα, με μικρή ανάπτυξη πεδογενετικών οριζόντων) που απαντούν στους πρόποδες των βουνών και λόφων και στα Inceptisols (εδάφη μετρίως εξελιγμένα με σχηματισμένους οριζόντες που διαφοροποιούνται από το μητρικό πέτρωμα) τα οποία καλύπτουν το εσωτερικό των κοιλάδων. Μόνο στην ορεινή ζώνη παρατηρούνται Alfisols (εδάφη πολύ εξελιγμένα με σχηματισμό αργιλικού οριζόντα).

Τα εδάφη της Νεμέας χαρακτηρίζονται γενικά από την κυριαρχία αργίλλου και ιλύος στη μηχανική σύσταση έναντι της άμμου (εδάφη ιλοπηλώδη έως αργιλλώδη) και από τις υψηλές συγκεντρώσεις ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) σε όλη την εδαφική κατατομή. Εξαιτίας αυτών των γνωρισμάτων, τα εδάφη της περιοχής είναι γόνιμα (CEC μεγαλύτερες των 12-13 meq/100g), με καλή δομή και ευνοϊκή κατανομή του πορώδους. Έτσι, παρουσιάζουν μεγάλη ικανότητα συγκράτησης του νερού της βροχής και σταδιακής αποδέσμευσής του κατά τους ξηρούς θερινούς μήνες, χωρίς παράλληλα να παρεμποδίζουν την επαρκή στράγγιση και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Το κλίμα της περιοχής είναι υπόξηρο έως ύφυγρο (μία υπόξηρη ως ξηρή περίοδος από τον Απρίλιο έως το Σεπτέμβριο και μία ύφυγρη από τον Οκτώβριο ως το Μάρτιο). Η μέση ετήσια βροχόπτωση, σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της περιόδου 1973-1981, ανέρχεται στα 750 mm από τα οποία περίπου τα 600 mm συγκεντρώνονται στη χειμερινή περίοδο. Η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα είναι 16,9°C, με μέση θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα 6,6 °C (Ιανουάριος) και θερμότερου 26,8 °C (Ιούλιος). Οι κλιματικές αυτές παράμετροι ορίζουν το μακροκλίμα της ευρύτερης περιοχής της Νεμέας. Λόγω όμως του έντονου ανάγλυφου, οι κλιματικές συνθήκες παρουσιάζουν έντονες διαφοροποιήσεις στο εσωτερικό της ζώνης ΟΠΑΠ (μεσοκλίματα), επηρεάζοντας καθοριστικά την ανάπτυξη της αμπέλου και την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Η ποικιλομορφία των εδαφών, του κλίματος και του αναγλύφου αλλά και οι από καιρό γνωστές διαφορές στην ποιότητα των παραγόμενων οίνων, ανάλογα με την περιοχή προέλευσής τους, έκανε ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα μία μελέτη εκτίμησης του αμπελοοινικού δυναμικού των κυριότερων υποπεριοχών της ζώνης καλλιέργειας του Αγιωργίτικου, γεγονός που θα επέτρεπε μελλοντικά την πληρέστερη αξιοποίησή τους.

Η γνώση του αμπελοοινικού και οινολογικού δυναμικού μιας περιοχής, όπως αυτό διαμορφώνεται από τις επιμέρους περιβαλλοντικές παραμέτρους (έδαφος, μεσοκλίμα, υψόμετρο, ανάγλυφο, έκθεση, γειτνίαση με υδάτινες μάζες κτλ), είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη σύγχρονη παραγωγή οίνων. Σύμφωνα με τους Costantini κ.α. (1996), η κατανόηση της επίδρασης των φυσικών παραμέτρων μιας αμπελοοινικής τοποθεσίας, πέραν της συνεισφοράς της στην επιλογή των κατάλληλων περιοχών για τον εκάστοτε τύπο οίνου, επιτρέπει την εκλογή και εφαρμογή προσαρμοσμένων καλλιεργητικών μεθόδων και τεχνικών ικανών να βελτιστοποιήσουν την ποιότητα των παραγόμενων σταφυλιών και οίνων.

Οι Duteau κ.α. (1981) υποστηρίζουν ότι το έδαφος και η γεωλογική του προέλευση αποτελούν τον κυριότερο παράγοντα καθορισμού της ποιότητας των σταφυλιών για της συνθήκες των αμπελώνων του Bordeaux, ενώ αποδίδουν μικρότερη σημασία στο μεσοκλίμα. Αντίθετα, κατά τους Rankine κ.α. (1971), Wahl (1988) και Gladstones (1992), η επίδραση του κλίματος στην ανάπτυξη της αμπέλου και στην επίτευξη της επιθυμητής ωριμότητας των σταφυλιών είναι μεγαλύτερη από αυτή του εδάφους. Σύμφωνα όμως με τους περισσότερους ερευνητές, η επίδραση τόσο του κλίματος (Pirie, 1978α, 1978β) όσο και του εδάφους (Rankine κ.α. 1971, Saayman και Kleynhans 1978, Seguin 1983, 1986) στην ποιότητα των οίνων μιας περιοχής οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ρόλο τους στη διαμόρφωση των υδατικών σχέσεων της αμπέλου.

Το υδατικό καθεστώς της αμπέλου αποτελεί τον κυριότερο ρυθμιστικό παράγοντα της ποιότητας των σταφυλιών στις συνθήκες του μεσογειακού κλίματος. Η ηλιοφάνεια και η θερμοκρασία καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες της αμπέλου για τη βλαστική αύξηση και την ωρίμανση των σταφυλιών ενώ αντίθετα η βροχόπτωση, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, είναι πολύ περιορισμένη και η εξατμισοδιαπονή ανέχεται σε πολύ υψηλά επίπεδα. Εφόσον δεν υφίσταται άλλος περιορισμός στην καλλιέργεια της αμπέλου (ακατάλληλο σύστημα διαμόρφωσης, τροφopenίες, ελλιπής φυτοπροστασία), η διαθεσιμότητα του νερού αποτελεί τον κυριότερο ρυθμιστικό παράγοντα για την επιτυχή καλλιέργεια της αμπέλου σε μεσογειακά κλίματα (Dry 1990).

Η συγκράτηση της διαθεσιμότητας του νερού σε μέτρια επίπεδα είναι ένας παράγοντας καθοριστικός της ικανότητας μιας τοποθεσίας να δίνει οίνους ποιότητας (Duteau κ.α. 1981, Van Leeuwen et Seguin 1994), ιδιαίτερα μάλιστα σε συνθήκες μεσογειακού κλίματος χωρίς δυνατότητα άρδευσης (Gladstones 1992).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν μελέτη της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραγόντων της αμπελοοινικής περιοχής της Νεμέας στο υδατικό καθεστώς της αμπέλου και τις συνακόλουθες συνέπειες σε ορισμένες φυσιολογικές λειτουργίες που επηρεάζουν την ωρίμανση των σταφυλιών.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις μη αρδευόμενες αμπελώνες της ζώνης ΟΠΑΠ Νεμέας, οι οποίοι είχαν φυτευτεί με την ποικιλία «Αγιωργίτικο» (*Vitis vinifera* L.) εμβολιασμένη στα υποκείμενα 110R ή 41B, κατά τα έτη 1996, 1997 και 1998. Οι αμπελώνες της μελέτης επιλέχθηκαν ως αντιπροσωπευτικοί των κυριότερων εδαφοκλιματικών ενότητων της ζώνης καλλιέργειας του Αγιωργίτικου.

Στην ημιπεδινή περιοχή της Νεμέας και Αρχαίας Νεμέας (ενότητα Α) η οποία αποτελεί το 75% της συνολικά καλλιεργούμενης με Αγιωργίτικο έκτασης (περίπου 17.500 στρέμματα), επιλέχθηκαν δύο αμπελώνες (Σχήμα 1). Ο πρώτος (Α₁) βρισκόταν στο εσωτερικό της πεδιάδας της Αρχαίας Νεμέας, σε έδαφος ιλυοπηλώδες, τυπικό των εδαφών του εσωτερικού τμήματος των πεδινών περιοχών ενώ ο δεύτερος (Α₂) στις παρυφές της πεδιάδας της Νεμέας σε έδαφος αργιλλοπηλώδες με μικρή επιφανειακή παρουσία χαλίκων, τυπικό των εδαφών που καλύπτουν τους πρόποδες των ορεινών όγκων. Στην ημιορεινή περιοχή (ενότητα Β) με περίπου 1.000 στρέμματα αμπελιών, επιλέχθηκε ένας αμπελώνας της περιοχής του Κουτσίου, σε πλαγιά κλίσης 10%, δυτικής έκθεσης, σε έδαφος αμμοαργιλλοπηλώδες, πολύ ρηχό, πάνω σε μαλακό ασβεστόλιθο (μάργα). Από την ορεινή περιοχή (ενότητα Γ) με περίπου 4.000 στρέμματα Αγιωργίτικου, επιλέχθηκε ένας αμπελώνας στο υψίπεδο του Ασπρόκαμπου, σε έδαφος αμμοαργιλλοπηλώδες, βαθύ, πολύ εξελιγμένο (με σχηματισμό αργιλλικού οριζοντα).

Όλοι οι πειραματικοί αμπελώνες παρουσίαζαν παρόμοια αμπελοοινικά γνωρίσματα: σχήμα διαμό-

φωσης αμφίπλευρο γραμμωτό ίδιου ύψους, κλάδεμα βραχύ (στα 2 μάτια) με 3-4 καρποφόρες κεφαλές ανά βραχίονα, αποστάσεις φύτευσης 1 έως 1,2 m πάνω στη γραμμή και 2 έως 2,2 m μεταξύ των γραμμών (400-450 φυτά ανά στρέμμα) και ηλικία πρέμων 15-20 έτη. Όλοι οι αμπελώνες δέχτηκαν τις ίδιες καλλιεργητικές φροντίδες: ένα βλαστολόγημα, ένα δέσιμο των βλαστών στο πάνω σύρμα μετά την καρπόδεση (αντί κορυφολόγηματος), κανένα ξεφύλλισμα ή αραϊώμα βοτρώων. Σε κάθε αμπελώνα έγινε επιλογή 40 πρέμων, με βάση το τελείως τυχαίοποιημένο σχέδιο, στα οποία πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Για την καταγραφή των μεσοκλιματικών παραμέτρων κάθε υψομετρικής ζώνης (θερμοκρασία, σχετική υγρασία και βροχόπτωση), εγκαταστάθηκαν τρεις μετεωρολογικοί κλινοί, εφοδιασμένοι με θερμοϋγρογράφο και βροχόμετρο, σε ύψος 1,5 m από το έδαφος, στους αμπελώνες Α₂, Β και Γ. Επιπλέον, έγινε εκτίμηση των μικροκλιματικών συνθηκών στο εσωτερικό του φυλλώματος των πρέμων με μετρήσεις θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, κατά τη διάρκεια 5 πλήρως ηλιόλουστων ημερών κατ'έτος, από την καρπόδεση έως τον τρυγητό (οι μετρήσεις συνέπιπταν χρονικά με αυτές της στοματικής αγωγιμότητας). Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων υπολογίστηκε το έλλειμμα κορεσμού (SD) σύμφωνα με τον τύπο των Goff και Gratch (1946).

Η μηχανική ανάλυση των εδαφών έγινε με τη διεθνή μέθοδο του σφρανίου (Gee και Bauder 1986). Ο προσδιορισμός των σταθερών εδαφικής υγρασίας, της υδατοχωρητικότητας (YX) και του σημείου μόνιμης μάρανσης (ΣΜΜ), έγινε με τη μέθοδο της πιεζόμενης μεμβράνης, με εφαρμογή πίεσης 0,3 και 16 atm αντίστοιχα, όπως περιγράφεται από τους Cassel και Nielsen (1986). Ως διαθέσιμο νερό (ΔΝ) ορίζεται η διαφορά μεταξύ YX και ΣΜΜ. Το pH μετρήθηκε σε αιώρημα εδάφους:Η₂O σε αναλογία 1:1 (McLean 1982), ενώ για το CaCO₃ χρησιμοποιήθηκε η συσκευή Bernard (Duchafour 1970). Ο προσδιορισμός της Ικανότητας Ανταλλαγής Κατιόντων (C.E.C.) έγινε με τη μέθοδο του οξικού αμμωνίου (Rhoades 1982).

Ο προσδιορισμός της υγρασίας του εδάφους στον αγρό έγινε με το υγρασιόμετρο TDR (Trime-fm) της ΙΜΚΟ εφοδιασμένο με κυλινδρικό αισθητήρα μήκους 25 cm και διαμέτρου 40 mm ο οποίος μετακινούνταν μέσα σε σωλήνες από PVC μήκους 250 cm οι οποίοι τοποθετήθηκαν στο έδαφος κάθε αμπελώνα έως βάθος 2 m και πάνω στη γραμμή φύτευσης ώστε η μέτρηση να είναι αντιπροσωπευτική του ριζοστρώματος. Πραγματοποιήθηκαν 6 μετρήσεις ετησίως από την εκβάσταση έως τον τρυγητό (η πρώτη στην εκβάσταση για την εκτίμηση της YX και οι υπόλοιπες μεταξύ καρπόδεσης και τρυγητού).

Ως δείκτης της υδατικής καταπόνησης των πρέμων χρησιμοποιήθηκε το υδατικό δυναμικό των φύλλων (Ψ) που μετρήθηκε με τη μέθοδο του θαλάμου πίεσης (Scholander κ.α. 1965, Turner 1981). Οι μετρήσεις διεξάγονταν λίγο πριν από την ανατολή του ηλίου (υδατικό δυναμικό βάσης ή Ψ_b), στο τέλος 5 πλήρως ηλιόλουστων ημερών κατ'έτος μεταξύ καρπόδεσης και τρυγητού, σε ενήλικα φύλλα (6^ο έως 9^ο γόνατο) ευρισκόμενα στο εξωτερικό, πλήρως φωτιζόμενο, τμήμα του φυλλώματος. Το Ψ_b, μετρούμενο σε συνθήκες εξισορρόπησης των υδατικών δυναμικών εδάφους και φυτού, δίνει μία αξιόπιστη προσέγγιση της διαθεσιμότητας του νερού στη ζώνη του ριζοστρώματος επιτρέποντας έτσι μία έμμεση εκτίμηση της υδατικής κατάστασης των πρέμων (Katerji et Hallaire 1984). Όσο αρνητικότερες είναι οι τιμές του Ψ_b, τόσο μεγαλύτερη είναι η αναμενόμενη υδατική καταπόνηση των πρέμων κατά την ημέρα.

Η επίδραση της υδατικής κατάστασης των πρέμων στη φυσιολογία της αμπέλου εκτιμήθηκε με μετρήσεις της στοματικής αγωγιμότητας (Cs) που διεξάγονταν στις ίδιες ημέρες με τη χρήση πορομέτρου της DELTA-T Devices (AP4 Porometer) καθώς και με τη μέτρηση του δυναμικού επαγωγής (Ψ_p) με την ψυχομετρική μέθοδο (Spanner 1951), χρησιμοποιώντας ψυχρόμετρο Peltier (Dew Point Microvoltmeter, μοντέλο HR-SST-R) της Wescor και θαλάμους τύπου C-52-CF του ίδιου κατασκευαστή. Κατά τη διάρκεια των συγκεκριμένων ημερών, οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν ανά τρίωρο, από την ανατολή έως τη δύση του ηλίου.

Όλα τα αποτελέσματα εκφράζουν το μέσο όρο έξι επαναλήψεων. Η ανάλυση της παραλλακτικότητας των μέσων όρων έγινε σε H/Y με το πρόγραμμα Co-Stat 4.2. και, όπου το F ήταν στατιστικά σημαντικό, ακολούθησε σύγκριση των μέσων όρων με τη δοκιμή των Newman και Keuls για P<0,05 (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Επίδραση κλίματος

Η μελέτη του τοπικού κλίματος επί τρία συνεχή έτη (1996, 1997 και 1998) έδειξε την ύπαρξη διαφορών μεταξύ των τριών επιμέρους περιοχών της ζώνης (ημιπεδινή, ημιορεινή και ορεινή) όσον αφορά τις θερμομε-

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι: Κλιματικά χαρακτηριστικά των τριών μετεωρολογικών σταθμών Α, Β και Γ για την περίοδο Απριλίου-Σεπτεμβρίου, κατά τα έτη 1996, 1997 και 1998.

	1996			1997			1998		
	A	B	Γ	A	B	Γ	A	B	Γ
Μέση Ελάχιστη Θερμοκρασία T_{min} (°C)	11,5	14,0	8,1	11,4	14,4	8,0	12,7	15,9	10,1
Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία T_{max} (°C)	26,6	25,4	23,6	26,1	24,6	23,1	27,6	26,4	23,5
Μέση Μέση Θερμοκρασία T (°C)	19,2	19,4	16,9	19,1	19,1	16,1	20,6	20,8	17,6
Θερμομετρικό Εύρος (°C)	15,1	11,4	15,5	14,7	10,2	15,1	14,9	10,5	12,4
Αριθμός ημερών με $T_{max} \geq 30^{\circ}C$	53	40	19	64	52	23	74	61	28
Αριθμός ημερών με $T_{max} \geq 35^{\circ}C$	8	5	1	8	5	3	18	10	2
Άθροισμα βαθμοημερών ($\Sigma T > 10^{\circ}C$)	1762	1791	1361	1741	1758	1226	1957	1998	1410
Βροχόπτωση (mm)	140	107	145	89	71	87	63	67	65
Δυναμική Εξάτμισοδιασπονή (mm) *	512	522	476	503	512	458	549	559	503

* κατά Thornthwaite

τρικές παραμέτρους (Πίνακας Ι).

Η ορεινή περιοχή (Γ) παρουσιάζε σταθερά μία απόκλιση στη μέση, ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία που φτάνει έως και 3 °C σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές που καταγράφηκαν στο ίδιο χρονικό διάστημα στους άλλους δύο σταθμούς (Α και Β). Αυτό συνιστά ένα θερμικό έλλειμμα το οποίο είναι εμφανές στο άθροισμα βαθμοημερών (υπολογίστηκε για μέση ημερήσια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 10 °C για το εξάμηνο Απρίλιος-Σεπτέμβριος) το οποίο αποτελεί ένα συχνά χρησιμοποιούμενο «βιοκλιματικό» δείκτη που δείχνει στενή συσχέτιση με την ωρίμανση των σταφυλιών και με την ποιότητα των παραγόμενων οίνων (Amerine και Winkler 1944, Koblet και Zwicky 1965). Οι χαμηλότερες τιμές του δείκτη στην ορεινή ζώνη (1226 έως 1410 βαθμοημέρες) υποδηλώνουν μεγαλύτερη δυσκολία στην ωρίμανση των σταφυλιών σε σχέση με τις περιοχές μικρότερου υψομέτρου.

Οι άλλες δύο υψομετρικές ζώνες, παρότι παρουσιάζουν παρόμοια μέση θερμοκρασία για την περίοδο Απριλίου-Σεπτεμβρίου (και επομένως παρόμοιο άθροισμα βαθμοημερών), διαφοροποιούνται έντονα μεταξύ τους ως προς το ημερήσιο θερμομετρικό εύρος. Στην ημιπεδινή ζώνη (Α), η μέση τιμή της θερμοκρασίας διαμορφώνεται από υψηλότερη μέγιστη και χαμηλότερη ελάχιστη τιμή σε σχέση με την ημιορεινή περιοχή (Β), δηλαδή η θερμοκρασία παρουσιάζει μεγαλύτερο εύρος διακύμανσης εντός της ημέρας στη ζώνη Α (14,7 έως 15,1 °C έναντι 10,2 έως 11,4 °C στη Β). Κατά τον Gladstones (1977), η ημερήσια παραλλακτικότητα της θερμοκρασίας αποτελεί μία παράμετρο του μεσοκλίματος με μεγάλη σημασία για την ωρίμανση των σταφυλιών. Σύμφωνα με τους Kliewer και Torres (1972), οι περιοχές με μικρό ημερήσιο θερμομετρικό εύρος, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της ζώνης Β, παρουσιάζουν τις υψηλότερες συγκεντρώσεις της ράγας σε φαινολικές ενώσεις (χρωστικές ουσίες).

Η ημιορεινή περιοχή παρουσιάζει, σε σχέση με την αντίστοιχη ημιπεδινή, το επιπλέον πλεονέκτημα της αποφυγής των πολύ υψηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια του θέρους ($T_{max} \geq 30^{\circ}C$ και $T_{max} \geq 35^{\circ}C$) οι οποίες αναστέλλουν τη δράση των ενζυμικών συστημάτων της φωτοσύνθεσης, προκαλούν κλείσιμο των στοματίων ενώ παράλληλα προκαλούν ζημιές στους καρπούς.

Όσον αφορά το ύψος της βροχόπτωσης, από την παρούσα μελέτη δεν προέκυψαν μεγάλες διαφοροποιήσεις μεταξύ των υποπεριοχών.

Επίδραση εδάφους

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των εδαφών (Πίνακας ΙΙ) έδειξαν ότι το έδαφος του αμπελώνα Α₁ χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία της ιλύος στη μηχανική σύσταση (50-71 %) κάτι που του προσδίδει υψηλή ικανότητα συγκράτησης του νερού της βροχής, αλλά και εύκολης απόδοσής του στα πρέμνα όπως δείχνουν οι τιμές του ΔΝ (ρόλος της ιλύος στον ευνοϊκό καταμερισμό μικρο- και μακροπόρων). Στο έδαφος του Α₂, το ποσοστό της αργίλλου αυξάνει έναντι αυτού της ιλύος σε όλο το βάθος της κατατομής (35-48 % έναντι 14-18 % στον Α₁) ενώ η συμμετοχή της άμμου παραμένει εξίσου χαμηλή. Λόγω της μεγαλύτερης παρουσίας αργίλλου, το εύκολα διαθέσιμο τμήμα του εδαφικού νερού είναι πιο περιορισμένο, κάτι που υποδηλώνουν και οι χαμηλότερες τιμές του ΔΝ (κυρίως στους επιφανειακούς οριζόντες).

Το έδαφος του αμπελώνα Β είναι εξαιρετικά ρηχό και περιορίζεται ουσιαστικά στα ανώτερα 30 cm. Οι βαθύτεροι οριζόντες αντιστοιχούν στο μητρικό υλικό που είναι μία μαλακή, αποσαθρωμένη μάργα η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην υδατική κατάσταση της αμπέλου αφού αποτελεί μία μεγάλη υδατική δεξαμενή με

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ: Ιδιότητες των εδαφών των αμπελώνων της μελέτης.

Αμπελώνας	Βάθος (cm)	Άμμος (%)	Ιλύς (%)	Αργίλλος (%)	ΔΝ (%)	CaCO ₃ (%)	pH 1:1	C.E.C. (meq/100g)
Α ₁	0-25	16	68	14	16,5	53,6	7,8	13,5
	25-50	11	71	16	15,9	50,1	7,7	13,5
	50-80	29	53	18	15,8	57,5	7,9	14,7
	80-140	35	50	14	15,7	55,1	7,8	14,6
Α ₂	0-10	17	46	35	12,8	48,9	7,7	16,9
	10-40	14	41	42	12,5	39,7	7,7	17,8
	40-80	17	35	48	14,0	25,3	7,9	24,7
	80-140	17	44	39	15,0	74,2	7,9	19,1
Β	0-10	16	51	32	17,2	72,6	7,8	13,9
	10-30	13	52	33	11,4	64,0	7,8	13,7
	30-60	15	61	24	18,7	82,3	7,8	13,1
	60-140	2	75	24	24,9	83,9	8,1	12,0
Γ	0-30	23	37	38	16,0	-	6,5	15,6
	30-70	21	35	43	14,9	-	6,4	14,2
	70-110	22	36	41	14,2	1,1	6,8	15,7
	110-140	18	34	48	13,8	3,0	7,2	14,2
	140-160	11	22	67	18,6	2,8	7,1	25,3

υψηλή ικανότητα απόδοσης της υγρασίας στο φυτό κατά τις περιόδους έντονης ξηρασίας (υψηλές τιμές του διαθέσιμου νερού), συνεισφορά που έχει επισημανθεί από τον Duteau (1982) σε ανάλογη περίπτωση.

Το έδαφος του αμπελώνα Γ είναι το πλέον εξελιγμένο αφού παρουσιάζει αργιλικό οριζοντα ο οποίος προέρχεται από την έκπλυση και συσσώρευση των κλασμάτων της αργίλλου σε βάθος (άργιλλος 67 % σε βάθος 140 – 160 cm). Το γεγονός αυτό καθιστά τους βαθύτερους οριζόντες πολύ συνεκτικούς και αδιαπέραστους από το υπερκείμενο νερό. Αυτό εμποδίζει τη στράγγιση με κίνδυνο την πιθανή πρόκληση υπερβολικής βλαστικής ανάπτυξης κατά την άνοιξη και, κατ' επέκταση, τις δυσμενείς επιπτώσεις στην ωρίμανση των σταφυλιών. Το φαινόμενο αυτό είναι περισσότερο έντονο σε μεσογειακά κλίματα όπου οι κλιματικές συνθήκες κατά την άνοιξη (ηλιοφάνεια, θερμοκρασία) είναι πολύ ευνοϊκές για τη φωτοσύνθεση.

Τα ποσοστά ολικού CaCO_3 είναι πολύ υψηλά (> 40 %) εκτός του εδάφους του αμπελώνα Γ όπου έχει υποστεί έκπλυση προς τους βαθύτερους οριζόντες. Σε αντιστοιχία με τις τιμές του CaCO_3 είναι και αυτές του pH οι οποίες κυμαίνονται από 7,7 έως 8,1 εκτός από τον αμπελώνα Γ όπου οι τιμές δεν ξεπερνούν το 7,2. Τέλος, οι τιμές της Ικανότητας Ανταλλαγής Κατιόντων (CEC) θεωρούνται μάλλον υψηλές για αμπελοουργικά εδάφη (> 12 meq/100 g).

Υγρασία εδάφους

Η παρακολούθηση της μεταβολής των υδατικών αποθεμάτων (ΔS) στο έδαφος των τεσσάρων αμπελώνων με τη χρήση υγρασιόμετρου TDR (Πίνακας III) επέτρεψε τη σύνδεση των υδατικών γνωρισμάτων τους με τις διαφορές στη μηχανική τους σύσταση και ιδιαίτερα με την αναλογία αργίλλου-ιλύος (Tescic κ.α. 2002).

ΠΙΝΑΚΑΣ III: Μείωση ΔS (mm) της εδαφικής υγρασίας έως βάθους 180 cm, στους αμπελώνες της μελέτης, μεταξύ καρπόδεσης και τρυγητού κατά τα έτη 1997 και 1998.

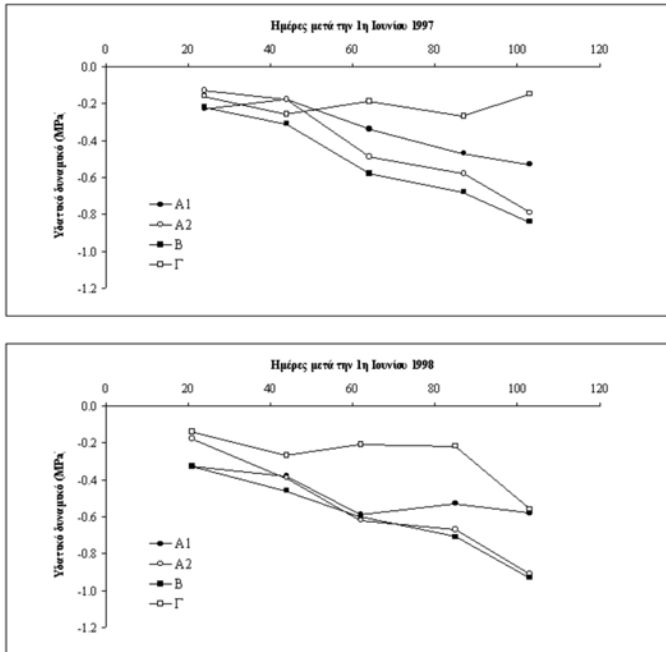
Αμπελώνας	1997		1998	
	Καρπόδεση-Περκασιμός	Περκασιμός-Τρυγητός	Καρπόδεση-Περκασιμός	Περκασιμός- Τρυγητός
A ₁	47	48	79	61
A ₂	57	48	67	35
B*	60	21	52	20
Γ	92	77	142	95

* έως βάθος 140cm

Στον αμπελώνα A₁, η πρόσληψη νερού από τις ρίζες είναι σταθερή και χωρίς ουσιαστική διαφοροποίηση στις δύο περιόδους αύξησης της ράγας (ΔS 47 και 48 mm αντίστοιχα το 1997 και 79 και 61 mm το 1998). Στο συγκεκριμένο αμπελώνα, τα πρέμνα έχουν εύκολη πρόσβαση στο εδαφικό νερό το οποίο αντλούν κατά τρόπο ομοιόμορφο καθ' όλο το θέρος. Στον αμπελώνα A₂, λόγω της μικρότερης διαθεσιμότητας του εδαφικού νερού, η κατανάλωση νερού από τα πρέμνα μειώνεται μετά τον περκασιμό λόγω εξάντλησης των εύκολα διαθέσιμων υδατικών αποθεμάτων, φαινόμενο που έγινε περισσότερο έντονο το 1998 οπότε οι κλιματολογικές συνθήκες ήταν ιδιαίτερα θερμές και ξηρές (ΔS 35 mm έναντι 67 mm πριν από τον περκασιμό, το 1998). Παρόμοια μείωση της υδατικής διαθεσιμότητας παρατηρήθηκε και στο έδαφος του αμπελώνα B (ΔS 20 mm έναντι 52 mm πριν από τον περκασιμό, το 1998). Στον ορεινό αμπελώνα Γ, η απορρόφηση νερού από τις ρίζες ήταν μεγάλη και χωρίς περιορισμό εξαιτίας της ανεπαρκούς στράγγισης του εδαφικού νερού με αποτέλεσμα τα πρέμνα να έχουν συνεχώς στη διάθεσή τους υπερβολικές ποσότητες νερού (ΔS > 80 mm σε κάθε περίοδο).

Υδατικό καθεστώς

Η μελέτη της εποχικής διακύμανσης του υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) των φύλλων στους τέσσερις αμπελώνες της μελέτης, από την καρπόδεση έως την πλήρη ωριμότητα, επιβεβαίωσε τις μετρήσεις του υγρασιό-



Σχήμα 2. Εποχική μεταβολή του υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) στους αμπελώνες της μελέτης (A_1 , A_2 , B και Γ), κατά τις βλαστικές περιόδους 1997 και 1998.

MPa) πλην μίας μείωσης στο τέλος της περιόδου το 1998 λόγω των ιδιαίτερα ξηροθερμικών συνθηκών της συγκεκριμένης χρονιάς, γεγονός που φανερώνει μία δίχως περιορισμό παροχή νερού στα πρέμνα.

Στοματική αγωγιμότητα

Το κλείσιμο των στοματιών αποτελεί τον αμεσότερο μηχανισμό προσαρμογής των φυτών της αμπέλου σε συνθήκες περιορισμένης ατμοσφαιρικής ή εδαφικής υγρασίας (During 1987) διότι επιτρέπει στα πρέμνα να μειώσουν τις απώλειες μέσω διαπνοής διατηρώντας ένα ευνοϊκό υδατικό ισοζύγιο που εξασφαλίζει την ομαλή

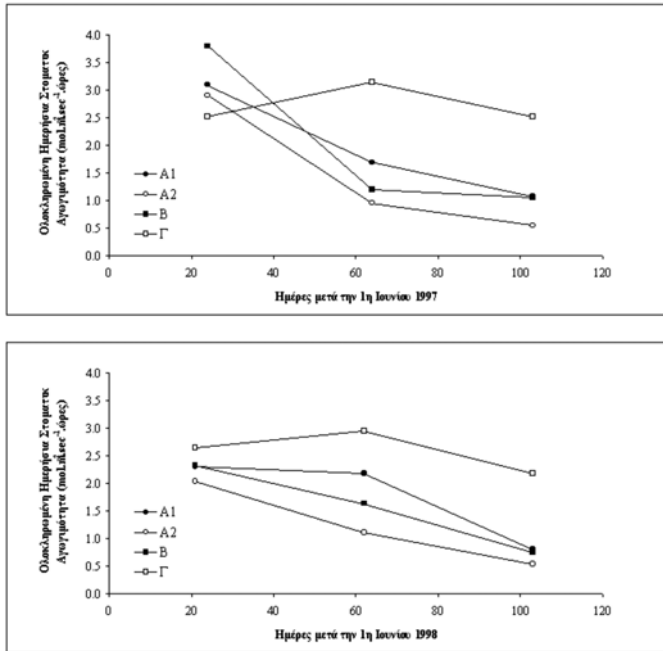
μετρου (Σχήμα 2).

Στους αμπελώνες A_2 και B όπου τα εύκολα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα εξαντλήθηκαν γρήγορα, παρατηρήθηκε πτώση των τιμών του Ψ_b , ιδιαίτερα μετά τον περκασμό (60^η ημέρα). Οι τιμές του Ψ_b ξεπέρασαν πολύ νωρίς (40^η ημέρα) το θεωρητικό όριο των $-0,3$ MPa για την έναρξη υδατικής καταπόνησης (Smart και Coombe 1983) ενώ αυτή έγινε ιδιαίτερα έντονη πλησιάζοντας τον τρυγητό (τιμές κοντά στο $-1,0$ MPa). Οι τιμές του Ψ_b στους δύο αυτούς αμπελώνες δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους (Πίνακας IV). Στον αμπελώνα A_1 όπου τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα ήταν μεγαλύτερα, ο βαθμός υδατικής καταπόνησης ήταν μικρότερος (Ψ_b σημαντικά υψηλότερο από τα αντίστοιχα στους A_2 και B). Στον αμπελώνα Γ , οι τιμές του Ψ_b ήταν με σημαντική διαφορά οι υψηλότερες μεταξύ των τεσσάρων αμπελώνων ενώ παρέμειναν σχεδόν αμετάβλητες καθόλη τη διάρκεια της περιόδου μελέτης (μεταξύ $-0,15$ και $-0,30$

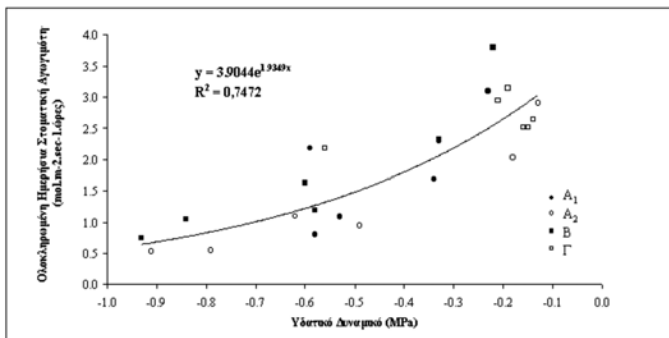
ΠΙΝΑΚΑΣ IV: Τιμές του υδατικού δυναμικού βάσης των φύλλων Ψ_b (MPa) στους αμπελώνες της μελέτης, κατά τα έτη 1997 και 1998 (μετρήσεις κατά τον περκασμό και τον τρυγητό).

Αμπελώνας	1997		1998	
	Περκασμός (3/8/97)	Τρυγητός (11/9/97)	Περκασμός (1/8/98)	Τρυγητός (11/9/98)
A_1	-0,34b	-0,56b	-0,59b	-0,58a
A_2	-0,49c	-0,79c	-0,62b	-0,91b
B	-0,58c	-0,84c	-0,60b	-0,93b
Γ	-0,19a	-0,15a	-0,21a	-0,56a

(Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με τον ίδιο δείκτη δε διαφέρουν σημαντικά ($P \leq 0,05$). Δοκιμή Newman-Keuls)



Σχήμα 3. Εποχική μεταβολή της ολοκληρωμένης ημερήσιας στοματικής αγωγιμότητας (Cs) στους αμπελώνες της μελέτης (A₁, A₂, B και Γ), κατά τις βλαστικές περιόδους 1997 και 1998. Οι τιμές προκύπτουν από τον υπολογισμό του εμβαδού της επιφάνειας που ορίζουν η καμπύλη ημερήσιας μεταβολής της Cs και ο άξονας των τετμημένων που παριστά τις ώρες της ημέρας.



Σχήμα 4. Σχέση μεταξύ του υδατικού δυναμικού βάσης (Ψb) και της ολοκληρωμένης ημερήσιας στοματικής αγωγιμότητας (Cs). Οι τιμές αντιστοιχούν στους τέσσερις αμπελώνες (A₁, A₂, B & Γ) και σε δύο βλαστικές περιόδους (1997 & 1998)

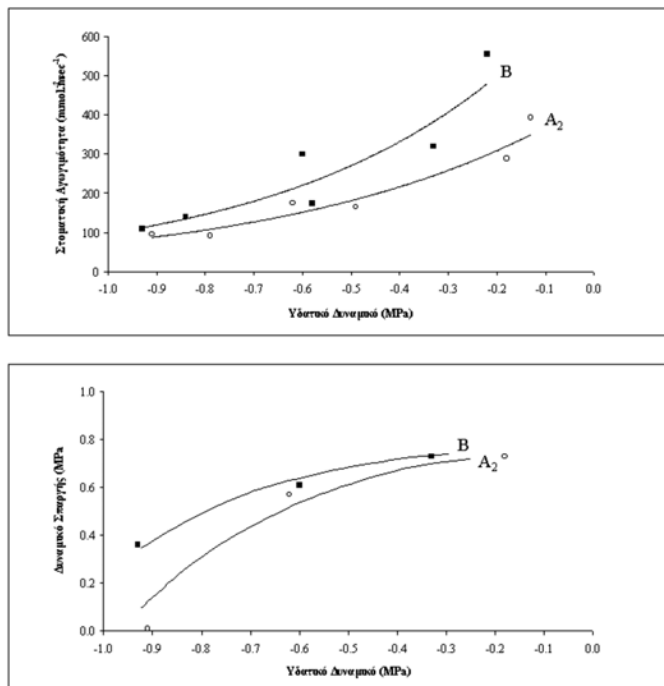
διεξαγωγή τόσο της βλαστικής αύξησης όσο και της ωρίμανσης της παραγωγής. Στους αμπελώνες της μελέτης, η εποχική εξέλιξη της στοματικής αγωγιμότητας (Cs) υπήρξε στις περισσότερες περιπτώσεις ανάλογη των επιμέρους υδατικών συνθηκών.

Η Cs κατά την καρπώδηση ήταν υψηλή σε όλους τους αμπελώνες γεγονός που οφείλεται στην επάρκεια των υδατικών αποθεμάτων (οι ημερήσιες τιμές που καταγράφηκαν ήταν μεγαλύτερες από 250 mmol/m².sec) (Σχήμα 3). Ο περιορισμός της διαθεσιμότητας του εδαφικού νερού οδήγησε σε προοδευτικό κλείσιμο των στοματιών, εκτός από τον αμπελώνα Γ όπου η Cs παρέμεινε ανεπηρέαστη, εξαιτίας του μη περιοριστικού υδατικού καθεστώτος αλλά και των μικρότερων αναγκών εξατμισοδιαπνοής (Πίνακας I). Ο βαθμός μείωσης της Cs στους υπόλοιπους αμπελώνες ήταν ανάλογος των συνθηκών υδατικής καταπόνησης των πρέμνων. Η μείωση ήταν μικρότερη στον αμπελώνα A₁ σε σχέση με τους A₂ και B. Η συσχέτιση που προκύπτει μεταξύ της Cs και του υδατικού καθεστώτος εκφραζόμενο από το Ψb είναι σημαντική για $P < 0,001$ (Σχήμα 4).

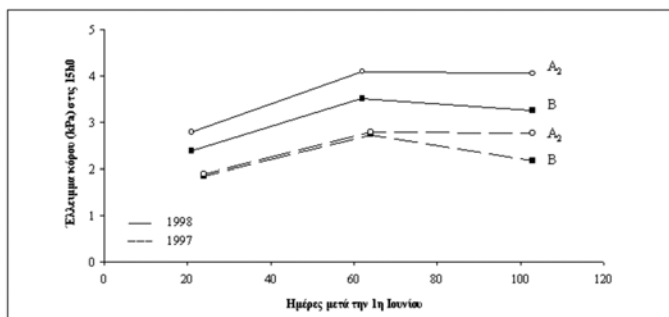
Εντούτοις, η δραστηριότητα των στοματιών ήταν διαφορετική στους αμπελώνες A₂ και B παρά τις παρόμοιες υδατικές συνθήκες. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 5, για τις ίδιες τιμές του Ψb, τα στομάτια στον αμπελώνα B παρέμειναν πιο ανοιχτά σε σχέση με τον A₂ ενώ οι φυτικοί ιστοί διατήρησαν περισσότερο τη σαραγγή τους. Στην περίπτωση αυτή, η φυσιολογική συμπεριφορά των πρέμνων δεν μπορεί να εξηγηθεί μόνο από τη διαθεσιμότητα της εδαφικής υγρασίας.

Σχέση στοματικής αγωγιμότητας και υγρασίας ατμόσφαιρας στους αμπελώνες A₂ και B

Η μέτρηση του ελλείμματος κορεσμού (SD) νωρίς το απόγευμα (15h00)



Σχήμα 5. Μεταβολή της μέγιστης ημερήσιας στοματικής αγωγιμότητας (Cs) και του ελάχιστου ημερήσιου δυναμικού σπαργής (Ψp) σε σχέση με το υδατικό δυναμικό βάσης (Ψb), στους αμπελώνες A₂ και B με τη μεγαλύτερη υδατική καταπόνηση (τιμές 1997 και 1998 για τη στοματική αγωγιμότητα και 1998 για το δυναμικό σπαργής).



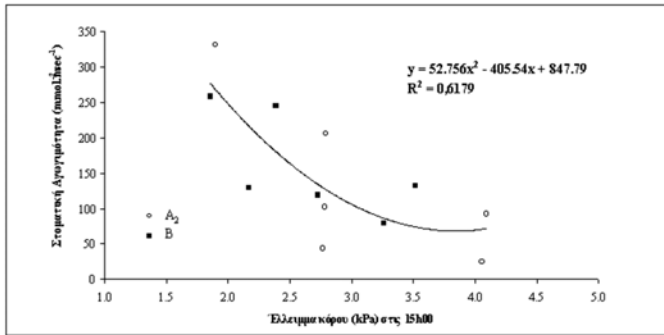
Σχήμα 6. Εποχική μεταβολή του ελλείμματος κορεσμού (SD), στους αμπελώνες A₂ και B με τη μεγαλύτερη υδατική καταπόνηση, κατά τις βλαστικές περιόδους 1997 και 1998. Οι τιμές αντιστοιχούν σε απογευματινές μετρήσεις (15h00).

στους αμπελώνες A₂ και B, στον περιβάλλοντα τα φύλλα αέρα, έδειξε ότι ο κορεσμός της ατμόσφαιρας σε υδρατικούς ήταν πάντοτε μεγαλύτερος στον αμπελώνα B (Σχήμα 6), ιδιαίτερα κατά την κρίσιμη περίοδο της ωρίμανσης (μετά την 60^η ημέρα) κατά την οποία η υδατική καταπόνηση των πρέμων ήταν η μεγαλύτερη. Οι υψηλότερες τιμές του SD στον αμπελώνα A₂ οφείλονται μάλλον στις υψηλότερες μεσημβρινές θερμοκρασίες έναντι του αμπελώνα B (για την ίδια ποσότητα υδρατών, το SD γίνεται μεγαλύτερο όταν αυξάνει η θερμοκρασία του αέρα). Η συσχέτιση που προέκυψε μεταξύ του SD και της Cs που μετρήθηκε στις ίδιες χρονικές στιγμές ήταν σημαντική για $P < 0,01$ (Σχήμα 7). Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των Rawson κ.α. (1977), υψηλό έλλειμμα κορεσμού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των απωλειών υγρασίας μέσω διαπνοής, γεγονός που οδηγεί σε κλείσιμο των στοματιών.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη έδειξε μία στενή σχέση ανάμεσα στους εδαφικούς και μεσοκλιματικούς παράγοντες της αμπελουργικής περιοχής της Νεμέας και στις υδατικές σχέσεις και τις φυσιολογικές διεργασίες της αμπέλου. Ειδικότερα, προέκυψαν οι παρακάτω τρεις κύριοι τύποι υδατικού καθεστώτος: οι περιοχές με ευνοϊκό υδατικό καθεστώς (αμπελώνας Γ), οι περιοχές με μέτρια περιοριστικό υδατικό καθεστώς κατά την περίοδο της ωρίμανσης (αμπελώνας A₁) και εκείνες που παρουσίασαν πρόωρη εμφάνιση υδατικής καταπόνησης με διαφορετική όμως επίπτωση στις φυσιολογικές διεργασίες της αμπέλου κατά την περίοδο της ωρίμανσης (αμπελώνες A₂ και B).

Η απουσία υδατικής καταπόνησης (αμπελώνες A₁ και κυρίως Γ), ιδιαίτερα όσον αφορά τις οινοποιήσιμες



Σχήμα 7. Επίδραση του ελλείμματος κορεσμού (SD) στη στοματική αγωγιμότητα (Cs), στους πειραματικούς αμπελώνες A₂ και B με τη μεγαλύτερη υδατική καταπόνηση, κατά τις βλαστικές περιόδους 1997 και 1998. Οι τιμές αντιστοιχούν σε απογευματινές μετρήσεις (15h00).

χωρίς όμως να αγγίζει τα όρια μιας ισχυρής υδατικής καταπόνησης, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της ωρίμανσης (περίπτωση του αμπελώνα B αλλά όχι του A₂).

Έντονη υδατική καταπόνηση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της στοματικής αγωγιμότητας έως και 90% (Dry κ.α. 1996) και σε μόνιμη απώλεια της παραγωγής των καταφρακτικών κυττάρων, όπως συνέβη στην περίπτωση του αμπελώνα A₂. Η έντονη υδατική καταπόνηση των πρέμων, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της ωρίμανσης, προκαλεί κλείσιμο των στοματίων και αναστολή της φωτοσύνθεσης (Kriedemann και Smart 1971, Winkel και Rambal 1993) με αποτέλεσμα τη διακοπή των φυσιολογικών διεργασιών ωρίμανσης και κατά συνέπεια την ελλιπή ωρίμανση των σταφυλιών και την πτώση της ποιότητας των παραγόμενων οίνων.

Αντίθετα, η μερική ελάττωση της στοματικής αγωγιμότητας που προκύπτει από την έκθεση σε μία μέτρια καταπόνηση (αμπελώνας B) μπορεί να είναι επιθυμητή καθώς υπάρχουν ενδείξεις ότι αυξάνει την αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού από τα πρέμνα δηλαδή το λόγο αφομοίωσης του CO₂ προς τη διαπνοή (During 1993). Τις παρατηρήσεις αυτές επιβεβαιώνουν οι έρευνες των Hofäcker (1977) και Smart και Coombe (1983) σύμφωνα με τις οποίες η φωτοσύνθεση αγγίζει ένα μέγιστο σε συνθήκες ήπιας υδατικής καταπόνησης, μειώνεται με την αύξηση της υδατικής καταπόνησης και επανέρχεται με την ενυδάτωση των ιστών. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Smart (1974), η διατήρηση της στοματικής λειτουργίας και του διαπνευστικού μηχανισμού επιτρέπει τη διατήρηση της θερμοκρασίας του φύλλου σε χαμηλά επίπεδα (< 30 °C) ώστε να βρίσκεται εντός του άριστου εύρους για τη φωτοσύνθεση. Οι παραπάνω «δευτερεύουσες» συνέπειες του υδατικού καθεστώτος είναι πιθανό να έχουν πολύ σπουδαίο ρόλο στα αμπελουργικά και οινολογικά γνωρίσματα ενός αμπελότοπου.

Η επίδραση του υδατικού καθεστώτος της αμπελού στην ωρίμανση των σταφυλιών των αμπελώνων της μελέτης καθώς και στα γνωρίσματα των αντίστοιχων οίνων περιγράφεται λεπτομερώς σε συνοδευτική εργασία (Κουνδουράς και Van Leeuwen 2002).

Στις συνθήκες της παρούσας έρευνας, πέραν της σπουδαιότητας των εδαφικών και μεσοκλιματικών παραμέτρων στη διαμόρφωση του υδατικού καθεστώτος της αμπελού, ιδιαίτερο ρόλο φαίνεται να έχει και το ανάγλυφο της περιοχής μέσω του ρόλου του στην τροποποίηση των κλιματικών συνθηκών και κυρίως της ατμοσφαιρικής υγρασίας. Ο βαθμός κορεσμού του αέρα σε υδρατμούς ή έλλειμμα κορεσμού (SD) αποτελεί, σύμφωνα με τον Gladstones (1992), τη σπουδαιότερη μεσοκλιματική παράμετρο επηρεασμού της υδατικής κατάστασης της αμπελού, ιδιαίτερα στις έντονα ξηροθερμικές συνθήκες του μεσογειακού θέρους. Σύμφωνα με έρευνα των Freeman κ.α. (1980), σε συνθήκες έντονα ξηρής ατμόσφαιρας, ακόμα και πλήρως αρδευόμενα πρέμνα αδυνατούν να απορροφήσουν το εδαφικό νερό με τον απαιτούμενο ρυθμό ώστε να καλύπτουν τις διαπνευστικές ανάγκες με αποτέλεσμα να κλείνουν τα στομάτια, ιδιαίτερα κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. Ανάλογες διαπιστώσεις για το ρόλο της ατμοσφαιρικής υγρασίας στη λειτουργία των στοματίων έκανε και ο During (1987). Στον αμπελώνα B, οι ευνοϊκότερες ατμοσφαιρικές συνθήκες σε σχέση με τον αμπελώνα A₂ (υψηλότερος κορεσμός του αέρα) επιτρέπουν στα πρέμνα να διατηρούν ενεργές τις φυσιολογικές τους λει-

ποικιλίες, είναι μη επιθυμητή διότι προκαλεί αραίωση των διαλυτών συστατικών της ράγας και υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων οίνων.

Η σύγχρονη έρευνα αλλά και η αμπελουργική πράξη απέδειξαν ότι το ιδανικό υδατικό καθεστώς για την επίτευξη της βέλτιστης σταφυλικής ωριμότητας βρίσκεται σε μία περιορισμένη υδατική καταπόνηση σε συγκεκριμένα στάδια του βιολογικού κύκλου της αμπελού (Van Zyl και Van Huyssten 1984, Goodwin και Jerie 1992) τα οποία εντοπίζονται κυρίως στην πρώτη φάση αύξησης των ραγών (περίπτωση των αμπελώνων A₂ και B)

τουργίες ακόμα και σε συνθήκες έντονης υδατικής καταπόνησης, εξασφαλίζοντας ικανοποιητικό φωτοσυνθετικό ρυθμό ιδιαίτερα κατά την κρίσιμη περίοδο της ωρίμανσης. Αυτή η παρατήρηση έχει ιδιαίτερη σημασία καθότι κατά την περίοδο αυτή ο ανταγωνισμός από τη βλάστηση έχει πλέον αρθεί και οι ράγες αποτελούν τον βασικό προορισμό των μεταβολιτών της φωτοσύνθεσης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν την ΑΜΠΕΛΟΟΙΝΙΚΗ ΕΠΕ για τη χρηματοδότηση της παρούσας εργασίας και τα μέλη της κ. Ι. Βογιατζή, κ. Β. Μαρίνο και κα. Α. Γκουλιώτη για την πολύτιμη βοήθειά τους στην ολοκλήρωσή της. Ιδιαίτερη σημαντική για την επιστημονική και υλική υποστήριξη της έρευνας ήταν η συνεισφορά των καθηγητών του ΑΠΘ κ.κ. Δ. Αληφραγκή, Ν. Μισοπολινού, Β. Νοϊτσάκη και Π. Πέννα και των ερευνητών του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. κ. Δ. Βελεμή και κα. Σ. Μπλαδενπούλου του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης.

Environmental effects on winegrape cv Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.) grown in the Nemea region (Greece). 1. Vine water status and physiological parameters

Stefanos D. Koundouras¹, Cornelis van Leeuwen²

ABSTRACT

The influence of soil and climate factors on vine water relations and certain physiological mechanisms were studied in Nemea winegrape producing region over three consecutive growing seasons (1996, 1997 and 1998). The work included four non irrigated vineyard plots, planted with the local variety Agiorgitiko and representative of the main soil and mesoclimate types of the VQPRD area. The mesoclimate was studied by recording data on installed meteorological stations in the three major altitude zones of the Nemea region (plain, slopes and plateau). The soil parameters study included examination of soil pits, description of physical and chemical properties of the soil and estimation of available soil water content. The vine's response to the environmental factors was estimated by measurements of leaf water potential and stomatal conductance. Vine water status showed marked differences between plots according to soil and climate parameters and had a clear effect on stomatal activity. Where environmental factors induced a low water uptake after fruit set, stomatal conductance declined during summer whereas under favorable water conditions, vine physiological mechanisms remained stable. Among vineyards subjected to a water stress after fruit set, physiological processes were less affected in plots situated on hill slopes, especially after veraison, thus maintaining stomatal activity and leaf turgor in favorable levels for complete berry ripening.

Key words: grapevine, soil, mesoclimate, water status, water potential, stomatal conductance, turgor potential, saturation deficit.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Amerine, M.A. and Winkler, A.J., 1944. Composition and quality of musts and wines of California grapes. *Hilgardia*, 15: 493-675.
- Cassel, D.K. and Nielsen, D.R., 1986. Field capacity and available water capacity. p. 901-940. *In* Klud A. (ed) "Methods of Soil Analysis VI. Physical and Mineralogical Methods". American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison.
- Costantini, E.A.C., Camprostrini, F., Arcara, P.G., Cherubini, P. Storch, P. and Pietrucci, M., 1996. Soil and climate functional characters for grape ripening and wine quality of *Vino Nobile di Montepulciano*. *Acta Horticulturae*, 427: 45-57.
- Dry, P.R., 1990. Observations on Californian viticulture. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 321: 16-17.

¹ Ampeloeniki Ltd, Viti-vinicultural Research Centre

² Ecole Nationale d'Ingenieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux

- Dry, P.R., Loveys, B.R., Düring, H. and Botting, D.G., 1996. Effects of partial root-zone drying on grapevine vigour, yield, composition of fruit and use of water, p. 128-131. *In Proceedings Ninth Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide 1995.*
- Duchafour, P., 1970. *Precis de Pedologie.* Masson et Cie, Paris, 481 p.
- Düring, H., 1987. Stomatal responses to alterations of soil and air humidity in grapevines. *Vitis*, 26: 9-18.
- Düring, H., 1993. Gas exchange of grapevine leaves as affected by soil factors, p. 295-298. *In Proceedings Forth International Symposium of Grapevine Physiology, Torino 1992.*
- Duteau, J., 1982. Alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais en période estivale sèche. Exemple de l'année 1980 à Saint-Emilion et Pomerol. *Bulletin AFES*, 1: 15-29.
- Duteau, J., Guilloux, M. et Seguin, G., 1981. Influence des facteurs naturels sur la maturation du raisin en 1979 à Pomerol et Saint Emilion. *Connaissance de la Vigne et du Vin*, 15 (1): 1-27.
- Freeman, B.M., Lee, T.H. and Turkington, C.R., 1980. Interaction of irrigation and pruning level on grape and wine quality of Shiraz vines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 31 (2): 124-135.
- Gee, G.W. and Bauder, J.W., 1986. Particle-size analysis. p. 383-411. *In Klud A. (ed) "Methods of Soil Analysis VI. Physical and Minerological Methods". American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison.*
- Gladstones, J., 1977. Temperature and wine grape quality in European vineyards, p. 7-11. *In Proceedings Third Australian Wine Industry Technical Conference. Albury 1977.*
- Gladstones, J., 1992. *Viticulture and Environment.* Winetitles, Adelaide, 310p.
- Goff, J.A. and Gratch, S., 1946. Smithsonian Meteorological Tables, List 1947. *Trans. Amer. Soc. and Vent. Eng.*, 52: 95.
- Goodwin, I. and Jerie, P., 1992. Regulated deficit irrigation: from concept to practice. *Advances in vineyard irrigation. Australian NZ Wine Industry Journal*, 258-261.
- Hofäcker, W., 1977. Untersuchungen zur Stoffproduktion der Rebe unter dem Einfluss wechselnder Bodenwasserversorgung. *Vitis* 16: 162
- Katerji, N. et Hallaire, M., 1984. Les grandeurs de référence utilisables dans l'étude de l'alimentation en eau des cultures. *Agronomie*, 4 (10): 999-1008.
- Kliwer, W.M. and Torres, R.E., 1972. Effects of controlled day and night temperature on grape coloration. *American Journal of Enology and Viticulture*, 23: 71-77.
- Koblet, W. and Zwicky, P., 1965. Der einfluss von Ertrag, Temperatur und Sonnenstunden auf die Qualität der Trauben. *Wien-Wissen*, 20: 237-244.
- Κουνδουράς, Σ. και Van Leeuwen, C., 2002. Επίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποιήσιμη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (*Vitis vinifera* L., cv. Agiorgitico) της περιοχής Νεμέας. 2. Αύξηση της αμπέλου, ωρίμανση των σταφυλιών και χαρακτηριστικά των οίνων. (Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Τόμος 13, Τεύχος 4: 28-38).
- Kriedemann, P.E. and Smart, R.E., 1971. Effects of irradiance, temperature and leaf water potential on photosynthesis of vine leaves. *Photosynthetica*, 5 (1): 22-27.
- McLean, F., 1982. Soil pH and lime requirement. p. 199-223. *In Page A.L. (ed) "Methods of Soil Analysis II. Chemical and Microbiological Properties". American Society of Agronomy.*
- Pirie, A.J.G., 1978a. Comparison of the climates of selected Australian, French and Californian wine producing areas. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 172: 74-78.
- Pirie, A.J.G., 1978b. Phenolics accumulation in red wine grapes (*Vitis vinifera*). PhD Thesis, University of Sydney.
- Rankine, B.C., Fornachon, J.C.M., Boehm, E.N. and Cellier, K.M., 1971. The influence of grape variety, climate and soil on grape composition and quality of table wines. *Vitis*, 10: 33-50.
- Rawson, H.M., Begg, J.E. and Woodward, R.G., 1977. The effect of atmospheric humidity on photosynthesis, transpiration and water use efficiency of leaves of several plant species. *Planta*, 134: 5-10.
- Rhoades, J., 1982. Cation Exchange Capacity. p. 149-157. *In Page A.L. (ed) "Methods of Soil Analysis II. Chemical and Microbiological Properties". American Society of Agronomy.*
- Saayman, D. and Kleynhans, P.H., 1978. The effect of soil type on wine quality, p. 105-119. *In Proceedings*

- South African Society of Enology and Viticulture, 21st Annual Meeting, Cape Town 1978.
- Scholander, P.F., Hammel, H.J., Bradstreet, E.D. and Hemmingen, E.A., 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science*, 148: 339-346.
- Seguin, G., 1983. Influence des terroirs viticoles. *Bulletin de l' O.I.V.*, 56 : 3-18.
- Seguin, G., 1986. "Terroirs" and pedology of wine growing. *Experimentia*, 42: 861-872.
- Smart, R., 1974. Aspects of water relations of the grapevine (*Vitis vinifera*). *American Journal of Enology and Viticulture*, 25: 84-91.
- Smart, R.E. and Coombe, B.G., 1983. Water relations of grapevines, p. 137-195. *In* Kozlowski T.T. (ed), Water deficits and plant growth, Vol. VII. Additional Woody Crop Plants. Academic Press, New York.
- Spanner, D.C., 1951. The Peltier effect and its use in the measurement of suction pressure. *Journal of Experimental Botany*, 2: 145-168.
- Tesic, D., Woolley, D.J., Hewett, E.W. and Martin, D.J., 2002. Environmental effects on cv Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) grown in Hawke's Bay, New Zealand. 1. Phenology and characterization of viticultural environments. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 8: 15-26.
- Turner, N.C., 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant Soil*, 58: 339-366.
- Van Leeuwen, C. et Seguin, G., 1994. Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (*Vitis vinifera* L cv. Cabernet franc, Saint-Emilion, 1990). *Journal International Sciences Vigne Vin*, 28 (2): 81-100.
- Van Zyl, J.L. and Van Huyssten, L., 1984. Soil and water management for optimum grape yield and quality under conditions of limited or no irrigation, p. 25-66. *In* Proceedings Fifth Australian Wine Industry Technical Conference, Perth 1983.
- Wahl, K., 1988. Climate and soil effects on grapevine and wine: The situation on the northern border of viticulture – the example of Franconia, p. 1-5. *In* Proceedings Second International Cool Climate Viticulture and Oenology Symposium, Auckland 1988.
- Winkel, T. and Rambal, S., 1993. Influence of water stress on grapevines growing in the field : from leaf to whole-plant response. *Australian Journal Plant Physiology*, 20: 143-157.

Επίδραση παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποιήσιμη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (*Vitis vinifera* L., cv. Agiorgitico) στην περιοχή της Νεμέας. 2. Αύξηση της αμπέλου, ωρίμανση των σταφυλιών και χαρακτηριστικά των οίνων

Στέφανος Δ. Κουνδουράς¹, Cornelis van Leeuwen²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα δεδομένα της μελέτης της επίδρασης των περιβαλλοντικών παραμέτρων στις υδατικές σχέσεις της ποικιλίας Αγιωργίτικο σε τέσσερα αμπελοτεμάχια της οινοπαραγωγικής περιοχής Νεμέας κατά τη διάρκεια τριών συνεχόμενων ετών (1996, 1997 και 1998) χρησιμοποιήθηκαν για τη συσχέτιση των επιμέρους υδατικών καθεστώτων με την αύξηση της αμπέλου, την ωρίμανση των σταφυλιών καθώς και με τα χημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των οίνων που προέκυψαν από τη μικροοινοποίηση των σταφυλιών κάθε αμπελοτεμαχίου, με σκοπό τη διερεύνηση της καταλληλότητας των υποπεριοχών της ζώνης ΟΠΑΠ για την καλλιέργεια της εν λόγω ποικιλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διαφοροποιήσεις του υδατικού καθεστώτος της αμπέλου ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες παρουσίασαν υψηλή συσχέτιση με το χρόνο διακοπής της βλαστικής αύξησης και με την πρωιμότητα του περκασμού καθώς και με την περιεκτικότητα σταφυλιών και οίνων στα σπουδαιότερα χημικά συστατικά. Στα αμπελοτεμάχια όπου οι περιβαλλοντικοί παράγοντες προκάλεσαν την εμφάνιση υδατικής καταπόνησης και την επιβράδυνση των φυσιολογικών λειτουργιών μετά την καρπόδεση, η διακοπή της βλαστικής αύξησης επήλθε έγκαιρα, πρωιμίζοντας τον περκασμό και διευκολύνοντας τη συσσώρευση σακχάρων και δευτερογενών μεταβολιτών στα σταφύλια. Αντίθετα, όπου οι υδατικές συνθήκες ήταν ευνοϊκές, η βλαστική αύξηση παρατάθηκε, μη επιτρέποντας την επιθυμητή συγκέντρωση προϊόντων της φωτοσύνθεσης στους καρπούς. Η χημική και οργανοληπτική εξέταση των οίνων επιβεβαίωσε αυτά τα αποτελέσματα. Μεταξύ των αμπελώνων με περιοριστικό υδατικό καθεστώς, η πλέον επιθυμητή χημική σύσταση σταφυλιών και οίνων παρουσιάστηκε εκεί όπου αποφεύχθηκε η υπερβολική καταπόνηση των πρέμνων κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης (πλεγίες) εξασφαλίζοντας έτσι μία γρήγορη και πλήρη φυσιολογική ωρίμανση των σταφυλιών.

Λέξεις κλειδιά: άμπελος, έδαφος, μεσοκλίμα, υδατικό καθεστώς, βλαστική αύξηση, ωρίμανση σταφυλιών, χημική σύσταση οίνων, οργανοληπτική εξέταση οίνων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υδατικό καθεστώς της αμπέλου ασκεί έντονη επίδραση τόσο στην αύξηση των βλαστικών οργάνων όσο και στην ωρίμανση των σταφυλιών (Smart και Coombe 1983, Hardie και Martin 1990).

Η αναστολή της αύξησης είναι η πλέον χαρακτηριστική επίπτωση της υδατικής καταπόνησης καθώς, πέραν της μείωσης της αγωγιμότητας των στοματιών και της φωτοσύνθεσης, προκαλεί απώλεια της σπαργής των κυττάρων και κατ' επέκταση της ικανότητας επιμήκυνσής τους εξαιτίας της μείωσης της ελαστικότητας του κυτταρικού τοιχώματος (Hsiao κ.α. 1985, Hardie και Martin 1990). Η περίοδος του βλαστικού κύκλου της αμπέλου κατά την οποία η βλαστική αύξηση είναι περισσότερο ευαίσθητη στην έλλειψη νερού εντοπίζεται μεταξύ καρπόδεσης και περκασμού (McCarthy, 1997). Οι Stevens κ.α. (1995) παρατήρησαν ευθύγραμμη συσχέτιση μεταξύ της επιβράδυνσης της βλαστικής αύξησης και της μείωσης της διαθεσιμότητας του εδαφικού νερού, αποτέλεσμα που επιβεβαιώνει παλαιότερη έρευνα των Smart κ.α. (1974). Οι Schultz και Matthews (1988) διαπίστωσαν επιπλέον στην άμπελο ένα μηχανισμό απόφραξης των αγγείων του ξύλου ο οποίος τίθεται

¹ Διδάκτορας Αμπελουργίας, Université Victor Segalen Bordeaux II, Εταιρία Αμπελοοινικής Έρευνας και Εφαρμογών (ΑΜΠΕΛΟΟΙΝΙΚΗ ΕΠΕ)

² Maître de Conférences de Viticulture, Ecole Nationale d' Ingénieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux

σε λειτουργία σε συνθήκες περιορισμού της υδατικής διαθεσιμότητας προκαλώντας τη διακοπή της αύξησής τους.

Η βλαστική αύξηση είναι περισσότερο ευαίσθητη στην επίδραση της υδατικής καταπόνησης απ' ό,τι η αύξηση της ράγας (Vaadia και Kasimatis 1961, Stevens κ.α. 1995) και ο εμπλουτισμός της σε διαλυτά συστατικά (Stevens και Cole 1987). Εξάλλου, οι επιπτώσεις μιας απειριορίστης υδατικής διαθεσιμότητας στην ωρίμανση των σταφυλιών δεν οφείλονται στην άμεση αραιώση των συστατικών της ράγας αλλά στην αύξηση της ζωηρότητας των πρέμνων η οποία επιδεινώνει τις συνθήκες φωτισμού του φυλλώματος (Smart και Coombe, 1983) και διαταράσσει την ισόρροπη κατανομή των προϊόντων της φωτοσύνθεσης μεταξύ βλαστικών και αναπαραγωγικών οργάνων (Carboneau κ.α. 1977).

Το υδατικό καθεστώς της αμπέλου έχει μία πολύπλευρη επίδραση στην ωρίμανση των σταφυλιών. Σύμφωνα με τους Smart και Coombe (1983), ένα περιοριστικό υδατικό καθεστώς επιταχύνει την ωρίμανση, αυξάνει την περιεκτικότητα σε σάκχαρα και σε ανθοκυάνες ενώ αντίθετα μειώνει την περιεκτικότητα σε οξέα. Ανάλογες παρατηρήσεις για τη σπουδαιότητα του υδατικού καθεστώτος στην ποιότητα των σταφυλιών και των οίνων έγιναν και από τον Seguin (1983).

Ο ρόλος του υδατικού καθεστώτος της αμπέλου στη συγκέντρωση σακχάρων στο γλεύκος έχει μελετηθεί εκτενώς αλλά με αντικρουόμενα αποτελέσματα. Σύμφωνα με έρευνες των Freeman κ.α. (1980), Hardie (1981) και Ruhl και Alleweldt (1985), η υδατική καταπόνηση προκαλεί αύξηση των σακχάρων στο γλεύκος (πιθανώς λόγω πρωιμότερης έναρξης της ωρίμανσης) και συνεπώς του δυναμικού αλκοολικού τίτλου των οίνων. Αντίθετα, οι Van Zyl (1984), Matthews και Anderson (1988) και Stevens κ.α. (1995) αμφισβήτησαν το ρόλο του υδατικού καθεστώτος στον εμπλουτισμό των ραγών σε σάκχαρα. Μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση παρέχουν πρόσφατες έρευνες από πειράματα άρδευσης (McCarthy 1998, Dry κ.α. 1998) σύμφωνα με τις οποίες η έντονη υδατική καταπόνηση μετά τον περκασμό είναι μη επιθυμητή διότι ανακόπτει τη φωτοσύνθεση και μειώνει τη συγκέντρωση σακχάρων στο γλεύκος αλλά και την παραγωγή προϊόντων του μεταβολισμού τους (χρωστικές και αρωματικές ενώσεις). Οι τελευταίοι συγγραφείς περιορίζουν τις ευεργετικές συνέπειες της υδατικής καταπόνησης στην περίπτωση εμφάνισής της στο πρώτο στάδιο ανάπτυξης της ράγας, δηλαδή πριν από τον περκασμό. Το υδατικό καθεστώς μετά τον περκασμό θα πρέπει, σύμφωνα με τους ίδιους, να είναι ελαφρά περιοριστικό ώστε να αποτρέπει επαναδραστηριοποίηση της βλάστησης δίχως όμως να παρεμποδίζει τις φυσιολογικές διεργασίες της αμπέλου.

Η ωρίμανση της ράγας συνδέεται επίσης με πτώση της ολικής οξύτητας του γλεύκους η οποία οφείλεται κυρίως στην αποικοδόμηση του μηλικού οξέος. Η ελάττωση του μηλικού οξέος εξαρτάται από την ένταση της αναπνοής, επομένως σχετίζεται άμεσα με τις θερμοκρασίες που επικρατούν κατά την ωρίμανση των ραγών (Buttrose κ.α. 1971, Hale και Buttrose, 1974, Alleweldt κ.α. 1984) αλλά επιταχύνεται και από τη μείωση της υδατικής διαθεσιμότητας (Seguin 1975, Van Zyl 1984).

Οι ανθοκυάνες αποτελούν για μία ερυθρή ποικιλία οινοποιίας ένα σημαντικό ποιοτικό δείκτη. Η υδατική καταπόνηση των πρέμνων έχει θετική επίδραση στη συγκέντρωση των ανθοκυανών στους φλοιούς (Bourzeix κ.α. 1977, Williams και Matthews 1990, McCarthy 1997) ιδιαίτερα όταν επέρχεται σε πρώιμο στάδιο (Matthews και Anderson 1988, 1989).

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του υδατικού καθεστώτος της αμπέλου, όπως διαμορφώνεται από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες της αμπελουργικής περιοχής της Νεμέας, στην αύξηση της αμπέλου και στα ποιοτικά γνωρίσματα των σταφυλιών και των παραγόμενων οίνων με σκοπό να καταστεί δυνατή η διερεύνηση του αμπελοοινικού δυναμικού των υποπεριοχών της ζώνης ΟΠΑΠ για την καλλιέργεια της εν λόγω ποικιλίας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις μη αρδευόμενους αμπελώνες της ζώνης ΟΠΑΠ Νεμέας, φυτεμένους με την ποικιλία Αγιωργίτιο (*Vitis vinifera L.*), κατά τα έτη 1996, 1997 και 1998, όπως λεπτομερώς περιγράφεται από τους Κουνδουρά και Van Leeuwen σε προηγούμενη εργασία (2002).

Η ζωηρότητα της αμπέλου στους πειραματικούς αμπελώνες εκτιμήθηκε με εβδομαδιαίες μετρήσεις του μήκους των ετήσιων βλαστών (Smart και Coombe 1983, Williams και Grimes 1987, Van Leeuwen και Seguin 1994). Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε 40 επιλεγμένα πρέμνα ανά αμπελώνα κατά το πλήρως τυχαίοποιημένο

σχέδιο επί των οποίων διατηρήθηκε ένας μη κορυφολογημένος βλαστός. Η αύξηση των βλαστών θεωρούνταν μηδενική όταν η μέση ημερήσια επιμήκυνση ήταν μικρότερη των 2 mm. Επίσης, έγιναν παρατηρήσεις της χρονικής εμφάνισης των κυριότερων φαινολογικών σταδίων του ετήσιου κύκλου της αμπελού. Ως ημερομηνία άνθησης για ένα αμπελώνα ορίστηκε εκείνη κατά την οποία το 50% των ανθέων του αμπελώνα βρισκόνταν στο στάδιο I κατά Baggiolini (1952), ενώ ως ημερομηνία περκασμού εκείνη κατά την οποία το 50% των ραγών του αμπελώνα είχε αρχίσει να χρωματίζεται.

Η πορεία ωρίμανσης των σταφυλιών παρακολούθηθηκε με εβδομαδιαίες δειγματοληψίες μετά τον περκασμό κατά τις οποίες γινόταν συλλογή 20 ολόκληρων σταφυλιών ανά αμπελώνα. Τα σταφύλια μεταφέρονταν στο εργαστήριο όπου 200 ράγες διαχωρίζονταν για τον προσδιορισμό των φαινολικών συστατικών των φλοιών (ολικές ανθοκυάνες και δείκτης πολυφαινολών). Η υπόλοιπη ποσότητα χρησιμοποιούταν για την εξαγωγή του γλεύκους προκειμένου να μετρηθεί η περιεκτικότητά του σε σάκχαρα, οξέα και μηλικό οξύ. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται μόνο τα αποτελέσματα της τελευταίας δειγματοληψίας η οποία συμπίπτει με την ωριμότητα.

Η ταχύτητα ωρίμανσης των ραγών εκτιμήθηκε με τη μέθοδο που ανέπτυξε ο Duteau (1990) η οποία αφορά την παρακολούθηση της εξέλιξης του λόγου σάκχαρα (g/l) προς ολική οξύτητα (g H₂SO₄/l) σε σχέση με το ημίθροισμα της μέσης και μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας κατά την περίοδο ωρίμανσης. Η κλίση κ της ευθείας συμμεταβολής (συντελεστής συμμεταβολής) δίνει την ταχύτητα ωρίμανσης.

Κατά την ημερομηνία εκτέλεσης της τελευταίας δειγματοληψίας, 300 kg σταφυλιών από κάθε αμπελώνα τρυγήθηκαν και στη συνέχεια οινοποιήθηκαν χωριστά σε ανοξείδωτες δεξαμενές χωρητικότητας 350 l. Χρησιμοποιήθηκε κοινό πρωτόκολλο οινοποίησης με σκοπό να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά των σταφυλιών και να καταστεί δυνατή η σύγκριση των παραγόμενων οίνων.

Για τον προσδιορισμό των χημικών παραμέτρων των σταφυλιών και των οίνων χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες μέθοδοι:

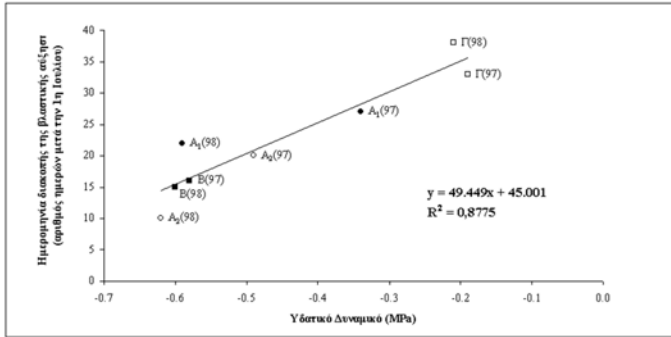
1. Σάκχαρα με διαθλασίμετρο
2. Ολική οξύτητα με ογκομέτρηση με NaOH 0,1 N
3. Ολικές ανθοκυάνες με τη μέθοδο αποχρωματισμού με όξινο θειώδες νάτριο (NaHSO₃) και μέτρηση της οπτικής πυκνότητας στα 520 nm (Ribereau-Gayon et Stonestreet 1965, Glories 1978).
4. Δείκτης ολικών πολυφαινολών με μέτρηση της οπτικής πυκνότητας στα 280 nm (Ribereau-Gayon, 1970).
5. Τανίνες με τη μέθοδο μετατροπής των προκυανιδίων σε ανθοκυανιδίνες με θέρμανση σε όξινο περιβάλλον και μέτρηση της οπτικής πυκνότητας στα 550 nm (Ribereau-Gayon et Stonestreet 1966, Glories 1978).

Η οργανοληπτική εκτίμηση των πειραματικών οίνων κάθε χρονιάς έγινε στο Bordeaux της Γαλλίας από 20 έμπειρους δοκιμαστές (καθηγητές, μεταπτυχιακούς και πτυχιακούς φοιτητές της Σχολής Οινολογίας του Πανεπιστημίου Victor Segalen Bordeaux II). Οι οίνοι παρουσιάζονταν εμφιαλωμένοι, χωρίς ετικέτα και με τυχαία σειρά σε κάθε δοκιμαστή. Κάθε δείγμα εξετάστηκε σύμφωνα με έντυπο στο οποίο περιλαμβάνονταν συγκεκριμένοι αρωματικοί και γευστικοί χαρακτήρες. Τα κρασιά βαθμολογήθηκαν επίσης συνολικά στην κλίμακα 1-20. Η ανάλυση της παραλλακτικότητας των μέσων όρων έγινε σε H/Y με το πρόγραμμα Co-Stat 4.2. και όπου το F ήταν στατιστικά σημαντικό ακολούθησε σύγκριση των μέσων όρων με τη δοκιμή των Newman και Keuls για P<0,05 (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά).

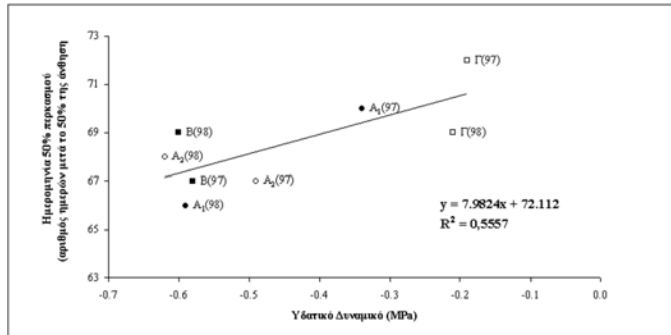
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Βλαστική αύξηση

Ο ημερήσιος ρυθμός επιμήκυνσης των ετήσιων βλαστών της αμπελού παρουσιάζει τυπικά ένα μέγιστο την άνοιξη (γύρω από την άνθηση) και εν συνεχεία μειώνεται για να μηδενιστεί, για τις συνθήκες του μεσογειακού κλίματος, κοντά στον περκασμό (Matthews κ.α. 1987). Όπως προκύπτει από το Σχήμα 1, ο χρόνος διακοπής της αύξησης των ετήσιων βλαστών ήταν ανάλογος με το ύψος της υδατικής καταπόνησης όπως εκφράζεται από το υδατικό δυναμικό βάσης Ψb κατά τον περκασμό (το R² είναι στατιστικά σημαντικό για P<0,001). Η βλαστική αύξηση ανακόπηκε πρώτα στα Α₂ και Β όπου η υδατική καταπόνηση επήλθε ωριότερα ενώ στο Γ η βλάστηση παρέμεινε ενεργός επί μακρότερο.



Σχήμα 1. Σχέση μεταξύ του υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) κατά τον περκασμό και της πρωιμότητας διακοπής της βλαστικής αύξησης. Οι τιμές αντιστοιχούν στους τέσσερις αμπελώνες (A_1 , A_2 , B και Γ) και σε δύο βλαστικές περιόδους (1997 και 1998).



Σχήμα 2. Σχέση μεταξύ του υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) κατά τον περκασμό και της πρωιμότητας του περκασμού. Οι τιμές αντιστοιχούν στους τέσσερις αμπελώνες (A_1 , A_2 , B και Γ) και σε δύο βλαστικές περιόδους (1997 και 1998).

της του γλεύκους σε σάκχαρα στην ωριμότητα (R^2 σημαντικός για $P < 0,001$, Πίνακας I). Τα σταφύλια που προέρχονταν από τους αμπελώνες με το πιο περιοριστικό υδατικό καθεστώς A_2 και B παρουσίασαν σε κάθε εσοδεία τις υψηλότερες συγκεντρώσεις (Πίνακας II). Μεταξύ των δύο αυτών αμπελώνων, τα αποτελέσματα ήταν πάντοτε καλύτερα στον B λόγω της ομαλότερης φυσιολογικής λειτουργίας των πρέμων κατά την κρίσιμη περίοδο της ωρίμανσης, γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με τις παρατηρήσεις των Gladstones (1992), McCarthy (1998) και Dry *κ.α.* (1998). Στον αμπελώνα Γ με το ευνοϊκότερο υδατικό καθεστώς, η συκέντρωση σακχαρών στο γλεύκος ήταν ανεπαρκής (γεγονός που δεν οφείλεται μόνο στην υπερβολική υδατική διαθεσιμότητα αλλά και στις δυσμενέστερες θερμοκτικές συνθήκες). Στον A_1 τα αποτελέσματα ήταν σε κάθε εσοδεία ενδιάμεσα.

Η συσχέτιση της ολικής οξύτητας και του μηλικού οξέος με το υδατικό καθεστώς ήταν μικρότερη (R^2 σημαντικοί για $P < 0,05$ και $P < 0,01$ αντίστοιχα, Πίνακας I). Όπως προαναφέρθηκε, ο βασικός παράγοντας επηρεασμού της εξέλιξης της οξύτητας του γλεύκους είναι η θερμοκρασία κατά την ωρίμανση. Έτσι, τα σταφύλια που προέρχονται από τον αμπελώνα Γ, με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά την ωρίμανση, παρουσίαζαν σε κάθε εσοδεία τις υψηλότερες συγκεντρώσεις σε ολικά οξέα και σε μηλικό οξύ (Πίνακας II). Οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις καταγράφηκαν στα σταφύλια των αμπελώνων A_1 και A_2 με τις υψηλότερες ημερήσιες θερμοκρασίες κατά την ωρίμανση ενώ στον B, οι πιο υψηλές ημερήσιες θερμοκρασίες οδήγησαν σε μικρότερη αποικοδόμηση του μηλικού οξέος.

Η συσχέτιση υδατικού καθεστώτος (Ψ_b κατά τον περκασμό) και πρωιμότητας περκασμού ήταν επίσης γραμμική αλλά λιγότερο σημαντική ($P < 0,05$). Ο περκασμός επήλθε νωρίτερα στα A_2 και B απ' ό,τι στο A_1 και κυρίως στο Γ (Σχήμα 2). Η ύπαρξη αρνητικής συσχέτισης μεταξύ της ζωηρότητας της αμπελου και της πρωιμότητας των φαινολογικών της σταδίων, ιδιαίτερα του περκασμού, έχει βρεθεί από πολλούς ερευνητές (Van Leeuwen και Seguin 1994, Tesic *κ.α.* 2002) κυρίως σε ψυχρότερες και υγρότερες κλιματικές συνθήκες. Στις αμπελοφυτικές αυτές ζώνες, η πρωιμότητα των φαινολογικών σταδίων της αμπελου αποτελεί πολύ αξιόπιστο δείκτη της ικανότητας ενός τόπου να ωριμάζει τα σταφύλια (Barbeau *κ.α.* 1998) διότι η έγκαιρη έναρξη της ωρίμανσης παίζει καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα των παραγόμενων σταφυλιών. Ο ρόλος όμως αυτής της παραμέτρου είναι πολύ μικρότερος στις συνθήκες του μεσογειακού κλίματος.

Ωρίμανση σταφυλιών

Η χημική ανάλυση των οργάνων κατά την πλήρη ωριμότητα έδειξε υψηλή συσχέτιση μεταξύ του υδατικού καθεστώτος της αμπελου, εκφραζόμενο από το μέσο Ψ_b για την περίοδο καρπόδεση-τρυγητός και της περιεκτικότητας

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι : Συντελεστές R^2 της συσχέτισης μεταξύ του μέσου υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) για την περίοδο καρπόδεση-τρυγητός και της περιεκτικότητας του γλεύκους σε σάκχαρα, ολικά οξέα και μηλικό οξύ και των φλοιών σε ανθοκυάνες και ολικές φαινόλες κατά την ωριμότητα. Για τη χάραξη των γραμμών συµμεταβολής χρησιμοποιήθηκαν τιμές από τους τέσσερις αμπελώνες (A_1 , A_2 , B και Γ) και από τρεις βλαστικές περιόδους (1996, 1997 & 1998).

	Σάκχαρα (g/l γλεύκους)	Ολική οξύτητα (g τρυγ. οξ./l γλεύκους)	Μηλικό οξύ (g/l γλεύκους)	Ανθοκυάνες φλοιών (mg/kg σταφυλιών)	Ολικές φαινόλες φλοιών (D280x100)
Ψ_b (MPa)	0,79	0,43	0,56	0,71	0,57
P	0,001	0,05	0,01	0,001	0,01

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ : Χημική σύσταση των σταφυλιών κατά την ωριμότητα στους αμπελώνες της μελέτης (A_1 , A_2 , B και Γ), κατά τα έτη 1996, 1997 και 1998.

	1996				1997				1998			
	A_1	A_2	B	Γ	A_1	A_2	B	Γ	A_1	A_2	B	Γ
Σάκχαρα (g/l γλεύκους)	186	190	200	174	222	224	232	194	212	226	246	200
Ολική οξύτητα (g τρυγ. οξέος/l γλεύκους)	5,7	5,2	5,7	6,8	5,7	5,8	6,5	8,3	5,0	4,4	5,6	7,5
Μηλικό οξύ (g/l γλεύκους)	0,7	0,8	1,7	2,9	1,5	1,4	1,9	3,5	1,9	1,2	1,2	3,0
Ανθοκυάνες φλοιών (mg/kg σταφυλιών)	240	310	328	295	369	406	434	323	537	581	706	440
Ολικές φαινόλες φλοιών (D280x100)	14,0	18,0	21,0	14,0	24,1	23,9	32,4	31,9	33,8	32,1	45,5	31,1

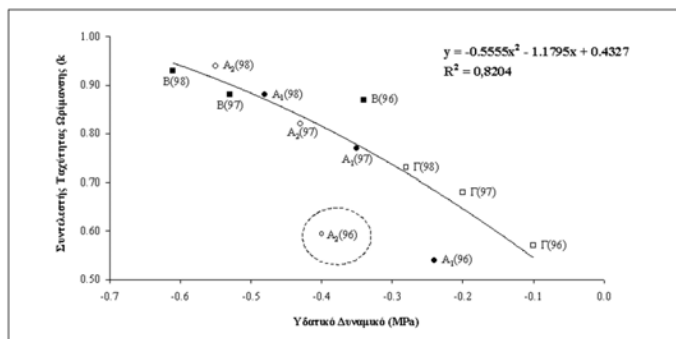
Ανάλογες ήταν και οι συνέπειες της υδατικής καταπόνησης στην περιεκτικότητα των φλοιών σε ανθοκυάνες και σε ολικές πολυφαινόλες (R^2 σημαντικοί για $P < 0,001$ και $P < 0,01$ αντίστοιχα, Πίνακας Ι). Τα σταφύλια που προέρχονταν από τους αμπελώνες A_2 και κυρίως B παρουσίασαν σε κάθε εσοδεία τις υψηλότερες συγκεντρώσεις ενώ στον αμπελώνα Γ , τα σταφύλια ήταν πάντοτε τα φτωχότερα σε χρωστικές ενώσεις (Πίνακας ΙΙ).

Σημαντική ($P < 0,001$) υπήρξε και η συσχέτιση του υδατικού καθεστώτος με την ταχύτητα ωρίμανσης των ραγών (Σχήμα 3). Στους αμπελώνες A_2 και B, οι οποίοι είχαν την καταλληλότερη χημική σύσταση των σταφυλιών κατά την ωριμότητα, η ωρίμανση ήταν ταχύτερη γεγονός που επιβεβαιώνει την εκτίμηση ότι η επίτευξη των επιθυμητών σταφυλικών γνωρισμάτων, ιδιαίτερα σε θερμά κλίματα, εξασφαλίζεται με γρήγορη φυσιολογική ωρίμανση (Gladstones 1992, Botting κ.α. 1996). Για την εξεύρεση της γραμμής συµμεταβολής εξαιρέθηκε το σημείο που αφορά τα δεδομένα του A_2 για το 1996, στο οποίο η ταχύτητα ωρίμανσης ήταν πολύ χαμηλή παρά το περιοριστικό υδατικό καθεστώς, γεγονός που πιθανώς οφείλεται στην αδυναμία ωρίμανσης των σταφυλιών τη συγκεκριμένη χρονιά εξαιτίας των μεγάλων στρεμματικών αποδόσεων.

Χημική και οργανοληπτική ανάλυση των οίνων

Οι οίνοι που προήλθαν από την οινοποίηση της παραγωγής των πειραματικών αμπελώνων παρουσίασαν αναλυτικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τα σταφύλια από τα οποία προήλθαν.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα ΙΙΙ, οι οίνοι που προήλθαν από τα σταφύλια των αμπελώνων A_2 και B, είχαν



Σχήμα 3. Σχέση μεταξύ του μέσου υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_β) για την περίοδο καρπόδεση-τρυγητός και του συντελεστή ωρίμανσης του Duteau. Η πολυωνυμική καμπύλη προσαρμόζεται χωρίς το σημείο A₂(96). Οι τιμές αντιστοιχούν στους τέσσερις αμπελώνες (A₁, A₂, B και Γ) και σε τρεις βλαστικές περιόδους (1996, 1997 και 1998).

φλοιούς και αυτής στους αντίστοιχους οίνους ήταν 0,85 (σημαντικός για P<0,001). Το γεγονός αυτό επιβεβαίωσε τη σημασία της επίτευξης ικανοποιητικής ωρίμανσης των σταφυλιών για την παραγωγή οίνων υψηλής ποιότητας.

Η οργανοληπτική εξέταση των οίνων οδήγησε στη διαπίστωση σημαντικής συσχέτισης της βαθμολογίας των πειραματικών οίνων με το υδατικό καθεστώς της αμπέλου στα αντίστοιχα αμπελοτεμάχια, όπως αυτό εκφράζεται από το μέσο Ψ_β για την περίοδο καρπόδεση-τρυγητός (R² σημαντικός για P<0,001, Σχήμα 4). Οι οίνοι από τον αμπελώνα Β είχαν σε κάθε εσοδεία τις υψηλότερες βαθμολογίες οι οποίες διέφεραν σημαντικά από αυτές των οίνων των υπόλοιπων αμπελώνων (εκτός από το 1996, Πίνακας IV), ακολουθούμενοι από αυτούς που προήλθαν από τους αμπελώνες A₂, A₁ των οποίων οι βαθμολογίες δεν διέφεραν σημαντικά. Οι οίνοι από τον αμπελώνα Γ προτιμήθηκαν λιγότερο από τους δοκιμαστές και είχαν πάντοτε σημαντικά χαμηλότερες βαθμολογίες από τους υπόλοιπους.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

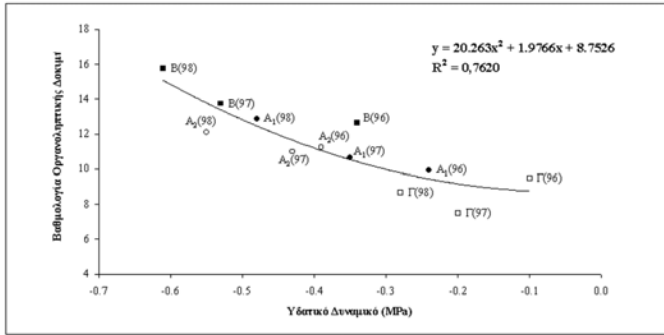
Η παρούσα μελέτη έδειξε μία στενή σχέση μεταξύ του υδατικού καθεστώτος της αμπέλου, όπως διαμορφώνεται από τους εδαφικούς, μεσοκλιματικούς και τοπογραφικούς παράγοντες της αμπελοοικονομικής περιοχής της Νεμέας, και της σύστασης των σταφυλιών και των οίνων. Στις δεδομένες εδαφοκλιματικές συνθήκες, η

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ : Χημική σύσταση των πειραματικών οίνων των αμπελώνων της μελέτης (A₁, A₂, B και Γ) κατά τα έτη 1996, 1997 και 1998.

	1996				1997				1998			
	A ₁	A ₂	B	Γ	A ₁	A ₂	B	Γ	A ₁	A ₂	B	Γ
Αλκοολικός Τίτλος (%)	11,5	11,8	13,0	10,8	11,7	12,0	13,8	11,3	12,6	13,3	15,1	12,0
Ανθοκυάνες (mg/l)	294	303	348	255	335	381	445	296	542	602	678	526
Τανίνες (g/l)	1,49	1,10	1,64	0,98	2,15	2,28	3,00	2,01	2,46	2,81	4,88	2,03
Ολικές φαινόλες (D280x100)	29,3	28,2	35,6	25,3	44,2	45,3	56,8	39,4	49,0	57,0	86,7	44,1

σε κάθε εσοδεία τον υψηλότερο αλκοολικό τίτλο και την υψηλότερη συγκέντρωση σε φαινολικές ενώσεις (ανθοκυάνες, τανίνες, ολικές πολυφαινόλες). Οι οίνοι από τον αμπελώνα Γ παρουσίαζαν πάντοτε τα χαμηλότερα επίπεδα αλκοόλης και φαινολικών ενώσεων ενώ αυτοί του αμπελώνα A₁ είχαν ενδιάμεσα αναλυτικά χαρακτηριστικά.

Ο συντελεστής R² της συσχέτισης μεταξύ σακχάρων στο γλεύκος κατά την ωριμότητα και αλκοολικού τίτλου των αντίστοιχων οίνων (τιμές από τους τέσσερις αμπελώνες και τις τρεις εσοδείες) ήταν 0,67 (σημαντικός για P<0,001) ενώ αυτός μεταξύ της περιεκτικότητας ανθοκυανών στους



Σχήμα 4. Σχέση μεταξύ του μέσου υδατικού δυναμικού βάσης (Ψ_b) για την περίοδο καρπώδηση-τρυγητός και της βαθμολογίας των πειραματικών οίνων. Οι τιμές αντιστοιχούν στους τέσσερις αμπελώνες (A_1 , A_2 , B και Γ) και σε τρεις βλαστικές περιόδους (1996, 1997 και 1998).

Freeman *κ.α.* 1980) και αφετέρου τη βελτίωση του μικροκλίματος του φυλλώματος των ρέζων με αποτέλεσμα την πληρέστερη έκθεση των φύλλων και των σταφυλιών στο φως (Smart *κ.α.* 1990). Πρόσφατες έρευνες απέδειξαν το ρόλο του περιορισμού της εδαφικής υγρασίας στην πρόκληση ενός ορμονικού σήματος στις ρίζες το οποίο, μεταφερόμενο στα φύλλα, ελέγχει το μηχανισμό κλεισίματος των στοματιών επιβραδύνοντας έτσι τη βλαστική αύξηση (During 1993, Loveys *κ.α.* 1998, Dry και Loveys 1999). Το ορμονικό αυτό σήμα φαίνεται να είναι το αμψισικό οξύ, η σύνθεση του οποίου στις ρίζες διεγείρεται από τον περιορισμό της υγρασίας του περιβάλλοντος εδάφους (Davies και Zang 1991).

Το στάδιο εμφάνισης της υδατικής καταπόνησης έχει ιδιαίτερη σημασία για την επίτευξη των επιθυμητών χαρακτηριστικών στις ράγες. Η παρούσα μελέτη επιβεβαίωσε τα αποτελέσματα της έρευνας (Matthews και Anderson 1988, Hardie και Martin 1990) αλλά και της πρακτικής πείρας σύμφωνα με τα οποία η εμφάνιση μιας ήπιας υδατικής καταπόνησης είναι πλέον ευεργετική όταν επέρχεται πριν από τον περκασμό, στα πρώτα στάδια αύξησης της ράγας (περίπτωση των αμπελώνων A_2 και B) ώστε αφενός να ελέγξει το μέγεθος της ράγας (Ludvigsen 1987, Matthews και Anderson 1988, Creasy και Lombard 1993) και αφετέρου να ανακόψει την ανεπιθύμητη βλαστική αύξηση και να προωμήσει τον περκασμό.

Μετά τον περκασμό, η συντήρηση ενός επαρκούς φωτοσυνθετικού ρυθμού κατά την ωρίμανση των σταφυλιών είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη υψηλής ποιότητας πρώτης ύλης. Αυτό συνέβη στον αμπελώνα B, όχι όμως στον A_2 όπου η συνεχιζόμενη υδατική καταπόνηση προκάλεσε μείωση της στοματικής αγωγιμότητας και της φωτοσύνθεσης, περιορίζοντας τη μεταφορά σακχάρων και δευτερογενών μεταβολιτών (χρωστικές και αρωματικές ενώσεις) στα σταφύλια. Σύμφωνα με τους Carbonneau και Huglin (1982), η έντονη υδατική καταπόνηση πρέπει να αποφεύγεται αμέσως μετά τον περκασμό προκειμένου να εξασφαλίζεται η γρήγορη συσσώρευση σακχάρων στις ράγες, φαινόμενο που έχει ιδιαίτερη σημασία για τη μετέπειτα παραγωγή δευτε-

ΠΙΝΑΚΑΣ IV : Βαθμολογία των πειραματικών οίνων των αμπελώνων της μελέτης (A_1 , A_2 , B και Γ), των εσοδειών 1996, 1997 και 1998, κατά την οργανοληπτική δοκιμή.

	A_1	A_2	B	Γ
1996	9,92a	11,23ab	12,65b	9,46a
1997	10,67b	11,00b	13,75c	7,46a
1998	12,89c	12,11bc	15,78d	8,67a

(Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με τον ίδιο δείκτη δε διαφέρουν σημαντικά ($P < 0,05$). Δοκιμή Newman-Keuls)

ελεγχόμενη και κατάλληλα τοποθετημένη χρονικά υδατική καταπόνηση συνδυάστηκε με την υψηλότερη οινολογική ποιότητα των παραγόμενων σταφυλιών (χωρίς αυτό όμως να μπορεί να γενικευθεί και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας με διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες).

Οι ευνοϊκές συνέπειες ενός ελεγχόμενου περιοριστικού υδατικού καθεστώτος στην ποιότητα του οίνου αποδίδονται κυρίως στην έγκαιρη διακοπή της βλαστικής αύξησης που έχει ως αποτέλεσμα αφενός τον περιορισμό του ανταγωνισμού για τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης προς όφελος των ραγών (Carbonneau *κ.α.* 1977,

ρογενών μεταβολιτών. Η σημασία της αποφυγής έντονης υδατικής καταπόνησης κατά την ωρίμανση των ραγών επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα έρευνας που διεξήχθη στης Γερμανία, σε πιο ψυχρές και υγρές συνθήκες, όπου η παροχή συμπληρωματικών ποσοτήτων νερού κατά την περίοδο της ωρίμανσης βελτίωσε την ποιότητα των σταφυλιών και των παραγόμενων οίνων (Ruhl 1988). Ανάλογες διαπιστώσεις έγιναν και από τον Long (1987) στις συνθήκες του αμπελώνα της Καλιφόρνιας.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι στην περιοχή της Νεμέας, οι καταλληλότερες περιοχές για την παραγωγή υψηλής ποιότητας οίνων, προορισμένων για παλαιώση, εντοπίζονται στην ημιορεινή ζώνη (B) αλλά και στις παρυφές της ημιπεδινής περιοχής (A₂). Σε κάθε όμως περίπτωση, η ελεγχόμενη και σωστά προγραμματισμένη χρήση της άρδευσης θα μπορούσε να βελτιώσει ακόμη περισσότερο τα ποιοτικά γνωρίσματα των σταφυλιών. Αυτό μπορεί να γίνει στον αμπελώνα A₂ όπου η υδατική καταπόνηση παρατείνεται καθ' όλη τη διάρκεια της ωρίμανσης αλλά και στον A₁ όπου η υδατική καταπόνηση, παρότι είναι μικρή, έρχεται μεταγενέστερα (μετά τον περκασμό). Οι εν λόγω εδαφικοί τύποι αντιπροσωπεύουν την πλειονότητα των αμπελώνων της αμπελοφυτικής ζώνης της Νεμέας. Για την ορεινή περιοχή (αμπελώνας Γ), οι λιγότερο ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες και η υπερεπάφεια υδατικών αποθεμάτων καθιστούν απαραίτητη τη χρήση αμπελοφυτικών τεχνικών επέμβασης στο φύλλωμα των πρέμων (ύψωση φυλλικού τείχους, σχολαστικότερα βλαστολογήματα και ξεφυλλίσματα) για την πληρέστερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας και την εκτόνωση της ζωηρότητας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν την ΑΜΠΕΛΟΟΙΚΗ ΕΠΕ για τη χρηματοδότηση της παρούσας εργασίας και τα μέλη της κ. Ι. Βογιατζή, κ. Β. Μαρίνο και κα. Α. Γκουλιώτη για την πολύτιμη βοήθειά τους στην ολοκλήρωσή της. Ιδιαίτερα σημαντική για την επιστημονική και υλική υποστήριξη της έρευνας ήταν η συνεισφορά των καθηγητών του ΑΠΘ κ.κ. Δ. Αληφραγκή, Ν. Μισοπολινού, Β. Νοϊτσάκη και Π. Πέννα και των ερευνητών του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. κ. Δ. Βελεμή και κα. Σ. Μπλαδενοπούλου του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης.

Environmental effects on winegrape cv Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.) grown in the Nemea region (Greece). 2. Vegetative growth, fruit ripening and wine chemical and sensory characteristics

Stefanos D. Koundouras¹, Cornelis van Leeuwen²

ABSTRACT

Based on observations of the impact of environmental factors on Agiorgitiko water relations and physiology at four vineyard sites in Nemea (Greece) studied over three seasons (1996, 1997 and 1998), the relationship between different water conditions and vine vegetative growth, fruit ripening and chemical and sensory characteristics of wines was analyzed in order to characterize viticultural environments of the region suitable to this cultivar. Differences in vine water status between sites were highly correlated with the earliness of shoot growth cessation and veraison and with certain grape and wine constituents as well as the sensory scores of wines produced by microvinification of grapes harvested on each site. Where water availability was limited after fruit set, leading to a decline of physiological processes, early cessation of vegetative growth facilitated accumulation of metabolic compounds into grapes. On the contrary, where water supply conditions were favorable during summer, shoot growth was sustained thus not permitting the accumulation of sugar and phenolics in berries at desirable levels. Chemical analysis of the experimental wines confirmed the differences between plots. Wines produced from grapes of moderately stressed vineyards were also preferred in tasting trials. Among vineyards subjected to a stress after fruit set, best berry and wine composition was obtained in plots where continuous stress after veraison was avoided (hill slopes), thus keeping the vines healthy and actively nurturing the crop to full maturity.

Key words: grapevine, water status, vegetative growth, berry ripening, maturity index, wine composition, sensory evaluation.

¹ Ampeloeniki Ltd, Viti-vinicultural Research Centre

² Ecole Nationale d'Ingenieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alleweldt, G., Dóring, H. and Jung, K.H., 1984. Zum Einfluss des Klimas auf Beerentwicklung, Ertrag, und Qualitt bei Reben: Ergebnisse einer siebenjährigen Faktorenanalyse. *Vitis*, 23: 127-142.
- Baggiolini, M., 1952. Les stades repères dans le developpement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Rev. Romande Agric. Vitic. Arboric.*, 8 : 4-6.
- Barbeau, G., Morlat, R., Asselin, C., Jacquet, A., et Pinard, C., 1998. Comportement du cépage Cabernet franc dans différents terroirs du Val de Loire. Incidence de la précocité sur la composition de la vendange en année climatique normale (exemple de 1998). *Journal International Sciences Vigne Vin*, 32 (2): 69-81.
- Botting, D.G., Dry, P.R. and Iland, P.G., 1996. Canopy architecture – implications for Shiraz grown in a hot climate. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 390a: 53-57.
- Bourzeix, M., Heredia, N., Meriaux, S., Rollin, H. et Rutten, P., 1977. De l'influence de l'alimentation hydrique de la vigne sur les caractéristiques anatomiques des baies de raisin et leur richesse en couleur, tanins et autres constituants phénoliques. *C.R. Academie Sciences*, 284d: 365-369.
- Buttrose, M.S., Hale, C.R. and Kliewer, W.M., 1971. Effect of temperature on the composition of Cabernet-Sauvignon berries. *American Journal of Enology and Viticulture*, 22: 71-75.
- Carbonneau, A.P. and Huglin, P., 1982. Adaptation of training systems to French regions, p. 376-385. *In Proceedings Grape and Wine Centennial Symposium*, Davies 1980.
- Carbonneau, A.P., Leclair, P., Dumartin, P., Cordeau, J. et Roussel, C., 1977. Etude de l'influence du rapport "partie végétative"/"partie productrice" sur la production et la qualité des raisins. *Connaissance Vigne Vin*, 11 (2): 105-130.
- Creasy, G.L. and Lombard, P.B., 1993. Vine water stress and pedoncle girdling effects on pre- and post-veraison grape berry growth and deformability. *American Journal of Enology and Viticulture*. 44 (2): 193-197.
- Davies, W.J. and Zhang, J., 1991. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. *Annual Review Plant Physiology Plant Molecular Biology*, 42: 55-76.
- Dry, P.R. and Loveys, B.R., 1999. Grapevine shoot growth and stomatal conductance are reduced when part of the root system is dried. *Vitis*, 38 (4): 151-156.
- Dry, P.R., Loveys, B.R., Iland, P.G., Botting, D.G., McCarthy, M.G. and STOLL, M., 1998. Vine manipulation to meet fruit specifications, p. 208-214. *In Proceedings Tenth Australian Wine Industry Technical Conference*, Sydney 1998.
- Düring, H., 1993. Gas exchange of grapevine leaves as affected by soil factors, p. 295-298. *In Proceedings Forth International Symposium of Grapevine Physiology*, Torino 1992.
- Duteau, J., 1990. Relation entre l'état de maturité des raisins (Merlot noir) et un indice climatique. Utilisation pour fixer la date des vendanges en année faiblement humide dans les crus du Bordelais. *Actualités Pnologiques* 89, 7-12.
- Freeman, B.M., Lee, T.H. and Turkington, C.R., 1980. Interaction of irrigation and pruning level on grape and wine quality of Shiraz vines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 31 (2): 124-135.
- Gladstones, J., 1992. *Viticulture and Environment*. Winetitles, Adelaide, 310p.
- Glories, Y., 1978. Recherches sur la matière colorante des vins rouges. Thèse doctorat d'Etat, Université de Bordeaux II.
- Hale, C.R. and Buttrose, M.S., 1974. Effect of temperature on ontogeny on berries of *Vitis vinifera* cv. Cabernet-Sauvignon. *Journal American Society Horticult. Sciences*, 99: 390-394.
- Hardie, W.J., 1981. pH and acidity regulation in the vineyard by water supply, p. 7-18. *In "Grape quality: Assessment from vineyard to juice preparation"*. Proceedings Seminar Australian Society of Viticulture and Oenology, Melbourne 1980.
- Hardie, W.J. and Martin, S.R., 1990. A strategy for vine growth regulation by soil water management, p. 51-57. *In Proceedings Seventh Australian Wine Industry Technical Conference*. Adelaide 1989.
- Hsiao, T., Silk, W. and Jing, J., 1985. Leaf growth and water deficits : biophysical effects, p. 239-266. *In Baker, N.R., Davis, W.J. and Ong, C.K. (eds). Control of Leaf Growth*, Society for Experimental Biology., Seminar series 27, Cambridge University Press, Cambridge.

- Κουνδουράς, Σ. και Van Leeuwen, C., 2002. Επίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος στην οινοποιήσιμη ποικιλία αμπέλου Αγιωργίτικο (*Vitis vinifera* L., cv. Agriorgitico). 1. Υδατικό καθεστώς και φυσιολογικές παράμετροι της αμπέλου (Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Τόμος 13, Τεύχος 4:14-27).
- Long, Z.R., 1987. Manipulation of grape flavor in the vineyard: California, North Coast region, p. 82-88. *In* Proceedings Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide 1986.
- Loveys, B.R., Stoll, M., Dry, P.R. and McCarthy, M.G., 1998. Partial rootzone drying stimulate stress responses in grapevine to improve water use efficiency while maintaining crop yield and quality. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 414a: 108-113.
- Ludvigsen, R.K., 1987. Wise use of irrigation could improve yield without harming wine quality. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 280: 71-72.
- Matthews, M.A. and Anderson, M.M., 1988. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, 39: 313-320.
- Matthews, M.A. and Anderson, M.M., 1989. Reproductive development in grape (*Vitis vinifera* L.): responses to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*, 40: 52-60.
- Matthews, M.A., Anderson, M.M. and Schultz, H.R., 1987. Phenologic and growth responses to early and late season water deficits in Cabernet franc. *Vitis*, 26: 147-160.
- McCarthy, M.G., 1997. Timing of water deficit on fruit development and composition of *Vitis vinifera*. Doctoral Thesis, The University of Adelaide.
- McCarthy, M.G., 1998. Irrigation management to improve winegrape quality – nearly 10 years on. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 414a: 65-66, 68, 70-71.
- Ribièreau-Gayon, P., 1970. Le dosage des composés phénoliques totaux dans les vins rouges. *Chim. Anal.*, 52 (6): 627-631.
- Ribièreau-Gayon, P. et Stonestreet, E., 1965. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull. Soc. Chim.*, 9: 2649-2652.
- Ribièreau-Gayon, P. et Stonestreet, E., 1966. Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure. *Chim. Anal.*, 48 (4): 188-196.
- Rühl, E., 1988. Experience with irrigation of winegrapes in West Germany. *Australian Grapegrower and Winemaker*, 292: 99-101, 104.
- Rühl, E. and Alleweldt, G., 1985. Investigations into the influence of time of irrigation on yield and quality of grape-vines. *Acta Horticulturae*, 171: 457-462.
- Schultz, H.R., and Matthews, M.A., 1988. Resistance to water transport in shoots of *Vitis vinifera*. *Plant Physiology*, 88: 718-724.
- Seguin G., 1975. Alimentation en eau de la vigne et composition chimique des moûts dans les grands crus du Médoc. *Phénomènes de régulation. Connaissances Vigne Vin*, 9 : 23-34.
- Seguin, G., 1983. Influence des terroirs viticoles. *Bulletin de l' O.I.V.*, 56 : 3-18.
- Smart, R.E. and Coombe, B.G., 1983. Water relations of grapevines, pp 137-195. *In* Kozlowski T.T. (ed), *Water deficits and plant growth*, Vol. VII. Additional Woody Crop Plants. Academic Press, New York.
- Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M. and Fisher, B.M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality - principles and practice. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 11(1): 3-17.
- Smart, R.E., Turkington, C.R. and Evans, G.R., 1974. Grapevine response to furrow and trickle irrigation. *American Journal of Enology and Viticulture*, 25: 62-66.
- Stevens, R.M. and Cole, P.J., 1987. Grape must composition depends on irrigation management, p. 159-164. *In* Proceedings Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide 1986.
- Stevens, R.M., Harvey, G. and Aspinall, D., 1995. Grapevine growth of shoots and fruit linearly correlate with water stress indices based on root-weighted soil matric potential. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1: 58-66.
- Tesic, D., Woolley, D.J., Hewett, E.W. and Martin, D.J., 2002. Environmental effects on cv Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) grown in Hawke's Bay, New Zealand. 1. Phenology and characterization of viticultural environments. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 8: 15-26.
- Vaadia, Y. and Kasimatis, A.N., 1961. Vineyard irrigation trials. *American Journal of Enology and Viticulture*,

12, 88-98.

- Van Leeuwen, C. et Seguin, G., 1994. Incidences de l'alimentation en eau de la vigne, appréciée par l'état hydrique du feuillage, sur le développement de l'appareil végétatif et la maturation du raisin (*Vitis vinifera* L cv. Cabernet franc, Saint-Emilion, 1990). *Journal International Sciences Vigne Vin*, 28 (2): 81-100.
- Van Zyl, J.L., 1984. Response of Colombar grapevines to irrigation as regards quality aspects and growth. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 5: 19-28.
- Williams, L.E. and Grimes, D.W., 1987. Modelling vine growth-development of a data set for a water balance subroutine, p. 169-174. *In* Proceedings Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide 1986.
- Williams, L.E. and Matthews, M.A., 1990. Grapevine, p. 1019-1055. *In* Stewart, B.A. and Nielsen, D.R. (eds), *Irrigation of Agricultural Crops*, Vol.30, Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy.

Το ύψος του φυτού και η σχέση του με άλλα γνωρίσματα στο κριθάρι (*H. vulgare* L)

Κ. Β. Μπλαδενόπουλος¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε δύο συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους στα αγροκτήματα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και του Ινστιτούτου Σιτηρών μελετήθηκαν το ύψος των φυτών στο στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας και στο στάδιο ωρίμανσης σε σχέση με διάφορα αγρονομικά και φυσιολογικά γνωρίσματα στο κριθάρι όπως, η απόδοση σε καρπό, η βιομάζα, ο δείκτης συγκομιδής, ο αριθμός στάχων /m², η βλαστική περίοδος και η περίοδος γεμίματος του κόκκου, η ευαισθησία των φυτών στο πλάγιασμα, το ποσοστό πρωτεΐνης και το εκατολιτρικό βάρος του καρπού. Χρησιμοποιήθηκαν 17 ποικιλίες κριθαριού με διαφορετική προέλευση. Το ύψος του φυτού στο στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας, έδειξε ότι είναι μια πολύ χρήσιμη παράμετρος που συνδέεται τόσο με την πρώιμη ευρωστία της ποικιλίας, όσο και την συνολική υπέργεια βιομάζα, τον δείκτη συγκομιδής, την πρωιμότητα ξεσταχιάσματος και τον κίνδυνο πλαγιάσματος. Το τελικό ύψος του φυτού έδειξε να επηρεάζει αρνητικά την απόδοση και τον δείκτη συγκομιδής μόνο σε καλλιεργητικές περιόδους όπου οι κλιματικές συνθήκες μπορούν να ευνοούν το πλάγιασμα. Οι ποικιλίες που υπερετρούν σε ύψος έδειξαν ότι είναι πιο όψιμες, με πιο μεγάλη υπέργεια βιομάζα, μικρότερη ικανότητα αδελφώματος και μεγαλύτερη προδιάθεση στο πλάγιασμα. Το μήκος του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος φάνηκε ότι είναι ένας σοβαρός παράγοντας στον καθορισμό του συνολικού μήκους του στελέχους. Τελικά, η σταθερότητα του ύψους έδειξε να έχει μεγάλη σημασία. Ποικιλίες οι οποίες είχαν μία μέση σταθερότητα ύψους σε ευνοϊκές και δυσμενείς συνθήκες ανάπτυξης, έδωσαν υψηλές αποδόσεις. Αντίθετα, ποικιλίες με μεγάλη διακύμανση του ύψους έδωσαν τις μικρότερες αποδόσεις. Συμπερασματικά, το ύψος του φυτού και η σταθερότητά του πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη σε βελτιωτικά προγράμματα κριθαριού.

Λέξεις κλειδιά: Κριθάρι, ύψος φυτού, απόδοση σε καρπό, δείκτης συγκομιδής, πλάγιασμα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα σιτηρά, και ειδικότερα στο κριθάρι, το ύψος του φυτού είναι ένα πολύπλοκο γνώρισμα. Αναφέρεται από τους Shakudo και Kawase (1953), ότι τουλάχιστον 5 γονίδια εμπλέκονται στον έλεγχο του ύψους του στελέχους, ενώ παρατηρήθηκε από τον Kumpf (1947) ότι το μακρύ στέλεχος είναι κυρίαρχο έναντι του κοντού και ελέγχεται από ένα γονίδιο.

Το στέλεχος του κριθαριού επιδρά στην απόδοση με διάφορους τρόπους. Πρώτον, κατά την διάρκεια και αμέσως μετά την επιμήκυνσή τους, τα στελέχη συγκεντρώνουν ένα μεγάλο ποσοστό των προϊόντων φωτοσύνθεσης των φύλλων τα οποία αν δεν αποθηκεύονταν στο στέλεχος θα διατίθονταν στην ανάπτυξη των αδελφιών ή των στάχων. Το στέλεχος επίσης χρησιμεύει ως προσωρινή δεξαμενή υδατανθράκων και αζωτούχων ουσιών που κατόπιν ανακατανέμονται στους κόκκους κατά την περίοδο γεμίματος του κόκκου. Η συμμετοχή των προϊόντων αυτών στο γέμισμα του κόκκου είναι ιδιαίτερα υψηλή, έως και 50%, κάτω από συνθήκες ξηρασίας (Austin κ.ά, 1980α). Τέλος, η μηχανική αντοχή του στελέχους είναι υπεύθυνη για την αντοχή των φυτών στο πλάγιασμα.

Βελτιωτές και φυσιολόγοι κριθαριού μελέτησαν την δυνατότητα υπεροχής ημιάνων ποικιλιών. Ο Ali κ.ά (1978) δημοσίευσαν ότι ημιάνες γραμμές έδωσαν ελαφρώς υψηλότερες αποδόσεις από κανονικές σε ύψος γραμμές σε τέσσερις από τους πέντε πληθυσμούς που εξετάστηκαν. Οι Austin κ.ά. (1980β) σε μια μελέτη ποικιλιών σιταριού που καλλιεργήθηκαν από το 1900, αναφέρουν ότι οι σύγχρονες ποικιλίες έχουν ένα μέσο ύψος 77 cm, ενώ οι παλιές ποικιλίες είχαν μέσο ύψος 127 cm. Σε αντίστοιχες μελέτες για το κριθάρι, οι Riggs

¹ ΕΘΙΑΓΕ – Ινστιτούτο Σιτηρών Θεσσαλονίκης

κ.ά. (1981) στην Αγγλία, διαπίστωσαν ότι ενώ το ύψος των φυτών ελαττώθηκε μεταξύ 1880 και 1980 κατά 25% (από 104 cm σε 78 cm), οι αποδόσεις αυξήθηκαν κατά 30% (από 520 σε 678 kg/στρέμμα). Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες συμβάλλουν σημαντικά στην παραλλακτικότητα του ύψους. Ειδικότερα, η υγρασία και το άζωτο του εδάφους ευνοούν την αύξηση του ύψους των φυτών. Οι Winter και Welch (1987), μελετώντας υψηλές και ημιάνεες ποικιλίες σιταριού σε περιοχές με ξηροθερμικές συνθήκες, αναφέρουν ότι ενώ σε ξηρές χρονιές το ύψος παρέμεινε χαμηλό, σε βροχερές χρονιές οι ίδιες ποικιλίες ψήλωσαν πολύ με αποτέλεσμα να είναι ανταγωνιστικές έναντι των ζιζανίων, αλλά να έχουν μειωμένη απόδοση λόγω πλαγιάσματος. Παρόμοια αποτελέσματα δίνει ο Hadjichristodoulou (1990), ο οποίος διαπίστωσε ότι υψηλοστέλεχες ποικιλίες κριθαριού τείνουν να έχουν υψηλότερη απόδοση από τις αντίστοιχες χαμηλοστέλεχες σε συνθήκες που δεν ευνοείται το ύψος των φυτών, ενώ αντίθετα σε περιοχές και χρονιές που τα φυτά ήταν υψηλά και πλάγιαζαν, οι κοντές ποικιλίες έδωσαν υψηλότερες αποδόσεις. Ο ίδιος ερευνητής σε άλλη του μελέτη (1991), σχετική με την σταθερότητα του ύψους στο κριθάρι και τη σχέση του με άλλα χαρακτηριστικά, αναφέρει ότι ποικιλίες που υπερέιχαν των άλλων ποικιλιών σε απόδοση, σε όλες τις περιοχές, είχαν σχετικά σταθερό ύψος. Επίσης ο συντελεστής συσχέτισης του ύψους με την απόδοση σε καρπό, άχυρο και συνολική βιομάζα, ήταν θετικός και σημαντικός στα πιο πολλά πειράματα. Αυτό το εύρημα σχολιάζεται σε συνδυασμό με άλλες μελέτες που έδειξαν ότι η συμβολή των αποθηκευμένων οργανικών ουσιών στα στελέχη και τα φύλλα είναι σημαντική, διότι μεταφέρονται στο σπόρο, ιδίως κάτω από ξηρικές συνθήκες. Ως κριτήριο επιλογής όσον αφορά το ύψος στο κριθάρι, κάτω από παρόμοιες συνθήκες, χρησιμοποιείται το ύψος των 100 cm με σταθερότητα διακυμάνσεων (Hadjichristodoulou, 1992).

Οι Sairam και Singh (1989), σε μελέτη διαφόρων χαρακτηριστικών στο κριθάρι βρήκαν ότι το ύψος του φυτού σχετιζόταν αρνητικά με την απόδοση, τον αριθμό αδελφιών/φυτό, το μήκος του στάχους, τον αριθμό σπόρων/στάχυ, τον δείκτη συγκομιδής και την πρωτεΐνη % του κόκκου.

Οι Samarrai κ.ά. (1987) αντίθετα, βρήκαν ότι το ύψος του φυτού σχετιζόταν θετικά με την συνολική βιομάζα και με την απόδοση σε καρπό. Ο Singh (1989), βρήκε ότι η απόδοση δεν σχετιζόταν με το ύψος φυτού, τον αριθμό αδελφιών/φυτό και την απόδοση/φυτό. Αντίθετα, βρήκε ότι η απόδοση σχετιζόταν θετικά με το μήκος του στάχους και τον αριθμό κόκκων/στάχυ. Οι Θεουλάκης κ.ά. (1994), αναφέρουν θετική συσχέτιση μεταξύ του ύψους του φυτού και της απόδοσης σε καλλιεργητικές περιόδους, με περιορισμένες βροχοπτώσεις κυρίως εξαιτίας της μη πρόκλησης πλαγιάσματος. Γενικά η συσχέτιση του ύψους του φυτού με την απόδοση σε άλλες εργασίες αναφέρεται ως θετική και σε άλλες αρνητική ανάλογα με το εξεταζόμενο γενετικό υλικό, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και τα έτη πειραματισμού. Όπως αναφέρει ο Hadjichristodoulou (1987), για τις μεσογειακές συνθήκες, και για περιβάλλοντα με απρόβλεπτες βροχοπτώσεις, στο κριθάρι, η σταθερότητα του ύψους του φυτού περιορίζει το πλάγιασμα, μία από τις σπουδαιότερες πηγές παραλλακτικότητας της απόδοσης.

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθεί η επίδραση του ύψους του φυτού σε διάφορα αγροκομικά και φυσιολογικά γνωρίσματα του κριθαριού στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας και να διερευνηθούν οι προϋποθέσεις χρησιμοποίησής του ως κριτηρίου επιλογής στην βελτίωση του κριθαριού.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα πειράματα έγιναν σε δύο συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους (1991/92 και 1992/93) στα αγροκτήματα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και του Ινστιτούτου Σιτηρών. Αναλύσεις εδάφους και των δύο περιοχών πειραματισμού έδειξαν ότι τα εδάφη ήταν κατάλληλα για την καλλιέργεια του κριθαριού ως προς τις φυσικοχημικές ιδιότητες τους και ότι είχαν ομοιομορφία εκτός της διαφοράς στην αλατότητα (Πίν. Ι).

Χρησιμοποιήθηκαν 17 ποικιλίες, διαφόρου προέλευσης (από Κεντρική και νότια Ευρώπη και από το ICARDA), με επιθυμητή ισορροπία (δίσιχα και εξάσιχα) και παραλλακτικότητα ως προς τις τιμές των εξεταζόμενων γνωρισμάτων. Το σχέδιο εγκατάστασης των πειραμάτων ήταν των πλήρων τυχαιοποιημένων ομάδων, με 6 επαναλήψεις. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε 7 γραμμές μήκους 6 m με απόσταση μεταξύ των γραμμών 0,26 m. Η σπορά των πειραμάτων έγινε στις 6 και 15 Δεκεμβρίου 1991 και 1992 αντίστοιχα. Εφαρμόστηκε ενιαία μεταχείριση ως προς την λίπανση αζώτου και φωσφόρου

Ο θεριζοαλωνισμός στα πειραματικά τεμάχια για απόδοση, έγινε στις πέντε εσωτερικές γραμμές. Η

Πίνακας I. Χαρακτηριστικά του εδάφους στην τοποθεσία πειραματισμού
Table I. Soil characteristics of the experimental site

Τοποθεσία	Τομή	Βάθος cm	Μηχανική Σύσταση	pH 1:1	Ελεύθερο CaCO ₃ %	Οργανική Ουσία %	Ηλεκτρική Αγωγιμότητα Mmhos/cm	P Olsen ppm	K αναλ ppm
Βάτος	1	0-30	SCL	7,20	1,60	1,40	1,83	7,0	130
		30-60	SCL	6,85			2,93		
	2	0-30	SCL	7,20	3,20	1,40	2,19	7,0	150
		30-60	SCL	7,00			2,55		
Λ.Εστηρών	1	0-30	SCL	7,20	1,20	1,00	0,582	11,1	140
		30-60	SCL	7,30			0,511		
	2	0-30	SCL	7,20	1,60	1,00	0,752	9,9	100
		30-60	SCL	7,20			0,724		

ωφέλιμη επιφάνεια του πειραματικού τεμαχίου, ήταν 7,8 m².

Γνωρίσματα που εξετάστηκαν

Ελήφθησαν παρατηρήσεις που αφορούσαν τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου και της περιόδου γεμίσματος του κόκκου, το ύψος των φυτών στο στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας και στην ωρίμανση, το μήκος του πρώτου μεσογονάτιου διαστήματος του στελέχους, το ποσοστό πρωτεΐνης του καρπού, το εκατολιτρικό βάρος καρπού, την αντοχή των φυτών στο πλάγιασμα, την απόδοση σε καρπό, την υπέργεια βιομάζα και τον δείκτη συγκομιδής.

Μετρήσεις και υπολογισμός των γνωρισμάτων

Ως ημερομηνία ξεσταχιάσματος, σημειώθηκε εκείνη κατά την οποία το 50% των φυτών του πειραματικού τεμαχίου, είχε ξεσταχιάσει. Η διάρκεια της βλαστικής περιόδου υπολογίστηκε ως ο αριθμός των ημερών από το φύτερωμα έως το ξεστάχιασμα και η διάρκεια της περιόδου γεμίσματος του κόκκου, ως ο αριθμός των ημερών από το ξεστάχιασμα μέχρι την φυσιολογική ωρίμανση του κόκκου (στάδιο κίτρινης ζύμης). Το ύψος των φυτών μετρήθηκε σε δύο στάδια ανάπτυξης σε τρία φυτά από κάθε πειραματικό τεμάχιο. Η μία μέτρηση έγινε κατά το στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας (10ο στάδιο βλάστησης κατά Feeks) και η άλλη κατά την ωρίμανση των φυτών. Το μήκος του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος του στελέχους μετρήθηκε σε 10 φυτά στην ωρίμανση. Η συγκέντρωση του καρπού σε N προσδιορίστηκε με την μέθοδο προσδιορισμού Kjeldahl και η πρωτεΐνη υπολογίστηκε από το γινόμενο της συγκέντρωσης του N με τον συντελεστή 6,25. Το εκατολιτρικό βάρος προσδιορίστηκε με την κοινή συσκευή μέτρησής του. Μετρήσεις του βαθμού πλαγιασματος έγιναν στο μέσον της περιόδου γεμίσματος χρησιμοποιώντας μία κλίμακα μία κλίμακα 1-9, όπου το 1 αντιστοιχούσε στα όρθια φυτά και το 9 στα τελείως πλαγιασμένα.

Οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις κατά τις δύο περιόδους πειραματισμού δίδονται στον Πίν. II από τον μετεωρολογικό σταθμό του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Βορείου Ελλάδος. Η διαφορά των βροχοπτώσεων στα δύο έτη κατά τον μήνα Απρίλιο (45mm το 1992 και 13,5mm το 1993) προκάλεσαν διαφορές στα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν.

Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι συσχέτισεων, καμπυλόγραμμη παλινδρόμησης, καθώς και απλές και συνδυασμένες αναλύσεις παραλλακτικότητας μεταξύ των ετών. Για την σύγκριση των μέσων όρων εφαρμόστηκε το κριτήριο Duncan όπως περιγράφεται από τους Steel και Torrie, (1960) σε επίπεδο σημαντικότητας $p = 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το ύψος του φυτού, που μετρήθηκε κατά το στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας αποτελεί ένδειξη μιας πρώιμης ευρωστίας του φυτού, είναι γνώρισμα που επηρεάζεται από τον γενότυπο, επηρεάζεται όμως από την πρωιμότητα του ξεσταχιάσματος του φυτού. Αυτό φαίνεται από τη σταθερά αρνητική συσχέτιση με τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου ($r = -0,366^{**}$ την περίοδο 1991/92 και $r = -0,779^{**}$ το 1992/93) και τη θετική συσχέτιση

Πίνακας II. Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 1991/92 και 1992/93.
Table II. Mean monthly temperatures and rainfall during the growing periods 1991/92 and 1992/93

Έτη	1991/1992		1992/1993	
	Θερμοκρασία C°	Βροχή mm	Θερμοκρασία C°	Βροχή mm
Νοέμβριος	12,0	34	14,1	34
Δεκέμβριος	2,9	3	8,3	40,0
Ιανουάριος	5,4	5	6,6	23,5
Φεβρουάριος	6,4	9	3,8	11,5
Μάρτιος	9,0	21	7,7	29,5
Απρίλιος	13,6	45	13,6	13,5
Μάιος	18,2	83	18,0	74,5
Ιούνιος	23,9	50	23,2	43

Πίνακας III. Συσχετίσεις μεταξύ του ύψους των φυτών στα στάδια της διόγκωσης της ταξιανθίας και της ωρίμανσης και των γνωρισμάτων που εξετάστηκαν κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 1991/92 και 1992/93.

Table III. Correlation's coefficients among height at booting stage and at maturity and the traits studied during the growing periods 1991/92 and 1992/93.

Χαρακτηριστικά	Ύψος διόγκ. ταξιανθίας		Ύψος ωρίμανσης	
	1991/92	1992/93	1991/92	1992/93
Απόδοση	-0,131	-0,100	-0,229*	0,034
Βιομάζα	0,208*	-0,173	0,206*	0,225*
Δείκτης συγκομιδής	-0,219*	-0,159	-0,359**	-0,049
Στάχυα/μ ²	-0,022	-0,023	-0,256**	-0,219*
Μήκος μεσογ/τίου διάστηματος	0,312**	-	0,359**	-
Πλάγιασμα	0,349**	-	0,231*	-
Βλαστική περίοδος	-0,366**	-0,799**	0,373**	0,659**
Περίοδος γεμίσματος κόκκου	0,175	0,419**	0,317**	-0,154
Πρωτεΐνη	-0,006	-0,478**	0,117	0,475**
Ύψος ωρίμανσης	0,216*	-0,413**	-	-
Ύψος διόγκ. ταξιανθίας	-	-	0,216*	-0,413**

*, ** Στατιστική σημαντικότητα για $p \leq 0.05$ και $p \leq 0.01$ αντίστοιχα.
 n=102

με την περίοδο γεμίσματος του κόκκου ($r = 0,419^{**}$) μόνο στην περίοδο 1992/93, (Πίν. III). Την περίοδο 1991/92 που παρατηρήθηκε πλάγιασμα στα φυτά, βρέθηκε θετική συσχέτιση με τον βαθμό πλαγιάσματος ($r = 0,349^{**}$).

Το ύψος στο στάδιο της ωρίμανσης των φυτών στην περίοδο 1991/92 συσχετιζόταν θετικά με τον βαθμό πλαγιάσματος ($r = 0,231^*$) καθώς και με την υπέργεια βιομάζα ($r = 0,206^*$) και αρνητικά με την πυκνότητα των στάχυων/μ² ($r = -0,256^{**}$), τον δείκτη συγκομιδής ($r = -0,327^{**}$) και την απόδοση σε καρπό ($r = -0,229^*$). Κατά την περίοδο 1992/93, το ύψος των φυτών στην ωρίμανση, συσχετιζόταν θετικά με τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου ($r = 0,659^{**}$) και την υπέργεια βιομάζα ($r = 0,225^*$) και αρνητικά με την πυκνότητα στάχυων/μ² ($r = -0,219^*$).

Το ύψος των φυτών στην ωρίμανση, καθώς και αυτό που μετρήθηκε κατά το στάδιο της διόγκωσης της ταξιανθίας σχετιζόταν θετικά με το μήκος του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος του στελέχους ($r = 0,359^{**}$ και $r = 0,312^{**}$ αντίστοιχα). Τα δεδομένα αυτά συμφωνούν με εκείνα του Maun (1953).

Στον Πίν. IV δίδονται οι μέσοι όροι για το ύψος των φυτών στη διόγκωση της ταξιανθίας και κατά την

Πίνακας IV. Μέση απόδοση σε καρπό, ύψους φυτού στα στάδια της διόγκωσης της ταξιανθίας και της ωρίμανσης και μέση διακύμανση ύψους ωρίμανσης των καλλιεργητικών περιόδων 1991/92 και 1992/93.

Table IV. Mean values of grain yield and height of plants at booting stage and at maturity, and variance of plant height between the growing seasons.

ο/α	Ποικιλίες	Μέση απόδοση καρπού kg/στρ.	Ύψος φυτού στη διόγκωση της ταξιανθίας (cm)			Ύψος φυτού στην ωρίμανση (cm)			Διακύμανση ύψους μεταξύ καλλιεργητικών περιόδων (cm)	
			1991/92	1992/93	M.O	1991/92	1992/93	M.O	Διόγκωση ταξιανθίας	Ωρίμανση
1	Plaisant	234.02	57.25	42.58	49.92	105.8	87.5	96.67	14.67	18.30
2	Carina	265.88	59.58	45.75	52.67	100.8	80.0	90.42	13.83	20.80
3	Georgie	273.09	60.75	45.58	53.17	95.0	73.3	84.17	15.17	21.70
4	Γ-02020	269.56	55.67	46.17	50.92	95.8	73.3	84.58	9.50	22.50
5	CP/Apm	279.38	67.92	61.17	64.54	95.0	70.8	82.92	6.75	24.20
6	Γ-016252	340.33	60.75	49.50	55.13	108.3	81.7	95.00	11.25	26.60
7	WI 2291	319.18	64.83	55.50	60.17	85.8	57.2	71.50	9.33	28.60
8	Oglow	318.12	54.08	49.42	51.75	104.2	74.2	89.17	4.66	30.00
9	Sonjia	242.30	51.58	44.67	48.13	112.5	82.5	97.50	6.91	30.00
10	Matico s	244.32	61.58	48.42	55.00	104.2	73.3	88.73	13.16	30.90
11	Igri	319.68	56.83	47.33	52.08	104.2	72.5	88.33	9.50	31.70
12	Arma	292.14	53.00	48.42	50.71	100.0	68.3	84.17	4.58	31.70
13	Zenit	281.87	56.92	48.17	52.54	105.0	72.5	88.75	8.75	32.50
14	Beecher	221.30	65.58	64.00	64.79	107.5	72.5	90.00	1.58	35.00
15	Assala	210.07	66.67	54.75	60.71	107.5	72.5	90.00	11.92	35.00
16	Trombillo	226.33	54.67	54.25	54.46	95.0	56.7	75.83	0.42	38.30
17	Rihane	240.43	67.58	63.83	65.71	106.7	67.5	87.08	3.75	39.20
Duncan LSD _{0,05}		36.87	7.278	3.517	4.011	7.313	5.607	4.572		
LSD _{0,01}		48.67	9.651	4.663	5.295	9.696	7.435	6.036		

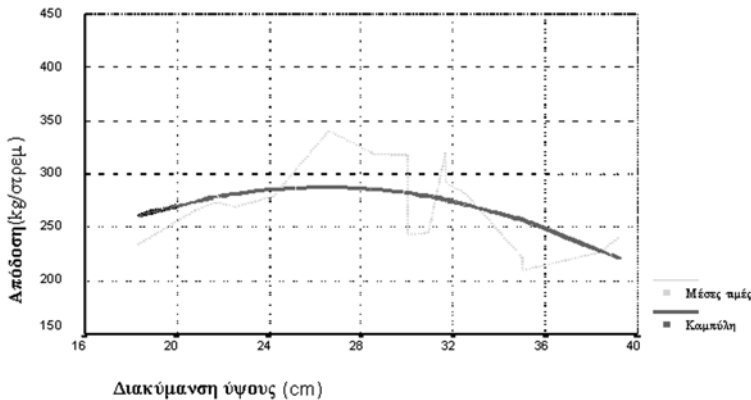
ωρίμανση την μέση απόδοση σε καρπό των ποικιλιών στην διαιτία και τη μέση διαφορά ύψους των δύο καλλιεργητικών περιόδων. Ο μέσος όρος του ύψους των φυτών στην ωρίμανση μειώθηκε από 101,96 cm την περίοδο 1991/92 σε 72,55 cm την περίοδο 1992/93 και η μέση διαφορά μεταξύ του ύψους στην διόγκωση της ταξιανθίας και κατά την ωρίμανση κυμάνθηκε από 18,3 cm (Plaisant) έως 39,2 cm (Rihane). Βρέθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ της μέσης διαφοράς του ύψους στη διόγκωση της ταξιανθίας και την ωρίμανση ($r = -0,705^{**}$). Η ποικιλία Γ-016252 στο πρώτο έτος πειραματισμού (1991/92) στην κατάταξη ως προς το ύψος (κατά την ωρίμανση) ήταν δεύτερη (108,3 cm), όπως επίσης και δεύτερη στην απόδοση σε καρπό, με 423,96 kg/στρ. Στο δεύτερο έτος (1992/93) με 81,7 cm ήταν τρίτη στο ύψος (κατά την ωρίμανση) και πρώτη στην απόδοση σε καρπό με 256,71 kg/στρ. όπως και στην διαιτία. Ως προς την διακύμανση του ύψους στα δύο έτη πειραματισμού, μπορούμε να κατατάξουμε τις ποικιλίες που εξετάστηκαν στις τρεις παρακάτω κατηγορίες (Πιν. IV):

1. Ποικιλίες με μέση διαφορά ύψους <25cm (Georgie, Carina, Plaisant, CP/Apm και Γ-02020), μέση διακύμανση ύψους 21,5 cm και μέση απόδοση 264,38 kg/στρεμ
 2. Ποικιλίες με μέση διαφορά ύψους μεταξύ 25 και 32 cm (Igri, Sonjia, Arma, WI 2291, Matico "S", Γ-016252 και Oglow), μέση διακύμανση ύψους 29,9 cm και μέση απόδοση 296,58 kg/στρεμ.
 3. Ποικιλίες με μέση διαφορά ύψους >32 cm (Rihane, Beecher, Assala, Trombillo και Zenit.), μέση διακύμανση ύψους 36 cm. και μέση απόδοση 251,2 kg/στρεμ
- Οι ποικιλίες Igri, WI 2291, Γ-016252 και Oglow της μεσαίας κατηγορίας ήταν και οι πιο υψηλοαποδοτικές. Οι ποικιλίες της πρώτης κατηγορίας είχαν ενδιάμεση απόδοση, ενώ οι ποικιλίες της τρίτης κατηγορίας Beecher, Assala, Trombillo είναι οι πιο χαμηλοαποδοτικές.

Οι τιμές της απόδοσης σε καρπό ως εξαρτημένης μεταβλητής με ανεξάρτητη την διακύμανση ύψους (ωρίμανσης) έδειξαν να ακολουθούν (Εικ. 1) καμπυλόγραμμη παλινδρόμηση με την μορφή

$$Y = -169,1 + 33,73x - 0,615x^2$$

Εικόνα 1. Καμπυλόγραμμη παλινδρόμηση μεταξύ απόδοσης και διακύμανσης ύψους
Figure 1. Quadratic regression between yield and plant height variance.



όπου Y η απόδοση σε καρπό και x η διακύμανση του ύψους μεταξύ των δύο καλλιεργητικών περιόδων. Ο συντελεστής καμπυλόγραμμης παλινδρόμησης είναι $R = 0,646$ ($p \leq 0,01$) και ο συντελεστής προσδιορισμού του μοντέλου $R^2 = 0,417^{**}$.

Οι συντελεστές στο παραπάνω μοντέλο x και x^2 είναι σημαντικές για επίπεδο σημαντικότητας $p \leq 0,01$, ενώ ο σταθερός όρος δεν ήταν σημαντικός ($p \leq 0,34$) (Πιν. V). Η ανάλυση παραλλακτικότητας της καμπυλόγραμμης παλινδρόμησης έδειξε σημαντικότητα σε επίπεδο $p \leq 0,02$ (Πιν VI). Ο συντελεστής προσδιορισμού του μοντέλου $R^2 = 0,417^{**}$ σημαίνει ότι το 42% των μεταβολών της απόδοσης σε καρπό εξηγείται από τη διακύμανση του ύψους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ύψος του φυτού στο στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας του κριθαριού είναι μία πολύ χρήσιμη μέτρηση, που εκτός της πρώιμης ευρωστίας της ποικιλίας παρέχει ενδείξεις για τη συνολική υπέργεια βιομάζα, τον δείκτη συγκομιδής, την πρωιμότητα και τον κίνδυνο πλαγιασματος.

Το ύψος του φυτού στην ωρίμανση έδειξε να επηρεάζει αρνητικά την απόδοση και τον δείκτη συγκομιδής

Πίνακας V. Στοιχεία των μεταβλητών του μοντέλου της καμπυλόγραμμης παλινδρόμησης της απόδοσης σε καρπό και της διακύμανσης του ύψους φυτού.

Table V. Parameters estimate of quadratic regression model between grain yield and plant height variance.

Όροι	Τιμές	Τυπικό σφάλμα	Στατιστικό t	p
Σταθερός	-169,1522	171,9413	-0,98	0,3419
Α βαθμού	33,73552	12,25269	2,75	0,0156
Β βαθμού	-0,61522	0,211994	-2,90	0,0116

Πίνακας VI. Ανάλυση παραλλακτικότητας μοντέλου καμπυλόγραμμης παλινδρόμησης απόδοσης σε καρπό και διακύμανσης του ύψους φυτού.

Table VI. Analysis of variance of quadratic regression model between grain yield and plant height variance.

Πηγή	B.E.	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσα Τετράγωνα	Τιμή F	p
Μοντέλο	2	10159,384	5079,69	5,0108	0,0228
Σφάλμα	14	14192,602	1013,76		
Σύνολο	16	24351,986			

μόνο σε καλλιεργητικές περιόδους όπου οι κλιματικές συνθήκες μπορούν να προκαλέσουν πλάγιασμα στα φυτά. Οι ποικιλίες που υπερετρούν σε ύψος έδειξαν ότι είναι πιο όψιμες, με πιο μεγάλη υπέργεια βιομάζα, μικρότερη ικανότητα αδελφώματος και μεγαλύτερη προδιάθεση στο πλάγιασμα. Το μήκος του πρώτου μεσογονατίου διαστήματος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το συνολικό μήκος του στελέχους.

Για την εκτίμηση υψηλών αποδόσεων σε καρπό δεν έχει τόσο σημασία το ύψος του φυτού αλλά η σταθερότητα του ύψους σε ευνοϊκές ή μη εδαφοκλιματικές συνθήκες. Υψηλότερες αποδόσεις επετεύχθηκαν από ποικιλίες οι οποίες είχαν μία μέση διακύμανση ύψους μεταξύ ευνοϊκών και δυσμενών συνθηκών ανάπτυξης. Αντίθετα, ποικιλίες με αντίστοιχη μεγάλη διακύμανση ύψους έδωσαν τις μικρότερες αποδόσεις και πρέπει να αποφεύγονται στα διάφορα βελτιωτικά προγράμματα

Σε ένα τόσο πολύπλοκο γνώρισμα όπως η απόδοση σε καρπό, η σταθερότητα του ύψους έδειξε να δικαιολογεί σε ένα σημαντικό βαθμό από μόνη της τις υψηλές ή χαμηλές αποδόσεις των ποικιλιών του κριθαριού.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στις επιμελήτριες πειραμάτων Μ. Στράβα και Κ. Αθανασοπούλου για τη συμβολή τους στις παρατηρήσεις που άρθθηκαν και γενικότερα στην διεξαγωγή των πειραματικών.

Επίσης εκφράζονται θερμές ευχαριστίες στους καθηγητές Μεταξία Κούτσικα-Σωτηρίου και Αθανάσιο Γκατζιάννα, της Γεωπονικής Σχολής του Α.Π.Θ. για τις τόσο πολύτιμες υποδείξεις τους.

Relationship between plant height and other traits in barley (*H. vulgare* L.)

K. Bladenopoulos¹

ABSTRACT

Plants height at booting and harvest stage and various physiological and agronomic traits affecting barley yield and quality such as biomass, harvest index, number of ears / m², growing and grain filling periods, sensitivity to lodging, grain protein content, and grain hectoliter weight, were studied in two successive growing seasons (1991/92, 1992/93) under field conditions. The experiments were carried out at the farm of the University of Thessaloniki and the farm of the Cereal Institute. Seventeen cultivars of different origin were used in a randomised complete block design with six replications. Results showed that the plant height at booting stage is correlated with the biomass, harvest index, heading earliness, and susceptibility to lodging. The height of plants at maturity was shown to be negatively correlated with yield and harvest index only in years when weather conditions are conducive to lodging. Tall cultivars are late, with greater biomass, less tillering capacity and greater sensitivity to lodging. The length of the first node seems to be an important factor in determining the final stem length. It was also shown that the stability of plant height was more important. Cultivars that kept, due to environmental conditions, their height variation within narrow limits, gave higher yields compared to those with greater plant height variation. In conclusion, the plant height of barley and its variation should be taken under consideration in barley breeding programmes.

Key words: Barley, plant height, yield, harvest index, lodging.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ali, M.A.M., S.O. Okiror and D. C. Rasmusson. 1978. Performance of semidwarf barley. *Crop Sci* 18 : 418-422.
- Austin, R.B., J. Bingham, R.D. Blackwell, J.T. Evans, M.A. Ford, C.L. Morgan, and M. Taylor, 1980a. Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes. *J. Agric. Sci.* 94 : 675-690.
- Austin, C.L. Morgan, U.A. Ford, and R.D. Blackwell, 1980β. Contributions to grain yield from pre-anthesis assimilation in tall and dwarf barley phenotypes in two contrasting seasons. *Ann. Bot.* 45: 309-319.

¹ NAGREF – Cereal Institute of Thessaloniki

- Hadjichristodoulou, A. 1987. An analytical approach to breed for consistency of performance of barley under variable environments. *Barley Genetics* V:711-717.
- Hadjichristodoulou, A. 1990. Breeding barley for consistency of performance in unstable environments. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and natural resources. Technical bulletin 119, Nicosia Cyprus, September 1990.
- Hadjichristodoulou, A. 1991. The relation of height of barley and its stability with other traits in dry areas. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and natural resources. Technical bulletin 130, Nicosia Cyprus, March 1991.
- Hadjichristodoulou, A. 1992. Breeding cereals for consistency of performance in drylands through stability of traits. Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and natural resources. Technical bulletin (Miscellaneous Reports 51), Nicosia Cyprus, April 1992.
- Θεουλιάκης, Ν., Κ. Μπλαδενόπουλος, και Ε. Θεουλιάκη. 1994. Σχέση βιομάζας και απόδοσης στην βελτίωση κριθαριού (*H.vulgare*), 5^ο Συνέδριο Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Γενετικής και Βελτίωσης των Φυτών, Βόλος. Πρακτικά σελ : 62-67.
- Kumpf, M. 1947. The inheritance of stalk length in barley. *Poljioprivredna Zuanstvena Smotra*. Zagre 10-11: 36-48.
- Maun, H.O. 1953. Height inheritance in barley. M.Sc. Thesis, Colorado state Univ.
- Riggs, T.J., P.R.Hanson, N.D.Start, D.M.Miles, C.L.Morgan, and M.A.Ford. 1981. Comparison of spring barley varieties grown in England and Wales between 1880 and 1980. *J. Agric. Sci.* 97 : 599-610.
- Sakudo, K. and T. Kawase. 1953. Inheritance of the height of cucus and the heading duration in barley. *Proc. Japan Breeding Soc.* 5: 40.
- Sairam, R.K. and S.S. Singh. 1989. N-use efficiency, N-assimilation and morphophysiological traits in barley. *Rachis* 8 (2) : 26-28.
- Samarrai, S.M., S.M. Seyam, H.R. Mian, and A.A. Dafie. 1987. Growth periods, harvest Index, and grain yield relationships in barley. *Rachis* 6 (2) : 21-24.
- Singh, S.S. 1989. Interrelationship between yield and some quantitative characters in hull-less barley grown in saline-alkaline conditions. *Rachis* 8 (1) : 13-15.
- Steel, R., and J. Torrie. 1960. Principles and procedures of Statistics. A Biometrical approach. McGraw-Hill Kogakusha, LTD.p 137-233.
- Winter, S.R. and A.D. Welch. 1987. Tall and semidwarf wheat response to dryland planting systems. *Agronomy J.* 79 : 641-645.

Συμβολή της ψευδακακίας στη διατροφή της εγχώριας αίγας σε συνθήκες συμβατικής και βιολογικής εκτροφής

I. Νικολακάκης¹, Κ. Παπανικολάου², Α. Ιμαμίδου¹

Περίληψη

Συγκεντρώθηκαν δείγματα βοσκήσιμης ύλης της ψευδοακακίας από τρεις περιοχές του νομού Θεσσαλονίκης με διαφορετικό υψόμετρο για πέντε διαδοχικές βλαστικές περιόδους.

Σε κάθε δείγμα υπολογίζονταν η % συμμετοχή των φύλλων και των ετήσιων βλαστών στο συνολικό βάρος της βοσκήσιμης ύλης, καθώς επίσης και η περιεκτικότητα τους σε θρεπτικά συστατικά. Επιπλέον υπολογίσθηκε η περιεκτικότητα της πρωτεΐνης της βοσκήσιμης ύλης της ψευδακακίας σε ορισμένα αμινοξέα.

Η μέση αναλογία των φύλλων στο συνολικό βάρος της βοσκήσιμης ύλης μειωνόταν σταδιακά και ήταν σημαντικά ($P < 0.05$) μικρότερη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, σε σύγκριση με το μήνα Μάιο. Η μέση αναλογία των ετήσιων βλαστών αυξανόταν σταδιακά και ήταν σημαντικά ($P < 0.05$) μεγαλύτερη τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο σε σύγκριση με τους πρώτους τρεις μήνες της βλαστικής περιόδου.

Το βάρος των φύλλων και των ετήσιων βλαστών αποτελούσε το 81,8 και το 18,2% του συνολικού βάρους της βοσκήσιμης ύλης της ψευδακακίας, αντίστοιχα.

Η μέση περιεκτικότητα των φύλλων της ψευδακακίας σε ΞΟ, ΑΟ και ΙΟ ήταν 38,1- 20,0- 21,4%, αντίστοιχα. Η μέση περιεκτικότητα των φύλλων σε ΞΟ και ΙΟ αυξανόταν σημαντικά ($P < 0.05$), ενώ η μέση περιεκτικότητα σε ΑΟ μειωνόταν σημαντικά ($P < 0.05$) με την εξέλιξη της βλαστικής περιόδου.

Η μέση περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών της ψευδακακίας σε ΞΟ, ΑΟ και ΙΟ ήταν 45,7- 10,2- 58,4%, αντίστοιχα. Η περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών σε ΑΟ μειωνόταν σημαντικά ($P < 0.05$), ενώ αντίθετα η περιεκτικότητα σε ΙΟ αυξανόταν σημαντικά ($P < 0.05$), με την εξέλιξη της βλαστικής περιόδου.

Η πρωτεΐνη της ψευδακακίας, περιέχει τα αμινοξέα λευκίνη, βαλίνη, λυσίνη, αργινίνη και θρεονίνη σε ικανοποιητικές ποσότητες.

Οι εγχώριες αίγες μπορούν να καταναλώσουν από 36 έως 54 kg ΞΟ βοσκήσιμης ύλης ψευδοακακίας το μήνα Σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού 1804/1999 της ΕΕ θα πρέπει τα βόσκοντα ζώα να εξασφαλίζουν τουλάχιστο το 60% των ημερήσιων αναγκών τους από την βοσκή.

Λέξεις κλειδιά: βοσκήσιμη ύλη ψευδοακακίας, θρεπτικές ουσίες, θρεπτικές ανάγκες αιγών την περίοδο του θέρους, βιολογική κτηνοτροφική παραγωγή.

Εισαγωγή

Ο παραδοσιακός τρόπος εκτροφής των εγχώριων αιγών στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές της χώρας, με σκοπό κυρίως την παραγωγή γάλακτος και δευτερευόντως την παραγωγή κρέατος, προσιδιάζει σε σημαντικό βαθμό με τις αρχές, που περιγράφονται από τον κανονισμό 1804/1999 της ΕΕ «περί της παραγωγής Βιολογικών Κτηνοτροφικών Προϊόντων».

Η περίοδος του θέρους με τις ιδιαίτερα αντίξοες ξηροθερμικές μεσογειακές συνθήκες, θεωρείται ουσιαστική για την επιτυχημένη λειτουργία των αιγοτροφικών εκμεταλλεύσεων της χώρας μας, διότι η έναρξη του θέρους, συμπίπτει με την τελευταία φάση της περιόδου γαλακτοπαραγωγής των αιγών, το μέσο του θέρους με την έναρξη της περιόδου αναπαραγωγής και το τέλος του θέρους με την έναρξη της περιόδου κνοφορίας. Τόσο το ύψος και η διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής, όσο και η σωματική κατάσταση των αιγών τις περιόδους προ, κατά και μετά την οχεία, φαίνεται ότι επηρεάζουν σημαντικά την παραγωγικότητα των αιγοτροφικών

¹ Νομαρχία Θεσσαλονίκης, Διεύθυνση Αγροτικής Ανάπτυξης.

² Τμήμα Γεωπονίας, Τομέας Ζωικής Παραγωγής.

εκμεταλλεύσεων.

Οι θάμνοι αποτελούν πολύτιμα είδη στις βοσκόμενες δασικές εκτάσεις και το φύλλωμά τους μαζί με τους τρυφερούς βλαστούς τους, είναι πολλές φορές η βάση της διατροφής του μεγάλου αριθμού των αιγών στη χώρα μας. Η σημασία των θάμνων είναι ιδιαίτερα μεγάλη την περίοδο του θέρους, όταν η ποώδης βλάστηση ξεραίνεται και είναι χαμηλής θρεπτικής αξίας (Sankary και Banjhan, 1989), οπότε η βόσκηση των θάμνων εξασφαλίζει πλήρως η στο μεγαλύτερο βαθμό τις θρεπτικές ανάγκες των αιγών (Papachristou και Papanastasis, 1994).

Η ψευδακακία είναι ένας από τους φυλλοβόλους θάμνους με μεγάλη ικανότητα προσαρμογής και ανάπτυξης κατά τα πρώτα στάδια της εγκατάστασης της (Ντίνη, 1991), σε ποικίλα είδη εδαφών και σε υψόμετρα, τα οποία εκτείνονται από την παραθαλάσσια μέχρι την ψευδαλπική ζώνη. Πολλές πειραματικές εργασίες (Keresztesi 1988, Tsiouvaras και Nastis 1990, Barret 1992, Platis και Papanastasis 1993, Papanastasis et al., 1997, Πλατής 1997, Ainalis και Tsiouvaras 1998) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ψευδακακία μπορεί να θεωρείται ως το καταλληλότερο είδος για τη δημιουργία νέων φυτειών σε υποβαθμισμένες λιβαδικές εκτάσεις και επιπλέον ότι, σε σύγκριση με άλλους κοινούς θάμνους (*Quercus pubescens*, *Amorpha fruticosa*, *Quercus sessiliflora*), παρουσιάζει το μεγαλύτερο ύψος και την μεγαλύτερη υπέργεια βιομάζα μετά από συνεχόμενες ετήσιες κοπές (Πλατής, 1997). Η ψευδακακία μπορεί να προσαρμοσθεί σε ποικίλα χαμηλής γονιμότητας εδάφη και να παράγει υψηλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη ακόμη και κάτω από συνθήκες αυστηρής βόσκησης (Ainalis και Tsiouvaras, 1998).

Η βοσκήσιμη ύλη, η οποία αποτελεί το 75-80% του φυλλώματος της ψευδακακίας (Πλατής, 1997) είναι για τις αίγες τα φύλλα και οι τρυφεροί ετήσιοι βλαστοί. Οι αίγες καταναλώνουν με ευχαρίστηση τα άνθη και τους χέδρωπες και σε ειδικές περιπτώσεις ακόμη και το φλοιό της ψευδακακίας.

Ο φλοιός της ψευδακακίας περιέχει τις τοξαλβουμίνες ρομπίνη και φασίνη, οι οποίες όπως και άλλες τοξαλβουμίνες δρουν συγκολλητικά επί των ερυθρών αιμοσφαιρίων, επιφέροντας παράλληλα την καταστροφή των ιστών (Γκτανιάτσας, 1967). Θεωρείται πιθανόν ότι, το πεπτικό σύστημα των αιγών έχει την ικανότητα να εξουδετερώνει παρόμοιες τοξικές ουσίες, άποψη που ενισχύεται από το γεγονός ότι μπορεί να καταγράφονται δηλητηριάσεις μετά από μάσηση φλοιού ψευδακακίας από ανθρώπους και ορισμένα είδη ζώων (Γκτανιάτσας, 1967), ή να παρατηρήθηκαν μειωμένοι συντελεστές πεπτικότητας των θρεπτικών ουσιών του αλεύρου της ψευδοακακίας στους χοίρους (Νικολακάκης κ.α., 1999), ουδέποτε όμως παρατηρήθηκαν δυσμενείς επιδράσεις σε αίγες, αν και το φύλλωμα και οι ετήσιοι τρυφεροί βλαστοί της ψευδακακίας αποτελούν μία ελκεκτική και συνηθισμένη τροφή για τις διάφορες ηλικίες της εγχώριας αίγας.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η περιεκτικότητα της βοσκήσιμης ύλης (φύλλα και ετήσιοι βλαστοί) της ψευδακακίας σε θρεπτικά συστατικά και να εκτιμηθούν οι δυνατότητες και οι προϋποθέσεις κάλυψης των θρεπτικών αναγκών των εγχώριων αιγών στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές με την κατανάλωση του φυλλώματος ψευδακακίας κάτω από συνθήκες συμβατικής και βιολογικής εκτροφής.

Υλικά και μέθοδοι

Η συλλογή των δειγμάτων του φυλλώματος και των ετήσιων βλαστών γινόταν από τρεις περιοχές του Νομού Θεσσαλονίκης (Θέρμη, με υψόμετρο 105 μέτρων, Πανόραμα, με υψόμετρο 380 μέτρα και Χορτιάτης, με υψόμετρο 575 μέτρα) για πέντε διαδοχικά έτη και για όλη τη διάρκεια της κάθε βλαστικής περιόδου. Λαμβάνονταν τρία δείγματα από τρεις διαφορετικούς θάμνους της κάθε περιοχής. Η λήψη των δειγμάτων (ολόκληρα κλαδιά) γίνονταν πρωινές ώρες (μεταξύ 10-12 π.μ.), τις ίδιες ημερομηνίες (15-20 κάθε μήνα) και κατά τη διάρκεια των ετών 1993, 1994, 1995, 1996 και 1997.

Από το κάθε δείγμα ξεχωρίζονταν και ζυγίζονταν το σύνολο των φύλλων και των ετήσιων βλαστών και υπολογίζονταν η % συμμετοχή βάρους τους στη σύνθεση του φυλλώματος. Ο υπολογισμός της περιεκτικότητας φύλλων και ετήσιων βλαστών σε θρεπτικά συστατικά έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο Weender και την τεχνική Goering & Van Soest, αντίστοιχα.

Αντιπροσωπευτικά δείγματα του φυλλώματος και των ετήσιων βλαστών συγκεντρώνονταν κάθε μήνα, αποξηραίνονταν και αποθηκεύονταν. Στο τέλος της κάθε βλαστικής περιόδου τα δείγματα όλων των μηνών ανακατεύονταν και λαμβάνονταν ένα τελικό αντιπροσωπευτικό δείγμα, το οποίο αποστέλλονταν στα εργαστήρια της Eurolysine για τον προσδιορισμό των αμινοξέων.

Όλα τα αποτελέσματα υποβλήθηκαν σε ανάλυση διακύμανσης, σύμφωνα με το πλήρως τυχαίοποιημένο σχέδιο, δείγματα ίσα (completely randomized design, equal samples) και για πιθανότητα 5% (Φασούλας, 1979).

Ο υπολογισμός εξαρτημένου παράγοντα από ανεξάρτητους και οι εκτιμήσεις του βαθμού συσχέτισης των παραγόντων, έγιναν σύμφωνα με τις μεθόδους που περιγράφει ο Φασούλας (1979).

Οι θεραπευτικές ανάγκες των αιγών την περίοδο του θέρους υπολογίσθηκαν από σχετικούς πίνακες (Morand-Fehr, 1981) και οι προϋποθέσεις εφαρμογής για την παραγωγή βιολογικών κτηνοτροφικών προϊόντων διερευνήθηκαν από τον σχετικό κανονισμό της ΕΕ (1804/1999).

Αποτελέσματα και σχολιασμός

Στον πίνακα 1 φαίνεται η σύνθεση της βοσκήσιμης ύλης (φύλλα και ετήσιοι βλαστοί) της ψευδακακίας.

Πίνακας 1. Μέση αναλογία φύλλων και ετήσιων βλαστών της ψευδακακίας κατά τη βλαστική περίοδο των ετών 1993, 1994, 1995, 1996 και 1997.

Table 1. Mean percentage ratio of leaves and annual stems of the *Robinia Pseudacacia* for the growing period of years 1993, 1994, 1995, 1996 and 1997.

Μήνες- Months	Φύλλα- Leaves	Ετήσιοι βλαστοί- Annual stems
	% βάρους βοσκήσιμης ύλης- % weight of foliage	
Μάιος- May	90,4±3,2 ^a	9,6±0,6 ^a
Ιούνιος- June	86,9±3,1 ^{ab}	13,1±1,9 ^a
Ιούλιος- July	84,6±4,4 ^b	15,4±2,7 ^a
Αύγουστος- August	71,1±3,0 ^b	28,9±3,3 ^b
Σεπτέμβριος- September	76,1±3,1 ^{ab}	23,9±2,2 ^b

1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις -Means and standard deviations.
2. Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό εκθέτη διαφέρουν σημαντικά ($P < 0.05$). -Means in the same column sharing a different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

Από την παρατήρηση των στοιχείων του πίνακα 1, φαίνεται ότι η μέση αναλογία του βάρους των φύλλων μειωνόταν σταδιακά και ήταν σημαντικά ($P < 0.05$) μικρότερη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο σε σύγκριση με το μήνα Μάιο.

Η μέση αναλογία των ετήσιων βλαστών αυξανόταν σταδιακά και ήταν σημαντικά ($P < 0.05$) μεγαλύτερη τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο σε σύγκριση με τους υπόλοιπους τρεις πρώτους μήνες της βλαστικής περιόδου. Οι μεταβολές αυτές στη μέση σύνθεση του φυλλώματος πιθανόν να οφείλονταν στη σταδιακή μείωση του βάρους των φύλλων με την ωρίμανση των φυτικών κυττάρων, λόγω απώλειας υγρασίας, ή στη αύξηση του βάρους των ετήσιων βλαστών, λόγω της αύξησης του μεγέθους των ή ακόμη και λόγω της σταδιακής λιγνινοποίησης των ετήσιων βλαστών με την εξέλιξη της βλαστικής περιόδου, ή τέλος σε συνδυασμό των προαναφερομένων.

Από τα στοιχεία του πίνακα 1 προκύπτει ότι τα φύλλα αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος του βάρους της βοσκήσιμης ύλης της ψευδακακίας σε όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, σε σύγκριση με το βάρος των ετήσιων βλαστών. Το μέσο βάρος των φύλλων της ψευδακακίας για το σύνολο της βλαστικής περιόδου και για τα πέντε έτη ήταν 81,8%, ενώ το μέσο βάρος των ετήσιων βλαστών ήταν 18,2%, αντίστοιχα.

Από πειραματικές εργασίες (Πλατής, 1997) έχει διαπιστωθεί ότι η μέση παραγωγή φυλλώματος στο τέλος της αυξητικής περιόδου της ψευδακακίας μπορεί να φθάσει τα 195 kg ΞΟ/ στρέμμα, αλλά για την εφαρμογή κανονικής χρήσης πρέπει να βοσκηθεί το 75% της βοσκήσιμης ύλης, δηλαδή μέχρι 146 kg ΞΟ/ στρέμμα. Αυτό σημαίνει ότι πιθανόν τα 119,4 kg ΞΟ της ποσότητας που μπορεί να βοσκηθεί θα είναι φύλλα (81,8%) και τα υπόλοιπα 26,6 kg ετήσιοι βλαστοί (18,2%).

Στον πίνακα 2 φαίνεται η μέση χημική σύσταση των φύλλων κατά μήνα και για τα πέντε έτη.

Πίνακας 2. Μέση μηνιαία χημική σύνθεση των φύλλων της ψευδακακίας για τις βλαστικές περιόδους των ετών 1993, 1994, 1995, 1996 και 1997.

Table 2. Monthly mean chemical composition¹ of Robinia Pseudacacia leaves for the growing period of the years 1993, 1994, 1995, 1996 and 1997.

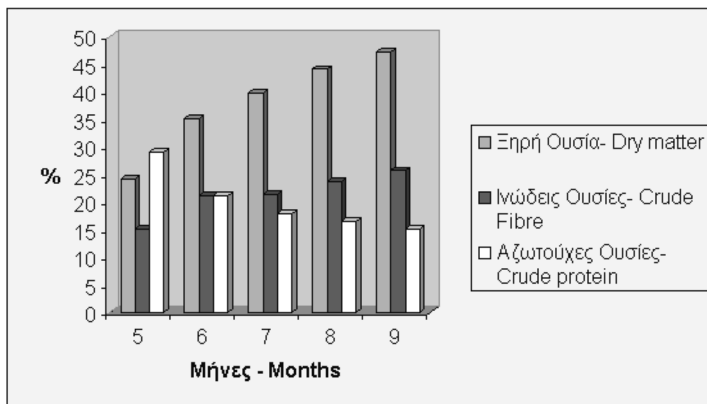
	Μήνες- Months				
	Μάιος- May	Ιούνιος- June	Ιούλιος- July	Αύγουστος- August	Σεπτέμβριος- September
ΞΟ- DM	24,2±3,2 ^a	35,1±3,2 ^b	39,7±4,0 ^{bc}	44,1±1,4 ^c	47,2±3,1 ^c
ΑΟ- CP	29,1±3,8 ^a	21,1±1,6 ^b	18,0±2,2 ^{bc}	16,6±2,1 ^c	15,1±1,1 ^c
Λίπος- Ether Extract	2,6±0,3 ^a	3,4±0,4 ^b	3,9±0,8 ^b	3,1±0,3 ^{ab}	3,2±1,8 ^{ab}
ΙΟ- CF	15,1±1,9 ^a	21,2±2,1 ^b	21,4±1,8 ^b	23,8±1,6 ^{bc}	25,7±1,8 ^c
Τέφρα- Ash	8,2±2,6 ^a	8,7±1,2 ^a	11,3±2,3 ^{ab}	12,0±1,1 ^b	11,2±0,8 ^b
NDF	43,3±4,6	48,7±4,7	47,8±5,8	46,4±4,1	46,5±2,7
ADF	29,4±6,4	30,6±7,1	31,1±5,4	30,9±1,7	28,8±2,2
Κυτταρίνη- Cellulose	12,6±3,1 ^a	13,0±2,9 ^a	7,1±2,1 ^b	8,5±2,7 ^{ab}	6,0±2,5 ^b
Ημικυτταρίνες- Hemicelluloses	13,9±4,0	18,1±3,6	16,7±2,8	15,5±4,8	17,7±1,9
Λιγνίνη- Lignin	16,8±4,6	17,6±4,2	24,0±6,5	22,4±2,6	22,8±3,1

1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις- Means and standard deviations.
2. Μέσοι όροι στην ίδια ευθεία με διαφορετικό εκθέτη διαφέρουν σημαντικά ($P < 0.05$).- Means in the same row sharing a different superscript are significantly different ($P < 0.05$).

Η μέση περιεκτικότητα των φύλλων για το σύνολο των πέντε ετών για την ΞΟ, ΑΟ και τις ΙΟ, ήταν 38,1-20,0 – 21,4%, αντίστοιχα. Από τη μελέτη του πίνακα 2 προκύπτει ότι η μέση περιεκτικότητα των φύλλων σε ΞΟ και ΙΟ αυξανόταν σημαντικά ($P < 0.05$) και η μέση περιεκτικότητα των φύλλων σε ΑΟ μειωνόταν σημαντικά ($P < 0.05$) με την ωρίμανση των φυτικών ιστών. Η αύξηση της περιεκτικότητας των φύλλων σε ΙΟ πιθανόν να οφείλεται στην σταδιακή λιγνινοποίηση των κυτταρικών ιστών, παρότι δεν προκύπτουν σημαντικές διαφορές στην περιεκτικότητα των φύλλων σε λιγνίνη.

Στο σχήμα 1 φαίνεται παραστατικά η μηνιαία μεταβολή της περιεκτικότητας των φύλλων σε Ξηρή Ουσία, Ινώδεις και Αζωτούχες ουσίες κατά την διαδικασία ωρίμανσης των κυτταρικών ιστών.

Στον πίνακα 3 φαίνεται η μέση σύσταση των ετήσιων βλαστών της ψευδακακίας κατά μήνα και για τα πέντε έτη.



Σχήμα 1. Μεταβολή της μέσης μηνιαίας χημικής σύνθεσης των φύλλων σε Ξηρή Ουσία, Ινώδεις και Αζωτούχες Ουσίες κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Figure 1. Change of mean chemical composition of leaves in Dry matter, Crude fibre and Crude protein during the growing period

Πίνακας 3. Μέση μηνιαία χημική σύνθεση ετήσιων βλαστών της ψευδοακακίας για τις βλαστικές περιόδους των ετών 1993, 1994, 1995, 1996 και 1997.

Table 3. Monthly mean chemical composition¹ of Robinia Pseudacacia annual stems for the growing period of the years 1993, 1994, 1995, 1996 and 1997.

	Μήνες- Months				
	Μάιος- May	Ιούνιος- June	Ιούλιος- July	Αύγουστος- August	Σεπτέμβριος- September
ΞΟ- DM	25,6±6,1 ^a	39,4±5,7 ^b	47,8±7,1 ^{bc}	58,6±3,4 ^c	57,3±5,1 ^c
ΑΟ- CP	16,8±1,7 ^a	10,3±2,1 ^b	8,6±1,4 ^b	7,9±0,6 ^b	7,5±0,9 ^b
Λίπος- Ether Extract	1,6±0,1 ^a	2,1±0,2 ^b	1,7±0,3 ^a	1,8±0,4 ^a	1,7±0,3 ^a
ΙΟ- CF	38,2±4,2 ^a	48,1±5,4 ^{ab}	62,5±2,8 ^{bc}	67,1±3,7 ^{cd}	76,3±2,1 ^d
Τέφρα- Ash	6,8±1,5	5,9±0,9	6,3±0,8	5,4±1,3	6,1±0,4
NDF	62,5±2,9 ^a	70,0±3,9 ^b	73,5±1,9 ^b	74,2±2,1 ^b	73,9±1,6 ^b
ADF	42,8±2,4 ^a	51,7±6,2 ^b	48,7±2,8 ^{ab}	53,5±4,4 ^{bc}	54,2±2,7 ^c
Κυτταρίνη- Cellulose	22,6±3,1 ^a	22,6±5,0 ^{ac}	8,8±4,8 ^b	10,1±3,1 ^{bc}	7,7±1,6 ^c
Ημικυτταρίνες- Hemicellulose	18,4±2,0 ^a	18,3±3,9 ^{ab}	24,8±1,7 ^b	20,7±2,2 ^{ab}	19,7±2,4 ^{ab}
Λυγνίνη-Lignin	20,2±4,6 ^a	29,1±4,8 ^{ab}	40,8±4,1 ^b	43,2±4,1 ^b	45,7±4,5 ^b

1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις. -Means and standard deviations.

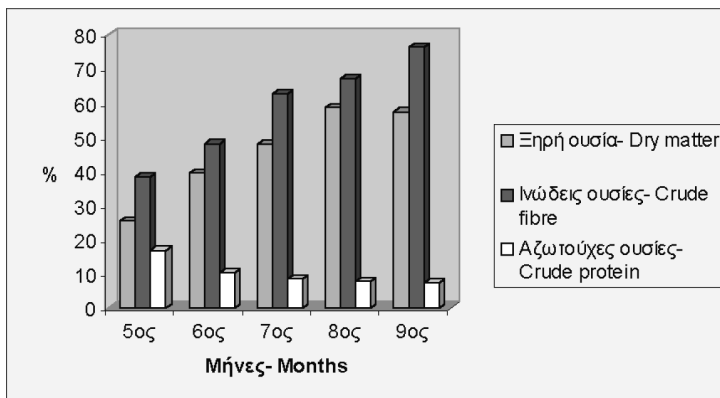
2. Μέσοι όροι στην ίδια σειρά με διαφορετικό εκθέτη διαφέρουν σημαντικά ($P<0.05$). -Means in the same row sharing a different superscript are significantly different ($P<0.05$).

Από τα στοιχεία του πίνακα 3 φαίνεται ότι η μέση περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών σε ΞΟ, ΑΟ και ΙΟ ήταν 45,7 – 10,2 – 58,4%, αντίστοιχα. Η μέση περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών σε ΑΟ μειωνόταν σημαντικά ($P<0.05$) ενώ μειωνόταν αντίθετα, η μέση περιεκτικότητα σε ΙΟ αυξάνονταν σημαντικά ($P<0.05$) με την εξέλιξη της βλαστικής περιόδου.

Στο σχήμα 2 φαίνεται παραστατικά η μεταβολή του περιεχομένου των ετήσιων βλαστών της ψευδοακακίας σε Ξηρή Ουσία, Ινώδεις και Αζωτούχες Ουσίες κατά την διαδικασία ωρίμανσης των κυτταρικών ιστών.

Στον πίνακα 4 φαίνεται η σύνθεση της πρωτεΐνης του αλεύρου της ψευδοακακίας σε αμινοξέα.

Η ημερήσια κατανάλωση τροφής επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από την εποχή του έτους και το στάδιο παραγωγής των αγών (Καρολάζος, 1987). Οι υψηλές θερμοκρασίες την περίοδο του θέρους, η έλλειψη επαρκούς ποσότητας νερού προς πόση στις περισσότερες αιγοτροφικές εκμεταλλεύσεις και η υπερβολική ξηρασία περιορίζουν σημαντικά την κατανάλωση τροφής. Αντίθετα την περίοδο του χειμώνα και την Άνοιξη,



Σχήμα 2. Μεταβολή του περιεχομένου των ετήσιων βλαστών σε Ξηρή Ουσία, Ινώδεις και Αζωτούχες Ουσίες κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.

Figure 2. Change of mean chemical composition of annual stem in Dry matter, Crude fibre and Crude protein during the growing period.

Πίνακας 4. Σύνθεση αμινοξέων αλεύρου** ψευδακακίας
Table 4. Robinia Pseudacacia meal – Aminoacid composition*

Αμινοξέα- Aminoacid	% of dry matter
Λυσίνη- Lysine	1,75
Θρεονίνη- Threonine	1,30
Μεθειονίνη- Methionine	0,50
Κυστεΐνη- Kystine	0,39
Αλανίνη- Alanine	1,70
Αργινίνη- Arginini	1,80
Γλυκίνη- Glycine	1,70
Ιστιδίνη- Histidine	0,70
Ισολευκίνη- Isoleucine	1,30
Λευκίνη- Leucine	2,20
Φαινυλαλανίνη- Phenylalanine	1,60
Σερίνη- Serine	1,70
Τυροσίνη- Tyrosine	1,20
Βαλίνη- Valine	1,80

* Οι προσδιορισμοί έγιναν στα εργαστήρια της Eurolysine. -Calculations have been done in the Eurolysine's laboratories.

** Άλεσμα φύλλων και ετήσιων βλαστών- grinding of leaves and annual stems..

χώριων αιγών στους ορεινούς και ημιορεινούς βοσκότοπους της χώρας είναι ικανοποιητικές και οι ανάγκες των ζώων σε ενέργεια και θρεπτικές ουσίες υψηλές λόγω της γαλακτοπαραγωγής, προφανώς ευνοείται η υψηλότερη κατανάλωση τροφής (54 kg). Ευνοϊκές συνθήκες επικρατούν και κατά την περίοδο του φθινοπώρου, όταν οι αίγες βρίσκονται στο στάδιο της κνοφορίας και επίκειται ο τοκετός και η έναρξη της επερχόμενης γαλακτικής περιόδου.

Αντίθετα, κατά την διάρκεια του θέρους, οι ιδιαίτερα αντίξοες συνθήκες και οι κατά κανόνα χαμηλότερες ανάγκες των εγκύων αιγών σε ενέργεια και θρεπτικές ουσίες (ξηρά περίοδος), είναι πιθανόν να περιορίσουν την κατανάλωση της τροφής στα χαμηλότερα όρια (36 kg).

Η ασποκιστική κατανάλωση 36 kg ΞΟ φυλλώματος ψευδακακίας στην ξηρά περίοδο, στην έναρξη της περιόδου αναπαραγωγής και στην πρώτη κρίσιμη περίοδο της κνοφορίας των αιγών (Ιούλιος- Αύγουστος- Σεπτέμβριος) θα αποδώσει (πίνακες 1, 2 και 3) 218 g συνολικών αζωτούχων ουσιών/ ημέρα, ενώ κατανάλωση 54 kg ΞΟ φυλλώματος ψευδακακίας από τις αίγες τους τελευταίους μήνες της περιόδου γαλακτοπαραγωγής (Μάιο- Ιούνιο) 328 g συνολικών αζωτούχων ουσιών/ ημέρα.

Οι πραγματικές ανάγκες συντήρησης των αιγών (Morand- Fehr 1981), για την ξηρά περίοδο ανέρχονται σε 40- 48 g πεπτών αζωτούχων ουσιών και 5,2-5,9 MJ Καθαρής Ενέργειας Γαλακτοπαραγωγής ανά ημέρα. Οι ανάγκες για την περίοδο γαλακτοπαραγωγής είναι μεγαλύτερες και ανέρχονται σε 104- 160 g πεπτών αζωτούχων ουσιών και 8,8- 11,8 MJ Καθαρής Ενέργειας Γαλακτοπαραγωγής ανά ημέρα, αντίστοιχα.

Αν και στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν υπολογίστηκαν οι συντελεστές πεπτικότητας των αζωτούχων ουσιών και το ενεργειακό περιεχόμενο του φυλλώματος της ψευδακακίας, μπορούμε με σχετική βεβαιότητα να πούμε ότι οι εκτιμηθείσες ποσότητες μηνιαίας κατανάλωσης φυλλώματος ψευδακακίας (36- 54 kg), είναι πολύ πιθανόν να καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες των ζώων κατά την διάρκεια της ξηρής περιόδου και της γαλακτοπαραγωγής, αντίστοιχα.

Ο ισχυρισμός αυτός μπορεί να ενισχυθεί από το γεγονός ότι, η βοσκήσιμη ύλη της ψευδακακίας (φύλλα και ετήσιοι βλαστοί) αποτελεί σε όλη την διάρκεια της βλαστικής περιόδου ιδιαίτερα ελκυστική τροφή για τις αίγες και επιπλέον, ότι τα μηρυκαστικά και ειδικότερα οι αίγες, είναι σε θέση να πέπτουν αποτελεσματικά και με υψηλούς συντελεστές πεπτικότητας τρυφερές και εύχυμες τροφές, όπως είναι η βοσκήσιμη ύλη της ψευδακακίας.

Τα ερίφια, τα οποία διατηρούνται ως ζώα αντικατάστασης στο κοπάδι, τα οποία γεννήθηκαν κυρίως στην διάρκεια των πρώιμων τοκετών (Νοέμβριο – Δεκέμβριο), με την έναρξη της βλαστικής περιόδου της ψευδα-

αι αίγες καταναλώνουν ευχάριστα μεγαλύτερες ποσότητες τροφής, λόγω των ευνοϊκότερων για τον σκοπό αυτό κλιματολογικών συνθηκών, αλλά και λόγω των υψηλότερων αναγκών συντήρησης του οργανισμού τους, εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών.

Μικρότερη κατανάλωση τροφής παρατηρείται ακόμη τις περιόδους κατά τις οποίες τα ζώα έχουν μικρότερες ανάγκες σε θρεπτικές ουσίες (ξηρά περίοδος), ενώ μεγαλύτερη κατανάλωση τροφής παρατηρείται τις περιόδους κατά τις οποίες τα ζώα έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικές ουσίες, όπως κατά την έναρξη της περιόδου γαλακτοπαραγωγής.

Οι ημερήσιες απαιτήσεις των αιγών με ΖΒ μέχρι 60 kg, κυμαίνονται μεταξύ 55 και 85 g ΞΟ/ kg $W^{0,75}$ ή 1,2 – 1,8 kg ΞΟ (Morand- Fehr 1981). Ως εκ τούτου οι μηνιαίες απαιτήσεις των αιγών, κυμαίνονται μεταξύ 36-54 kg ΞΟ.

Με την έναρξη του θέρους, όταν ακόμη οι εδαφοκλιματικές συνθήκες διαβίωσης των εγ-

καζίας (Μάιο) εμφανίζουν σωματικό βάρος κυμαινόμενο μεταξύ 20 και 25 kg. Η ημερήσια δυνατότητα κατανάλωση βοσκήσιμης ύλης ψευδακαζίας για τα ζώα αυτά κυμαίνεται μεταξύ 0,4 έως 0,6 kg ΞΟ και η μηνιαία κατανάλωση μεταξύ 12 και 18 kg ΞΟ.

Στην ηλικία αυτή των εριφίων, μεταξύ των 5- 6 μηνών, έχει ολοκληρωθεί ήδη το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης των προστομάχων και η λειτουργία των ζυμοτικών χώρων. Η πέψη της βοσκήσιμης ύλης της ψευδακαζίας θα πρέπει να θεωρείται αρκετά ικανοποιητική, γεγονός το οποίο αποδεικνύεται και κάτω από πρακτικές συνθήκες, όταν τα ερίφια, που διατρέφονται με μεγάλες ποσότητες βοσκήσιμης ύλης ψευδακαζίας, εμφανίζουν ικανοποιητική ανάπτυξη.

Οι συνολικές μηνιαίες απαιτήσεις κατανάλωσης βοσκήσιμης ύλης ψευδοακαζίας των εγχώριων αιγών μετά των εριφίων τους (μία μικρή ζωική μονάδα), θα μπορούσαν να εκτιμηθούν, σύμφωνα με όλα όσα αναφέρθηκαν, ότι κυμαίνονται μεταξύ 54 και 66 kg ΞΟ. Η κατανάλωση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με την μηνιαία δυνατότητα κατανάλωσης των 60 kg ΞΟ που προτείνουν ο Παπαναστάσης (1977) και οι Biswell και Λιάκος (1982).

Με τον παραδοσιακό τρόπο εκτροφής της εγχώριας αίγας στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές της χώρας, υπολογίστηκε ότι ένα μέσο ποσοστό 40% περίπου των αναγκών των ζώων (Καράλαζος, 1987), καλύπτεται από την βόσκηση σε υποβαθμισμένους για διάφορες αιτίες βοσκότοπους. Οι βοσκότοποι αυτοί, στην μεγαλύτερή τους πλειονότητα θαμνολίβαδα, περιορίζονται κατά κανόνα σε αβαθείς, επικλινείς και άγονες εκτάσεις, με περιορισμένες παραγωγικές δυνατότητες σε βοσκήσιμη ύλη.

Την περίοδο του θέρους οι αντίξοες κλιματολογικές συνθήκες και η περιορισμένη ποιοτικά και ποσοτικά βοσκήσιμη ύλη στις βοσκές, υποχρεώνουν τους αιγοτρόφους στην εγκατάλειψη τους και την αναζήτηση νέων περιοχών με αφθονότερη βοσκήσιμη ύλη και καλύτερες συνθήκες διαβίωσης των ζώων. Στις περισσότερες εκμεταλλεύσεις τα κοπάδια μεταφέρονται στις καλαμιές των σιτηρών και σε ορισμένες περιπτώσεις σε μακρινούς ορεινούς βοσκότοπους.

Είναι αμφίβολο κατά πόσο την περίοδο του θέρους οι αίγες είναι σε θέση να καλύψουν τις πραγματικές τους ανάγκες, με δεδομένο ότι την περίοδο αυτή δεν παρατίθεται συνήθως καμία ποσότητα συμπληρωματικής τροφής. Ως αποτέλεσμα παρατηρείται στα περισσότερα κοπάδια κακή θρεπτική κατάσταση των αιγών, η οποία επιδεινώνεται από την υψηλή θερμοκρασία, την υπερβολική ξηρασία και την σκόνη.

Πολλοί ερευνητές πρότειναν τον εμπλουτισμό των υποβαθμισμένων δασικών εκτάσεων βόσκησης (Ντίνη-Παπαναστάσης 1991, Πλατής 1997, Ainalis and Tsouvaras 1998) με θάμνους, οι οποίοι να εμφανίζουν ιδιαίτερη ικανότητα προσαρμογής στα άγονα και επικλινή εδάφη των δασικών βοσκών. Μετάξυ αυτών τα καλύτερα αποτελέσματα φαίνεται ότι εξασφάλιζε η εγκατάσταση της ψευδακαζίας (Ροβινία ή ψευδακαζία).

Ο εμπλουτισμός των δασικών εκτάσεων έχει μία επιπλέον σημασία στην περίπτωση που, για ευνόητους λόγους, επιδιώξουμε την μετατροπή της συμβατικής αιγοτροφίας στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές της χώρας σε βιολογική.

Σε συνθήκες βιολογικής κτηνοτροφικής δραστηριότητας (κανονισμός 1804/1999) επιδιώκεται πάντα η αιφορική αξιοποίηση των φυτοκοινωνιών του εκάστοτε οικοσυστήματος, οι άριστες φυσικές συνθήκες διαβίωσης των ζώων και η παραγωγή άριστων κτηνοτροφικών προϊόντων ποιότητας.

Τα βιολογικά συστήματα εκτροφής ζώων βασίζονται, σύμφωνα με το άρθρο 4, παράγραφο 4.7 του εν λόγω κανονισμού, στην μέγιστη δυνατή χρησιμοποίηση της βοσκής ανάλογα με τους διαθέσιμους βοσκότοπους στις διάφορες περιόδους του έτους. Τουλάχιστο 60% της Ξηρής Ουσίας του ημερησίου σιτηρεσίου πρέπει να αποτελείται από χονδροαλεσμένη, νοπή, αποξηραμένη ή ενσιρωμένη ζωοτροφή.

Ως εκ τούτων ο εμπλουτισμός των ορεινών και ημιορεινών βοσκών της χώρας και η ορθολογιστική τους αξιοποίηση, φαίνεται ότι αποτελούν μονόδρομο για την βιολογική κτηνοτροφία. Η βοσκήσιμη ύλη της ψευδακαζίας στην περίπτωση αυτή αποτελεί μία από τις ελάχιστες πρακτικές λύσεις για την επίλυση του προβλήματος την ιδιαίτερα δύσκολη περίοδο του θέρους.

Συμπεράσματα

- Το μέσο βάρος των φύλλων της ψευδοακαζίας για το σύνολο της βλαστικής περιόδου στο συνολικό βάρος της βοσκήσιμης ύλης αποτελούσε το 81,8%, ενώ το μέσο βάρος των ετήσιων βλαστών το 18,2%, αντίστοιχα.

- Η μέση περιεκτικότητα σε ΞΟ, ΑΟ και ΙΟ, ήταν 38,1- 20,0 – 21,4%, αντίστοιχα.. Η μέση περιεκτικότητα των φύλλων σε ΞΟ και ΙΟ αυξάνονταν σημαντικά ($P<0.05$) και η μέση περιεκτικότητα των φύλλων σε ΑΟ μειωνόταν σημαντικά ($P<0.05$) με την ωρίμανση των φυτικών ιστών. Η αύξηση της περιεκτικότητας των φύλλων σε ΙΟ πιθανόν να οφείλεται στην σταδιακή λιγνινοποίηση των κυτταρικών ιστών, παρότι δεν προκύπτουν σημαντικές διαφορές στην περιεκτικότητα των φύλλων σε λιγνίνη.
- Η μέση περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών σε ΞΟ, ΑΟ και ΙΟ ήταν 45,7 – 10,2 – 58,4%, αντίστοιχα. Η μέση περιεκτικότητα των ετήσιων βλαστών σε ΑΟ μειώνονταν σημαντικά ($P<0.05$) ενώ αντίθετα η μέση περιεκτικότητα σε ΙΟ αυξάνονταν σημαντικά ($P<0.05$) με την εξέλιξη της βλαστικής περιόδου.
- Η πρωτεΐνη της ψευδοακακίας περιέχει τα αμινοξέα λευκίνη, βαλίνη, λυσίνη, αργινίνη, θρεονίνη κ.α., γεγονός που αποδεικνύει ότι αποτελεί μία καλή πηγή πρωτεϊνών για τα αναπτυσσόμενα ερίφια και τις αίγες.
- Ο εμπλουτισμός των ορεινών και ημιορεινών βοσκών της χώρας και η ορθολογιστική τους αξιοποίηση, φαίνεται ότι αποτελούν μονόδρομο για την βιολογική κτηνοτροφία. Η βοσκήσιμη ύλη της ψευδακακίας στην περίπτωση αυτή αποτελεί ιδανική λύση για την επίλυση του προβλήματος την ιδιαίτερα δύσκολη περίοδο του θέρους.

The contribution of the Robinia Pseudacacia to feedint of the greek local race of goats under conventional or organic farming

I. Nikolakakis¹, K. Papanikolaou², A. Imamidou¹

SUMMARY

Samples of the *Robinia Pseudacacia* foliage, coming from three different localities with a different altitude around Thessaloniki, used to be gathered during vegetative period of the years 1993, 1994, 1995, 1996 and 1997.

Of the total weight, stem weight, nutritive and fibrous substances was estimated. Also, the percentage of amino- acids of protein was calculated.

Of the total weight of foliage the mean percentage of leaf weight was reduced from May to September, while the annual stem weight was increased ($P<0.05$).

The leaf and the annual stem weight was 81.8% and 18.2% of the total weight of the foliage respectively.

In leaves the mean percentage of Dry Matter, Crude Protein and Crude fibre was 38.1 – 20.0 and 21.4%, respectively. The mean percentage of Dry Matter and Crude Fibre was increased from May to September ($P<0.05$), while the mean percentage of crude protein was reduced from May to September.

In annual stems the mean percentage of Dry Matter, Crude Protein and Crude Fibre was 45.7- 10.2 and 58.4%, respectively. The mean percentage of Crude Protein was reduced ($P<0.05$), while the mean percentage of Crude Fibre was increased from May to September.

The aminoacid Leucine, Valine, Lysine, Arginine and Threonine are contained in the protein of the *Robinia Pseudacacia* foliage.

Robinia Pseudacacia foliage could supply to goats 36- 54 kg of Dry Matter. The low level monthly intake (36 kg) probably covers the maintenance requirements during dry period of goats. The high level monthly intake (54 kg) probably cover the daily requirements of goats, during the last months of lactation period.

Plantation of *Robinia Pseudacacia* in marginal soils in mountainous as well as in semi-mountainous areas is suggested as an ideal solution because it gives food to goats during dry seasons in Greece. Especially in the case of changing of a conventional to an organic way of producing.

Key words: *Robinia Pseudacacia*'s pasture, nutrients, goat's nutrient requirements in summer period, biological animal production

¹ *Perfecture of Thessaloniki, Department of Agricultural services.*

² *Faculty of Agriculture, Department of Animal Production*

Βιβλιογραφία

- Ainalis A.B. and C. N. Tsiouvaras, 1998. Forage production of woody fodder species and herbaceous vegetation in a silvopastoral system in northern Greece. *Agroforestry Systems* 42: 1-11, 1998.
- Barrett RP, 1992. Forage plantation management for Black Locust. In Ainalis and Tsiouvaras 1998: Forage production of woody fodder species and herbaceous vegetation in a silvopastoral system in northern Greece. *Agroforestry Systems* 42: 1-11, 1998.
- Biswell H. και Λ. Λιάκος, 1982. Λιβαδοπονική, 3^η έκδοση. Θεσσαλονίκη.
- Γκανιάτσα Κ., 1967. Συστηματική βοτανική. Μέρος β, Θεσσαλονίκη.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest, 1970. In forage fibre analysis. *Agricultural Handbook No 379*. U.S.D.A., Washington, D.C.
- Καρολάζος Α., 1987. Εφαρμοσμένη Διατροφή Μηρυκαστικών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη 1987.
- Kereztesi B, 1998. The black locust. *Forestry Monograph Series of the Agricultural Science Department of the Hungarian Academy of Science*. Ed. B Kereztesi. Budapest, 197 p.
- Morand- Fehr 1981. Cited in: Καρολάζος Α., 1987. Εφαρμοσμένη Διατροφή Μηρυκαστικών. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη.
- Νικολακάκης Ι., Κ. Παπανικολάου, Δ. Ντότας, Α.Ιμαμίδου, 1999. Πεπτικότητα του αλεύρου φυλλώματος της ψευδοακακίας (*Robibia Pseudacacia*), στα σιτηρέσια αναπτυσσόμενων χοιριδίων. *Γεωπονικά*. 382: 6 – 10.
- Ντίνη- Παπαναστάση, Ο., 1991. Ψευδοακακία, Ένα αγνοημένο δασοπονικό είδος, *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, 4: 55-58.
- Papachristou, T.G, and V.P. Papanastasis, 1994. Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvopastoral system for goats, *Agroforestry Systems* 27: 269-282.
- Παπαναστάσης Β., 1997. Έννοια και προσδιορισμός της Βοσκοϊκανότητας στην πράξη. *Ι.Δ.Ε.Θ.*, σ. 163-176.
- Platis PD and VP Papanastasis, 1993. Productivity of deciduous fodder trees and shrubs in relation to the year of cutting. 7th Meeting of FAO Sub-network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops, p. 47. Chania, Greece.
- Πλάτης Π., 1997. Σύγκριση παραγωγικότητας τεσσάρων ειδών φυλλοβόλων θάμνων και δέντρων και η σημασία της για την κτηνοτροφία. *Γεωτεχνικά επιστημονικά θέματα*, Vol: 8- No 1/1997.
- Sankary M.N, and K.Banijham, 1989. The place of fodder trees and shrubs in grassland systems, *Proc, XVI Inter, Grassl, Congress*, 1761-1768.
- Tsiouvaras CN and AS Nastis, 1990. Browse production and nutritive value of some fodder shrubs and trees in a semi-arid environment in Greece. *Meeting of FAO on Mediterranean pastures and fodder crops*, pp 169-172. Bari, Italy.
- Φασούλας Α.Κ., 1979. Στατιστική. Θεσσαλονίκη.

Διευρέυνση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού βαμβακιού στη διεθνή αγορά

Κωνσταντίνος Πολύμερος¹ και Κωνσταντίνος Μάττας²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έναρξη της νέας χλιετίας σηματοδοτείται από σημαντικές αλλαγές με πολυδιάστατο χαρακτήρα, προαναγγέλλοντας ένα νέο πλαίσιο κοινωνικού, οικονομικού και πολιτικού διεθνούς περιβάλλοντος. Η φιλελευθεροποίηση των αγορών αποτελεί τη νέα και σοβαρή πρόκληση στο διεθνές εμπόριο, καθώς συμβάλλει στη ραγδαία αύξηση της ανταγωνιστικότητας, ιδιαίτερα στον αγροτικό τομέα που είναι ο περισσότερο προστατευόμενος στη διεθνή οικονομία. Τα ελληνικά αγροτικά προϊόντα καλούνται να αντιμετωπίσουν αυτή τη σύγχρονη πρόκληση προκειμένου να επιβιώσουν στο περιβάλλον της διεθνούς αγοράς. Το ελληνικό βαμβάκι, μία πολύ σημαντική καλλιέργεια για τη χώρα μας, θα πρέπει να ανταπεξέλθει τις έντονα ανταγωνιστικές πιέσεις που αναπτύσσονται από άλλες χώρες παραγωγής. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται μία προσπάθεια αποτύπωσης και σύγκρισης του κόστους παραγωγής μεταξύ των κυριότερων χωρών παραγωγής, προκειμένου να γίνει διερεύνηση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού βαμβακιού, από άποψη κόστους παραγωγής και εφαρμοζομένων πολιτικών και να διευκυνθεί η χάραξη μελλοντικών στρατηγικών.

Λέξεις κλειδιά: Ανταγωνιστικότητα, κόστος, βαμβάκι

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κλάδος του βαμβακιού αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους του αγροτικού τομέα σε διεθνές επίπεδο. Η καλλιέργειά του απαντάται σε περισσότερες από εκατό χώρες, προσφέροντας εργασία και εισόδημα σε ένα μεγάλο κομμάτι του ανθρώπινου εργατικού δυναμικού της διεθνούς οικονομίας (World Bank 1995). Επιπλέον συμβάλλει στην ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου καθώς περισσότερο από το ένα τρίτο της παγκόσμιας παραγωγής (περίπου ξίι εκατομμύρια τόννοι) διακινείται στη διεθνή αγορά σε ετήσια βάση. Μεταξύ των κυριότερων χωρών που παράγουν βαμβάκι είναι η Κίνα, οι ΗΠΑ, το Πακιστάν, η Ινδία, η Ινδονησία, το Ουζμπεκιστάν, η Αυστραλία και το Ισραήλ (ICAC 1997). Μεταξύ των Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι χώρες που παράγουν βαμβάκι είναι η Ελλάδα και η Ισπανία, (Polymeros κ.α 1998).

Για την Ελλάδα, το βαμβάκι αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της αγροτικής της οικονομίας. Θεωρείται ένα από τα κυριότερα ελληνικά αγροτικά προϊόντα, από άποψη συνεισφοράς στην απασχόληση (περίπου 110 χιλιάδες αγροτικές οικογένειες εμπλέκονται άμεσα στην παραγωγική του διαδικασία), στις εξαγωγές (περίπου 300 χιλιάδες τόννοι εκκοκμισμένου βαμβακιού εξάγονται κάθε χρόνο) και στην περιφερειακή ανάπτυξη γενικότερα. Επιπρόσθετα, συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην απορρόφηση των κοινοτικών κονδυλίων με τη μορφή ενισχύσεων από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (περίπου 250 δις δραχμές σε ετήσια βάση, υψηλότερες από οποιοδήποτε άλλο αγροτικό προϊόν) και αποτελεί τη βασικότερη πρώτη ύλη για τον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας, που είναι ένας από τους σημαντικότερους της ελληνικής οικονομίας (Υπουργείο Γεωργίας 2000). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά διαμορφώνουν τη μεγάλη σημασία και το σπουδαίο ρόλο του κλάδου του βαμβακιού στο σύνολο της ελληνικής οικονομίας. Η απελευθέρωση όμως των αγορών, μετά τη συμφωνία της GATT στο Γύρο της Ουρουγουάης το 1993 και γενικότερα στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, έχει σημαίνει μία καινούργια εποχή για το διεθνές εμπόριο του βαμβακιού. Στη νέα αυτή εποχή πρωταρχική θέση παίρνει η ανταγωνιστικότητα των προϊόντων στη διεθνή αγορά. Η ανταγωνιστικότητα αν και είναι μία πολυδιάστατη έννοια, θα μπορούσε να ορισθεί ως η ικανότητα των προϊόντων ν' αναπτύσσονται, να διατηρούν και ν' αυξάνονται.

¹ Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Αγροτικού Περιβάλλοντος

² Καθηγητής Α.Π.Θ., Τμήμα Γεωπονίας, Τομέας Αγροτικής Οικονομίας

νουν το μερίδιο αγοράς τους σε επιλεγμένες αγορές. Η ανάπτυξη όμως ικανοποιητικών μεριδίων αγοράς έχει ως βασική προϋπόθεση τη δυνατότητα ύπαρξης και σθεναρής παρουσίας των προϊόντων στην αγορά-στόχο (Kotler P 1991). Η σθεναρή παρουσία με τη σειρά της, εξαρτάται από εκείνα τα επιμέρους χαρακτηριστικά, που διαμορφώνουν τη συνολική εικόνα και καθορίζουν τη θέση που κατέχουν τα προϊόντα στη συγκεκριμένη αγορά. Μεταξύ αυτών των επιμέρους χαρακτηριστικών είναι και το κόστος παραγωγής των προϊόντων, καθώς αποτελεί πρωταρχικής σημασίας παράγοντα στη διαδικασία λήψης των αποφάσεων, από πλευράς των παραγωγών, για το ποια προϊόντα θα παράγουν ή όχι.

Ειδικότερα, το κόστος παραγωγής αποτελεί ένα από τα μέτρα σύγκρισης της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων και κατά συνέπεια παρουσιάζει σήμερα μεγαλύτερο ενδιαφέρον, από ποτέ άλλοτε, ιδιαίτερα για τα προϊόντα που έχουν διεθνή χαρακτήρα, όπως είναι το βαμβάκι. Συνοδεύει τα προϊόντα σε όλη τους τη διαδρομή και σε κάθε κρίκο της αλυσίδας της εμπορίας τους, από την παραγωγή τους μέχρι την τελική χρήση ή κατανάλωσή τους. Αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση του εισοδήματος των παραγωγών, αποτελεί σημείο αναφοράς για τις παρεμβατικές πολιτικές όσον αφορά τον καθορισμό του ύψους των επιδοτήσεων και τέλος διαμορφώνει το χάρτη της κατανομής των συντελεστών παραγωγής και του εθνικού πλούτου γενικότερα της κάθε οικονομίας.

Στην παρούσα ερευνητική προσπάθεια επιχειρείται η αποτίμηση και η σύγκριση του κόστους παραγωγής του βαμβακιού για τις κυριότερες βαμβακοπαραγωγικές χώρες σε διεθνές επίπεδο. Ειδικότερα, στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού βαμβακιού, από άποψη κόστους παραγωγής, η ανάλυση των επιμέρους δαπανών που διαμορφώνουν το συνολικό κόστος και τέλος η παρουσίαση κάποιων συμπερασμάτων που απορρέουν από την παρούσα προσέγγιση, σε επίπεδο εφαρμοζομένων πολιτικών.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Σύμφωνα με τη Διεθνή Συμβουλευτική Επιτροπή του Βαμβακιού, τα κυριότερα στοιχεία που διαμορφώνουν το κόστος παραγωγής του βαμβακιού³ σε διεθνές επίπεδο είναι: Το κόστος ενοικίου εδάφους, η κατεργασία του εδάφους, η σπορά, η άρδευση, η λίπανση, οι ψεκασμοί, η συγκομιδή, η εκκοκκίση και οι λοιπές δαπάνες (ICAC 1998).

Τα στοιχεία που υπάρχουν στη βάση δεδομένων της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής του Βαμβακιού, αναφέρονται στο κόστος παραγωγής ανά καλλιεργούμενη έκταση και όχι ανά παραγόμενη ποσότητα. Κατά συνέπεια, στην παρούσα εργασία θα γίνει αρχικά η παρουσίαση των στοιχείων ακολουθώντας τη μεθοδολογία της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής και στη συνέχεια θα επιχειρηθεί παρουσίαση του κόστους παραγωγής ανά παραγόμενη ποσότητα, σε μία προσπάθεια ακριβέστερου προσδιορισμού του επιπέδου του κόστους παραγωγής μεταξύ των διαφόρων χωρών. Οι αποδόσεις που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν το μέσο όρο της τελευταίας πενταετίας (1995-2000) και έχουν επίσης αντληθεί από τη βάση δεδομένων της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής του Βαμβακιού.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1. Προσέγγιση με βάση το κόστος παραγωγής ανά μονάδα γης

Στις περισσότερες από τις χώρες της Λατινικής Αμερικής, την Αυστραλία και την Κίνα, η πλειονότητα των βαμβακοκαλλιεργητών έχουν ιδιότητα εδάφη και συνεπώς δεν είναι εύκολη η συλλογή δεδομένων για το κόστος του ενοικίου της γης. Από τις υπόλοιπες χώρες, το υψηλότερο κόστος ενοικίου ανά εκτάριο παρουσιάζουν οι Ευρωπαϊκές χώρες (Ελλάδα και Ισπανία), με 50 \$/στρ. Ακολουθεί το Πακιστάν και η Νότιο-Δυτική περιοχή των ΗΠΑ με περίπου 20 \$/στρ. (Πίνακας Ι).

Όσον αφορά το κόστος λίπανσης, στις περισσότερες χώρες έχει παρατηρηθεί ότι η καλλιέργεια βαμβακιού γίνεται χωρίς τη χρήση λιπασμάτων ή με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μίγματος λιπασμάτων. Το υψηλότερο κόστος λίπανσης παρουσιάζουν η Ελλάδα και η Κίνα, με περισσότερα από 16\$/στρ., ακολουθούμενες κατά σειρά από τη Βραζιλία, τις ΗΠΑ και το Σουδάν. Το κόστος λίπανσης στην Ελλάδα είναι υψηλό, εξαιτίας της

³ Τα στοιχεία αφορούν εκκοκκισμένο βαμβάκι

Πίνακας Ι. Κόστος ενοικίου εδάφους ανά καλ/νη έκταση
Table I. Cost of land rent per cultivated area

ΧΩΡΕΣ	ΔΟΛΑΡΙΑ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (\$/στρ.)
ΕΛΛΑΔΑ	50
ΙΣΠΑΝΙΑ	50
ΗΠΑ	20
ΠΑΚΙΣΤΑΝ	20

ΠΗΓΗ: ICAC και Υπολογισμοί

Ισραήλ, περίπου 64\$/στρ. και ακολουθεί η Συρία με 46\$/στρ. Στις υπόλοιπες χώρες το κόστος άρδευσης υπολείπεται του 1/3 του αντιστοίχου της Συρίας και είναι περίπου 15\$/στρ. Στην Ελλάδα σήμερα το 90-95% της καλλιεργούμενης έκτασης αρδεύεται και οι σύγχρονες μορφές άρδευσης που χρησιμοποιούνται, όπως είναι η στάγδην και η τεχνητή βροχή, συγκρατούν το κόστος άρδευσης σε ικανοποιητικά επίπεδα. (Οργανισμός Βάμβακος, Έκθεση Καλλιέργειας Βαμβακιού, τεύχη 1997-1999).

Το κόστος συλλογής του βαμβακιού διαφέρει σημαντικά ανάμεσα στις διάφορες χώρες, κυρίως εξαιτίας της διαφοράς που υπάρχει στον τρόπο συλλογής και στην αμοιβή της εργασίας και είναι καθοριστικό στη διαμόρφωση του συνολικού κόστους. Η μηχανοσυλλογή εφαρμόζεται σε ποσοστό 100% μόνο στην Αυστραλία, στις ΗΠΑ και το Ισραήλ. Στην Ελλάδα το 90% περίπου της συνολικής ποσότητας βαμβακιού συλλέγεται μηχανικά και το κόστος κυμαίνεται από 26-29\$/στρ.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται χειρωνακτικά, μηχανικά ή χημικά. Για παράδειγμα στην Κολομβία, στην Ελλάδα, στην Ισπανία και στις ΗΠΑ ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούνται σε περισσότερο από το 90% της καλλιεργούμενης έκτασης, ενώ στην Κίνα, στην Ινδία και στο Πακιστάν μόλις στο 10%. Ειδικότερα, για την Ελλάδα το κόστος ελέγχου των ζιζανίων είναι σχετικά υψηλό, αφού ξεπερνά τα 20\$/στρ.

Τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται σε όλες σχεδόν τις βαμβακοπαραγωγικές χώρες. Η έκταση όμως ψεκασμού και ο αριθμός των εφαρμογών εξαρτάται από το μέγεθος της προσβολής. Κατά συνέπεια, το κόστος ελέγχου των εντόμων ποικίλλει από έτος σε έτος. Στη Συρία για παράδειγμα, η προσβολή των βαμβακοκαλλιεργειών από έντομα είναι ελάχιστη και επομένως και το κόστος ψεκασμού είναι επίσης πολύ μικρό. Στις περισσότερες από τις υπόλοιπες χώρες το κόστος των εντομοκτόνων αποτελεί το σημαντικότερο από τους παράγοντες που συνυπολογίζονται στο συνολικό κόστος. Στην Ελλάδα το κόστος ψεκασμού είναι υψηλό εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των επεμβάσεων.

Το κόστος εκκόκκισης του βαμβακιού περιλαμβάνει τη διαδικασία μεταφοράς προς τα εκκοκκιστήρια, όπως επίσης και τη διαδικασία διαχωρισμού του βαμβακιού σε κατηγορίες. Επιπλέον, σε μερικές χώρες υπάρχει φόρος που καλούνται να πληρώσουν οι εκκοκκιστικές επιχειρήσεις στην κυβέρνηση για ερευνητικούς σκοπούς. Στην Κίνα το κόστος εκκόκκισης αναλαμβάνει η πολιτεία. Αναλυτικά, πρώτη χώρα σε κόστος εκκόκκισης είναι η Αυστραλία, με 35\$/στρ, ακολουθούμενη από την Ισπανία με 32\$/στρ και την Ελλάδα με περίπου 30\$/στρ. Το χαμηλότερο κόστος εκκόκκισης εμφανίζουν η Κίνα, το Σουδάν και η Τουρκία με λιγότερο από 5\$/στρ. Οι υπόλοιπες δαπάνες, που συνυπολογίζονται στο κόστος παραγωγής, περιλαμβάνουν τη διαχείριση (management), τις τεχνικές υπηρεσίες, το ενδιαφέρον γενικά για επενδύσεις σε κεφάλαιο και σε εξοπλισμό και διάφορες άλλες δαπάνες.

Το άθροισμα των παραπάνω επιμέρους δαπανών διαμορφώνει το συνολικό κόστος ανά καλλιεργούμενη έκταση βαμβακιού. Συγκριτικώς λοιπόν, σύμφωνα με τη Διεθνή Συμβουλευτική Επιτροπή του Βαμβακιού, το υψηλότερο συνολικό κόστος παραγωγής βαμβακιού ανά στρέμμα, παρουσιάζει το Ισραήλ με περίπου 200 \$/στρ., η Ισπανία με 180 \$/στρ., η Ελλάδα με 170\$/στρ., ακολουθούμενες από την Αυστραλία με περίπου 108 \$/στρ., τις ΗΠΑ με 90 \$/στρ., το Πακιστάν με 50 \$/στρ. και την Κίνα με περίπου 48 \$/στρ. (Πίνακας ΙΙ). Οι αναπτυγμένες, λοιπόν, χώρες έχουν υψηλότερο κόστος παραγωγής, που κυρίως οφείλεται στο υψηλό κόστος της εργασίας.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το ελληνικό βαμβάκι έχει υψηλό κόστος παραγωγής, το δεύτερο υψηλότερο ανάμεσα στις αναπτυγμένες χώρες. Τη μεγαλύτερη συμμετοχή στο κόστος αυτό έχει το ενοίκιο του εδάφους, με ποσοστό 29% που είναι και το υψηλότερο από τις υπόλοιπες χώρες. Επίσης, συγκριτικά με τις

μεγάλης ποσότητας αζωτούχων λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται.

Σύμφωνα με τη Διεθνή Συμβουλευτική Επιτροπή του Βαμβακιού, το 55% περίπου της παραγόμενης καλλιεργούμενης έκτασης βαμβακιού αρδεύεται χρησιμοποιώντας νερό από διάφορα επιφανειακά δίκτυα ή από το υπέδαφος. Το υπόλοιπο 45% είτε αρδεύεται μερικώς, είτε εξαρτάται αποκλειστικά από το νερό της βροχής. Το κόστος άρδευσης είναι ιδιαίτερα υψηλό στο

Πίνακας II. Συνολικό κόστος παραγωγής εκκοκκισμένου βαμβακιού ανά κ/νη έκταση

Table II. Total production cost of ginned cotton per cultivated area

ΧΩΡΕΣ	ΔΟΛΑΡΙΑ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (\$/στρ.)
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	108
ΕΛΛΑΔΑ	170
ΙΣΡΑΗΛ	200
ΙΣΠΑΝΙΑ	180
ΗΠΑ	90
ΠΑΚΙΣΤΑΝ	50
ΚΙΝΑ	48

ΠΗΓΗ: ICAC και Υπολογισμοί

Πίνακας III. Κόστος ελληνικού εκκοκκισμένου βαμβακιού ανά κατηγορία δαπάνης

Table III. Cost of greek ginned cotton by kind of expenditure

	ΔΟΛΑΡΙΑ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (\$/στρ.)
ΕΝΟΙΚΙΟ	50
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ-ΣΠΟΡΑ	20
ΛΙΠΑΝΣΗ	16
ΑΡΔΕΥΣΗ	8,5
ΨΕΚΑΣΜΟΙ	20
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	15
ΕΚΚΟΚΚΙΣΗ	30
ΛΟΙΠΕΣ	10,2

ΠΗΓΗ: ICAC και Υπολογισμοί

τανομή των συνολικών δαπανών ανά χιλιόγραμμα παραγόμενου εκκοκκισμένου βαμβακιού (Πίνακας IV).

Όπως προκύπτει από τους αντίστοιχους πίνακες II και IV, οι αλλαγές που παρατηρούνται στην κατάταξη των χωρών όσον αφορά τον υπολογισμό του κόστους με τις δύο προσεγγίσεις, είναι μικρής κλίμακας με

Πίνακας IV. Συνολικό κόστος παραγωγής ανά χιλιόγραμμα

Table IV. Total production cost of ginned cotton per kilogram

ΧΩΡΕΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ* ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ (ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΑ)	ΔΟΛΑΡΙΑ ΑΝΑ ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΟ** (\$/Kg)
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	154	0,70
ΕΛΛΑΔΑ	95	1,78
ΙΣΡΑΗΛ	167	1,19
ΙΣΠΑΝΙΑ	106	1,69
ΗΠΑ	73	1,23
ΠΑΚΙΣΤΑΝ	58	0,86
ΚΙΝΑ	81	0,59

ΠΗΓΗ: ICAC και Υπολογισμοί

* Η απόδοση αναφέρεται στο εκκοκκισμένο βαμβάκι και προκύπτει από τους μέσους όρους της πενταετίας 1995-2000.

** Τα στοιχεία που αφορούν το κόστος παραγωγής ανά παραγόμενη ποσότητα προέκυψαν διαιρώντας το συνολικό κόστος με την απόδοση ανά καλλιιεργούμενη έκταση.

αναπτυγμένες χώρες, το κόστος λίπανσης του ελληνικού βαμβακιού έχει υψηλή συμμετοχή στο συνολικό κόστος, καθώς αποτελεί το 11%, ενώ στις ΗΠΑ και στην Αυστραλία ανέρχεται στο επίπεδο του 9% και 6% αντίστοιχα. Τη μικρότερη συμμετοχή στο κόστος παραγωγής του ελληνικού βαμβακιού έχει το κόστος άρδευσης με 5% και οι λοιπές δαπάνες με 6%. Οι επιμέρους δαπάνες που διαμορφώνουν το συνολικό κόστος για το ελληνικό βαμβάκι παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα III.

Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι, στη χώρα μας οι δαπάνες για τη διαχείριση και για την προώθηση του προϊόντος είναι σε πολύ χαμηλά επίπεδα, αφού αποτελούν το 6% και λιγότερο του 6% αντίστοιχα. Όλες σχεδόν οι αναπτυγμένες χώρες ξεπερνούν το 10%, με πρώτες τις ΗΠΑ, όπου οι εν λόγω δαπάνες κυμαίνονται στο επίπεδο του 40% περίπου.

3.2. Προσέγγιση με βάση το κόστος παραγωγής ανά μονάδα βάρους

Στην παρούσα ενότητα θα γίνει παρουσίαση του κόστους παραγωγής, για τις παραπάνω χώρες, ανά παραγόμενη ποσότητα προκειμένου να γίνει κα-

εξαίρεση το Ισραήλ, που ενώ εμφανίζεται να έχει το υψηλότερο κόστος παραγωγής με βάση την πρώτη προσέγγιση, υπολείπεται της Ελλάδας, της Ισπανίας και των ΗΠΑ, με βάση τη δεύτερη προσέγγιση. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στις σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις που επιτυγχάνουν οι βαμβακοπαραγωγοί της χώρας αυτής, σε σχέση με τις άλλες υπό μελέτη χώρες. Ειδικότερα, από τον Πίνακα IV προκύπτει ότι το κόστος παραγωγής για την Ελλάδα είναι της τάξης του 1,78 \$/Kg, για την Ισπανία 1,69 \$/Kg, για τις ΗΠΑ 1,23 \$/Kg, για το Ισραήλ 1,19 \$/Kg, για το Πακιστάν 0,86 \$/Kg, για την Αυστραλία 0,7 \$/Kg και τέλος το χαμηλότερο κόστος παραγωγής παρουσιάζει η Κίνα με 0,59 \$/Kg. Επίσης μία δεύτερη σημαντική διαφοροποίηση παρατηρείται μεταξύ των δύο ευρωπαϊκών χωρών, της Ελλάδας και της Ισπανίας. Ειδικότερα, η Ελλάδα εμφανίζει μικρότερο κόστος παραγωγής από αυτό της Ισπανίας, όταν η εκτίμηση γίνεται με αναφορά στην καλλιεργούμενη έκταση, ενώ εμφανίζει υψηλότερο κόστος παραγωγής όταν η εκτίμηση γίνεται με αναφορά στην παραγόμενη ποσότητα. Επίσης, η Ελλάδα με βάση τη δεύτερη προσέγγιση, εμφανίζει το υψηλότερο κόστος παραγωγής μεταξύ όλων των χωρών που συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε σύγκριση του κόστους παραγωγής μεταξύ των κυριότερων βαμβακοπαραγωγικών χωρών σε διεθνές επίπεδο. Η σύγκριση αυτή έγινε με βάση δύο προσεγγίσεις. Η πρώτη προσέγγιση αφορά το κόστος παραγωγής ανά μονάδα γης ενώ η δεύτερη αναφέρεται στο κόστος παραγωγής ανά μονάδα βάρους. Σε μια προσπάθεια συνδυασμού των δύο παραπάνω προσεγγίσεων, θα μπορούσε ως τελικό συμπέρασμα να ειπωθεί ότι το ελληνικό βαμβάκι παρουσιάζει αρκετά υψηλό κόστος παραγωγής, μεταξύ όλων των υπό μελέτη χωρών. Επιπρόσθετα, οι επιμέρους δαπάνες που αφορούν την κατηγορία των λοιπών δαπανών, σημαντικό μερίδιο των οποίων κατέχουν η διαχείριση και η προώθηση του προϊόντος, κυμαίνονται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα, σε σχέση με τις αναπτυγμένες χώρες. Επακόλουθα, καθώς η ανταγωνιστικότητα διαμορφώνεται αφ' ενός μεν από το κόστος παραγωγής και αφετέρου δε από τη θέση του προϊόντος στην αγορά, από άποψη ικανοποίησης των καταναλωτικών απαιτήσεων, εύκολα διαπιστώνει κανείς ότι, το ελληνικό βαμβάκι στερείται του ανάλογου βαθμού ανταγωνιστικότητας, που θα καθιστούσε σθεναρή την παρουσία του στη διεθνή αγορά.

Κατά συνέπεια, ο έντονος προβληματισμός που υπάρχει τα τελευταία χρόνια όσον αφορά το μέλλον της εν λόγω καλλιέργειας, είναι δικαιολογημένος, στο βαθμό που δεν υπάρχουν περιθώρια για τη μείωση του κόστους παραγωγής και επιπλέον για την αναδιάρθρωση των επιμέρους δαπανών που διαμορφώνουν το συνολικό κόστος. Ειδικότερα, όσον αφορά τη μείωση του συνολικού κόστους παραγωγής, αν και σε ποιο βαθμό αυτό θα είναι εφικτό, αποτελεί πιθανότατα αντικείμενο μίας άλλης ερευνητικής προσπάθειας καθώς ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας. Παρόλα αυτά, η ανάπτυξη και προώθηση πρωτοβουλιών, που θα στοχεύουν στη βελτίωση και στην αύξηση της τεχνικής υποστήριξης της καλλιέργειας από έμπειρους και εξειδικευμένους επιστήμονες - τεχνοκράτες, διαφαίνεται ότι θα μπορούσε πιθανότατα ν' αποφέρει σημαντικά αποτελέσματα προς αυτή την κατεύθυνση. Επιπλέον, η επάρκεια και η αποτελεσματικότητα της τεχνικής υποστήριξης, αναφορικά με τη μείωση του μεγάλου αριθμού των επεμβάσεων για καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων και ο περιορισμός τους στις απολύτως απαραίτητες, εκτός ότι συντελεί στη μείωση του κόστους παραγωγής, συμβάλλει στην προώθηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των βαμβακοπαραγωγών μας και γενικά συμβαδίζει με τα πρότυπα της αειφορικής γεωργίας, γεγονός που είναι ιδιαίτερα αποδεκτό και επιθυμητό από τους καταναλωτές σε παγκόσμιο επίπεδο σήμερα.

Το ζήτημα της ανακατανομής των επιμέρους δαπανών του κόστους παραγωγής, σε μία προσπάθεια βελτίωσης των μεγεθών που θα στοχεύουν στην ανάπτυξη στρατηγικών του μάρκετινγκ, στην προώθηση και στην αναβάθμιση της δυναμικής του προϊόντος, αποτελεί πιθανότατα τον αντισταθμιστικό παράγοντα για τη βιωσιμότητα του κλάδου, στα πλαίσια της διεθνοποίησης των αγορών σήμερα. Η διεθνής πολιτική του βαμβακιού διέρχεται ένα μεταβατικό στάδιο, στο οποίο οι κανόνες της ελεύθερης αγοράς διαφαίνεται ότι παίρνουν τη θέση των τιμών παρέμβασης, των εξαγωγικών ενισχύσεων, των δασμών και γενικά των προστατευτικών πολιτικών που μέχρι τώρα αποσκοπούσαν στην υποστήριξη και στη σταθεροποίηση του αγροτικού εισοδήματος, ανεξαρτήτως του κόστους στον κρατικό προϋπολογισμό (ICAC 1999, Hudson 2000). Η αλλαγή αυτή στην πολιτική και στη φιλοσοφία που διέπει σήμερα τα κέντρα λήψης των αποφάσεων, θα έχει αναμφισβήτητα ως αποτέλεσμα τη ραγδαία αύξηση του ανταγωνισμού σε διεθνές επίπεδο.

Οι υπάρχουσες και πολύ περισσότερο οι μελλοντικές προτεραιότητες της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, όπως αυτές εκφράστηκαν στα πλαίσια της τελευταίας μεταρρύθμισης το 1992, στην Ατζέντα 2000 και στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, είναι η μείωση της κρατικής παρέμβασης (GATT 1994, ΑΤΖΕΝΤΑ 2000). Επίσης μία μεγάλη πρόκληση είναι η διεύρυνση της Ε.Ε με την ένταξη χωρών της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης (Παπαγεωργίου και Σπαθής 2000). Επακόλουθα, η υποστήριξη των ευρωπαϊκών αγροτών θα είναι συνεχώς και ασθενέστερη.

Καθώς η βαμβακοκαλλιέργεια δεν φαίνεται ν' αποτελεί εξαίρεση στον παραπάνω κανόνα, προφανώς θα απολαμβάνει όλο και μικρότερης κοινοτικής ενίσχυσης. Ως εκ τούτου, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας εφαρμόζοντας κατάλληλες στρατηγικές, όπως για παράδειγμα είναι η διαφοροποίηση του προϊόντος από άλλα ανταγωνιστικά προϊόντα, στα πλαίσια μίας ευρύτερης προσπάθειας για τη βελτίωση των προοπτικών του κλάδου, σε επίπεδο αγοράς, διαφαίνεται ότι αποτελεί μία αξιόλογη επιλογή. Επιπρόσθετα, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην αναβάθμιση των όρων της διαπραγμάτευσης, διασφαλίζοντας έτσι ικανοποιητικότερο εισόδημα στους παραγωγούς και προσδίδει μία νέα διάσταση και δυναμική στην παρουσία του προϊόντος στη διεθνή αγορά. Αντίθετα, ο προσανατολισμός της παραγωγικής διαδικασίας αποκλειστικά και μόνο στη μεγιστοποίηση των επιδοτήσεων, απομακρύνει τους παραγωγούς από τις τάσεις και τα μηνύματα της αγοράς και καθιστά σχεδόν αδύνατη την εκπλήρωση των σύγχρονων και συνεχώς μεταβαλλόμενων καταναλωτικών αναγκών και προτιμήσεων.

Συνοψίζοντας, η διερεύνηση της δυνατότητας για περαιτέρω μείωση του κόστους παραγωγής αφενός και η βελτίωση των προοπτικών του προϊόντος σε επίπεδο αγοράς αφετέρου, αποτελούν πιθανότατα τα σύγχρονα ζητήματα της ανταγωνιστικότητας του ελληνικού βαμβακιού, ο βαθμός της οποίας καθορίζει πλέον την ύπαρξη του τόσο σε επιλεγμένες αγορές του εξωτερικού αλλά και στην ίδια την εγχώρια αγορά μακροπρόθεσμα.

Η διερεύνηση και ο εντοπισμός των τάσεων, η λήψη και η εκτίμηση των μηνυμάτων της αγοράς από την παραγωγική διαδικασία και πολύ περισσότερο η χάραξη στρατηγικών διάθεσης και προώθησης, είναι οι αποτελεσματικότερες μέθοδοι διάτρησης των αγορών σήμερα. Κατά συνέπεια δεν θα έπρεπε να απουσιάζουν από μελλοντικές πολιτικές κανενός προϊόντος, πόσο μάλλον του βαμβακιού που αξιώνει μερίδιο αγοράς σε μεγάλες και απαιτητικές εισαγωγικές αγορές αφενός και αφετέρου αποτελεί σημαντικό παράγοντα στήριξης και ανάπτυξης της αγροτικής και εθνικής μας οικονομίας γενικότερα.

Competitiveness evaluation of greek cotton in the world market

Konstantinos Polymeros¹ and Konstantinos Mattas²

ABSTRACT

The new millenium will bring about very important and unforeseen changes reflecting the whole social, the economic and the political global environment. Market liberalization represents a new and major challenge in the world trade affecting the products competitiveness, especially the agricultural products, as agriculture will cease to function in a strongly protective environment. Greece's agricultural products and in particular one of the most important cotton, must be transformed to a very competitive one, in order to continue to be traded in the international market. In this research an attempt is made to portray and to compare the cotton production cost, of the main cotton production countries. In this way the competitiveness of Greek cotton will be assessed and policies and necessary future strategies will be contemplated.

Key words: competitiveness, cost, cotton

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΤΖΕΝΤΑ 2000. COM (97) 2000 Τόμος Ι.

GATT 1994. "News of the Uruguay Round of multilateral trade negotiations (Geneva: GATT, April.

Hudson D., (2000). The World Trade Organization and Southern Agriculture: The Cotton Perspective. *Mis-*

¹ University of Thessaly, Department of Agriculture, Crop Production and Agricultural Environment

² Professor, Aristotle University of Thessaloniki, School of Agriculture, Department of Agricultural Economics

Mississippi State University, Professional Paper 2000-2001, March 2000.

ICAC, (1997), International Cotton Advisory Committee cd-Rom, *Documents of the ICAC*, Vol:4, June 1997.

ICAC, (1998), International Cotton Advisory Committee. *Documents of the ICAC, Cost of Production*. Internet Site: www.icac.org.

ICAC, (1999), International Cotton Advisory Committee. *COTTON: Review of the World Situation*, 52(3), p. 13-20.

Kotler P., (1991) *Marketing Management "Analysis, Planning, Implementation". and Control*. Seventh edition. Prentice – Hall, Inc.

Οργανισμός Βάμβακος: *Έκθεση Καλλιέργειας Βαμβακιού*, Τεύχη 1997-1998-1999.

Παπαγεωργίου Κ. και Σπαθής Π., (2000). *Αγροτική Πολιτική*. Α΄ Έκδοση, Εκδόσεις Στοχαστής.

Polymeros K., Mattas K., and Michaelidis A., (1998) "Cotton: Perspectives and Prospects of a Challenging European Crop", *MEDIT*, 9(1), pp.14-17.

Υπουργείο Γεωργίας, (2000). *Η ελληνική γεωργία με αριθμούς, βασικά χαρακτηριστικά*. Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Γεωμετρίας.

World Bank, (1995). *Cotton Production Prospects for the Next Decade. Technical Paper 287*. The World Bank, Washington D.C.

Επίδραση της αντικατάστασης του σογιάλευρου με βαμβακάλευρο στο σιτηρέσιο παχνομένων αρνιών της φυλής Σερρών

Κ. Τζάλης¹, Γ. Στανόγιας¹, Κ. Στέφος²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για τη μελέτη της δυνατότητας χρησιμοποίησης του βαμβακαλεύρου στο σιτηρέσιο παχνομένων αρνιών χρησιμοποιήθηκαν 20 αρσενικά και 20 θηλυκά αρνιά της φυλής Σερρών. Το βαμβακάλευρο συμμετείχε στο σιτηρέσιο σε ποσοστό 15% αντικαθιστώντας πλήρως το σογιάλευρο. Η περιεκτικότητα του σιτηρεσίου που περιείχε βαμβακάλευρο σε ελεύθερη γκοσσυπόλη ανερχόταν σε 83rpm. Τα δύο σιτηρέσια που χορηγήθηκαν στα αρνιά ήταν ισοενεργειακά και ισοπρωτεϊνούχα και περιείχαν ως πρωτεϊνούχα συστατικά σογιάλευρο και βαμβακάλευρο αντίστοιχα. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 20 αρνιά σε κάθε επέμβαση (10 αρσενικά και 10 θηλυκά). Τα αρνιά παρέμειναν στο πείραμα από την ηλικία των 49 ημερών μέχρι και του τελικού βάρους των 30 kg. Δε διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση του είδους του σιτηρεσίου στην ηλικία σφαγής, στη διάρκεια της περιόδου πάχυνσης και στο ρυθμό ανάπτυξης τόσο των αρσενικών όσο και των θηλυκών αρνιών. Παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση του φύλου σ' όλα τα παραπάνω γνωρίσματα. Τα αρσενικά αρνιά παρουσίασαν σημαντικά μικρότερη ηλικία σφαγής ($P < 0.001$), μικρότερη περίοδο πάχυνσης ($P < 0.001$) και μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης ($P < 0.01$) από τα θηλυκά και στις δύο επεμβάσεις. Δεν παρατηρήθηκε καμιά σημαντική επίδραση του είδους του σιτηρεσίου τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά αρνιά, ως προς το βάρος θερμού και το βάρος ψυχρού σφάγιου, την απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο, το βάρος του περινεφρικού λίπους, το βάθος του υποδόριου λίπους, και τη σύνθεση του σφαγίου σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα. Τα αρσενικά αρνιά παρουσίασαν και στις δύο επεμβάσεις σημαντικά χαμηλότερη ($P < 0.001$) απόδοση θερμού σφαγίου, χαμηλότερη ($P < 0.01$) απόδοση ψυχρού σφαγίου, μικρότερο ($P < 0.001$) βάρος περινεφρικού λίπους, μικρότερο ($P < 0.001$) βάθος υποδόριου λίπους, υψηλότερο ποσοστό ($P < 0.001$) του σφαγίου σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα και χαμηλότερο ποσοστό ($P < 0.001$) σε λίπος από τα θηλυκά. Η ύπαρξη γκοσσυπόλης στο σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο δεν παρουσίασε καμιά αρνητική επίδραση στην πρόσληψη τροφής και στην υγεία των αρνιών. Διαπιστώθηκε υπεροχή των αρσενικών και των θηλυκών αρνιών που διατρέφθηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο έναντι των αρνιών του μάρτυρα ως προς το μέσο κόστος πάχυνσης ανά αρνί και το μέσο κόστος ανά kg αύξησης ζωντανού βάρους. Η υπεροχή αυτή ήταν μεγαλύτερη στα θηλυκά από ότι στα αρσενικά αρνιά. Συμπερασματικά το βαμβακάλευρο μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως το σογιάλευρο στην πάχυνση των αρνιών χωρίς καμιά αρνητική επίδραση στο ρυθμό ανάπτυξης, στην απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο, στα χαρακτηριστικά του σφαγίου, στη σύνθεση του σφαγίου σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα, καθώς και στη κατανάλωση τροφής και στην υγεία των αρνιών. Αντίθετα η αντικατάσταση αυτή θα μπορούσε να επιφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη.

Λέξεις κλειδιά: βαμβακάλευρο, αρνιά, πάχυνση, ποιότητα σφάγιου

Εισαγωγή

Με τη μελέτη της δυνατότητας πάχυνσης αρνιών εντόπιων φυλών προβάτων, διασταυρώσεων αυτών μεταξύ τους ή με ξένες φυλές και την παραγωγή σφαγίων αποδεκτής ποιότητας από τον Έλληνα καταναλωτή, ασχολήθηκαν στο παρελθόν πολλοί ερευνητές (Γαβριηλίδης κ.ά., 1979 - Καραλάζος κ.ά., 1981 - Σκιπιδάκης και Λιαμάδης 1981 - Ζέρβας κ.ά., 1985 - Zervas κ.ά., 1976, 1979 - Παπαδημητρίου κ.ά., 1989 - Λιαμάδης και Τζώρτζη 1990 - Ματσούκας κ.ά., 1987, 1991 - Γαβριηλίδης κ.ά., 1993 - Παπαδόπουλος κ.ά. 1993 - Τζάλης κ.ά., 1994) με θετικά συμπεράσματα όσον αφορά τη διατήρηση των αρνιών μέχρι το βάρος των 30 kg.

¹ Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας, Παράρτημα Φλώρινας

² Εθνικό Ίδρυμα Γεωργικών Ερευνών, Σέρρες

Τα σιτηρέσια πάχυνσης των αρνιών περιέχουν συνήθως, ως συστατικό πλούσιο σε πρωτεΐνες, το σογιάλευρο, μια τροφή ακριβή, καθόσον αυτή εισάγεται από τις Η.Π.Α. Το συνεχώς όμως αυξανόμενο κόστος των εισαγομένων τροφών κάνει επιτακτική την ανάγκη αξιοποίησης εναλλακτικών εγχωρίων πρωτεϊνούχων ζωοτροφών, που είναι φθηνότερες των εισαγομένων και θα είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής του κρέατος. Μια τέτοια πρωτεϊνούχος τροφή είναι το βαμβακάλευρο, ένα προϊόν της εγχώριας βιομηχανίας επεξεργασίας βαμβακόσπορου για παραγωγή βαμβακέλαιου.

Το βαμβακάλευρο είναι μια ζωοτροφή πλούσια σε ολικές πρωτεΐνες (44%) υψηλής πεπτικότητας. Επίσης είναι πλούσιο σε P, Cu, Co, όμως φτωχό σε Ca και Mg. Όπως όλα τα υποπροϊόντα των ελαιούχων σπερμάτων έτσι και το βαμβακάλευρο είναι φτωχό σε βιταμίνη D και περιέχει μικρές ή μηδαμινές ποσότητες καροτινών, πράγμα όμως που μπορεί να εξισορροπηθεί με τη χρησιμοποίηση σανού μηδικής, καλής ποιότητας, στο σιτηρέσιο (Menke και Huss, 1975).

Περιοριστικός παράγοντας στη χρησιμοποίηση του βαμβακαλεύρου στη διατροφή νεαρών ζώων είναι η περιεκτικότητά του σε γκοσσυπόλη. Η ελεύθερη μορφή της γκοσσυπόλης είναι χημικά ενεργός ουσία με αρνητική επίδραση στις φυσιολογικές λειτουργίες των μονογαστρικών κυρίως αγροτικών ζώων. Τα ενήλικα μηρυκαστικά δεσμεύουν τη γκοσσυπόλη με διαλυτές πρωτεΐνες στη μεγάλη κοιλία (Reiser και Hwei, 1962). Αντίθετα τα μηρυκαστικά νεαρής ηλικίας, που έχουν μειωμένη λειτουργική ικανότητα των προστομάχων, δεν μπορούν να αδρανοποιήσουν πλήρως την ελεύθερη γκοσσυπόλη.

Σύμφωνα με τον Morgan κ.ά. (1998) και σύμφωνα με τον κανονισμό 1143/82 (1982) της ΕΟΚ η μέγιστη συγκέντρωση ελεύθερης γκοσσυπόλης στα σιτηρέσια των μοσχαριών ηλικίας μέχρι 6 μηνών και των αρνιών ηλικίας μικρότερης των 4 μηνών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100 ppm.

Οι Nikokyris κ.ά. (1991) δεν διαπίστωσαν καμιά αρνητική επίδραση της ελεύθερης γκοσσυπόλης του σιτηρέσιου αρνιών πάχυνσης της Καραγκούνικης φυλής σε αιματολογικές παραμέτρους (ολική πρωτεΐνη του πλάσματος, αλβουμίνη, γλοβουλίνες, ουρία, γλυκόζη, αιματοκρίτης) καθώς και καμιά παθολογική ανωμαλία. Τα αρνιά διατράφηκαν από τον απογαλακτισμό (42 ημέρες) μέχρι την ηλικία των 102 ημερών, (τελικό βάρος 30kg) με σιτηρέσια που περιείχαν ως πρωτεϊνούχο τροφή 0%, 15% και 30% βαμβακόπιτα με περιεκτικότητα σε ελεύθερη γκοσσυπόλη 0, 65 και 102 ppm αντίστοιχα.

Οι Kandyliis κ.ά. (1992) στο ίδιο πείραμα δεν διαπίστωσαν καμιά επίδραση της ελεύθερης γκοσσυπόλης του σιτηρέσιου στην ημερήσια αύξηση ζωντανού βάρους, στο τελικό βάρος πάχυνσης, στην κατανάλωση και την εκμετάλλευση της τροφής και σε ορισμένα χαρακτηριστικά του σφαγίου των αρνιών. Τα αρνιά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε 15% βαμβακόπιτα (65ppm ελεύθερη γκοσσυπόλη) παρουσίασαν σημαντικά ($P < 0.05$) μεγαλύτερη απόδοση σφαγίου από αυτά του μάρτυρα και αυτά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο με 30% βαμβακόπιτα (102 ppm ελεύθερη γκοσσυπόλη).

Οι Νικοκύρης κ.ά. (1999) μελέτησαν την επίδραση της ελεύθερης γκοσσυπόλης σε αρνιά πάχυνσης, από το αρχικό βάρος των 17,5 kg και για χρονικό διάστημα 54 ημερών. Τα αρνιά διατράφηκαν με σιτηρέσια που περιείχαν 0, 5, 10 και 15% βαμβακόσπορο, κατά της πρώτες 28 ημέρες και 0, 10, 20 και 30 % βαμβακόσπορο τις επόμενες 26 ημέρες, περιεκτικότητας σε ελεύθερη γκοσσυπόλη 0 ppm(0%), 119 ppm(5%), 236 ppm(10%), 361 ppm(15%), 522(29%) ppm και 725(30%) ppm αντίστοιχα. Διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση της ελεύθερης γκοσσυπόλης σε ορισμένες παραμέτρους του αίματος και σε ορισμένες μορφολογικές, φυσιολογικές και βιοχημικές παραμέτρους των ζωτικών οργάνων (ήπαρ, νεφρά, καρδιά) .

Δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία καμιά αναφορά πάχυνσης αρνιών με σιτηρέσιο που να περιείχε βαμβακάλευρο ως κύρια πρωτεϊνούχο τροφή.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της δυνατότητας ολικής αντικατάστασης του σογιάλεουρο με βαμβακάλευρο στο σιτηρέσιο πάχυνσης αρσενικών και θηλυκών αρνιών της φυλής Σερρών, τελικού βάρους 30 kg, καθώς και των πιθανών επιδράσεων της αντικατάστασης αυτής, λόγω της περιεκτικότητας του βαμβακαλεύρου σε ελεύθερη γκοσσυπόλη, στο ρυθμό ανάπτυξης, την κατανάλωση και την εκμετάλλευση της τροφής, στην απόδοση σε σφάγιο και σε μερικά χαρακτηριστικά του σφαγίου των αρνιών. Παράλληλα στα πλαίσια της παρούσας εργασίας μελετήθηκε η οικονομικότητα των δύο σιτηρεσίων (σογιάλευρο, βαμβακάλευρο).

Υλικά και μέθοδοι

Τα πείραμα διεξήχθη στις εγκαταστάσεις του Σταθμού Γεωργικής Έρευνας Σερρών, όπου διατηρείται

Πίνακας 1: Σύνθεση των σιτηρεσιών
Table 1: Composition of the diets used

Τροφές, feeds	Μάρτυρας Control	Βαμβακάλευρο Cotton seed meal
Μηδική (χονδροαλεσμένη), alfalfa (ground)	25%	25%
Αραβόσιτος, corn	55%	55%
Σογιαλεύρο, soybean meal	12,5%	-
Σακχαρόπιτα, dried sugar beet pulp	2,5%	-
Βαμβακάλευρο, cottonseed meal	-	15%
NaCl	1%	1%
Βιταμίνες, vitamins	0,5%	0,5%
Ιχνοστοιχεία, trace elements	0,5%	0,5%
Μαρμαρόσκονη, limestone	1%	1%
P, Ca	2%	2%
Πεπτή ενέργεια, digestible energy	13,73 MJ/kg	13,48MJ/kg

Πίνακας 2: Χημική ανάλυση των πειραματικών σιτηρεσιών
Table 2: Chemical composition of the experimental diets

	Μάρτυρας Control	Βαμβακάλευρο Cotton seed meal
Ξηρά ουσία (%), dry matter	87	86,4
Ανάλυση επί ξηρού βάρους (%), analysis on dry matter basis		
Ολικές αζωτούχες ουσίες (%), crude protein	18,7	17,5
Ολικές λιπαρές ουσίες (%), ether extract	3,0	3,0
Ολικές ινώδεις ουσίες (%), crude fiber	9,0	9,3
Τέφρα (%), ash	9,7	10,3
E.A.E. ουσίες (%), nitrogen-free extract	59,6	59,9

σιών αντίστοιχα και στον πίνακα 3 η χημική ανάλυση του σογιαλεύρου και του βαμβακαλεύρου που χρησιμοποιήθηκαν στα δύο σιτηρέσια. Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας του βαμβακαλεύρου σε ελεύθερη γκοσσυπόλη έγινε σύμφωνα με τη μέθοδο Ba - 7 - 58 της AOCS (1975) και ήταν 550 ppm. Η περιεκτικότητα των δύο σιτηρεσιών σε ελεύθερη γκοσσυπόλη ανερχόταν κατά συνέπεια σε 0 και 83ppm αντίστοιχα.

Τα αρνιά ζυγιζόταν κάθε εβδομάδα και απομακρυνόταν από το πείραμα και σφάζονταν μετά από νηστεία 24 ωρών, όταν το βάρος τους κατά το τελευταίο ζύγισμα ήταν γύρω στα 30 kg.

Σε ολόκληρο το σφάγιο μετρήθηκε το **βάθος του υποδόριου λίπους** στο ύψος της τελευταίας πλευράς 4 cm αριστερά και δεξιά της σπονδυλικής στήλης. Τα σφάγια τοποθετήθηκαν για 24 ώρες στο ψυγείο σε θερμοκρασία 3^o - 4^o C. Κατόπιν ακολούθησε ο τεμαχισμός του ημισφάγιου σύμφωνα με τη μέθοδο CIEAM-AGRIMED (Colomer, 1986) (σχήμα 1) και τα τεμάχια τοποθετήθηκαν στην κατάψυξη. Ακολούθησε ο μηχανικός διαχω-

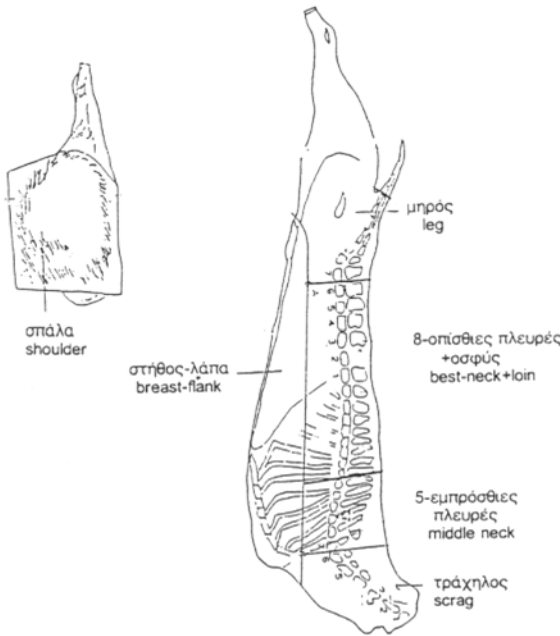
	Βαμβακάλευρο, soybean meal	Βαμβακάλευρο Cottonseed meal
Ξηρά ουσία (%), dry matter	87,8	89
Ανάλυση επί ξηρού βάρους (%), analysis on dry matter basis		
Ολικές αζωτούχες ουσίες (%), crude protein	47,14	44,05
Ολικές λιπαρές ουσίες (%), ether extract	1,75	0,55
Ολικές ινώδεις ουσίες (%), crude fiber	8,17	14,17
Τέφρα (%), ash	7,24	6,12
E.A.E. ουσίες (%), nitrogen-free extract	35,7	35,11
Ελεύθερη γκοσσυπόλη (ppm), free gossypol	-	550

Πίνακας 3: Χημική ανάλυση του σογιαλεύρου και του βαμβακαλεύρου

Table 3: Chemical composition of soybean meal and of cottonseed meal

ένας πληθυσμός 400 προβάτων φυλής Σερρών. Χρησιμοποιήθηκαν 40 αρνιά των δύο φυλών, που απογαλακτίστηκαν στη ηλικία των 42 ημερών. Το ζωικό υλικό χωρίστηκε σε ομάδες των 10 αρνιών με κριτήριο το φύλο και το είδος του σιτηρεσιού. Οι ομάδες ήταν ισοδύναμες όσον αφορά την ημερομηνία γέννησης, το βάρος απογαλακτισμού και τη πολυδυμία.

Η διατροφή ήταν ομαδική, ανά 10 αρνιά. Τα δύο σιτηρέσια ήταν ισοπρωτεϊνικά και ισοενεργειακά και διέφεραν ως προς την κύρια πρωτεϊνική πηγή, που ήταν το σογιαλεύρο στο πρώτο και το βαμβακάλευρο στο δεύτερο. Με κάθε σιτηρέσιο διατρέφονταν ανά 10 αρσενικά και 10 θηλυκά αρνιά. Ο εθισμός των αρνιών στο εκάστοτε σιτηρέσιο διήρκεσε 7 ημέρες. Η πρόσληψη της τροφής από τα ζώα ήταν κατά βούληση. Στους πίνακες 1 και 2 δίνεται η σύνθεση (%) και η χημική ανάλυση των δύο σιτηρε-



Σχήμα 1: Τεμαχισμός ημισφαγίου
Figure 1: Diagram of carcass cutting

τανάλωση τροφής και η εκμετάλλευση τροφής των αρσενικών και των θηλυκών αρνιών.

Δεν παρατηρήθηκε καμιά σημαντική επίδραση του είδους του σιτηρεσίου στην ηλικία σφαγής, στη διάρκεια της περιόδου πάχυνσης και στον ρυθμό ανάπτυξης των αρσενικών και των θηλυκών αρνιών. Τα αρσενικά αρνιά του μάρτυρα παρουσίασαν μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης από τα αρσενικά αρνιά που διατρέφθηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο, πράγμα που μπορεί να οφείλεται στη περισσότερη κατανάλωση τροφής ανά ημέρα. Η διαφορά όμως δεν ήταν εξασφαλισμένη. Αντίθετα τα θηλυκά αρνιά και των δύο επεμβάσεων παρουσίασαν τον ίδιο ρυθμό ανάπτυξης. Οι Kandyliς κ.ά. (1992) δεν διαπίστωσαν καμιά διαφορά ως προς τον ρυθμό ανάπτυξης μεταξύ αρσενικών αρνιών της Καραγκούνικης φυλής, τελικού βάρους 30 kg που διατρέφθηκαν με σιτηρέσια που περιείχαν βαμβακόπιτα σε ποσοστό 0%, 15% και 30% με περιεκτικότητα 0, 65 και 102 ppm ελεύθερης γκοσσοπόλης αντίστοιχα. Ο ρυθμός ανάπτυξης στις τρεις επεμβάσεις ανερχόταν σε 232, 206 και 211g ανά ημέρα αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με αυτά της παρούσας εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την περιεκτικότητα των σιτηρεσίων σε ελεύθερη γκοσσοπόλη.

Διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση του φύλου στην ηλικία σφαγής ($P < 0.001$), στη διάρκεια της περιόδου πάχυνσης ($P < 0.001$) και στο ρυθμό ανάπτυξης ($P < 0.01$) ανεξάρτητα του είδους του σιτηρεσίου, όπου υπερέιχαν πάντα τα αρσενικά αρνιά. Η υπεροχή των αρσενικών αρνιών και στις δύο επεμβάσεις μπορεί να οφείλεται στην καλύτερη εκμετάλλευση τροφής που παρουσίασαν τα αρσενικά σε σχέση με τα θηλυκά αρνιά. Σημαντική επίδραση του φύλου στο ρυθμό ανάπτυξης παχυνόμενων αρνιών, όπου υπερέιχαν τα αρσενικά διαπίστωσαν στο παρελθόν και άλλοι ερευνητές (Alidusti, 1975 – Orskov κ.ά. 1972- Σκιπιτάρης και Λιαμάδης, 1981 – Λιαμάδης και Τζώρτζη, 1990 – Kandyliς κ.ά. 1992 – Τζάλης κ.ά., 1994).

Επειδή τα αρνιά διατρέφθηκαν ομαδικά και δεν υπήρχαν ατομικές παρατηρήσεις που αφορούν την κατανάλωση τροφής ανά ημέρα και την εκμετάλλευση τροφής δεν ήταν δυνατή η στατιστική επεξεργασία των δύο παραπάνω χαρακτηριστικών των αρνιών. Δεν υπήρξε διαφορά στις μέσες τιμές των δύο χαρακτηριστικών τόσο μεταξύ των αρσενικών όσον και μεταξύ των θηλυκών αρνιών των δύο επεμβάσεων. Τα αρσενικά αρνιά και στις δύο επεμβάσεις παρουσίασαν μεγαλύτερη κατανάλωση τροφής ανά ημέρα αλλά και καλύτερη εκμετάλλευση τροφής από τα αντίστοιχα θηλυκά.

ρισμός εκάστου τεμαχίου σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα

Το **περινεφρικό λίπος** ζυγίστηκε κατά το μηχανικό διαχωρισμό σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα του τεμαχίου «8 – οπίσθιες πλευρές – οσφύς».

Οι παρατηρήσεις που πάρθηκαν αναλύθηκαν με τη χρήση ενός παραγοντικού προτύπου 2x2. Για τη σύγκριση των αριθμητικών μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς. Οι αριθμητικοί μέσοι όροι των χαρακτηριστικών των αρνιών των διαφόρων πινάκων που δεν φέρουν κοινό γράμμα (a, b, c, d) διαφέρουν σημαντικά. Τα γράμματα a και b αναφέρονται σε διαφορές αριθμητικών μέσων όρων χαρακτηριστικών των αρνιών του αυτού φύλου αλλά διαφορετικού σιτηρεσίου. Τα γράμματα c και d αναφέρονται σε διαφορές αριθμητικών μέσων όρων χαρακτηριστικών των αρνιών του αυτού σιτηρεσίου αλλά διαφορετικού φύλου.

Αποτελέσματα και σχολιασμός

Στον πίνακα 4 δίνεται το αρχικό και το τελικό βάρος πάχυνσης, η ηλικία σφαγής η διάρκεια της παχυντικής περιόδου, ο ρυθμός ανάπτυξης, η κα-

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά ανάπτυξης**Table 4:** growth characteristics

Χαρακτηριστικά, Characteristics	Τροφή, diet ¹				Επίπεδο σημαντικότητας, Level of significance ²	
	Σογιάλευρο, Soybean meal		Βαμβακάλευρο, Cotton seed meal		Επέμβαση, Treatment	Φύλο, sex
	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female		
Αριθμός αρνιών(n)	10	10	10	10		
Αρχικό βάρος (kg), initial weight	15,4±1,0 ^{ac}	13,4±1,7 ^{ad}	15,0±2,0 ^{ac}	13,4±1,7 ^{ad}	η.σ.	**
Βάρος σφαγής (kg), weight at slaughter	28,9±0,9 ^{ac}	28,7±1,3 ^{ac}	28,9±0,9 ^{ac}	28,9±0,9 ^{ac}	η.σ.	η.σ.
Ηλικία σφαγής(ημ.), age at slaughter	108±12 ^{ac}	137±24 ^{ad}	119±23 ^{ac}	136±21 ^{ad}	η.σ.	***
Διάρκεια παχυντικής περιόδου (ημ.), duration of fattening period (days)	59±12 ^{ac}	88±24 ^{ad}	70±30 ^{ac}	87±21 ^{ad}	η.σ.	***
Ρυθμός ανάπτυξης (gr/ημ.), growth rate (gr/day)	0,939	0,778	0,976	0,822	-	-
Κατανάλωση τροφής (Kg Ξ.Ο./ημ/αρνί), feed intake (kg dry matter /lamb/day)	4,1	4,5	4,2	4,6	-	-
Εκμετάλλευση τροφής (Kg Ξ.Ο./ Kg αύξ. βάρ.), feed conversion kg ⁻¹ gain						

- Μέσοι όροι στην ίδια σειρά, που αναφέρονται στο ίδιο φύλο, με διαφορετικό γράμμα εκθέτη διαφέρουν σημαντικά- means of the same sex in the same row with a different letter superscript are statistically different.
- n.s. = Μη σημαντικό - No significant, * :P<0.05, ** :P<0.01, *** :P<0.001

Ο πίνακας 5 δίνει το ζωντανό βάρος μετά από νηστεία 24 ωρών, το θερμό και το ψυχρό σφάγιο, την απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο, το βάρος του περινεφρικού λίπους, το βάθος του υποδόριου λίπους και την σύνθεση του σφαγίου σε μυς, λίπος, οστά και υπολείμματα μετά από μηχανικό διαχωρισμό των τεμαχίων του. Τα αρσενικά αρνιά του μάρτυρα παρουσίασαν μεγαλύτερη απόδοση σε θερμό και ψυχρό σφάγιο, μεγαλύτερο βάρος περινεφρικού λίπους και μεγαλύτερο βάθος υποδόριου λίπους αλλά μικρότερο ποσοστό λίπους σφαγίου από τα αρνιά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο βαμβακαλεύρου. Οι διαφορές όμως δεν ήταν στατιστικά εξασφαλισμένες.

Οι Kandyliς κ.ά. (1992) διαπίστωσαν ότι αρνιά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε γκοσσυπόλη 65ppm είχαν σημαντικά μικρότερη απόδοση σε θερμό και ψυχρό σφάγιο από τα αρνιά του μάρτυρα και από αυτά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε 102 ppm γκοσσυπόλης. Αντίθετα δεν παρατηρήθηκε καμιά σημαντική διαφορά μεταξύ των αρνιών του μάρτυρα και αυτών που διατράφηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε 102 ppm γκοσσυπόλης. Το τελευταίο συμφωνεί με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας και η περιεκτικότητα σε ελεύθερη γκοσσυπόλη του σιτηρεσίου με βαμβακάλευρο ανερχόταν σε 83ppm.

Διαπιστώθηκε σημαντική επίδραση του φύλου και στις δύο επεμβάσεις στην απόδοση του θερμού (P<0.001) και του ψυχρού (P<0.01) σφαγίου, στο βάρος του περινεφρικού λίπους (P<0.001), στο βάθος του υποδόριου λίπους (P<0.001) και στην σύνθεση του σφαγίου (P<0.001) σε μυς, λίπος, οστά, και υπολείμματα. Τα αρσενικά αρνιά και των δύο επεμβάσεων παρουσίασαν χαμηλότερη απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο, μικρότερο βάρος περινεφρικού λίπους και μικρότερο βάθος υποδόριου λίπους, μεγαλύτερο ποσοστό μύων οστών και υπολειμμάτων και μικρότερο ποσοστό λίπους του σφαγίου από τα θηλυκά. Η επίδραση του φύλου στα παραπάνω χαρακτηριστικά αρνιών που παχύνθηκαν μετά τον απογαλακτισμό διαπιστώθηκε και από άλλους ερευνητές (Λιαμάδης και Τζώρτζη 1990 – Τζάλης κ.ά. 1994), που συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας.

Ο πίνακας 6 δίνει τα οικονομικά αποτελέσματα της πάχυνσης των αρσενικών και θηλυκών αρνιών με σιτηρέσιο που περιείχε ως πρωτεϊνούχο τροφή σογιάλευρο και βαμβακάλευρο αντίστοιχα. Τα οικονομικά αποτελέσματα υπολογίστηκαν με τιμές του έτους 2001. Αν και δεν ήταν δυνατή η στατιστική επεξεργασία των

Πίνακας 5: Απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο και σύνθεση του σφαγίου
Table 5: Dressing percentage (warm, cold carcass) and carcass composition

Χαρακτηριστικά, Characteristics	Τροφή, diet				Επίπεδο σημαντικότητας, Level of significance	
	Σογιάλευρο, Soybean meal		Βαμβακάλευρο, Cotton seed meal		Επέμβαση Treatment	Φύλο, sex
	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female		
Αριθμός αρνιών(n)	10	10	10	10		
Βάρος σφαγής (kg), slaughter weight after 24 hours fasting	26,6±1,6 ^{ac}	26,7±0,6 ^{ac}	26,8±0,7 ^{ac}	25,9±1,0 ^{ac}	η.σ.	η.σ.
Βάρος θερμού σφαγίου (kg), warm carcass weight	13,6±0,6 ^{ac}	14,2±0,9 ^{ac}	13,6±0,7 ^{ac}	13,7±0,6 ^{ac}	η.σ.	η.σ.
Βάρος ψυχρού σφαγίου (kg), cold carcass weight	13,5±0,7 ^{ac}	14,0±0,9 ^{ac}	13,4±0,5 ^{ac}	13,5±0,6 ^{ac}	η.σ.	η.σ.
Απόδοση θερμού σφαγίου(%), dressing percentage (warm carcass)	51,6±1,3 ^{ac}	53,3±2,0 ^{ad}	51,0±1,0 ^{ac}	52,9±1,3 ^{ad}	η.σ.	***
Απόδοση ψυχρού σφαγίου(%), dressing percentage (cold carcass)	50,6±1,5 ^{ac}	52,3±2,0 ^{ad}	50,0±1,0 ^{ac}	52,1±1,3 ^{ad}	η.σ.	**
Περινεφρικό λίπος(gr), kidney fat	121, ±29 ^{ac}	240±82 ^{ad}	112±27 ^{ac}	203±47 ^{ad}	η.σ.	***
Βάθος υποδόριου λίπους(mm), depth of subcutaneous fat	2,7±0,5 ^{ac}	4,6±1,4 ^{ad}	2,3±0,6 ^{ac}	4,5±1,2 ^{ad}	η.σ.	***
Μύες σφαγίου (%), muscles	55,2±2,8 ^{ac}	50,4±3,8 ^{ad}	55,7±2,6 ^{ac}	50,4±2,8 ^{ad}	η.σ.	***
Λίπος σφαγίου (%), fat	22,4±3,4 ^{ac}	31,6±5,1 ^{ad}	23,6±3,2 ^{ac}	31,5±3,2 ^{ad}	η.σ.	***
Οστά σφαγίου (%), bones	17,9±1,7 ^{ac}	15,3±1,4 ^{ad}	17,1±1,2 ^{ac}	15,2±1,1 ^{ad}	η.σ.	***
Υπολείμματα σφαγίου (%), remainders	2,4±0,5 ^{ac}	1,5±0,3 ^{ad}	2,1±0,6 ^{ac}	1,6±0,4 ^{ad}	η.σ.	***

- Μέσοι όροι στην ίδια σειρά, που αναφέρονται στο ίδιο φύλο, με διαφορετικό γράμμα εκθέτη διαφέρουν σημαντικά- means of the same sex in the same row with a different letter superscript are statistically different.
- n.s. = Μη σημαντικό - No significant, * :P<0.05, ** : P<0.01, ** * :P<0.001

οικονομικών αποτελεσμάτων λόγω της ομαδικής διατροφής των αρνιών, φαίνεται ότι το κόστος πάχυνσης των αρσενικών και θηλυκών αρνιών που διατρέφθηκαν με βαμβακάλευρο ήταν χαμηλότερο από το κόστος των αρνιών του μάρτυρα. Η μέση τιμή ανά kg βάρους του σιτηρεσίου με βαμβακάλευρο ήταν κατά 12% χαμηλότερη από τη μέση τιμή του σιτηρεσίου με σογιάλευρο.

Τα αρσενικά αρνιά που διατρέφθηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο υπερέιχαν των αρσενικών αρνιών του μάρτυρα κατά 5,7% και 8,3% ως προς το μέσο κόστος πάχυνσης /αρνί και το μέσο κόστος ανά kg αύξησης ζωντανού βάρους αντίστοιχα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο υψηλότερο κόστος του σιτηρεσίου του μάρτυρα μια και τα αρνιά των δύο ομάδων κατανάλωσαν σχεδόν την ίδια τροφή ανά ημέρα και παρουσίασαν την ίδια εκμετάλλευση τροφής. (πίνακας 4). Τα θηλυκά αρνιά που διατρέφθηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο υπερέιχαν των θηλυκών αρνιών του μάρτυρα κατά 7,6% και 8,7% ως προς το μέσο κόστος πάχυνσης /αρνί και το μέσο κόστος ανά kg αύξησης ζωντανού βάρους αντίστοιχα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο υψηλότερο κόστος του σιτηρεσίου του μάρτυρα μια και τα αρνιά των δύο ομάδων κατανάλωσαν σχεδόν την ίδια τροφή ανά ημέρα και παρουσίασαν την ίδια εκμετάλλευση τροφής. (πίνακας 4). Η πάχυνση των θηλυκών αρνιών με σιτηρέσιο βαμβακαλεύρου φαίνεται πιο αποτελεσματική από αυτή των αρσενικών αρνιών και οφείλεται στην χειρότερη εκμετάλλευση τροφής από τα θηλυκά αρνιά. Εδώ πρέπει να τονισθεί ότι στην πραγματικότητα μόνο ένας μικρός αριθμός θηλυκών αρνιών παχύνονται λόγω της χρησιμοποίησής τους στην ανανέωση του κοπαδιού, του χαμηλού ρυθμού ανάπτυξης και της μεγάλης εναπόθεσης λίπους, όταν αυτά παχύνονται μέχρι του τελικού βάρους των 30kg (Τζάλης κ.ά. 1994).

Τέλος πρέπει να τονισθεί ότι δεν διαπιστώθηκε καμιά διαταραχή της διάθεσης πρόσληψης τροφής και της υγείας των ζώων που λάμβαναν σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο, που θα μπορούσε να αποδοθεί στην περιεκτικότητα του σε ελεύθερη γλοσσοπύλη. Αυτό σίγουρα οφείλεται στο γεγονός ότι η ελεύθερη γλοσσοπύλη δεν απορροφήθηκε αλλά αδρανοποιήθηκε στο πεπτικό σύστημα των αρνιών. Εκτός αυτού η περιεκτικότητα του σιτηρεσίου σε ελεύθερη γλοσσοπύλη (83 ppm) δεν ξεπέρασε τα επιτρεπτά από τον κανονισμό 1143/82 της

Πίνακας 6: Οικονομικά αποτελέσματα πειράματος
Table 6: Economical results

Χαρακτηριστικά, Characteristics	Τροφή, diet			
	Σογιάλευρο, Soybean meal		Βαμβακάλευρο, Cottonseed meal	
	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female	Αρσενικά, male	Θηλυκά, female
Αριθμός ζώων (n)	10	10	10	10
Μέση συνολική αύξηση ζωντανού βάρους (kg), Average total live weight gain	13,5	15,3	13,9	15,5
Μέση κατανάλωση τροφής (kg), average total feed intake	63,7	78,8	68,3	82,8
Μέσο κόστος σιτηρεσίου (€ kg ⁻¹), feed cost	0,183	0,183	0,161	0,161
Μέσο συνολικό κόστος τροφής €/αρνί, Average total feed cost € per lamb	11,657	14,420	10,996	13,331
Μέσο κόστος ανά kg αύξηση βάρους(€), Average estimated feed cost per Average total liveweight gain € kg ⁻¹	0,863	0,942	0,791	0,860

ΕΟΚ όρια για νεαρά μηρυκαστικά (100ppm).

Σύμφωνα με τους Γκιζίνο και Φαρομάκη (1985) η περιεκτικότητα της βαμβακοπίτας και του βαμβακάλευρου, που παρήχθησαν σε ελληνικά σποροελαιουργεία, σε ελεύθερη γκοσσυπόλη κυμάνθηκε μεταξύ 0,023% και 0,34% και διέφερε όχι μόνο μεταξύ δειγμάτων διαφόρων σποροελαιουργείων, αλλά και μεταξύ δειγμάτων του αυτού σποροελαιουργείου. Οι Papadopoulos και Ziras (1987) μελετώντας την θρεπτική αξία και τη σύνθεση του ελληνικού βαμβακάλευρου διαπίστωσαν σε 42 δείγματα ότι η περιεκτικότητά του σε ελεύθερη γκοσσυπόλη κυμαίνεται μεταξύ 0,034 και 0,128% της ξηράς ουσίας. Γενικά με την ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων επεξεργασίας στην ελαιουργία, παράγεται βαμβακάλευρο στην Ελλάδα με χαμηλή περιεκτικότητα σε ελεύθερη γκοσσυπόλη (Τσερβένη-Γούση κ.ά. (550ppm) 1987, Φεγγερός κ.ά. (348 ppm) 1992, Γιαννόπουλος και Τσερβένη-Γούση(480 ppm) 1993, Στανόγιας κ.ά. (750 ppm) 1996), πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βαμβακάλευρο στην θέση του σογιάλευρου στα σιτηρέσια πάχυνσης των νεαρών μηρυκαστικών

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ολική αντικατάσταση του σογιάλευρου με βαμβακάλευρο, περιεκτικότητας σε ελεύθερη γκοσσυπόλη 550 ppm, στο σιτηρέσιο παχυνόμενων αρσενικών και θηλυκών αρνιών της φυλής Σερών μέχρι του τελικού βάρους των 30 kg δεν έχει σημαντική επίδραση στη ηλικία σφαγής, στην διάρκεια της παχυντικής περιόδου και στο ρυθμό ανάπτυξής τους. Επίσης δεν παρουσιάστηκε καμιά διαφορά όσον αφορά την ημερήσια κατανάλωση τροφής και την εκμετάλλευση τροφής των αρνιών.

Το είδος του σιτηρεσίου δεν επηρεάζει το βάρος του θερμού και του ψυχρού σφαγίου, την απόδοση σε θερμό και σε ψυχρό σφάγιο, το βάρος του περινεφρικού λίπους, το βάθος υποδορίου λίπους και τη σύνθεση του σφαγίου σε μυσ, λίπος, οστά και υπολείμματα των αρνιών.

Η αντικατάσταση όμως του σογιαλεύρου με βαμβακάλευρο επηρεάζει την οικονομικότητα της πάχυνσης των αρνιών. Τα αρνιά του μάρτυρα παρουσίασαν μεγαλύτερο μέσο συνολικό κόστος πάχυνσης/αρνί καθώς και μεγαλύτερο μέσο κόστος ανά kg αύξησης ζωντανού βάρους από τα αρνιά που διατράφηκαν με σιτηρέσιο που περιείχε βαμβακάλευρο.

Δεν διαπιστώθηκε καμιά αρνητική επίδραση της περιεκτικότητας σε ελεύθερη γκοσσυπόλη του σιτηρεσίου που περιείχε βαμβακάλευρο στη διάθεση πρόσληψης τροφής και στην υγεία των αρνιών.

Συμπερασματικά το βαμβακάλευρο ελληνικής παραγωγής μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως το σογιάλευρο ως πρωτεϊνούχος τροφή στα σιτηρέσια πάχυνσης των αρσενικών και θηλυκών αρνιών τελικού βάρους 30 kg

χωρίς καμιά αρνητική επίδραση στην ικανότητα πάχυνσης, στις αποδόσεις και τη σύνθεση του σφαγίου καθώς και στην πρόσληψη τροφής και την υγεία των αρνιών. Αντίθετα η αντικατάσταση αυτή θα επιφέρει οικονομικά οφέλη και θα συντελέσει στη χρησιμοποίηση ελληνικών ζωοτροφών στην πάχυνση των αρνιών.

The effect of substitution of soubean meal by cottonseed meal in the ration of fattening lambs of the Serres breed

K. Tzalis¹, G. Stanogias¹ and K. Stefanos²

SUMMARY

In order to study the possibility of using cottonseed meal in the ration of fattening lambs 20 male and 20 female lambs of the Serres breed were used. The cottonseed meal participated in the ration by 15% substituting completely the soybean meal. The concentration of free gossypol in the ration containing cottonseed meal was 83 ppm. The two rations given to the lambs were isoenrgetic and isoproteinic and the protein source was either soybean meal or cottonseed meal. For each of the two treatments were used 20 lambs (10 male and 10 female). The lambs were included in the trial by the time they reached the age of 49 days and stayed in it until they reached a live weight of 30 kg.

No significant effect was noticed of the type of ration on slaughtering age, length of fattening period and daily live weight gain of either male or female lambs. On the contrary sex had a significant effect on all the abovementioned parameters. Male lambs showed a significantly shorter slaughtering age ($P < 0.001$), shorter duration of fattening period ($P < 0.001$) and higher daily live weight gain ($P < 0.01$) than female lambs on both treatments. No significant effect was observed of the type of ration, in both male and female lambs, on the weight of warm or cold carcass, on the yield of warm or cold carcass, on the weight of kidney fat, on the depth of subcutaneous fat and on the composition of carcass in terms of lean, fat, bones and remainder content. The male lambs, in both treatments showed a significantly lower ($P < 0.001$) yield of warm carcass, lower ($P < 0.01$) yield of cold carcass, lower ($P < 0.001$) weight of kidney fat, lower ($P < 0.001$) depth of subcutaneous fat, higher ($P < 0.001$) percentage of muscles, bones and remainders in the carcass and lower ($P < 0.001$), percentage of fat than the female lambs.

The presence of gossypol on the ration that contained cottonseed meal did not show any negative effects in food intake and health of the lambs. Male and female lambs that were fed with the ration containing cottonseed meal showed superiority to the control lambs with regard to mean cost of fattening per lamb and the mean cost per kg live weight gain. This superiority was more obvious in the female than in the male lambs.

In conclusion, cottonseed meal may totally replace soybean meal in the fattening of lambs without any negative effect on daily live weight gain, yield in warm and cold carcass, on the characteristics of carcass, on the composition of carcass in terms of muscles, fat, bones and remainders, on feed consumption and on the health of animals. To the contrary this replacement may bring substantial economic benefits.

Key words: cottonseed meal, lambs, fattening, carcass quality.

Βιβλιογραφία

- Alidusti, A. A., 1975. Untersuchungen ueber den optimalen Zeitpunkt der Schlachtung bei Mastlaemmern. Dissertation, Hohenheim.
- American Oil Chemists Society, 1975. Official and tentative methods of American Oil Chemists Society, 3th edn. AOACS, Chanbaign, IL pp. Ba 7-58
- Colomer-Rocher, F., 1989. Standard method for evaluating by type of production, the qualitative and quantitative characteristics of sheep carcass produced in the Mediterranean area. CIHEAM-AGRIMED PROGRAMME, VIA4751/86 – EN (PREC/681) Liv. Prod. Unit. Agric. RES. Dep. Deputation General de Aragon, Apartado 727, 50080 Zaragoza, Spain.

¹ Technological Educational Institute of Western Macedonia, (Branch of Florina)

² National Institute for Agricultural Research, Serres

- Γιαννόπουλος, Α. Α. και Α. Σ. Τσερβένη-Γούση 1993. Επίδραση του εγχώριου βαμβακαλεύρου στις αποδόσεις των αυγοπααραγωγών ορνίθων κατά τα στάδια ανάπτυξης και ωοτοκίας. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα. Τόμος 4, Τεύχος 3:75-83
- Γαβρηλίδης, Γ., Μουστάκας, Γ. και Κάτανος, Ι., 1979. Πάχυνση αρνιών των φυλών Κοζάνης και Μερινός με σιτηρέσια διαφόρων ποσοστών πρωτεΐνης και εκτίμηση σφαγίων. Γεωργ. Έρευνα III, 197-215.
- Γαβρηλίδης, Γ., Παπαδόπουλος, Θ. και Σινάπης, Ε., 1993. Επίδραση του φύλου και του βάρους σφαγής αμνών Χίου στα χαρακτηριστικά και την σύνθεση του σφαγίου τους. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, 12, 69-70.
- Γιζίκιος, Ν. και Φαρμάκης, Α., 1985. Η περιεκτικότητα σε ελεύθερη γκοσσυπόλη της βαμβακόπιτας και του βαμβακαλεύρου που παρήχθησαν από τα ελληνικά σπορευλιουργεία κατά τη διετία 1978 – 79 και 1979 – 80. Έρευνα στο βαμβάκι, Οργανισμός Βάμβακος, Τμήμα Ερευνών, 1:102-112.
- European Economical Communities (E.E.C.), 1982. The feedings stuffs regulations, No 1143.
- Ζέρβας, Ν., Χατζημηνάογλου, Ι., Ματσούκας, Ι. Βογιατζόγλου, Ι., Αληφακιώτης, Θ. και Ακροτοπούλου, Σ., 1985. Πειράματα διασταυρώσεως μεταξύ Βορειευρωπαϊκών και εντόπιων φυλών προβάτων. Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικών Ερευνών, Χαλκιδική, 5-8 Μαΐου 1985.
- Zervas N., Matsoukas, J. et J. Boyazoglou, 1976. La production ovine et le croisement industriel en Crece. Bulletin Technique du Departement de Guntique Animal, 25, 14-444.
- Zervas N., Matsoukas, J. et J. Hatziminaoglou, 1979. L'influence de la dureté de l'allaitement sur la production laiterie de mères et la croissance des agneaux en race ovine Serres (Crece). Acadimie d'Agriculture de France, pp 474-758.
- Καράλαζος, Α.Β., Κάτανος, Ι.Δ. και Κυδώνας, Σ.Γ., 1981. Η θρεπτική αξία της μελασσωμένης πούλπας ζαχαροτεύλων σε σύγκριση με τον καρπό αραβοσίτου στην ανάπτυξη – πάχυνση αρνιών. Γεωργική Έρευνα, V, 47-55.
- Kandyliis, K., Nikokyris, P., Liamadis, d., and Deligiannis., 1992. Evaluation of cotton seed cake as feed ingredient for fattening sheep. J. Sci. Food Agric., 58, 291-299.
- Λιαμάδης, Δ. και Τζωρτζή, Π., 1990. Επίδραση της πρωτεϊνικής πηγής και του ενεργειακού επιπέδου του σιτηρεσίου και του φύλου στα χαρακτηριστικά της παχύνσεως και του σφαγίου αμνών πειραματικού ποιμνίου «Θεσσαλονίκη». Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, 11, 53-71.
- Ματσούκας, Ι., Λιαμάδης, Δ. Σινάπης, Ε. Χατζημηνάογλου, Ι. και Γεωργούδης, Α., 1987. Επίδραση της φυλής (Καραγκούνικη, Σερών), του τελικού βάρους πάχυνσης και της ενέργειας του σιτηρεσίου στο ρυθμό ανάπτυξης, την εκμετάλλευση του σιτηρεσίου και την ποιότητα του σφαγίου των παχυνόμενων αρσενικών αρνιών. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, 6, 5-26.
- Ματσούκας, Ι., Σινάπης, Ε. και Γεωργούδης, Α., 1991. Επίδραση του φύλου και του βάρους σφαγής αμνών της Καραγκούνικης ή της ηλικία απογαλακτισμού εριφίων της εγχώριας φυλής στο ρυθμό ανάπτυξης και την ποιότητα του σφαγίου τους. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, Ειδική Έκδοση, 8, 40-41.
- Menke, K.H. und W. Huss, 1975. Tierernaerung und Futtermittelkunde, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Morgan, S.L., Stair, E.L, Martin T., and W.C. Edward, 1988. Clinical, clinopathologic, pathologic and toxicologic alterations associated with gossypol toxicosis in feeder lambs. Am. J. Vet. Res., 49:493-499.
- Nikokyris, P. Kandyliis, K., Deligiannis, K. and Liamadis., 1991. Effect of gossypol content of cottonseed cake on blood continents in growing-fattening lambs. J. Dairy Sci., 74, 4305-4313.
- Νικοκύρης, Π. Ν., Κανδύλης, Κ. και Κ. Δεληγιάννης, 1999. Φυσιολογικές επιδράσεις της ελεύθερης γκοσσυπόλης των σιτηρεσίων με διαφορετική περιεκτικότητα βαμβακοσπόρου σε παχυνόμενα αρνιά. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, Ειδική Έκδοση, 23, 77-78.
- Orskov, E.R., Davies, D.J., Dickson, I.A., Humphries, A.B., Rutter, W. and Treacher, T.T. 1972. protein olifization and performance of early weaned lambs. Anim. Prod., 15, 183-187.
- Παπαδημητρίου, Τ., Πανοπούλου, Ε. και Ρογδάκης Ε., 1989. Ανάπτυξη και σύνθεση του σφαγίου αρσενικών αμνών Καραγκούνικης, Φρισλανδίας-Καραγκούνικης, Χίου και Φρισλανδίας-Χίου, παχυνθέντων μέχρι του σωματικού βάρους των 30 kg. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, 9, 49-67.
- Παπαδόπουλος, Θ., Γαβρηλίδης, Γ., και Σινάπης, Ε., 1993. Επίδραση του φύλου και του βάρους σφαγής των αμνών φυλής Κύμης στα χαρακτηριστικά και τη σύνθεση του σφαγίου τους. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής

- Επιστήμης, 12, 67-68.
- Papadopoulou, G. and Ziras, E., 1987. Nutrient Composition of Greek Cotton Seed Meal. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 18, 295-301.
- Reiser, R. and Hwei, F.c. 1962. The mechanisms of gossypol detoxification by ruminant animals. *J. Nutr.*, 76, 378-381.
- Rogers, P.A.M., Henaghan, T.P. and Wheeler, B., 1975. Gossypol poisoning in young calves. *Ir. Vet. Y.*, 1, 9-13.
- Σκιπιτάρης, Χ. και Λιαμάδης, Δ., 1981. Δυνατότητες παραγωγής άπαχου κρέατος αμνού μεγάλου βάρους. Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικών Ερευνών, Χαλκιδική, 5-8 Μαΐου 1985.
- Στανόγιας, Γ. Γούλας, Α.Δ. και Γ.Σ. Μουστάκας 1995. Η επίδραση της αντικατάστασης του σογιαλεύρου με βαμβακάλευρο στην απόδοση των χοίρων. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*. Τόμος 6, Τεύχος 1: 23-28.
- Τζάλης, Κ., Στανόγιας, Γ. και Στέφος, Κ., 1994. Επίδραση του βάρους σφαγής και του φύλου των αρνιών φυλής Σερρών στο ρυθμό ανάπτυξης, στα χαρακτηριστικά και τη σύνθεση του σφαγίου τους. *Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης*, 20, 65-80.
- Τσερβένη-Γούση, Α.Σ., Σπαής, Α.Β. και Α.Α. Γιαννακόπουλος, 1987. Η χρησιμοποίηση του εγχώριου βαμβακάλευρου στη διατροφή των αυγοπαραγωγών ορνίθων υπό ελληνικές συνθήκες. *Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης*, 6, 87-105.
- Φεγγερός, Κ., Παπαδόπουλος, Γ. Και Β. Καφαντάρης, 1992. Πεπτικότητα αμινοξέων βαμβακάλευρου στους χοίρους. *Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης*, 16, 5-17.

Επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο

Ιωάννης Κ. Φυσαράκης¹

Περίληψη

Η άμπελος κατατάσσεται στα μετρώως ευαίσθητα στην αλατότητα φυτά. Η μείωση της αύξησης παρατηρείται σε σχετικά χαμηλή αλατότητα, συχνά πριν την εμφάνιση ορατών συμπτωμάτων. Η φυσιολογική και βιοχημική βάση της μείωσης της αύξησης δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί. Τα ορατά συμπτώματα που εμφανίζονται σε καταπονημένα από άλατα φυτά οφείλονται, στις περισσότερες περιπτώσεις, στη συσσώρευση στα φύλλα τοξικών συγκεντρώσεων χλωρίου. Στις επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο συμπεριλαμβάνονται, εκτός από τη μείωση της αύξησης του υπέργειου τμήματος και του ριζικού συστήματος των πρέμνων, και η μείωση της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής. Ειδικότερα έχει διαπιστωθεί μείωση του αριθμού των ταξιανθιών, του μεγέθους των ραγών και της περιεκτικότητας τους σε σάκχαρα και αύξηση των συγκεντρώσεων Cl^- και Na^+ σ' αυτές. Η έκταση των παραπάνω επιδράσεων εξαρτάται τόσο από την ποικιλία του εμβολίου όσο και από το υποκείμενο. Υποκείμενα, όπως το Ramsey (*V. champini*), έχουν την ικανότητα να περιορίζουν την απορρόφηση ή και τη μεταφορά από τις ρίζες στο βλαστό του Cl^- , εξασφαλίζοντας έτσι μια μεγαλύτερη ανοχή στα άλατα στο εμβόλιο της *V. vinifera*. Εκτός από την ποικιλία και το υποκείμενο, στους παράγοντες που επηρεάζουν την αντίδραση της αμπέλου στην αλατότητα συμπεριλαμβάνονται το είδος των αλάτων στο νερό άρδευσης, η μέθοδος άρδευσης, ο τύπος του εδάφους, η υπερβολική υγρασία του εδάφους, το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα, το κλίμα και η διαχειριστική πρακτική της άρδευσης. Τέλος, επισημαίνονται τα θέματα προτεραιότητας που πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο της σχετικής εθνικής ερευνητικής δραστηριότητας.

Λέξεις κλειδιά: Άμπελος, αλατότητα, νερό άρδευσης, αύξηση, παραγωγή, υποκείμενο.

1. Εισαγωγή

Η άμπελος προσαρμόζεται σε ευρύ φάσμα κλιματολογικών συνθηκών εκτός από περιοχές που έχουν υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα (Grimes and Williams, 1990). Με αυτή τη μεγάλη διασπορά, η άμπελος συχνά καλλιεργείται σε περιοχές όπου μια ανεπαρκής τροφοδοσία της με νερό, μπορεί να περιορίσει την απόδοση και την ποιότητα της παραγωγής. Η άρδευση της αμπέλου, άρχισε να εφαρμόζεται πρακτικά από το 2900 π.Χ. (Smart and Coombe, 1983) και η συνέχιση της αποτελεί μια σημαντική καλλιεργητική φροντίδα στις ξηροθερμικές περιοχές. Στις περιοχές αυτές, ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας είναι η ποιότητα του αρδευτικού νερού, που καθορίζεται από τη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών αλάτων, τη συγκέντρωση Na και το λόγο Na^+/Ca^{++} , τη συγκέντρωση HCO_3^- και τη συγκέντρωση του B . Άλλα χαρακτηριστικά, όπως η συγκέντρωση ιόντων NO_3^- και Cl^- έχουν μερικές φορές τοπική σημασία (Θερίδης, 1996).

Με τον όρο αλατότητα αναφερόμαστε, στο σύνολο των διαλυμένων αλάτων στο νερό άρδευσης, το είδος και η συγκέντρωση των οποίων ποικίλλει αρκετά και καθορίζει την καταλληλότητα του νερού για πότισμα. Τα πιο συχνά απαντούμενα άλατα είναι τα ανθρακικά, χλωριούχα και θειικά του νατρίου, καλίου, μαγνησίου και ασβεστίου (Walker, 1994).

Η άμπελος κατατάσσεται στα μετρώως ευαίσθητα φυτά στην αλατότητα με βάση τα συμπτώματα στο φύλλωμα και την επίδρασή της στην παραγωγή (McCarthy *et al.*, 1992; Pescod, 1992). Οι επιδράσεις στην αύξηση παρατηρούνται σε σχετικά χαμηλή αλατότητα, συχνά πριν την εμφάνιση συμπτωμάτων (Alexander and Woodham, 1968; Downton, 1977d; Walker *et al.*, 1981). Η φυσιολογική και βιοχημική βάση των επιδράσεων δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί (Walker, 1994). Τα συμπτώματα που εμφανίζονται σε καταπονημένα από άλατα φυτά οφείλονται, στις περισσότερες περιπτώσεις, στη συσσώρευση στα φύλλα τοξικών συγκεντρώσεων χλωρίου (Williams and Matthews, 1990; Walker, 1994), αφού η άμπελος όταν καλλιεργείται σε αλκαλιωμένα

¹ Εργαστήριο Αμπελοφυτείας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τ.Ε.Ι. Κορήτης, Σταυρωμένος, Τ.Θ. 140, 71110 Ηράκλειο., Τηλ.: 2810-379423 Fax.: 2810-263104 & 318204, Email: fisar@steg.teiher.gr

εδάφη σπάνια παρουσιάζει συμπτώματα (Williams and Matthews, 1990).

Είναι δύσκολο να διαχωριστούν μεταξύ τους τα συμπτώματα τοξικότητας νατρίου από την τοξικότητα χλωρίου, αφού τις περισσότερες φορές η περίσσεια του ενός συνοδεύεται από περίσσεια και του άλλου (Christensen *et al.*, 1978; McCarthy *et al.*, 1992). Τα πρώτα συμπτώματα που εμφανίζονται είναι περιφερειακή χλώρωση του ελάσματος των φύλλων, ακολουθεί νέκρωση που προχωρεί από την περιφέρεια προς το εσωτερικό του φύλλου, καθώς αυξάνεται η καταπόνηση. Αυτό είναι γνωστό και ως “κάψιμο του φύλλου”. Το “κάψιμο” εμφανίζεται στα ώριμα φύλλα από τα μέσα μέχρι το τέλος του καλοκαιριού, ενώ σε ακραίες καταστάσεις στις αρχές καλοκαιριού. Η αύξηση της βλάστησης επιβραδύνεται, τα φύλλα νεκρώνονται και πέφτουν και μπορεί ακόμη και να ξεραθεί (Christensen *et al.*, 1978; Williams and Matthews, 1990; McCarthy *et al.*, 1992; Walker, 1994).

Σχετικά με την επίδραση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του αρδευτικού νερού (ECw) στην άμπελο, δεν είναι δυνατόν να δοθούν ακριβείς γενικές σταθερές, επειδή η επίδραση του αλμυρού νερού εξαρτάται κυρίως από τον εδαφικό τύπο, την εφαρμοζόμενη διαχειριστική πρακτική (McCarthy *et al.*, 1992) αλλά και από άλλους παράγοντες (βλέπε παρ. 2.3). Μια γενική ταξινόμηση της ποιότητας του αρδευτικού νερού σχετικά με την καταλληλότητα του γι’ άρδευση αμπελώνων δίδεται στο Πίνακα Ι. Όμως, ο Prior *et al.* (1992a) αναφέρουν μειώσεις στην παραγωγή σταφυλών με συνεχή άρδευση με αρδευτικό νερό ECw < 1dS/m. Αντίθετα, οι Stevens και Harvey (1990) δεν αναφέρουν καμιά επίδραση αρδευτικού νερού με ECw = 3,5 dS/m, που χρησιμοποιήθηκε για άρδευση αμπελώνων μόνο για περίοδο δύο μηνών, κάθε έτος.

Πίνακας Ι. Τιμές παραμέτρων για εκτίμηση της καταλληλότητας του νερού για άρδευση αμπελώνων (McCarthy *et al.*, 1992).

Table I. Parameter values for interpreting laboratory data on water suitability for vineyards irrigation (McCarthy *et al.*, 1992).

Πιθανό αρδευτικό πρόβλημα	Μονάδες	Βαθμός περιορισμού χρήσης		
		Κανένας	Ενδιάμεσος	Σοβαρός ^α
Αλατότητα^β (επιηρεάζει κυρίως την υδατική διαθεσιμότητα)				
ECw	dS/m	<1	1,0-2,7	>2,7
Τοξικότητα (ειδικών ιόντων)				
Na ⁺	meq/l	<20 ^γ	--	--
Cl ⁻	meq/l	<4 ^γ	4 - 15	>15
B ⁺⁺⁺	mg/l	<1	1- 3	>3
HCO ₃ ⁻	meq/l	<1,5 ^δ	1,5-7,5	>7,5
NO ₃ ⁻	mg/l	<5	5 - 30	>30

^α Απαιτούνται ειδικές διαχειριστικές πρακτικές.

^β Σε περιπτώσεις περιορισμένων βροχοπτώσεων, απαιτείται εφαρμογή 15% επί πλέον των αρδευτικών αναγκών για τον έλεγχο της αλατότητας.

^γ Σε περιπτώσεις υψηλού κατιονισμού, υπό ξηρικές συνθήκες περιβάλλοντος, συγκεντρώσεις Na⁺ ή Cl⁻ >3 meq/l προκαλούν ζημιές στα φύλλα.

^δ Υψηλές συγκεντρώσεις HCO₃⁻, υπό υψηλό κατιονισμό, προξενούν ποιοτική υποβάθμιση των σταφυλών.

2. Παράγοντες που επηρεάζουν την αντίδραση της αμπέλου στην αλατότητα

Το νάτριο είναι στοιχείο που δεν είναι απαραίτητο στα περισσότερα φυτά, συμπεριλαμβανομένης και της αμπέλου, σε αντίθεση με το χλώριο που είναι απαραίτητο σε μικρές ποσότητες για τη φωτοσύνθεση. Συχνά όμως και τα δύο βρίσκονται σε περίσσεια και αυτό οδηγεί σε υδατική καταπόνηση, μείωση της περατότητας του εδάφους και τοξικότητες ειδικών ιόντων. Η αμπέλος, σε αντίθεση με τα περισσότερα ποώδη φυτά, υποφέρει περισσότερο απ' τις τοξικότητες ειδικών ιόντων, και κυρίως Cl, παρά το μειωμένο υδατικό δυναμικό του εδάφους από ένα αλατούχο εδαφικό διάλυμα (Mullins *et al.*, 1992).

Η αντίδραση της αμπέλου στην αλατότητα, επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, απ' τους οποίους οι περισσότεροι σημαντικοί και πιθανοί είναι :

α. Η ποικιλία. Μεταξύ των ειδών και ποικιλιών του γένους *Vitis* υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ως προς την ανεκτικότητα στην ποιότητα του αρδευτικού νερού και ιδιαίτερα στην αλατότητα. Η ανάλυση μίσχων των φύλλων εξασφαλίζει μια καλή εκτίμηση για το αν τα πρέμνα έχουν καταπονηθεί από αλατότητα (Christensen *et al.*, 1978) και ειδικότερα από τοξικότητα χλωρίου ή/και νατρίου (Robinson, 1992). Η υψηλή συγκέντρωση Cl στους μίσχους δε σημαίνει πάντα ότι τα φυτά είναι καταπονημένα (Walker *et al.*, 1981). Παρ' όλα αυτά, η ανάλυση μίσχων για προσδιορισμό Cl δείχνει αν τα φυτά έχουν δεχθεί την επίδραση αλατότητας και είναι επίσης μια καλή μέθοδος "επιλογής" (screening) που μας επιτρέπει να εκτιμήσουμε την ικανότητα αποκλεισμού του χλωρίου των διαφόρων γονότυπων, δηλ. την ικανότητα τους να περιορίζουν την πρόσληψη ή/και τη μεταφορά του Cl από τις ρίζες στο βλαστό (Walker, 1994).

Πάρα πολλοί ερευνητές ασχολήθηκαν με την ικανότητα αποκλεισμού του χλωρίου των ειδών και ποικιλιών του γένους *Vitis*, ενδεικτική της ανεκτικότητας στην αλατότητα. Σε αυτή τη βάση τα αμερικανικά είδη μπορούν να καταταγούν με σειρά μειωμένης ανοχής ως ακολούθως: *V. berlandieri*, *V. champini*, *V. cinerea* και *V. rupestris*. (Downton, 1977b, Antcliff *et al.*, 1983). Άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι συγκεκριμένα είδη του γένους *Vitis* όπως *champini*, *berlandieri* και *rupestris* δίνουν χαμηλότερα επίπεδα Cl και/ή Na σε σύγκριση με το είδος *vinifera* (Bernstein *et al.*, 1969; Downton, 1977a; Arbabrabe and Dutt, 1987; Sykes, 1987; Southey and Jooste, 1991; Christensen *et al.*, 1994). Ανάλογη διαφοροποίηση έχει διαπιστωθεί μεταξύ των υποκειμένων (Antcliff *et al.*, 1983; Sykes, 1987) αλλά και των ποικιλιών της *V. vinifera* (Alexander and Woodham, 1968; Groot Obbink and Alexander, 1973)

Επίσης, η ικανότητα αποκλεισμού του Cl από τα ανεκτικά στην αλατότητα υποκειμένα σε εμβολιασμένες σ' αυτά ποικιλίες *V. vinifera* έχει διαπιστωθεί από πολλούς ερευνητές (Sauer, 1968; Bernstein *et al.*, 1969; Alexander and Groot Obbink, 1971; Downton, 1985) και μάλιστα σε συνθήκες αμπελώνα (Nagarajah, 1992; Nicholas, 1993). Αντίθετα οι σχετικές αναφορές για το Na είναι αντικρουόμενες. Έτσι, οι Stevens and Harvey (1995), χρησιμοποιώντας όμως μίγμα χλωριούχων αλάτων Na και Ca, παρατήρησαν μειωμένη συγκέντρωση Na στα φύλλα αυτορριζών πρέμνων ποικιλιών *vinifera* σε σύγκριση με τα εμβολιασμένα φυτά. Ο Nicholas (1993) δεν παρατήρησε σημαντική διαφορά μεταξύ τους, ενώ οι Downton (1977a, 1985), Nagarajah (1992) και Christensen *et al.* (1994) σημαντικά μικρότερες συγκεντρώσεις Na στα φύλλα των εμβολιασμένων σε σύγκριση με τα αυτορριζα φυτά.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, η επίδραση της ποικιλίας και η αλληλεπίδραση εμβολίου-υποκειμένου δεν έχουν πλήρως διερευνηθεί αν και ο Downton (1977a) αναφέρει ότι η συγκέντρωση Cl και Na⁺ στο εμβόλιο, εξαρτάται και από την ποικιλία του εμβολίου.

β. Το είδος των αλάτων στο νερό άρδευσης. Συγκρίνοντας τις επιδράσεις στην αύξηση της αμπέλου διαφορετικών αλάτων και συγκεκριμένα χλωριούχων, θεικών και ανθρακικών του Na, K, Ca, και Mg, ο Kishore *et al.* (1985) διαπίστωσαν ότι τα χλωριούχα προκαλούν μεγαλύτερες ζημιές στα φύλλα σε σχέση με τα θειικά και ανθρακικά. Από τα κατιόντα, το Na και K προκαλούν μεγαλύτερο περιορισμό της αύξησης από το Ca και Mg.

Το Ca γενικά μετριάξει την τοξικότητα των αλάτων Na (Lahaye and Epstein, 1971; Awada *et al.*, 1995) διατηρεί την ακεραιότητα των κυτταρικών μεμβρανών και βελτιώνει τη δομή του εδάφους.

Το κύριο όμως πρόβλημα με το Na στο νερό άρδευσης σχετίζεται με την επίδραση του στη δομή και τη διαπερατότητα του εδάφους που προκαλείται από τη συγκέντρωση ιόντων Na στο έδαφος (Walker, 1994; Θεριός, 1996). Για τη διάγνωση της καταλληλότητας του νερού άρδευσης προσδιορίζεται η τιμή SAR (Sodium Adsorption Ratio). Όταν το ποσοστό του προσροφημένου Na ξεπερνά το 10-15% της συνολικής κατιονικής εναλλακτικής ικανότητας των εδαφών, τα τεμάχια της αργίλλου βρίσκονται σε διασπορά με αποτέλεσμα τη

μειωμένη διαπερατότητα (Hart, 1974). Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που η αλατότητα του εδαφικού διαλύματος μειώνεται απότομα, για παράδειγμα, σε περιόδους υψηλής βροχοπτώσης (Walker, 1994). Η χρήση νερού με υψηλή συγκέντρωση HCO_3^- , εντείνει γενικά το πρόβλημα της αλκαλίωσης (Θεριός, 1996).

Η άμπελος είναι επίσης ευαίσθητη στο Β με πιθανές τοξικές συνέπειες όταν η συγκέντρωσή του στο νερό άρδευσης υπερβεί το 1mg/l (Hart, 1974; McCarthy *et al.*, 1992). Ο συνδυασμός υψηλών συγκεντρώσεων Β και Cl στο νερό άρδευσης βρέθηκε ότι είναι περισσότερο επιβλαβής στην αύξηση της ποιικιλίας Cabernet Sauvignon, απ' ό,τι το καθένα χωριστά (Downton and Hawker, 1980). Η διαπίστωση αυτή θα πρέπει να διερευνηθεί περισσότερο με δεδομένο ότι τελευταία, ο El-Motaium *et al.* (1994) διαπίστωσαν ότι το Β και η αλατότητα αλληλεπιδρούν στην έκφραση των συμπτωμάτων τοξικότητας, στην αύξηση και επιβίωση των φυτών, καθώς και στη συγκέντρωση των ιόντων στους ιστούς έξι υποκειμένων Prunus. Όμως, οι ερευνητές αυτοί δεν βρήκαν άμεση συσχέτιση μεταξύ των συγκεντρώσεων Β και Na ή Cl στους ιστούς ενώ αντίθετα βρήκαν στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ Β και SO_4 .

γ. Η μέθοδος άρδευσης. Η διαχειριστική πρακτική της άρδευσης της αμπέλου μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για έλεγχο της βλάστησης και βελτίωση της ποσότητας και ποιότητας της παραγωγής (van Zyl and Weber, 1981; van Zyl, 1984; 1986). Για το σκοπό αυτό η στάγδην άρδευση πλεονεκτεί, γιατί εξασφαλίζει μεγαλύτερη ακρίβεια όσον αφορά την αρδευτική δόση, καλύτερο έλεγχο της εφαρμογής του νερού και περιορίζει τη συγκέντρωση αλάτων στο έδαφος (Peacock *et al.*, 1977, 1987; Walker, 1994).

Άλλες μέθοδοι άρδευσης, όπως με αυλάκια ή κατάκλιση είναι συχνά λιγότερο προσαρμοσμένες όσον αφορά τη συχνότητα εφαρμογής του νερού, και εξαιτίας του μεγάλου χρονικού διαστήματος μεταξύ των αρδεύσεων επιτρέπουν τη συγκέντρωση αλάτων στο έδαφος, επιδεινώνοντας το πρόβλημα της αλατότητας (Walker, 1994).

Η άρδευση με υψηλό κατιονισμό εξασφαλίζει αναλογικά ομοιόμορφη εφαρμογή νερού, αλλά όταν το νερό άρδευσης περιέχει υψηλή συγκέντρωση ιόντων Na και Cl, η διαβροχή των φύλλων και η απορρόφηση των ιόντων από αυτά έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεων τους στα φύλλα και μάλιστα άμεση συσχέτιση με το χρόνο κατιονισμού (Francois and Clark, 1979).

Κατά μήκος του ποταμού Murray της Αυστραλίας, οι Prior και Grieve (1985) βρήκαν ότι η συγκέντρωση του Cl στα φύλλα των αρδευόμενων με υψηλό κατιονισμό αμπελώνων ήταν 16% μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτούς που αρδεύονταν με μεθόδους κάτω από την κόμη.

Πρόσφατα, σε ένα πείραμα σε γλάστρες (Stevens *et al.*, 1996) οι ποικιλίες Σουλτανίνα, Chardonnay, Ruby cabernet και Shiraz απόρριζες ή εμβολιασμένες στο υποκείμενο Ramsey, δέχθηκαν την επίδραση αλατούχου και μη αλατούχου νερού, με εφαρμογή στις ρίζες και το φύλλωμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις Na και Cl στα φύλλα ήταν τέσσερις φορές υψηλότερες μετά από κατιονισμό σε σύγκριση με την επιφανειακή άρδευση. Επίσης, σημαντική ήταν η διαφοροποίηση των ποικιλιών ως προς την αντίδρασή τους στους διάφορους χειρισμούς, ενώ το υποκείμενο Ramsey περιορίσε τη συγκέντρωση του Cl στους μίσχους σε όλους τους χειρισμούς και του Na μόνο στο μη αλατούχο νερό.

Υπάρχουν τέλος ενδείξεις ότι η άρδευση με υψηλό κατιονισμό με αλατούχο νερό (1,4-2,0 dS/m) προκαλεί υψηλότερες συγκεντρώσεις Na και Cl στο γλεύκος των σταφυλών σε σύγκριση με την στάγδην άρδευση (Johnstone *et al.*, 1992).

δ. Το κλίμα και η διαχειριστική πρακτική της άρδευσης. Είναι γνωστό ότι οι περισσότερες καλλιέργειες μπορούν να ανεχθούν καλύτερα την αλατότητα όταν ο καιρός είναι δροσερός και υγρός, παρά ζεστός και ξηρός. Η επιμήκυνση της περιόδου δροσερού και υγρού καιρού την άνοιξη και το καλοκαίρι, έχει θετική επίδραση στην αντίδραση της αμπέλου στην αλατότητα λόγω χαμηλότερης εξάτμισης και περιορισμού της συσσώρευσης αλάτων στο έδαφος και επομένως χαμηλότερου ρυθμού πρόσληψης τους από τις ρίζες και μεταφοράς στα φύλλα (Walker, 1994). Εξάλλου στις δροσερές περιοχές η έκπλυση των αλάτων είναι καλύτερη σε σχέση με τις ξηρές (Θεριός, 1996).

Αντίθετα, οι παρατεταμένες περιόδους υψηλών θερμοκρασιών και εξάτμισης μπορεί να έχουν αρνητική επίδραση στην ανοχή της αμπέλου στην αλατότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η υγρασία του εδάφους μπορεί να αυξηθεί με μεθόδους άρδευσης, όπως η στάγδην, που επιτρέπουν πιο συχνή προσθήκη νερού. Ιδιαίτερη προσοχή επίσης χρειάζεται σε περίπτωση ξηρού χειμώνα και άνοιξης, που μπορεί να οδηγήσει σε ξήρανση του εδάφους πριν την έναρξη της δραστηριότητας των ριζών. Τότε, η πρώτη άρδευση πρέπει να προηγείται για να εκπλυθούν τα άλατα από τη ζώνη των ριζών (Walker, 1994).

Η επίδραση της αλατότητας στην άμπελο είναι εντονότερη όταν η εφαρμογή του αλατούχου νερού συμπύκνεται με ορισμένα κρίσιμα στάδια ανάπτυξης της. Αυτόρριζα φυτά της ποικιλίας Cabernet Sauvignon σε γλάστρες επηρεάστηκαν δυσμενέστερα (μείωση του ρυθμού αύξησης, του μεγέθους της ράγας και περιεκτικότητας του γλεύκους σε σάκχαρα) όταν η εφαρμογή του αλατούχου νερού (20 mM NaCl) άρχισε 10 μέρες πριν την άνθηση σε σύγκριση με 10 μέρες μετά την άνθηση (Hawker and Walker, 1978).

Όταν το αλατούχο νερό άρδευσης εναλλάσσεται με νερό καλής ποιότητας μειώνεται η αρνητική επίδραση της αλατότητας στην αύξηση, ανάπτυξη και απόδοση της αμπέλου, με την προϋπόθεση ότι η καλύτερη ποιότητα νερού θα πρέπει να προστίθεται κατά τη διάρκεια των πιο κρίσιμων σταδίων ανάπτυξης π.χ. της άνθησης (Stevens and Harvey, 1989). Η παρατήρηση αυτή είναι σημαντική για τα νεαρά φυτά της αμπέλου ιδιαίτερα στο στάδιο της εγκατάστασης τους στο έδαφος. Είναι γνωστό ότι τα φυτά είναι πιο ευαίσθητα στην αλατότητα κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων αύξησης απ' ό,τι αργότερα, γιατί δεν γίνεται οσμωτική εξισορρόπηση (Θερίδης, 1996).

Τέλος δεν θα πρέπει να αγνοούμε και άλλους παράγοντες που σχετίζονται είτε με τη διαχείριση της αμπέλου όπως το κλάδεμα καρποφορίας, τα χλωρά κλαδέματα κ.τ.λ. (Walker, 1994) είτε με τη διαχείριση της άρδευσης όπως ο σωστός υπολογισμός της αρδευτικής δόσης (συντελεστές απόδοσης και απόπλυσης), η συχνότητα άρδευσης, το ύψος της αποτελεσματικής βροχόπτωσης κ.τ.λ. (Prior *et al.*, 1992a).

ε. Ο εδαφικός τύπος. Ο Prior *et al.* (1992c) απέδειξαν ότι είναι αναγκαίο να εξετάζονται οι ιδιότητες του εδάφους προκειμένου να προβλεφθούν οι δυσμενείς επιδράσεις του αλατούχου νερού στην απόδοση της αμπέλου, ιδιαίτερα για μεγάλη χρονική περίοδο εφαρμογής του. Στη έρευνα τους, που αφορούσε την άρδευση αυτόρριζων πρέμιων Σουλτανίνας με διαφορετικές συγκεντρώσεις NaCl (μέχρι 3,5 dS/m) για 6 έτη, έδειξαν ότι η αλατότητα του εδάφους επηρεάστηκε σημαντικά από την μηχανική του σύσταση. Τα βαριά εδάφη αλκαλιώνονται με επιβλαβείς επιδράσεις στην υδραυλική αγωγιμότητα του εδάφους και τη συμπεριφορά της αμπέλου.

Ο τύπος του εδάφους και η χημική σύσταση του νερού είναι οι κύριοι παράγοντες που πρέπει να εξετάζονται σε κάθε περίπτωση άρδευσης με αλατούχο νερό. Τα ελαφρότερης μηχανικής σύστασης (αμμώδη, βαθιά, ελεύθερης στράγγισης) εδάφη είναι συνήθως τα καλύτερα. Μια επιπλέον ποσότητα αρδευτικού νερού πρέπει να χορηγείται σε κάθε άρδευση για έκπλυση των αλάτων. Τα βαρύτερης μηχανικής σύστασης εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε άργιλλο πρέπει να αποφεύγονται για καλλιέργεια της αμπέλου, ιδιαίτερα όταν πρέπει να αρδευτούν και το νερό είναι υψηλής συγκέντρωσης Na και χαμηλής Ca και Mg (Walker, 1994).

στ. Η υπερβολική υγρασία του εδάφους (Waterlogging). Ο συνδυασμός υψηλής αλατότητας και χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου στο έδαφος έχει σαν αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη πρόσληψη και μεταφορά ιόντων Cl και Na στους βλαστούς, σε σύγκριση με συνθήκες υψηλής αλατότητας αλλά με καλή στράγγιση και αερισμό του εδάφους (West and Taylor, 1984). Συνδυασμένη επίδραση για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην άμπελο (Walker, 1994).

Οι West και Taylor (1984) αναφέρουν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών *vinifera* όσον αφορά την αντίδραση τους στη συνδυασμένη επίδραση αλατότητας και συνθηκών αποπληξίας στο έδαφος. Εντούτοις σε κάθε περίπτωση η ικανότητα των ριζών τους να αποκλείουν το Na και το Cl από τα φύλλα περιορίζεται ακόμη και από μία βραχεία περίοδο κορεσμού του εδάφους από υγρασία.

Οι αντιδράσεις των κυριότερων υποκειμένων της αμπέλου στη συνδυασμένη επίδραση αλατότητας και έλλειψης οξυγόνου στο έδαφος δεν είναι γνωστές (Walker, 1994). Τελευταία, οι Stevens and Harvey (1995), συγκρίνοντας τη συμπεριφορά της ποικιλίας Σουλτανίνας, (αυτόρριζης ή εμβολιασμένης στα ανεκτικά στην αλατότητα υποκειμένα Ramsey, Harmony, Schwarzmann και 1613C), σε συνθήκες αλατότητας NaCl, διαπίστωσαν ότι τα υποκειμένα περιόρισαν τη συγκέντρωση Cl στα φύλλα κατά 60% όταν υπήρχε ελεύθερη στράγγιση και μόνο κατά 18% όταν υπήρχε έλλειψη οξυγόνου στο ριζόστρομα. Μάλιστα στην τελευταία περίπτωση μειωνόταν η συγκέντρωση του Cl στις ρίζες όλων των υποκειμένων. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ακόμη και παροδική έλλειψη οξυγόνου, μειώνει την ικανότητα αποκλεισμού του Cl των υποκειμένων.

ζ. Το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα. Ο αβαθής αλατούχος υδροφόρος ορίζοντας μπορεί να αυξήσει τις δυσμενείς επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο (Walker, 1994). Αν η υπεδάφια στάθμη ανυψωθεί προς την επιφάνεια του εδάφους, λόγω κακής διαχείρισης της άρδευσης, τότε στο διάστημα μεταξύ των αρδεύσεων το υπόγειο νερό ανέρχεται στους τριχοειδείς πόρους, πλησιάζει το ριζόστρομα και αυξάνει τη συγκέντρωση των αλάτων (Θερίδης, 1996)

3. Επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο

3.1 Αύξηση και ανάπτυξη

Αν και η άμπελος χαρακτηρίζεται από μέτρια ευαισθησία στην αλατότητα, οι επιζήμιες επιδράσεις της αλατότητας στη συμπεριφορά της έχουν ευρέως μελετηθεί (Southey and Jooste, 1991). Η έκταση αυτών των επιδράσεων, έχει βρεθεί ότι εξαρτάται τόσο από την ποικιλία του εμβολίου (Groot Obbink and Alexander, 1973; Barlass and Skene, 1981; West and Taylor, 1984; Hooda *et al.*, 1990; Stevens *et al.*, 1996) όσο και από το υποκειμένο (Bernstein *et al.*, 1969; Downton, 1985; Southey and Jooste, 1991; Stevens and Harvey, 1995).

Ο Galet (1979) αναφέρει, χωρίς να προσδιορίζει ποικιλία, ότι η *V. vinifera* L. μπορεί να ανεχθεί τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις NaCl στο έδαφος, ακολουθούμενη από τα υποκείμενα 1616C, ARG1, Rupestris du Lot και 1103P, ενώ το 41B έχει πολύ μικρή ανεκτικότητα. Διαφορές σ' αυτή την κατάταξη έχουν ευρύτητα αναφερθεί (Southey and Jooste, 1991).

Για παράδειγμα, σταθερές διαφορές μεταξύ του υποκειμένου Ramsey (*V. champini*) και της Σουλτανίνας (*V. vinifera* L.) έχουν διαπιστωθεί σε πολλές μελέτες στο θερμοκήπιο (Alexander and Groot Obbink, 1971; Downton, 1985; Sykes, 1985b). Σε κάθε περίπτωση, το Ramsey έχει βρεθεί ότι έχει μεγαλύτερη ικανότητα αποκλεισμού του Cl από την Σουλτανίνα, δηλαδή έχει μεγαλύτερη ικανότητα να περιορίζει την πρόσληψη και μεταφορά του Cl από τις ρίζες στους βλαστούς. Λόγω ακριβώς αυτής της ικανότητας το Ramsey μπορεί να επιβιώσει και να αναπτυχθεί καλύτερα σε υψηλότερα επίπεδα αλατότητας από τη Σουλτανίνα (Alexander and Groot Obbink, 1971).

Το Ramsey είναι πιο ζωηρό από τη Σουλτανίνα, έτσι όταν αυτή εμβολιάζεται στο Ramsey έχει υψηλότερο ρυθμό αύξησης σε σύγκριση με την αυτόριξη σε κανονικές συνθήκες και μικρότερο περιορισμό της αύξησης σε συνθήκες αλατότητας (Downton, 1985). Έτσι, η μεγαλύτερη ζωηρότητα του Ramsey μπορεί να είναι ένας παράγοντας, που μαζί με την ικανότητα του αποκλεισμού του Cl⁻, συμβάλλει στη μεγαλύτερη ανεκτικότητα στα άλατα σε σύγκριση με τη Σουλτανίνα (Walker, 1994). Ωστόσο, οι Barlass και Skene (1981) απέδειξαν σε *in vitro* καλλιέργεια ότι η ανοχή του Ramsey στα άλατα δεν ανατρέπεται από την επίδραση της ζωηρότητας και ότι εκτός από την ικανότητα του να περιορίζει αποτελεσματικά την πρόσληψη NaCl, έχει επίσης την ικανότητα να αντιμετωπίζει καλύτερα υψηλές εσωτερικές συγκεντρώσεις αλάτων.

Οι Arbabzadah και Dutt (1987) μελέτησαν τη συμπεριφορά διαφόρων υποκειμένων και της ποικιλίας Barbera (*V. vinifera* L.) στην άρδευση με αλατούχο νερό (μέχρι 5dS/m) που παρασκευάσαν προσθέτοντας MgSO₄ και CaCl₂ (2:1w/w) στο νερό της βρύσης (ECw 0,45 dS/m.) Η σχετική ανοχή των υποκειμένων στην αλατότητα, με βάση την επί τους εκατό μείωση της αύξησης, είναι η εξής: Ramsey και 5BB > SO₄ και 1613C > 110R και Barbera > 41B.

Σε ανάλογη κατάταξη, οι Straues and Archer (1986), με βάση την αντίδραση των υποκειμένων, σε "υφάλμυρες" συνθήκες, χαρακτηρίζουν τη συμπεριφορά των Ramsey, 101-14 Mgt και 143B ως πολύ καλή, των 99R, 110R, 140Ru, 1103P, 1045P, 775P, Rupestris du Lot και Dogridge ως μέτρια, και των 3306C, 3309C, 1613C, 420A, 333 EM και Jacquez ως φτωχή.

Φαίνεται τελικά ότι η διαδικασία αξιολόγησης και κυρίως το είδος των διαλυμένων αλάτων στο διάλυμα της επέμβασης είναι παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε διαφορές στην κατάταξη των υποκειμένων ως προς την ανεκτικότητα τους στην αλατότητα. Για παράδειγμα, ο Joolka *et al.* (1977) αναφέρουν ότι οι ποικιλίες Beendy seedless και Early muscat ήταν περισσότερο ανεκτικές στην αλατότητα Cl⁻, ενώ η Σουλτανίνα στην αλατότητα SO₄⁻.

Η αλατότητα εκτός από τη μείωση της αύξησης του υπέργειου τμήματος (Downton, 1977a, 1985; Sykes, 1985b; Arbabzadah and Duet, 1987; Hood *et al.*, 1990; Prior *et al.*, 1992b; Stevens and Harvey, 1995) επιδρά αρνητικά και στην αύξηση του ριζικού συστήματος της άμπελου (Downtown, 1977d; Prior *et al.*, 1992c).

Επίσης, η αλατότητα επηρεάζει το χρόνο εκβλάστησης των οφθαλμών (Downton and Compton, 1979) και το χρόνο περκασιμού (Downton and Loveys, 1978) και ωρίμανσης των σταφυλών (Hawker and Walker, 1978). Ανάλυτικότερα, οι Downton και Crompton (1979) αναφέρουν ότι τα χλωριούχα άλατα επιταχύνουν την εκβλάστηση των οφθαλμών της Σουλτανίνας την επόμενη χρονιά της εφαρμογής τους. Η επίδραση αυτή συσχετίστηκε με την αύξηση της συγκέντρωσης Cl⁻ στις κληματίδες, όπου μια αύξηση 0,1% επιτάχυνε την εκβλάστηση κατά 4 ημέρες. Ανάλογη προώμιση του χρόνου περκασιμού από την αλατότητα, για την ποικιλία Cabernet Sauvignon στο θερμοκήπιο, αναφέρεται από τους Downton και Loveys (1978). Επίσης, έχει αποδει-

χθεί ότι μέσα επίπεδα αλατότητας (< 50 mM NaCl) επιταχύνουν την ωρίμανση των σταφυλών, ενώ αντίθετα η υψηλή αλατότητα καθυστερεί την ωρίμανση (Downton and Loveys, 1978; Hawker and Walker, 1978).

3.2 Ποσότητα και ποιότητα παραγωγής

Οι πληροφορίες που υπάρχουν σχετικά με την επίδραση της αλατότητας στην απόδοση της αμπέλου είναι πολύ περιορισμένες. Ο Mass (1984) πρότεινε ως μέγιστη τιμή αγωγιμότητας του εδάφους (E_w) χωρίς μείωση της απόδοσης το 1,5dS/m, με μια μείωση της απόδοσης 10% ανά dS/m πάνω από αυτό το όριο. Οι αντίστοιχες τιμές που ανέφεραν παλαιότερα οι Ayers and Westcot (1976) ήταν 1dS/m και 14,3% μείωση της απόδοσης ανά dS/m. Οι τελευταίοι βασίστηκαν στα αποτελέσματα άλλων ερευνητικών εργασιών, μικρής χρονικής διάρκειας, σε γλάστρες που αφορούσαν την επίδραση μίγματος αλάτων κυρίως στη βλάστηση.

Τελευταία ο Prior *et al.* (1992a) μελέτησαν για 6 έτη την επίδραση της αλατότητας του αρδευτικού νερού (κυρίως NaCl) στην παραγωγή αυτόρριζων πρέμνων Σουλτανίνας ηλικίας 20 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση της απόδοσης που επιδειωνόταν με το χρόνο. Σημαντικό ρόλο στο βαθμό μείωσης της απόδοσης έπαιξε η μηχανική σύσταση του εδάφους. Η μείωση της απόδοσης ήταν μεγαλύτερη στα βαρύτερα εδάφη και οφειλόταν κυρίως στη μείωση του αριθμού των ταξιανθιών και δευτερευόντως στη μείωση του βάρους των ραγών (Prior *et al.*, 1992a).

Η μείωση της απόδοσης μετά από άρδευση με αλατούχο νερό ίσως δεν είναι φανερή το πρώτο έτος της άρδευσης. Μελέτες, με αυτόρριξη (Prior *et al.*, 1992a) και εμβολιασμένη σε διάφορα υποκείμενα Σουλτανίνα (Walker 1994), έδειξαν ότι η μείωση της απόδοσης στις υψηλότερες αλατότητες (3,5dS/m) ήταν ορατή μόνο στη δεύτερη και τις επόμενες περιόδους άρδευσης.

Ο ρόλος του υποκειμένου είναι επίσης σημαντικός. Οι Stevens και Harvey (1989) έδειξαν ότι η ποικιλία Colombard εμβολιασμένη στο Ramsey δεν παρουσίασε μείωση στη βλαστική αύξηση (βάρος ξύλου) και την παραγωγή, όταν αρδευόταν με αλατούχο νερό ($EC_w = 3,5dS/m$) για δύο συνεχόμενους μήνες, σε δύο διαδοχικές περιόδους (άνοιξης-καλοκαιριού).

Σε μια άλλη μελέτη της ποικιλίας Colombard εμβολιασμένης σε 25 διαφορετικά υποκείμενα, εγκατεστημένης σε σχετικά αλατούχο έδαφος, διαπιστώθηκε μετά από έρευνα 6 ετών, ότι την υψηλότερη απόδοση έδωσαν τα υποκείμενα Ramsey, 143-BMgt, 140Ru, 1045P και 13-5E.V.E. Jerex (Southey and Jooste, 1991).

Παρόμοια, όπως αναφέρει ο Walker (1994), πρόσφατα αδημοσίευτα δεδομένα έδειξαν ότι η αυτόρριξη Σουλτανίνα μετά από τέσσερις συνεχείς περιόδους (άνοιξης-καλοκαιριού) άρδευσης με αλατούχο νερό (3,5 dS/m) είχε απόδοση που αντιστοιχούσε στο 66% του μάρτυρα, ενώ αντίθετα η απόδοση της στο Ramsey ήταν στο 98% του μάρτυρα. Βέβαια, σε κάθε περίπτωση δεν θα πρέπει να αγνοούνται οι άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίδραση της αμπέλου στην αλατότητα του αρδευτικού νερού (Prior *et al.*, 1992 a).

Σημαντική είναι και η επίδραση της αλατότητας στην ποιότητα της παραγωγής. Τελευταία, δίνεται μεγάλη προσοχή στην περιεκτικότητα των ραγών και κατ' επέκταση των οίνων σε Na^+ και Cl^- (Lee, 1990; Salaha-Moutsoroulou and Voundouri-Tsoukala, 1991; May, 1994). Για παράδειγμα στην Αυστραλία έχει θεθεί για λόγους υγείας ως όριο της περιεκτικότητας των οίνων τα 606mg Cl^-/l ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 1 g NaCl/l και το Διεθνές Γραφείο Αμπέλου και Οίνου (O.I.V.) τα 60mg Na^+/l (May, 1994). Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα έντονο στους ερυθρούς οίνους, αφού ζυμώνονται με τους φλοιούς που περιέχουν αξιόλογα ποσά των ιόντων, τα οποία απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, με αποτέλεσμα τις υψηλότερες συγκεντρώσεις Cl^- και Na^+ , στους ερυθρούς σε σύγκριση με τους λευκούς οίνους (Downton, 1977c).

Η συγκέντρωση του νατρίου και του χλωρίου στις ράγες επηρεάζεται από την αλατότητα (Downton, 1977c; Prior *et al.*, 1992a) και από το υποκείμενο (Downton, 1977a). Υποκείμενα με ικανότητα αποκλεισμού του χλωρίου, συγκεντρώνουν λιγότερο Cl^- στις ράγες των σταφυλών. Για παράδειγμα, ράγες από αυτόρριξα φυτά των ποικιλιών Cabernet Sauvignon, Shiraz και Σουλτανίνα περιείχαν μέχρι τρεις φορές περισσότερο Cl^- σε σύγκριση με τις ράγες των φυτών που ήταν εμβολιασμένα σε υποκείμενα με ικανότητα αποκλεισμού του Cl^- όπως τα Ramsey και Harmony (Downton, 1977a). Το υποκείμενο μπορεί επίσης να επηρεάσει και τη συγκέντρωση του νατρίου στη ράγα. Έτσι, οι ράγες από αυτόρριξα φυτά της ποικιλίας Shiraz περιείχαν 2-3 φορές περισσότερο Na^+ σε σύγκριση με τα εμβολιασμένα. Οι διαφορές όμως ήταν πολύ μικρότερες στην ποικιλία Cabernet Sauvignon (Downton, 1977a).

Ανάλογες είναι οι επιδράσεις της αλατότητας και του υποκειμένου στην περιεκτικότητα των οίνων σε Cl^-

και Na^+ . Πρέμνα της ποικιλίας Shiraz που αρδεύονταν με υγρά απόβλητα υψηλής περιεκτικότητας σε άλατα (2,5 dS/m, 18,6 και 14,4 meq/l Na και Cl αντίστοιχα) έδωσαν οίνο που περιείχε 800 mg/l Cl έναντι 300 mg/l που περιείχε ο οίνος των πρέμνων που αρδεύονταν από το δίκτυο άρδευσης (0,63 dS/m, 3,4 και 3,9 meq/l Na και Cl αντίστοιχα) (McCarthy, 1981; McCarthy and Downton, 1981). Αυτόριζα φυτά της ίδιας ποικιλίας έδωσαν οίνο που περιείχε τρεις φορές περισσότερο χλώριο σε σύγκριση με αυτό των φυτών που ήταν εμβολιασμένα σε ανεντικά στην αλατότητα υποκείμενα (Downton, 1977a).

Επίσης, 76 δείγματα χυμού σταφυλιού που αναλύθηκαν την περίοδο του τρυγητού το 1985 από το Ινστιτούτο του Οίνου της Αυστραλίας, είχαν κατά μέσο όρο 95 mgNa/l, με διακύμανση τιμών από 17-373 mg Na/l και 137 mg Cl/l, με διακύμανση από 10-708 mg Cl/l (Lee, 1990). Όπως φαίνεται, σε κάποια από τα δείγματα οι τιμές του Cl⁻ και Na⁺ ξεπερνούσαν τα όρια που αναφέρονται παραπάνω.

Η αλατότητα του αρδευτικού νερού μπορεί να επηρεάσει και την ποιότητα της σταφίδας Σουλτανίνας. Ο Prior *et al.*, (1992a) διαπίστωσαν ότι αυτό ήταν φανερό στις περιπτώσεις που περιοριζόνταν δραστικά η παραγωγή όπως π.χ. στις περιπτώσεις με τα υψηλότερα επίπεδα αλατότητας του αρδευτικού νερού (3,47 dS/m) σε βαριά εδάφη, όπου τα επίπεδα των οξέων στις ράγες ήταν σταθερά υψηλά. Εξάλλου, η αλατότητα επηρεάζει αρνητικά το μέγεθος της ράγας και την περιεκτικότητα της σε σάκχαρα (Hawker and Walker, 1978; Prior *et al.*, 1992) χαρακτηριστικά που επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα της σταφίδας (Βλάχος και Φυσαράκης, 1987).

4. Συμπεράσματα-Προτάσεις

Αν και η άμπελος κατατάσσεται στα μετρώς ευαίσθητα στην αλατότητα φυτά, η μείωση της αύξησης παρατηρείται σε σχετικά χαμηλή αλατότητα, συχνά πριν την εμφάνιση ορατών συμπτωμάτων. Η φυσιολογική και βιοχημική βάση της μείωσης της αύξησης δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί. Τα ορατά συμπτώματα που εμφανίζονται σε καταπονημένα από άλατα φυτά οφείλονται, στις περισσότερες περιπτώσεις, στη συσσώρευση στα φύλλα τοξικών συγκεντρώσεων χλωρίου. Στις επιδράσεις της αλατότητας στην άμπελο συμπεριλαμβάνονται, εκτός από τη μείωση της αύξησης του υπέργειου τμήματος και του ριζικού συστήματος των πρέμνων, και η μείωση της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής. Η έκταση των παραπάνω επιδράσεων εξαρτάται τόσο από την ποικιλία του εμβολίου όσο και από το υποκείμενο. Τα υποκείμενα, ως γνωστόν, ασκούν διαφόρων ειδών επιδράσεις στο εμβόλιο, διαφοροποιούμενες στο καθένα απ' αυτά και πολλές φορές εξαρτώμενες από την ποικιλία του εμβολίου. Μελέτες της φυσιολογίας, της συμπεριφοράς του υποκειμένου, της σχέσης εμβολίου-υποκειμένου, και της επίδρασης του υποκειμένου στη συμπεριφορά του εμβολίου είναι θέματα προτεραιότητας. Αυτές συνδέονται με ερωτήσεις βασικές για το μέλλον της αμπελοργιάς σε ορισμένες περιοχές, όπως η καλλιέργεια της αμπέλου με περιορισμένη ποσότητα νερού ή με νερό υψηλής αλατότητας. (May, 1994).

Η αντίδραση όμως της αμπέλου στην αλατότητα, όπως προαναφέραμε, επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, εκτός από την ποικιλία και το υποκείμενο, όπως ο είδος των αλάτων στο νερό άρδευσης, τη μέθοδο άρδευσης, το κλίμα και τη διαχειριστική πρακτική της άρδευσης, τον εδαφικό τύπο, την υπερβολική υγρασία του εδάφους και το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα.

Τα τελευταία χρόνια, σε πολλές αμπελοοικονομικές περιοχές της χώρας μας, έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο υπεράντησης του νερού, που σε συνδυασμό με τις χαμηλές βροχοπτώσεις, την έντονη εξάτμιση (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες) και τη μικρή περατότητα των υπερκειμένων σχηματισμών, έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης του νερού των υπόγειων υδροφόρων σχηματισμών με συνέπεια τη διεύδυση της θάλασσας στους υδροφόρους ορίζοντες κυρίως σε παραθαλάσσιες περιοχές.

Μια τέτοια περιοχή στη Κρήτη, όπου γίνεται υπεράντηση νερού και διεύδυση του θαλασσινού νερού στους υπόγειους υδροφόρους σχηματισμούς, είναι η Φοινικιά στην περιοχή Ηρακλείου. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις υψηλές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας ($\text{ECw} > 3 \text{ mmhos/cm}$) και συγκέντρωσης Cl⁻ ($> 400 \text{ ppm}$), που παρατηρούνται στις περισσότερες γεωτρήσεις της περιοχής. Ανάλογο πρόβλημα αντιμετωπίζουν και άλλες, κατά κανόνα παραθαλάσσιες, αμπελοοικονομικές περιοχές όπως για παράδειγμα της Σητείας. Υπάρχει επομένως σοβαρό πρόβλημα ποιότητας του νερού άρδευσης, και απαιτείται ειδική μελέτη για τον έλεγχο της αλατότητας. Δυστυχώς στη χώρα μας η σχετική ερευνητική δραστηριότητα είναι ανύπαρκτη. Γι' αυτό επιβάλλεται η άμεση διερεύνηση του προβλήματος στις διάφορες αμπελοοικονομικές περιοχές ανάλογα με το οικολογικό περιβάλλον, τις ειδικές συνθήκες (ποικιλία, ποιότητα αρδευτικού νερού κ.τ.λ.) και την κατεύθυνση της παραγωγής. Στα υπό αξιολόγηση υποκείμενα θα πρέπει συμπεριληφθεί και το Ramsey, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που επιδιώκεται και οψίμηση της παραγωγής (Σουλτανίνα υπό κάλυψη). Η σχετική εμπειρία από την Αυστραλία και τη Νότιο Αφρική συνήγορει σ' αυτό.

Salinity effects on grapevine

Ioannis. K. Fisarakis¹

Summary

Grapevine is considered as a moderately sensitive crop to salinity. Growth reductions are observed at relatively low salinities, often before the appearance of visible symptoms. The physiological and biochemical basis of growth reduction is not fully understood. The visible symptoms that develop on salt-stressed vines are due to accumulation in leaves of toxic Cl concentrations. The unfavorable effects of salinity on grapevines are increasing as the level of salinity increased. These effects are reduced plant growth, bunch number, berry size and yield. Also the fruits had higher Cl⁻ and Na⁺ concentrations and smaller sugar concentration. Some rootstocks such as Ramsey (*V. chambini*) have the capacity to restrict root uptake and transport of Cl⁻ to shoot, imparting a higher level of salt tolerance to *V. vinifera* scions. This results in greater yield at higher salinities. Besides the cultivar and rootstock, other factors affecting growth and yield include the composition of salts in the irrigation water, soil type, irrigation method, depth of water table, waterlogging, climate, timing of salt applications in relation to growth stage, etc. Finally, Greek vine salinity problems are underlined and discussed.

Key words: Vine, salinity, irrigation water, growth, yield, rootstock

Βιβλιογραφία

- Alexander, D. M. and R.C. Woodham. 1968. Relative tolerance of rooted cuttings of four *Vitis vinifera* varieties to sodium chloride. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 8: 461-465.
- Alexander, P. M. and J. Groot Obbink. 1971. Effect of chloride in solution culture on growth and chloride uptake of Sultana and Salt Creek grapevines. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 11: 357-362.
- Antcliff, A.J., Newman, H.P. and H.C. Barrett. 1983. Variation in chloride accumulation in some American species of grapevine. *Vitis* 22: 357-362.
- Arbabzabah, F. and G. Dutt. 1987. Salt tolerance of grape rootstocks, under greenhouse conditions. *Am. J. Enol. Vitic.* 38: 95-99.
- Awada, S., Campbell, F., Dudley, M., Jurinak, J.J., and M.A. Kham. 1995. Interactive effects of sodium chloride, sodium sulfate, calcium sulfate, and calcium chloride on snapbean growth, photosynthesis, and ion uptake. *J. Plant Nutr.* 18: 889-900.
- Ayers, R.S. and D. W. Westcot. 1976. *Irrigation and Drainage Paper 29* (FAO Rome).
- Barlass, M. and K.G.M. Skene. 1981. Relative NaCl tolerances of grapevine cultivars and hybrids *in vitro*. *Z. Pflanzenphysiol.* 102: 147-156.
- Bernstein, L., Ehling, C. F. and R.A. Clark. 1969. Effect of grape rootstocks on chloride accumulation in leaves. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 91: 584-590.
- Βλάχος, Μ.Β. και Ι. Φυσαράκης. 1982. Σουλτανίνα, Παραγωγή - Βιομηχανική επεξεργασία-Τυποποίηση. *Θεσσαλονίκη*, 62 σελ.
- Christensen, L.P., Kasimatis, A.N., and F.L. Jensen. 1978. Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley. *Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Publ. No.* 4087.
- Christensen, L.P., Luvisi, D.A., and P. Schrader. 1994. Mineral nutrient level comparisons of five table grape cultivars on ten rootstocks, 1992 and 1993. *In: Rantz, J.M. (Ed.). Proceedings of the International Symposium of Table Grape Production, June 28 and 29, 1994, Anaheim CA, USA.* pp. 87-92.
- Downton, W.J.S. 1977a. Influence of rootstocks on the accumulation of chloride, sodium and potassium in grapevines. *Austr. J. Agric. Res.* 28: 879-889.
- Downton, W. J. S. 1977b. Chloride accumulation in different species of grapevine. *Sci. Hortic.* 7: 249-253.
- Downton, W. J. S. 1977c. Salinity effects on ion composition of fruiting Cabernet sauvignon vines. *Am. J. Enol. Vitic.* 28: 210-214.

¹ School of Agricultural Technology, Technological Educational Institute of Crete, Stavromenos, P.O. Box 140 71110 Heraklion, Crete, Greece.

- Downton, W. J. S. 1977d. Photosynthesis in salt-stressed grapevines. *Austr. J. Plant Physiol.* 4: 183-192.
- Downton, W. J. S. 1985. Growth and mineral composition of the Sultana grapevine as influenced by salinity and rootstock. *Austr. J. Agric. Res.* 36: 425-434.
- Downton, W. J. S. and A.W. Crompton. 1979. Budburst in Sultana grapevine as influenced by salinity and rootstock. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 19: 749-752.
- Downton, W. J. S. and B. R. Loveys. 1978. Compositional changes during grape berry development in relation to abscisic acid and salinity. *Austr. J. Plant Physiol.* 5: 415-423.
- Downton, W. J. S. and J. S. Hawker. 1980. Interaction of boron and chloride on growth and mineral composition of Cabernet Sauvignon vines. *Am. J. Enol. Vitic.* 31: 277-282.
- El-Motaium, R., Hu, H., and P.H. Brown. 1994. The relative tolerance of six Prunus rootstocks to boron and salinity. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 119: 1169-1175.
- Francois, L.E. and R.A. Clark. 1979. Accumulation of sodium and chloride in leaves of sprinkler-irrigated grapes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104:11-13.
- Galet, P. 1979. Practical ampelography. Grapevine identification. Cornell University Press, Ithaca, New York, U.S.A.
- Grimes, D. W. and L. E. Williams. 1990. Irrigation effects on plant water relations and productivity of Thompson seedless grapevines. *Crop Sci.* 30: 255-260.
- Groot Obbink, J. and D.M. Alexander. 1973. Response of grapevine cultivars to a range of chloride concentrations. *Am. J. Enol. Vitic.* 24: 65-68.
- Hart, B. T. 1974. A compilation of Australian water quality criteria. Aust. Water Resources Technical Paper No 7. Aust. Govt. Publishing Service, Canberra.
- Hawker, J.S. and R.R. Walker. 1978. The effect of sodium chloride on the growth and fruiting of Cabernet sauvignon vines. *Am. J. Enol. Vitic.* 29: 172-176..
- Hooda, P.S., Ahlawat, V.P. and S.S. Sindhu. 1990. Growth and mineral composition of three grape cultures as influenced by soil salinity. *Haryana J. Hort. Sci.* 19: 55-61.
- Θεοδόσης, Ι. Ν. 1996. Ανόργανη θρέψη και λιπάσματα. Εκδόσεις Γ. Δεδούση. Θεσσαλονίκη. 392 σελ.
- Joolka, N.K., Singh, J.P. and A.P. Khers. 1977. Mineral composition of grape as affected by chloride and sulphate salts of sodium in soils. *Indian J. Agr. Sci.* 47: 201-203.
- Kishore, D.K., Pandey, R.M. and R. Singh. 1985. Effects of salt stress on growth characteristics of Perlette grapevines. *Prog. Hort.* 17: 289-297.
- Lahaye, P.A. and E. Epstein. 1971. Calcium and salt tolerance by bean plants. *Physiol. Plant.* 25: 213-218.
- Lee, T.H. 1990. Chloride and sodium ions in Australian wines. *Aust. Wine Res. Inst. Tech. Rev.* No 68: 2-7.
- Mass, E.V. 1984. Crop tolerance. *Calif. Agric.* 38: 20-21.
- May, P. 1994. Using Grapevine Rootstocks. The Australian Perspective. Winetitles. Adelaide 62 p.
- McCarthy, M.G. 1981. Irrigation of grapevines with sewage effluent. I. Effects on yield and petiole composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 32: 189-196.
- McCarthy, M.G. and W.J.S. Downton. 1981. Irrigation of grapevines with sewage effluent. II Effects on wine composition and quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 32: 197-199.
- McCarthy, M.G., Jones, L.D. and G. Due. 1992. Irrigation-Principles and Practices. *In: Coombe, B.G. and P. R. Dry (Eds) Viticulture, Vol. 2 Practices.* Winetitles, Adelaide, Australia. pp. 104-128.
- Mullins, M.G., Bouquet, A. and L.E. Williams. 1992. Biology of the grapevine. Cambridge Univ. Press. New York. 239 p.
- Nagarajah, S. 1992. Soil toxicity in Sunraysia vineyards. *Aust. Grapegrower Winemaker* 344: 11-14.
- Nicholas, P.R. 1993. The effect of vine rootstocks on grape yield and quality in a warm high yielding irrigation area. Project DAS6GW termination report to Grape and Wine Research and Development Corporation: Dept. of Agric., S. Australia.
- Peacock, W. L., Christensen, L. P. and H. L. Andris. 1987. Development of a drip irrigation schedule for average canopy vineyards in the San Joaquin Valley. *Am. J. Enol. Vitic.* 38: 113-119.
- Peacock, W.L., Rolston, D.E., Aljibury, F.K. and R.S. Rauschkolb. 1977. Evaluating drip, flood, and sprinkler irrigation of wine grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 28: 193-195.

- Pescod, M.B. 1992. Wastewater treatment and use in agriculture. FAO, Irrig. Drain. Pap. 47. Rome. 125 p.
- Prior, L.D. and A.M. Grieve. 1985. Overhead sprinkler and salinity effects on grapevines in Sunraysia. *Dried Fruit News* NS 13 (1): 12-13.
- Prior, L.D., Grieve, A.M. and B.R. Cullis. 1992a. Sodium chloride and soil texture interactions in irrigated field grown sultana grapevines. I Yield and fruit quality. *Aust. J. Agric. Res.* 43: 1051-1066.
- Prior, L.D., Grieve, A.M., Slavich, P.G. and B.R. Cullis. 1992b. Sodium chloride and soil texture interactions in irrigated field grown sultana grapevines. II Plant mineral content, growth and physiology. *Aust. J. Agric. Res.* 43: 1067-1083.
- Prior, L.D., Grieve, A.M., and B.R. Cullis. 1992c. Sodium chloride and soil texture interactions in irrigated field grown sultana grapevines. III. Soil and root system effects. *Aust. J. Agric. Res.* 43: 1085-1100.
- Robinson, J. B. 1992. Grapevine nutrition *In: Coombe B. G. and P. R. Dry (Eds.). Viticulture. Vol. 2 Practices.* Winetitles. Adelaide. pp 178-208.
- Salaha-Moutsopoulou, M.J. et M. Voudouri-Tsoukala. 1991. Anione chlore et sodium dans les vins Problemes posts aux échanges internationaux. *Bull. OIV* 64: 363-388.
- Sauer, M.R. 1968. Effects of vine rootstocks on chloride concentration in sultana scions. *Vitis* 7: 223-226.
- Smart, R.E. and B.G. Coombe. 1983. Water relations of grapevines. *In: Kozlowski, T. T. (Ed.) Water deficits and plant growth. Vol. 7.* Academic Press, Inc., New York. pp. 137-196.
- Southey, J.M. and J.H. Jooste. 1991. The effect of grapevine rootstock on the performance of *Vitis vinifera* L. (cv. Colombard) on a relatively saline soil. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 12: 32-41.
- Stevens R.M. and G.C. Harvey. 1989. Grapevine responses to transient soil salinisation. *Proc. Symposium on Management of Soil Salinity in South East Australia, Albury, New South Wales, Sept. 1989.*
- Stevens, R. M. and G. Harvey. 1995. Effect of waterlogging rootstock and salinity on Na, Cl and K concentrations of the leaf and root, and shoot growth of Sultana grapevines. *Aust. J. Agric. Res.* 46: 541-551.
- Stevens, R.M. and G.C. Harvey. 1990. Grapevine responses to transient soil salinization. *Proc. Symp. Management of Soil Salinity in S.E. Australia. Aust. Soc. Soil. Sci. Riverina Branch, NSW, 211-219.*
- Stevens, R.M., Harvey, G. and G. Davies. 1996. Separating the effects of foliar and root salt uptake on growth and mineral composition of four grapevine cultivars on their own roots and on "Ramsey" rootstock. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 121: 569-575.
- Strauss, H.C. and E. Archer. 1986. Choice of rootstock. *Vitic. and Oenol.* B3. 10/1986, Farming in South Africa Dept. of Agriculture and Water Supply.
- Sykes, S. R. 1985a. Variation in chloride accumulation by hybrid vines from crosses involving the cultivars Ramsey, Villard blanc, and Sultana. *Am. J. Enol. Vitic.* 36: 30-37.
- Sykes, S. R. 1985b. Chloride uptake and distribution by grapevines with established and developing root systems in relation to variations in rootzone salinity. *Am. J. Enol. Vitic.* 36: 222-229.
- Sykes, S. R. 1987a. Apparent variation in chloride accumulation between vines of cultivars Italia and Mataro under furrow irrigation. *Am. J. Enol. Vitic.* 38: 156-158.
- Sykes, S.R. 1987b. Variation in chloride accumulation in hybrids and backcrosses of *Vitis berlandieri* and *Vitis vinifera* under glasshouse. *Am. J. Enol. Vitic.* 38: 313-317.
- van Zyl, J. L. 1984. Response of Colombar grapevines to irrigation as regards quality aspects and growth. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 5: 19-28.
- Van Zyl, J.L. 1986. Canopy temperature as a water stress indicator in vines. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 7: 53-60.
- van Zyl, J. L. and H.W. Weber. 1981. The effect of various supplementary irrigation treatments on plant and soil moisture relationships in a vineyard (*V. vinifera* var. Chenin blanc) *S. Afr. Enol. Vitic.* 2: 83-99.
- Walker, R.R. 1994. Grapevine responses to salinity. *Bull. OIV* 67: 635-660.
- Walker, R.R., Torokfalvy, E., Scott, N.S. and P.E. Kriedemann. 1981. An analysis of photosynthetic response to salt treatment in *Vitis vinifera*. *Austr. J. Plant Physiol.* 8: 359-374.
- West, D.W. and J.A. Taylor. 1984. Response of six grape cultivars to the combined effects of high salinity and rootzone waterlogging. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 109: 844-851.
- Williams, L.E. and M.A. Matthews. 1990. Grapevine, Ch. 34. *In: Irrigation of Agricultural Crops, Agr. Monog. No 30, ASA-CSSA-SSSA Madison, WI 53711, U.S.A.* pp. 1019-1055.

Η εφαρμογή του εμβολιασμού στα καρποδοτικά λαχανοκομικά φυτά

Αικατερίνη Τράκα-Μαυρονά¹ και Μεταξία Κούτσινα-Σωτηρίου²

Περίληψη

Η παραγωγή λαχανοκομικών προϊόντων με χρησιμοποίηση εμβολιασμένων φυτών άρχισε στην Ιαπωνία και την Κορέα στα τέλη της δεκαετίας του 1920, με εμβολιασμό καρπούζιου σε νεροκολοκυθιά. Από τότε, η έκταση των καρποδοτικών λαχανικών, καθώς και τα είδη των λαχανικών που εμβολιάζονται αυξήθηκε σημαντικά. Ο εμβολιασμός εφαρμόζεται στο καρπούζι, στο πεπόνι, στο αγγούρι, στην τομάτα και στη μελιτζάνα. Στην Ελλάδα, άρχισε να παρουσιάζει ενδιαφέρον την τελευταία πενταετία, εξαιτίας της επικείμενης απαγόρευσης της χρήσης βρωμιούχου μεθυλίου, της υψηλής ζήτησης προϊόντων που παράγονται με «φιλικές» προς το περιβάλλον επεμβάσεις και της σταδιακής εισαγωγής του σποροφύτου στο σύστημα εμπορίας πολλαπλασιαστικού υλικού καρποδοτικών λαχανικών. Είναι δημοφιλής στις νότιες περιοχές της χώρας. Κυριότερα πλεονεκτήματά του είναι: α) μείωση εμφάνισης ασθενειών εδάφους, β) αύξηση ανοχής σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, αλατότητα, ξηρασία ή κατάκλυση, γ) αύξηση πρόσληψης νερού και θρεπτικών στοιχείων, δ) αύξηση ευρωστίας φυτού, ε) επέκταση διάρκειας οικονομικής συγκομιδής και στ) συντόμηση χρόνου εφαρμογής προγραμματών βελτίωσης. Προβλήματα που συνδέονται με τον εμβολιασμό είναι ότι αποτελεί κοπιώδη τεχνική, απαιτεί χρόνο, εκτάσεις, υλικά και εμπειρία, τα εμβολιασμένα φυτά απαιτούν τεχνικές γρήγορης επούλωσης και μπορεί να παρατηρηθεί υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού. Τα προβλήματα μπορούν να ξεπεραστούν με κατάλληλη καλλιεργητική διαχείριση και προσεκτική επιλογή των ποικιλιών του εμβολίου και του υποκειμένου. Οι μέθοδοι εμβολιασμού είναι: α) προσέγγισης με γλωσσίδιο, β) σχισμής και γ) κοπής και εισαγωγής εμβολίου. Έρευνες στην εκμηχάνιση του εμβολιασμού είχαν αποτέλεσμα να αναπτυχθούν εργαλεία, ρομπότ και νέες μέθοδοι, όπως: (α) υποστήριξης με σωλήνα, (β) πλάγιας τομής και (γ) οριζόντιας τομής. Ο εγγραμματισμός των εμβολιασμένων σποροφύτων είναι πολύ σημαντικό και αυξάνει το ποσοστό επιβίωσης. Η έρευνα στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. ξεκίνησε με την ανεύρεση νέων συνδυασμών εμβολίου-υποκειμένου για πρακτική εφαρμογή και βασίζεται στην αξιοποίηση των φυτογενετικών πόρων της χώρας. Η προοπτική της εφαρμογής του εμβολιασμού διαγράφεται ευνοϊκή λόγω της επέκτασής του σε άλλα λαχανοκομικά είδη, της δημιουργίας νέων υποκειμένων και άλλων πιθανών εφαρμογών.

Λέξεις κλειδιά: αειφορική παραγωγή, εδαφογενείς ασθένειες, εμβόλιο, σπορόφυτο, συμβατότητα, υποκειμένο.

Εισαγωγή

Η προέλευση του εμβολιασμού ανάγεται στην αρχαιότητα. Υπάρχουν μαρτυρίες ότι οι Κινέζοι ήταν εξοικειωμένοι με τον εμβολιασμό δένδρων τουλάχιστο 1000 χρόνια π.Χ. Ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ.) και ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.) αναφέρονται στον εμβολιασμό, παρουσιάζοντας τη σχετική εμπειρία στον Ελλαδικό χώρο (Hartmann κ.ά., 1990).

Σύμφωνα με τον Lee (1994), η παραγωγή λαχανοκομικών προϊόντων με χρησιμοποίηση εμβολιασμένων φυτών άρχισε στην Ιαπωνία και την Κορέα στα τέλη της δεκαετίας του 1920, με εμβολιασμό φυτών καρπούζιου (*Citrullus lanatus*) σε νεροκολοκυθιά (*Lagenaria spp.*). Οι μελιτζάνες (*Solanum melongena*) εμβολιάζονταν στο *Solanum integrifolium* από το 1950 (Oda, 1995). Από τότε, η έκταση, καθώς και τα είδη των καρποδοτικών λαχανικών, που εμβολιάζονται, έχουν αυξηθεί σημαντικά. Σε μεγαλύτερη έκταση, εφαρμόζεται εμβολιασμός στο καρπούζι, στο αγγούρι (*Cucumis sativus*), σε μερικά σολανώδη, όπως μελιτζάνα και τομάτα (*Lycopersicon esculentum*), και στο πεπόνι (*Cucumis melo*) (Oda, 1995). Στην Ιαπωνία, ο εμβολιασμός αποτελεί τη σημαντικότερη τεχνική αειφορικής παραγωγής πολλών καρποδοτικών λαχανικών στο θερμοκήπιο ή και στο ύπαιθρο,

¹ ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης, 570 01 Θέση-Θεσσαλονίκη.

² Α.Π.Θ., Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, 540 06 Θεσσαλονίκη.

όταν εφαρμόζεται εντατική και συνεχής καλλιέργεια (Oda, 1995). Σύμφωνα με τους Takahashi (Oda κ.ά., 1995) και Oda (1995), το 68% περίπου των περιπτώσεων αποτυχίας της παραγωγής λαχανοκομικών φυτών, εξαιτίας συνεχούς καλλιέργειας, αποδίδεται στις ασθένειες εδάφους και τους νηματώδεις. Για περιορισμό τέτοιων προβλημάτων στα καρποδοτικά λαχανικά χρησιμοποιούνται φυτά εμβολιασμένα σε ανθεκτικά υποκείμενα.

Στις Η.Π.Α. και σε άλλες χώρες, όπου η εκμετάλλευση της γης δεν είναι εντατική, και μπορεί να εφαρμοστεί αμειψισπορά, ο εμβολιασμός των λαχανικών εφαρμόζεται σπάνια σε σχέση με τον εμβολιασμό των δέντρων. Είναι, όμως, δημοφιλής στην Ιαπωνία, στην Κορέα και σε μερικές χώρες της Ευρώπης και της Ασίας, όπου η εκμετάλλευση της γης είναι εντατική, και οι γεωργικές εκτάσεις μικρές (Hartmann κ.ά., 1990, Robinson και Decker-Walters, 1997). Στις Η.Π.Α. και σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης, όπως είναι η Ελλάδα, ο εμβολιασμός των λαχανικών άρχισε να παρουσιάζει ενδιαφέρον την τελευταία πενταετία, εξαιτίας της επικείμενης απαγόρευσης της χρήσης του βρωμιούχου μεθυλίου, της υψηλής ζήτησης προϊόντων που παράγονται με «φιλικές» προς το περιβάλλον επεμβάσεις και της σταδιακής εισαγωγής του σποροφύτου στο σύστημα εμπορίας πολλαπλασιαστικού υλικού καρποδοτικών λαχανικών σε αντικατάσταση του σπόρου. Ειδικά στην Ελλάδα, ο εμβολιασμός είναι δημοφιλής στις νότιες περιοχές, όπου εφαρμόζεται πρώιμη καλλιέργεια καρπούζιου, πεπονιού και άλλων λαχανοκομικών φυτών στο θερμοκήπιο ή σε χαμηλή κάλυψη. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Υπουργείου Γεωργίας, το καρπούζι εμβολιάζεται σε ποσοστό πάνω από 90% της καλλιεργούμενης έκτασης στους νομούς Ηλείας και Μεσσηνίας, και το πεπόνι σε ποσοστό 40-50%. Το αγγούρι εμβολιάζεται σε ποσοστό 5-10%, ενώ η μελιτζάνα και η τομάτα σε ποσοστό 2-3%. Στη βόρεια και κεντρική Ελλάδα, η καλλιέργεια εμβολιασμένων φυτών εφαρμόζεται σε περιορισμένη έκταση. Στην Ιαπωνία το 1990 (Oda, 1995), η καλλιεργούμενη έκταση με εμβολιασμένα φυτά καταλάμβανε το 93% της συνολικής έκτασης στο καρπούζι, το 72% στο αγγούρι, το 50% στη μελιτζάνα, το 32% στην τομάτα και το 30% στο πεπόνι.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι: (α) να αναφερθεί η συμβολή της τεχνικής του εμβολιασμού στην καλλιέργεια των καρποδοτικών λαχανοκομικών φυτών, (β) να παρουσιασθεί η βιβλιογραφική πληροφόρηση για την τεχνική του εμβολιασμού, (γ) να περιγραφεί συνοπτικά η προετοιμασία των εμβολιασμένων σποροφύτων και (δ) να δοθεί η προοπτική του εμβολιασμού στην έρευνα και εφαρμογή.

Λαχανικά και υποκείμενα που εμβολιάζονται

Πρωταρχικός σκοπός εφαρμογής του εμβολιασμού ήταν η αποφυγή ή η μείωση της προσβολής από την ασθένεια εδάφους, που προκαλείται από το μύκητα *Fusarium oxysporum* (Lee, 1994). Σήμερα, όμως, οι λόγοι που εφαρμόζεται εμβολιασμός (Πίν. Ι), καθώς και τα είδη των λαχανικών που εμβολιάζονται έχουν αυξηθεί. Καρπούζια, αγγούρια, πεπόνια, τομάτες και μελιτζάνες εμβολιάζονται σε διάφορα υποκείμενα προκειμένου να καλλιεργηθούν στο θερμοκήπιο ή στο ύπαιθρο (Πίν. ΙΙ). Συγχρόνως, ένας μεγάλος αριθμός υποκειμένων έχει δημιουργηθεί για το σκοπό αυτό. Τα καρπούζια, συνήθως, εμβολιάζονται σε νεροκολοκυνθιά (*L. siceraria*) (Lee, 1994, Oda, 1995) ή σε διειδικά υβρίδια *Cucurbita moschata* X *Cucurbita maxima* (Lee, 1994) και σπάνια σε θερινό κολοκύνθι (*Cucurbita pepo*) (Oda, 1995). Τα αγγούρια που αναπτύσσονται σε θερμοκήπια στη διάρκεια του χειμώνα εμβολιάζονται στο *C. ficifolia* (Lee, 1994, Ολύμπιος, 1994, Oda, 1995, Ντόγρας και Σιώμος, 1997), ενώ αυτά που καλλιεργούνται στη διάρκεια του θέρους, συνήθως, εμβολιάζονται σε διειδικά υβρίδια (Lee, 1994, Oda, 1995) ή άλλα (Lee, 1994). Τα πεπόνια εμβολιάζονται στο ίδιο είδος (*C. melo*) (Lee, 1994, Oda, 1995) και σπάνια σε *Cucurbita spp.* ή *Benincasa spp.* (Oda, 1995). Στη μελιτζάνα, συνήθως, χρησιμοποιούνται τα άγρια είδη *S. integrifolium* και *S. torvum* (Lee, 1994, Oda, 1995) και προσφέρουν ανθεκτικότητα στη Φουζαρίωση και στη βακτηριακή σήψη, αντίστοιχα (Oda, 1995), καθώς επίσης το *S. melongena* (Oda, 1995). Η τομάτα, συνήθως, εμβολιάζεται σε υποκείμενα τομάτας (*L. esculentum*) (Lee, 1994, Oda, 1995), ανθεκτικά στη βακτηριακή σήψη και στη Φουζαρίωση (Oda, 1995), αλλά και στα άγρια είδη *L. pimpinellifolium* και *L. hirsutum* (Lee, 1994).

Σήμερα, πολλά υποκείμενα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά είναι διαθέσιμα και οι καλλιεργητές επιλέγουν αυτά που προσφέρονται για τις εκάστοτε συνθήκες ανάπτυξης, τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές μεθόδους και τα χρησιμοποιούμενα φυτικά είδη ή ποικιλίες. Η έρευνα για δημιουργία νέων υποκειμένων συνεχίζεται. Για παράδειγμα, το είδος *Sicyos angulatus* L. έδειξε καλή συμβατότητα με το αγγούρι και το καρπούζι σε πρώιμη θερινή καλλιέργεια και καλή αντοχή στους νηματώδεις (Kang κ.ά., 1992, Lee κ.ά., 1992).

Πίνακας Ι : Λόγοι εφαρμογής εμβολιασμού στα καρποδοτικά λαχανοκομικά φυτά.
Table I: Objectives for grafting fruit-bearing vegetables.

Φυτικό είδος	Σκοπός
Καρπούζι	Ανοχή στη Φουζαρίωση, στις χαμηλές θερμοκρασίες, στην ξηρασία, στη σήψη εξαιτίας φυσιολογικών ανωμαλιών.
Αγγούρι	Ανοχή στη Φουζαρίωση, στις χαμηλές θερμοκρασίες, στη Φυτόφθορα, Ευρωστία, απουσία άνθους στον καρπό.
Πεπόνι	Ανοχή στη Φουζαρίωση, στις χαμηλές θερμοκρασίες, στη σήψη εξαιτίας φυσιολογικών ανωμαλιών, στη Φυτόφθορα.
Τομάτα	Ανοχή στη Βακτηριακή σήψη, στη Φουζαρίωση, στην Πυρρηνοχαίτη, στους νηνατώδεις, στη Βερτισιλλίωση.
Μελιτζάνα	Ανοχή στη Βακτηριακή σήψη, στη Βερτισιλλίωση, στη Φουζαρίωση, στις χαμηλές θερμοκρασίες, στους νηματώδεις, Ευρωστία.

Πίνακας ΙΙ: Υποκείμενα και κυριότερες μέθοδοι εμβολιασμού μερικών λαχανοκομικών φυτών.
Table II: Rootstocks and major grafting methods for some vegetables.

Είδος	Υποκείμενο	Μέθοδος εμβολιασμού
Καρπούζι	Νεροκολόκωθο (<i>Lagenaria siceraria</i>)	3
	Κολοκύθι (<i>Cucurbita spp.</i>)	1, 3, 5
	Διειδικά υβρίδια (<i>C. moschata</i> X <i>C. maxima</i>)	1, 3, 5
	Μπενινγκάσα (<i>Benincasa hispida</i>)	2, 3
	Σίσιος (<i>Sicyos angulatus</i>)	1
Αγγούρι	Κολοκύθι (<i>Cucurbita spp.</i>)	1, 3, 5
	Κολοκυθά η φικόφυλλος (<i>Cucurbita ficifolia</i>)	1, 5
	Διειδικά υβρίδια (<i>C. moschata</i> X <i>C. maxima</i>)	1, 3, 5
	Αγγούρι (<i>Cucumis sativum</i>)	1, 5
	Σίσιος (<i>Sicyos angulatus</i>)	1
Πεπόνι θερμοκηπίου	Πεπόνι (<i>Cucumis melo</i>)	1, 2
	Μπενινγκάσα (<i>Benincasa hispida</i>)	2, 3
	Κολοκύθι (<i>Cucurbita spp.</i>)	1
	Διειδικά υβρίδια (<i>C. moschata</i> X <i>C. maxima</i>)	1
Πεπόνι υπαίθρου	Κολοκύθι (<i>Cucurbita spp.</i>)	1
	Διειδικά υβρίδια (<i>C. moschata</i> X <i>C. maxima</i>)	1
	Πεπόνι (<i>Cucumis melo</i>)	1, 2
Τομάτα	Τομάτα (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	1, 2, 4, 6
	Αγρια είδη (<i>L. pimpinellifolium</i> , <i>L. hirsutum</i>)	1, 2, 4, 6
Μελιτζάνα	Αγρια είδη (<i>S. torvum</i> , <i>S. integrifolium</i>)	1, 2
	Μελιτζάνα (<i>Solanum melongena</i>)	1, 2

Μέθοδοι εμβολιασμού: 1 = προσέγγισης με γλωσσίδιο, 2 = σχισμής, 3 = κοπής και εισαγωγής εμβολίου, 4 = υποστήριξης με σωλήνα, 5 = πλάγιας τομής, 6 = οριζόντιας τομής.

Στη χώρα μας, η έρευνα για δημιουργία υποκειμένων εμβολιασμού άρχισε το 1996, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. ΔΗΜΗΤΡΑ-95/Ι.68, με θέμα «Αξιοποίηση της γενετικής παραλλακτικότητας ελληνικών ποικιλιών λαχανοκομικών φυτών με τη δημιουργία διαλογών ανθεκτικών σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες». Διαλογές των εγχώριων ποικιλιών/πληθυσμών χειμερινής κολοκυθιάς Καλακαμπάκι και Κολοκύθα αξιολογήθηκαν ως υποκείμενα χειμερινών ποικιλιών πεπονίου και βρέθηκε ότι τα ποσοστά συμβατότητας της Κολοκύθας κυμάνθηκαν στο 43-63%, ενώ της Καλακαμπάκι στο 0-55% (Τράκα-Μαυρωνά κ.ά., 1998, Τράκα-Μανφονά κ.ά., 2000, Koutsika-Sotiriou και Traka-Mavrona, 2002). Η παραλλακτικότητα εντός της ποικιλίας «Καλακαμπάκι» οδήγησε στη δημιουργία S₁ σειρών με φαινοτυπικές διαφορές μεταξύ τους (Κούτσινα-Σωτηρίου κ.ά., 2000). Η αξιολόγηση των S₁ σειρών συγκριτικά με την Κολοκύθα και

εμπορικά υποκείμενα έδειξε διαφοροποίηση στη συμβατότητα και υψηλά ποσοστά συμβατότητας στην Κολοκύθα, που ήταν ανταγωνιστικά των εμπορικών υποκειμένων (Κούτσινα-Σωτηρίου και Τράκα-Μαυρωνά, 2002). Ο πειραματισμός συνεχίζεται με επιλογή και αξιολόγηση S_2 σειρών και διειδικών υβριδίων από εγχώριο γενετικό υλικό.

Λόγοι εφαρμογής εμβολιασμού

(α) Επίδραση στην ανοχή σε ασθένειες: Οι εύρωστες ρίζες των υποκειμένων εμφανίζουν υψηλή ανοχή σε εδαφογενείς ασθένειες, όπως Φουζαρίωση, Βερτισιλλώση και βακτηριακή σήψη, με διαφορετικό βαθμό ανοχής μεταξύ των υποκειμένων. Ωστόσο, ο μηχανισμός ανοχής δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς. Πιθανόν, η ανοχή των εμβολιασμένων φυτών να οφείλεται στην ανοχή των ριζών των υποκειμένων στα συγκεκριμένα παθογόνα (Lee, 1994). Πολύ συχνά, σχηματίζονται ρίζες στο εμβόλιο, και θα ανέμενε κανείς φυτά που έχουν ρίζες και από το υποκείμενο και από το εμβόλιο να προσβάλλονται εύκολα από ασθένειες εδάφους. Δεν βρέθηκε όμως κάτι τέτοιο, και τα φυτά με τέτοιες ρίζες συχνά εμφανίζουν εξαιρετική ανοχή, σχεδόν παρόμοια με αυτά που έχουν μόνο ρίζες του υποκειμένου (Lee, 1994). Αυτή η διαπίστωση ενισχύει παλαιότερες αναφορές, σύμφωνα με τις οποίες, ουσίες που συνδέονται με την ανοχή στη Φουζαρίωση συντίθενται στη ρίζα και μεταφέρονται στο εμβόλιο δια μέσου των αγγείων (Biles κ.ά., 1989). Η δράση τέτοιων ουσιών μπορεί να διαφέρει στη διάρκεια της ανάπτυξης των εμβολιασμένων φυτών (Padgett και Morrison, 1990). Πάντως, είναι γενικά αποδεκτό ότι τα χαρακτηριστικά ευαισθησίας του εμβολίου δεν μεταφέρονται στο υποκείμενο.

(β) Επίδραση στην ευρωστία και στην απόδοση: Το εύρωστο ριζικό σύστημα του υποκειμένου μπορεί να απορροφά νερό και θρεπτικά στοιχεία πιο αποτελεσματικά από το αντίστοιχο του εμβολίου, ενώ συγχρόνως εφοδιάζει το εμβόλιο με ενδογενείς φυτοορμόνες (Takahashi κ.ά., 1982, Young, 1989). Οι κυτοκίνινες είναι οι κυριότερες ορμόνες που συντίθενται στη ρίζα (Βογιατζής και Κουκουρίκου, 1996). Τα κολοκυνθοειδή, συνήθως, εμφανίζουν μεγάλη ποσότητα χυμού από τα αγγεία, όταν κόβεται το στέλεχός τους, μετά από μια αξιοσημείωτη αύξηση. Αυτός ο χυμός επηρεάζεται σημαντικά από το υποκείμενο ακόμη και στις ίδιες ποικιλίες/εμβόλια και περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων, οργανικών ουσιών και φυτοορμονών, όπως κυτοκίνινες και γιββεριλλίνες (Biles κ.ά., 1989, Masuda, 1989). Σε έρευνα που έγινε με μελιτζάνες εμβολιασμένες σε διαφορετικά υποκείμενα, βρέθηκε ότι το υποκείμενο επηρεάζει την παραγωγή και εφοδιάζει με κυτοκίνη, γιββεριλλίνη και ινδολυλοξικό οξύ (IAA) το χυμό των αγγείων (Kato και Lou, 1989). Επίσης, βρέθηκε ότι η απόδοση επηρεάστηκε από την ποσότητα του χυμού των αγγείων. Στην τομάτα, οι Oda κ.ά. (1996) παρατήρησαν ότι η βλαστική αύξηση και η απόδοση μειώθηκαν με τον εμβολιασμό στο *S. integrifolium* σε σχέση με τον εμβολιασμό σε εμπορικά υποκείμενα τομάτας, εξαιτίας ασυμβατότητας και συνεπώς φτωχής σύνδεσης των αγγείων του εμβολίου και του υποκειμένου (Hartmann κ.ά., 1990) και του φτωχού ριζικού συστήματος, που προκάλεσαν συνθήκες έλλειψης νερού στα φυτά. Συγχρόνως, οι παραπάνω ερευνητές παρατήρησαν αύξηση της περιεκτικότητας χλωροφύλλης στα φύλλα κάτω από την πρώτη ταξιανθία των φυτών που εμβολιάστηκαν στο *S. integrifolium*. Οι Oda κ.ά. (2000β) αξιολόγησαν, ως υποκείμενα τομάτας, τα είδη *S. melongena*, *S. torvum* και *S. integrifolium* σε σχέση με εμπορικό υποκείμενο τομάτας και διαπίστωσαν ότι το *S. melongena* διατήρησε την ευρωστία στο επίπεδο του υποκειμένου τομάτας, ενώ τα άγρια είδη μείωσαν τη βλαστική αύξηση. Φαινόμενα ασυμβατότητας παρατηρήθηκαν στο *S. torvum*. Επίσης, σε συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας, το υποκείμενο *S. melongena* μείωσε φαινομένα υπέρμετρης αύξησης (Oda κ.ά., 2000β). Στο πεπόνι, βρέθηκε ότι η απόδοση και η ευρωστία των ποικιλιών Θράκη (*C. melo, group Inodorus*, τύπος casaba), Κόκκινη Μπανάνα (*C. melo, group Cantalupensis*), Αμυνταίου (*C. melo, group Inodorus*, τύπος honeydew) και Πέπλο (*C. melo, group Inodorus*, τύπος casaba), που εμβολιάστηκαν σε υποκείμενα *Cucurbita spp.*, δεν διέφεραν από τις αντίστοιχες των αυτόρριζων (Τράκα-Μαυρωνά και Κούτσινα-Σωτηρίου, 1998 και 2001, Τράκα-Μαυρωνά κ.ά., 1998, Τράκα-Μαυρωνά κ.ά., 1998, Κούτσινα-Σωτηρίου κ.ά., 2000, Τράκα-Μαυρωνά κ.ά., 2000, Κούτσινα-Σωτηρίου και Τράκα-Μαυρωνά, 2002). Σε αντίθεση, οι Leonι κ.ά. (1990) προσδιόρισαν 52-310% αύξηση της απόδοσης σε υβρίδια και ποικιλίες πεπονιού, που εμβολιάστηκαν σε υποκείμενα *Cucurbita spp.* Σύμφωνα με τον Papadopoulos (1994), ο εμβολιασμός δρα ως πιθανός ανασταλτικός παράγοντας στη μεγιστοποίηση της απόδοσης, παρεμβάλλοντας φραγμούς στο σύστημα μεταφοράς. Η παρατεταμένη περίοδος συγκομιδής των εμβολιασμένων φυτών δεν οφείλεται μόνο στην ανοχή των υποκειμένων σε ασθένειες, αλλά επίσης στην αυξημένη πρόσληψη νερού και θρεπτικών στοιχείων (Masuda, 1989). Οι αυξήσεις των αποδόσεων, που απολαμβάνονται σε παρατεταμέ-

νες περιόδους συγκομιδής, είναι πιο εμφανείς στις αντίξοες συνθήκες της καλλιέργειας υπό κάλυψη (Lee, 1994). Ωστόσο, η επίδραση του υποκειμένου ποικίλει σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με την ποικιλία του εμβολίου, ακόμη και μέσα στο ίδιο είδος. Για παράδειγμα, το υποκείμενο θερμών εποχών *Sintozwa* (*C. maxima* X *C. moschata*) απέτυχε να προωθήσει την αύξηση των σποροφύτων και να αυξήσει τις αποδόσεις ποικιλιών αγγουριού, καλά προσαρμοσμένων σε τέτοιες συνθήκες (Jeong και Lee, αναφέρεται από τον Lee, 1994).

(γ) **Επίδραση στην ποιότητα των προϊόντων:** Το μέγεθος καρπού του καρπουζιού που εμβολιάζεται σε υποκείμενα με εύρωστο ριζικό σύστημα συχνά αυξάνεται σημαντικά σε σχέση με αυτό των ανεμβολιαστων φυτών. Γι' αυτό, σήμερα, πολλοί παραγωγοί εφαρμόζουν εμβολιασμό. Ωστόσο, το υποκείμενο επηρεάζει και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως σχήμα καρπού, εξωτερικό χρώμα, ομαλότητα επιφάνειας, υφή και χρώμα σάρκας, πάχος φλοιού και διαλυτά στερεά συστατικά (⁰Brix), ακόμη και όταν εφαρμόζονται παρόμοιες καλλιεργητικές φροντίδες, όπως λίπανση και άρδευση (Lee, 1994, Oda, 1995, Robinson και Decker-Walters, 1997). Στα αγγούρια, το εξωτερικό χρώμα και η παρουσία άνθους στον καρπό, που είναι κληρονομούμενα χαρακτηριστικά, μπορεί να επηρεαστούν από το υποκείμενο (Kang κ.ά., 1992, Oda, 1995, Robinson και Decker-Walters, 1997).

Στην τομάτα, οι Oda κ.ά. (1996) παρατήρησαν ότι τα διαλυτά στερεά συστατικά, τα σάκχαρα και η σήψη της κορυφής αυξήθηκαν με τον εμβολιασμό στο *S. integrifolium* σε σχέση με τον εμβολιασμό σε υποκείμενο τομάτας, εξαιτίας ασυμβατότητας και συνεπώς φτωχής σύνδεσης των αγγείων του εμβολίου και του υποκειμένου, που προκάλεσε έλλειψη νερού. Ο εμβολιασμός φυτών τομάτας σε *S. integrifolium* εφαρμόστηκε και ως εναλλακτική μέθοδος αύξησης των υδατανθράκων του καρπού σε δύο περιοχές της Ιαπωνίας (Oda κ.ά., 1996). Οι Oda κ.ά. (2000β) αξιολόγησαν, ως υποκείμενα τομάτας, τα είδη *S. melongena*, *S. torvum* και *S. integrifolium* σε σχέση με εμπορικό υποκείμενο από το ίδιο είδος και διαπίστωσαν μεγαλύτερη εμπορεύσιμη παραγωγή με τον εμβολιασμό στο *S. melongena* και μικρότερη στο *S. torvum*. Επίσης, σε συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας, το υποκείμενο *S. melongena* περιόρισε φαινόμενα υποβάθμισης της ποιότητας.

Στο πεπόνι, βρέθηκαν τα εξής: (α) η γεύση και η υφή των καρπών των ποικιλιών Θράκη και Κόκκινη Μπανάνα, που εμβολιάστηκαν σε υποκείμενα *Cucurbita spp.*, υστερούσαν από τις αντίστοιχες των καρπών των αυτόρριζων ποικιλιών, (β) η γεύση, η υφή, τα διαλυτά στερεά συστατικά (%) και το pH των καρπών των ποικιλιών Αμυνταίου και Πέπλο δεν επηρεάστηκαν από τον εμβολιασμό σε υποκείμενα *Cucurbita spp.*, (γ) η ποικιλία κολοκυθίου Καλκαμπάκι και τα εμπορικά υποκείμενα πεπονίου διατήρησαν ή και βελτίωσαν τη γεύση, την υφή και τα διαλυτά στερεά συστατικά (%) των καρπών και (δ) οι διαστάσεις του καρπού και της πλακουντικής κοιλότητας, το σχήμα του καρπού και της πλακουντικής κοιλότητας, το πάχος του εδώδιμου τμήματος και το πάχος του φλοιού των καρπών των εμβολιασμένων φυτών δεν διέφεραν από αυτά των αυτόρριζων (Τράκα-Μαυρονά και Κούτσικα-Σωτηρίου, 1998 και 2001, Τράκα-Μαυρονά κ.ά., 1998, Traka-Mavrona κ.ά., 1998, Κούτσικα-Σωτηρίου κ.ά., 2000, Traka-Mavrona κ.ά., 2000, Koutsika-Sotiriou και Traka-Mavrona, 2002). Σύμφωνα με τους Lee (1994) και Oda (1995), το πεπόνι και το καρπούζι εμφανίζουν αξιοσημείωτη υποβάθμιση της γεύσης και αλλοίωση του σχήματος του καρπού, μετά τον εμβολιασμό σε κολοκύθι. Συχνά, η επίδραση του υποκειμένου στην ποιότητα είναι επιζήμια, με εξαίρεση το μέγεθος καρπού. Γι' αυτό, πολλές συστάσεις (Πίν. ΙΙΙ) στοχεύουν στη μείωση των ζημιολογικών επιδράσεων του υποκειμένου στην ποιότητα καρπού του εμβολίου (Lee, 1994, Oda, 1995).

Ρόλος υποκειμένου

Παρόλο που υπάρχει ελάχιστη πληροφόρηση για τη μεταφορά παραγόντων από το εμβόλιο στο υποκείμενο, υπάρχουν πολλές αναφορές για τη μεταφορά παραγόντων από το υποκείμενο στο εμβόλιο, με αποτέλεσμα να προκύπτουν κάποιες μόνιμες αλλαγές στο εμβόλιο, που μπορεί να διατηρηθούν στις μετέπειτα γενεές με τα μοσχεύματα ή με την αυτογονιμοποίηση (Lee, 1994). Οι Ohta και Chuong (1975) περιγράφουν κληρονομούμενες αλλαγές βασικών Μενδελικών χαρακτηριστικών στην κόκκινη πιπεριά μετά από εμβολιασμό, που προέκυψαν με ένα μηχανισμό παρόμοιο με αυτόν της μεταμόρφωσης στους ανώτερους οργανισμούς. Οι Yagishita κ.ά. (1985) μελετώντας την κληρονομότητα της περιεκτικότητας σε καψαϊκίνη στους απογόνους διασταυρώσεων δοκιμής μεταξύ μιας σειράς πιπεριάς που είχε αποκτήσει διαφορετικό σχήμα καρπού μετά από εμβολιασμό (υβρίδιο εμβολιασμού) και των αρχικών ποικιλιών που είχαν χρησιμοποιηθεί στον εμβολιασμό, διαπίστωσαν χαμηλότερη περιεκτικότητα καψαϊκίνης, η οποία κληρονομήθηκε μέσω της αναπαραγωγικής

Πίνακας III: Προβλήματα που συνδέονται με τον εμβολιασμό και την καλλιέργεια εμβολιασμένων φυτών.
Table III: Problems associated with grafting and cultivating grafted plants.

Παράγοντας	Χαρακτηριστικό	Αντιμετώπιση
Εργασία	Εφαρμογή εμβολιασμού Περιποιήσεις εμβολιασμένων φυταρίων	Εκσυγχρονισμός-εκμηχάνιση εργασιών εμβολιασμού (ειδικές λεπίδες, συσκευές, μηχανές, ρομπότ) Απόκτηση εμπειρίας και αυτοματισμοί στον κλιματισμό χώρων για το μετά τον εμβολιασμό στάδιο
Καλλιεργητική τεχνική	Λίπανση-Θρέψη	Μειωμένη εφαρμογή λιπασμάτων
Συμβατότητα	Μη επικόλληση εμβολίου-υποκειμένου	Επιλογή κατάλληλης εποχής και κατάλληλου υποκειμένου
Αύξηση	Υπερβολική βλαστική αύξηση Φυσιολογικές ανωμαλίες	Μειωμένη εφαρμογή λιπασμάτων και νερού Επιλογή κατάλληλων υποκειμένων για μείωση πρόσληψης νερού και θρεπτικών
Ποιότητα καρπού	Μέγεθος και σχήμα Εμφάνιση Κατώτερη γεύση Διαλυτά στερεά συστατικά Κίτρινη ζώνωση σάρκας Εσωτερική αλλοίωση	Μερικός έλεγχος από το υποκείμενο Κατάλληλη καλλιεργητική τεχνική Επιλογή κατάλληλων υποκειμένων και ποικιλιών Έλεγχος υγρασίας εδάφους Εμφανίζεται στο καρπούζι Εφαρμογή ασβεστίου, μείωση αζωτούχων λιπασμάτων
Δαπάνες	Προμήθεια σπόρων υποκειμένου	Μη δαπανηρά υποκείμενα (εγχώρια)
Ριζοβολία εμβολίου	Εξωτερική ριζοβολία Εσωτερική ριζοβολία (ανάπτυξη ρίζας εμβολίου στην εσωτερική κοιλότητα της υποκοτύλης του υποκειμένου)	Προσεκτικοί χειρισμοί σποροφύτου στη μεταφύτευση Εφαρμογή κατάλληλης μεθόδου εμβολιασμού

διαδικασίας. Οι Dole και Wilkins (1992), πειραματιζόμενοι με δύο ποικιλίες *Euphorbia spp.*, που διέφεραν στον τύπο διακλάδωσης, διαπίστωσαν ότι η ποικιλία με τον ελεύθερο τύπο διακλάδωσης μεταβίβασε στην ποικιλία με τον καθορισμένο τύπο τον παράγοντα ελεύθερης διακλάδωσης μέσω της επιφάνειας εμβολιασμού. Η έκφραση του φύλου στα κολοκυνθοειδή μπορεί να επηρεαστεί από το υποκείμενο (Friedlander κ.ά., 1977, Takahashi κ.ά., 1982). Ωστόσο, επειδή το υποκείμενο κυρίως εφοδιάζει με κυτοκινίνες, και η έκφραση του φύλου στα κολοκυνθοειδή, κυρίως, ελέγχεται από τις γιββερελλίνες ή το εσωτερικό αιθυλένιο (Ολύμπιος, 1994, Βογιατζής και Κουκουράκου, 1996, Ντόγρας και Σιώμος, 1997, Robinson και Decker-Walters, 1997), η επίδραση του υποκειμένου στην έκφραση φύλου είναι αμελητέα σε σχέση με την επίδραση στα άλλα γινωρί-

σματα (Lee, 1994).

Η ανοχή του υποκειμένου σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι ένα από τα πιο επιθυμητά χαρακτηριστικά για την εκτός εποχής παραγωγή κηπευτικών. Η ανάπτυξη του αγγουριού μπορεί να προωθηθεί με τον εμβολιασμό στο *C. ficifolia* (Kang κ.ά., 1992, Ολύμπιος, 1994, Ντόγρας και Σιώμος, 1997). Οι ρίζες του υποκειμένου απορροφούν νερό και θρεπτικά συστατικά πιο αποτελεσματικά από τις ρίζες του αγγουριού.

Επίσης, ο εμβολιασμός διεξάγεται για τη μελέτη της μετακίνησης κάποιων ενδογενών ουσιών της άνθησης μέσω της επιφάνειας εμβολιασμού. Βρέθηκε ότι οι παράγοντες, που επάγουν την άνθηση και ελέγχονται από τη φωτοπερίοδο, μεταφέρονται εύκολα, ενώ οι παράγοντες, που επάγονται από τις χαμηλές θερμοκρασίες ή την εαρινοποίηση, δε μεταφέρονται (Chailakhyan και Khrianin, 1987). Ο εμβολιασμός ποωδών φυτών διεξάγεται για άλλους λόγους, όπως είναι η μελέτη της μεταφοράς ιώσεων και της φυσιολογίας του συμπλόκου υποκειμένου/εμβολίου (Stimart, 1983, Yagishita κ.ά., 1985, Chailakhyan και Khrianin, 1987, Zaiter κ.ά., 1987, Hartmann κ.ά., 1990, Oda κ.ά., 1992).

Πλεονεκτήματα εμβολιασμού

Σύμφωνα με τους Lee (1994), Oda (1995) και Robinson και Decker-Walters (1997), ο εμβολιασμός παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα (Πίν. Ι), όπως μείωση εμφάνισης ασθενειών εδάφους, που προκαλούνται από το *Fusarium spp.* και άλλα παθογόνα, αύξηση ανοχής στις χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, στην αλατότητα, στην ξηρασία ή την κατάκλυση, αύξηση πρόσληψης νερού και θρεπτικών στοιχείων, αύξηση ερωστίας φυτού και κατ'επέκταση περιόδου συγκομιδής και συντόμηση χρόνου εφαρμογής προγραμματίων βελτίωσης, περιορίζοντας το αντικείμενο βελτίωσης στη δημιουργία ανθεκτικών υποκειμένων στις εδαφογενείς ασθένειες και στους νηματώδεις. Για τους παραπάνω λόγους, εφαρμόζεται εμβολιασμός μεταξύ γενών.

Προβλήματα που συνδέονται με τον εμβολιασμό και την καλλιέργεια εμβολιασμένων φυτών

Τα κυριότερα προβλήματα που συνδέονται με τον εμβολιασμό και την καλλιέργεια εμβολιασμένων φυτών είναι (Πίν. ΙΙ):

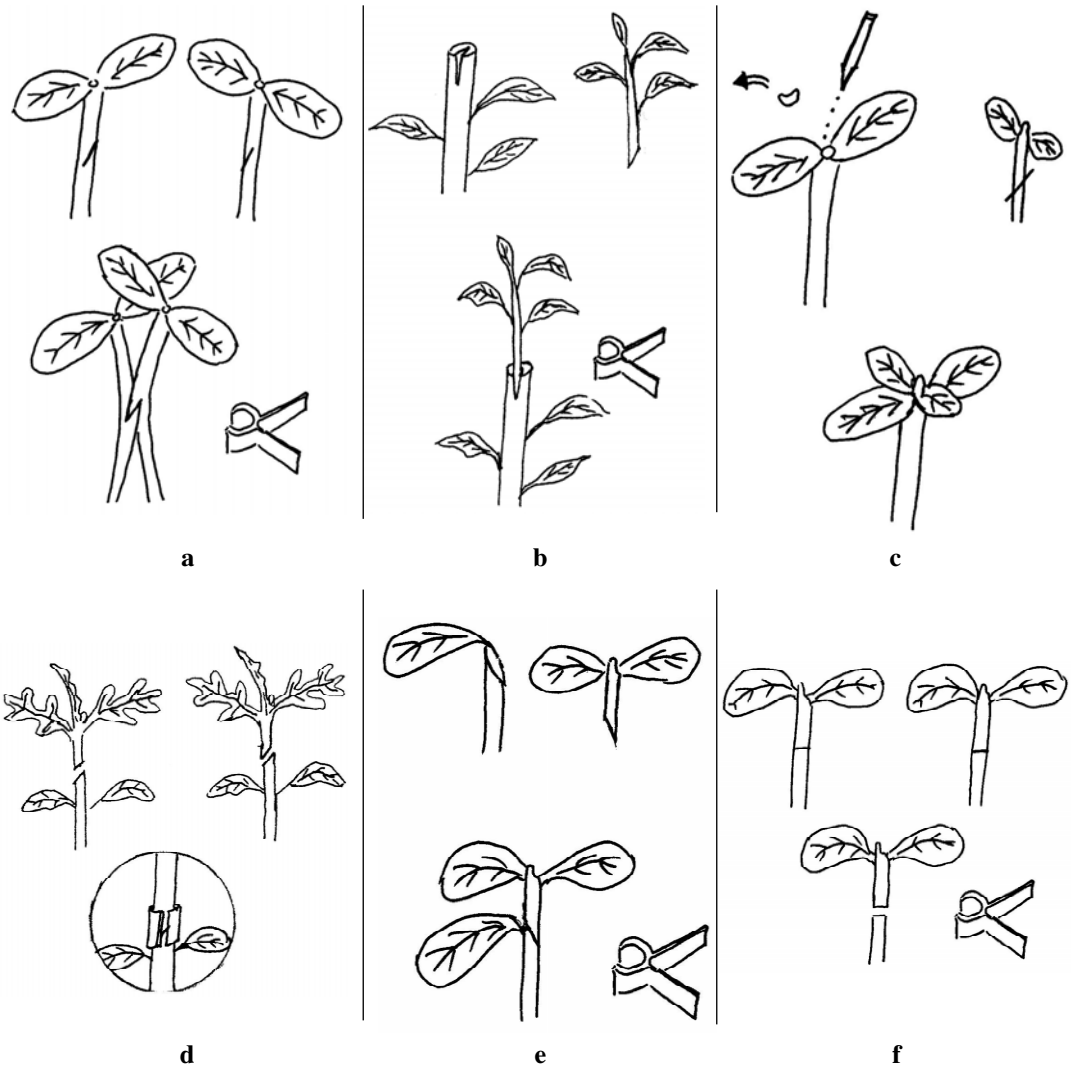
Ο εμβολιασμός είναι κοπιώδης, απαιτεί χρόνο, εκτάσεις, υλικά και μεγάλη εμπειρία, ενώ τα εμβολιασμένα φυτάρια απαιτούν βελτιωμένες καλλιεργητικές τεχνικές για γρήγορη επούλωση, για διάστημα 7-10 ημερών περίπου. Σύμφωνα με τον Lee (1994), ένας έμπειρος εργάτης μπορεί να εμβολιάσει 150 σπορόφυτα/ώρα, ενώ σύμφωνα με τον Kobayashi (Kurata, 1994), η αντίστοιχη απόδοση, ειδικά για το αγγούρι, είναι 71 περίπου φυτά/ώρα. Ο χρόνος αυτός δαπανάται κατά 70% περίπου στη σύνδεση εμβολίου και υποκειμένου. Σύμφωνα με τους Oda κ.ά. (1995), η εργασία του εμβολιασμού αντιπροσωπεύει το 52% αυτής που απαιτείται συνολικά για την παραγωγή σποροφύτων. Οι παραπάνω αριθμοί, καθώς και οι χειρισμοί μετά τον εμβολιασμό, μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τη μέθοδο εμβολιασμού.

Μπορεί να παρατηρηθεί έλλειψη συμβατότητας εμβολίου-υποκειμένου και υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού σε ορισμένους συνδυασμούς εμβολίων και υποκειμένων. Τα προβλήματα που συνδέονται με τον εμβολιασμό μπορούν να μειωθούν ή να ξεπεραστούν με κατάλληλη καλλιεργητική διαχείριση και προσεκτική επιλογή των ποικιλιών του εμβολίου και του υποκειμένου.

Μέθοδοι εμβολιασμού

Σύμφωνα με τον Oda (1995), οι κυριότερες μέθοδοι εμβολιασμού (Εικ. 1) είναι:

(α) **Εμβολιασμός προσέγγισης με γλωσσίδιο (Tongue approach grafting):** Το ποσοστό επιτυχίας με τη μέθοδο αυτή είναι υψηλότερο στην οικογένεια *Cucurbitaceae*, γιατί το ριζικό σύστημα του εμβολίου παραμένει μέχρι την αποκατάσταση της συνένωσης με το υποκείμενο. Το υποκείμενο και το εμβόλιο πρέπει να βρίσκονται στο στάδιο έκπτυξης του πρώτου πραγματικού φύλλου και να έχουν ομοιομορφία στη διάμετρο της υποκοτύλης. Για το σκοπό αυτό, οι σπόροι του εμβολίου (π.χ. αγγούρι) και του υποκειμένου (π.χ. κολοκύθι) σπέρνονται 10-13 και 7-10 ημέρες πριν τον εμβολιασμό, αντίστοιχα. Στις υποκοτύλες του εμβολίου και του υποκειμένου δημιουργείται με λεπίδα πλάγια τομή, μήκους 8-10 mm και σε γωνία 15-20°, προς τα πάνω και κάτω, αντίστοιχα. Η τομή στο υποκείμενο γίνεται στην αντίθετη πλευρά που βγαίνει το πρώτο πραγματικό φύλλο, ενώ στο εμβόλιο γίνεται στην πλευρά που βγαίνει το πρώτο πραγματικό φύλλο. Ακολουθεί προσέγγιση των στελε-



Εικ. 1: Μέθοδοι εμβολιασμού (α) προσέγγισης με γλωσσίδιο, (β) σχισμής, (γ) κοπής και εισαγωγής εμβολίου, (δ) υποστήριξης με σωλήνα, (ε) πλάγιας τομής, (στ) οριζόντιας τομής.

Fig. 1: Grafting methods (a) tongue approach grafting, (b) cleft grafting, (c) hole insertion or cut grafting, (d) supporting-tube grafting, (e) slant-cut grafting, (f) horizontal-cut grafting.

χών και συνένωση με μανταλάκι. Η κορυφή του βλαστού του υποκειμένου απομακρύνεται για να αποφευχθεί επιμήκυνση της ρίζας, ενώ η υποκοτύλη του εμβολίου συνθλίβεται με τα δάκτυλα και κόβεται με λεπίδα 3 και 7 ημέρες μετά τον εμβολιασμό, αντίστοιχα. Τα εμβολιασμένα φυτά καλύπτονται με υλικό σκίασης που μειώνει το ηλιακό φως στο μισό ή τοποθετούνται σε περιβάλλον με μειωμένο φωτισμό για 10 περίπου ημέρες.

(β) Εμβολιασμός σχισμής (Cleft grafting): Οι σπόροι του υποκειμένου σπέρνονται 5-7 ημέρες νωρίτερα από αυτούς του εμβολίου. Ο εμβολιασμός πραγματοποιείται στο στάδιο των 4-5 φύλλων για το εμβόλιο και στο στάδιο των 5-6 φύλλων για το υποκείμενο. Τα στελέχη του εμβολίου και του υποκειμένου κόβονται αφήνοντας σ' αυτά 2-3 φύλλα. Δημιουργείται κάθετη σχισμή στο υποκείμενο, ενώ το στέλεχος του εμβολίου κόβεται

πλάγια στο κάτω μέρος ώστε να αποκτήσει οξεία απόληξη. Η απόληξη του εμβολίου τοποθετείται μέσα στη σχισμή του υποκειμένου και συγκρατείται με μανταλάκι. Τα εμβολιασμένα φυτά τοποθετούνται σε περιβάλλον με σχετική υγρασία πάνω από 95% και χαμηλή ένταση φωτός (3-4 klx). Τρεις ημέρες μετά τον εμβολιασμό, το υλικό σκίασης και το πλαστικό φιλμ απομακρύνονται τις πρωινές και απογευματινές ώρες, και η περίοδος έκθεσης των φυταρίων στο εξωτερικό περιβάλλον σταδιακά αυξάνεται. Ο εγκλιματισμός ολοκληρώνεται σε 7-10 ημέρες μετά τον εμβολιασμό. Η μέθοδος αυτή είναι δημοφιλής στην οικογένεια *Solanaceae*. Οι Oda κ.ά. (1992) εφήρμοσαν τη μέθοδο αυτή στον εμβολιασμό μεταξυ γενών, ειδών και ποικιλιών στην οικογένεια *Cruciferae* και κατέληξαν ότι τα αποτελέσματά τους είναι χρήσιμα για την εφαρμογή ενός εργαλείου εμβολιασμού φυλλωδών λαχανικών και για τη μελέτη της σχέσης πηγής-δεξαμενής.

(γ) **Εμβολιασμός κοπής και εισαγωγής εμβολίου (Hole insertion ή cut grafting)**: Το ακραίο μερίστωμα του υποκειμένου απομακρύνεται και μια οπή διαμέτρου 2 mm, περίπου, δημιουργείται στην κορυφή της υποκοτύλης με μία οδοντογλυφίδα. Η υποκοτύλη του εμβολίου κόβεται πλαγίως στις 45° και εισάγεται μέσα στην οπή του υποκειμένου. Το μανταλάκι εμβολιασμού δεν είναι απαραίτητο. Τα εμβολιασμένα φυτά ψεκάζονται με νερό. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στην οικογένεια *Cucurbitaceae*, σε εποχές εκτός καλοκαιριού, που το ποσοστό επιβίωσης τείνει να είναι χαμηλό. Απαιτείται ακριβή έλεγχο των συνθηκών εγκλιματισμού. Οι Honami κ.ά. (Kurata, 1994) ανέπτυξαν ένα ρομπότ εμβολιασμού τομάτας, μελιτζάνας και καρπουζιού, που βασίζεται στη μέθοδο αυτή και χρησιμοποιεί ένα τρυπάνι 4500 στροφών/λεπτό για τη διάνοιξη της οπής στο υποκείμενο. Η τροποποίηση της μεθόδου είναι γνωστή ως plug-in method (Kurata, 1994, Oda, 1995).

Αύξηση της αποτελεσματικότητας του εμβολιασμού – Νέες μέθοδοι

Πολλές έρευνες πραγματοποιήθηκαν και εξακολουθούν να γίνονται, με σκοπό τη μείωση της εργασίας και του χρόνου που απαιτείται για εμβολιασμό. Στο παρελθόν, ο εμβολιασμός πραγματοποιούνταν από τους καλλιεργητές. Σήμερα, η διάθεση φυτωριακού υλικού πολλών καρποδοτικών λαχανικών γίνεται από σποροπραγωγικές ή άλλες επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται στον τομέα αυτό και ανέπτυξαν διάφορες μεθόδους και τεχνικές εκμηχάνισης ορισμένων εργασιών του εμβολιασμού. Συνοπτικά, αναφέρονται οι εξής νέες μέθοδοι εμβολιασμού:

(α) **Μέθοδος υποστήριξης με σωλήνα (Supporting-tube grafting)**: Αναπτύχθηκε από τους Itagi κ.ά. (Oda, 1995). Τα στελέχη του υποκειμένου και του εμβολίου κόβονται πλαγίως ή κάθετα πάνω από τις κοτυληδόνας. Ένας ελαστικός σωλήνας τοποθετείται στο σημείο τομής του υποκειμένου, και το σημείο τομής του εμβολίου μπαίνει μέσα στο σωλήνα, με αποτέλεσμα την επαφή και συνένωση των δύο επιφανειών. Η μέθοδος αυτή έχει κάποια πλεονεκτήματα, όπως χαμηλό κόστος, απλοποίηση και συντόμευση του εμβολιασμού, υψηλό ποσοστό επιτυχίας και μεγάλη προσαρμοστικότητα σε μικρά φυτά που αναπτύσσονται σε σποροθήκες. Εφαρμοζόμενη στην τομάτα, στο στάδιο των δύο φύλλων, μείωσε το χρόνο που απαιτείται για εμβολιασμό στο 1/3. Οι συνθήκες εγκλιματισμού πρέπει να ελέγχονται. Ο Kurata (1994) περιγράφει ένα πρωτότυπο ρομπότ, που χρησιμοποιεί ειδικούς σωλήνες για συνένωση του υποκειμένου και του εμβολίου. Οι σωλήνες είναι πλαστικοί και συστέλλονται, όταν θερμαίνονται με αέρα στους 150-250°C για μερικά δευτερόλεπτα. Έτσι, διασφαλίζεται η συνένωση. Στη συνέχεια, ψύχονται με κρύο αέρα. Πρόσθετα πλεονεκτήματα αυτών των σωλήνων είναι ότι μειώνουν την αναπνοή στην επιφάνεια εμβολιασμού και αυξάνουν το ποσοστό επιβίωσης, ενώ η θερμότητα αποστειρώνει το βλαστό. Καθώς μεγαλώνουν τα φυτά, οι σωλήνες πέφτουν.

(β) **Μέθοδος πλάγιας τομής (Slant-cut grafting)**: Οι Kobayashi κ.ά. (Oda, 1995), το 1987, ανέπτυξαν ένα εργαλείο εμβολιασμού κολοκυνθοειδών, το οποίο στη συνέχεια βελτιώθηκε από τους Onoda κ.ά. (1992). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, η μια κοτυληδόνα και το ακραίο μερίστωμα του υποκειμένου απομακρύνονται εφαρμόζοντας πλάγια τομή. Το εμβόλιο κόβεται πλάγια κάτω από τις κοτυληδόνες. Η επιφάνεια τομής της υποκοτύλης του εμβολίου ενώνεται με την επιφάνεια τομής του υποκειμένου και σταθεροποιείται με μανταλάκι. Αυτή η διαδικασία απαιτεί περίπου 3 δευτερόλεπτα χρησιμοποιώντας το εργαλείο εμβολιασμού. Εφαρμόζεται με επιτυχία σε κολοκυνθοειδή (κυρίως αγγούρι), που αναπτύσσονται σε σποροθήκες.

(γ) **Μέθοδος οριζόντιας τομής (Horizontal-cut grafting)**: Η τομή στην υποκοτύλη του εμβολίου και του υποκειμένου γίνεται σε ορθή γωνία. Οι κοτυληδόνες του υποκειμένου απομακρύνονται κόβοντας την υποκοτύλη. Οι επιφάνειες τομής έρχονται σε επαφή και ακολουθεί συνένωση. Οι Kurata (1994), Oda κ.ά. (1994a), Oda κ.ά. (1995) και Oda κ.ά. (1997) περιγράφουν ρομπότ εμβολιασμού μελιτζάνας και τομάτας, που βασίζο-

νται στη μέθοδο αυτή, και χρησιμοποιούν δίσκους εμβολιασμού. Ειδικά για την τομάτα, οι Oda κ.ά. (1994α) περιγράφουν ένα σύστημα που αποτελείται από ένα δίσκο με κοιλότητες για τα υποκείμενα και έναν οδηγό για τα εμβόλια. Οι δίσκοι με τα εμβόλια τοποθετούνται πάνω σ' αυτούς με τα υποκείμενα και στερεώνονται με συνδετήρες με εφαρμογή πίεσης στην επιφάνεια εμβολιασμού 40 g/cm². Ο Kurata (1994) και οι Oda κ.ά. (1995) περιγράφουν ένα παρόμοιο ρομπότ, στο οποίο τα σποροφόρα αναπτύσσονται σε δίσκους με τετράγωνες σποροθήκες. Όλα τα εμβόλια μιας σειράς εμβολιάζονται συγχρόνως πάνω σε μια αντίστοιχη σειρά υποκειμένων και η συνένωση διασφαλίζεται με ψεκασμό με σταθεροποιητή. Οι Onoda κ.ά. (1992) ανέπτυξαν ένα εργαλείο εμβολιασμού αγγουριού σε κολοκύθι.

Αύξηση ποσοστού επιβίωσης σποροφύτων

Οι Oda κ.ά. (1993), Oda κ.ά. (1994β) και Oda κ.ά. (2000α) μελέτησαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση φυτών αγγουριού, που εμβολιάστηκαν σε κολοκύθι με τη μέθοδο οριζόντιας τομής, στο ύψος της υποκοτύλης, και κατέληξαν στα εξής:

Το ποσοστό επιβίωσης αυξήθηκε με τη μείωση της διαφοράς στη διάμετρο της υποκοτύλης μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου, με τη διατήρηση των κοτυληδόνων στο υποκείμενο και με την εφαρμογή πίεσης 830 g/cm² στην επιφάνεια εμβολιασμού.

Η εξασφάλιση γωνίας 90⁰ αντί 0⁰ μεταξύ των διευθύνσεων των κοτυληδόνων του εμβολίου και του υποκειμένου, που επέτρεψε περισσότερες αγγειώδεις δεσμίδες του εμβολίου και του υποκειμένου να έρθουν σε επαφή, συνέβαλε στη μεγαλύτερη επιβίωση των εμβολιασμένων σποροφύτων. Στη σημασία εξασφάλισης συνδέσεων επαφής μεγάλου αριθμού αγγειωδών δεσμιδών μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου αναφέρεται και η Tiedemann (1989), η οποία προσδιόρισε διαφορετικούς αριθμούς ημιαγγειωδών δεσμιδών στους συνδυασμούς *Cucumis/Cucurbita* και *Cucumis/Cucumis*, εξαιτίας ανατομικών διαφορών στα στελέχη των δύο ειδών. Οι Traka-Mavroua κ.ά. (2000) διαπίστωσαν ότι οι διαφορές στη διάμετρο στελέχους της υποκοτύλης και του πρώτου μεσογονάτιου διαστήματος των ανεμβολίαστων και εμβολιασμένων φυτών δύο ποικιλιών πεπονιού σε δύο εμπορικά υποκείμενα *Cucurbita spp.* μείωσαν το ποσοστό επιβίωσης. Συγκεκριμένα, η διάμετρος της υποκοτύλης και του πρώτου μεσογονάτιου διαστήματος στα ανεμβολίαστα φυτά δεν παρουσίασε καμία διαφορά και ήταν ίση με 1.17 cm στην ποικιλία Κόκκινη Μπανάνα και 1.26 cm στην ποικιλία Θράκη. Αντίθετα, στα εμβολιασμένα φυτά, η υποκοτύλη των υποκειμένων ήταν μεγαλύτερη με στατιστικά σημαντικές διαφορές και κυμάνθηκε στο εύρος 1.34-1.52 cm.

Ο εγκλιματισμός των εμβολιασμένων φυταρίων έχει ιδιαίτερη σημασία για την επιβίωσή τους και πολλά συστήματα έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να μειωθεί το κόστος/φυτό. Για εγκλιματισμό με τεχνητές συνθήκες, είναι αποτελεσματικοί οι δίσκοι με τις σποροθήκες που μειώνουν τις απαιτήσεις σε χώρο.

Συνοπτικά, το ποσοστό επιβίωσης εμβολιασμένων σποροφύτων μπορεί να αυξηθεί (Oda, 1995), ως εξής:

(α) πριν τον εμβολιασμό, με εξασφάλιση επαρκούς φωτισμού στα εμβόλια και στα υποκείμενα για 2-3 ημέρες, έλεγχο της υγρασίας εδάφους για αποφυγή υπερβολικής αύξησης και εξασφάλιση ίσης διαμέτρου υποκοτύλης υποκειμένου και εμβολίου,

(β) κατά τον εμβολιασμό, με αύξηση της επιφάνειας επαφής εμβολίου και υποκειμένου, ώστε να έλθουν σε επαφή τα αγγεία του εμβολίου και του υποκειμένου και με αποφυγή ξήρανσης της επιφάνειας τομής, και

(γ) μετά τον εμβολιασμό, με διατήρηση της σχετικής υγρασίας στο θερμοκήπιο 100% για 3 ημέρες και στη συνέχεια προοδευτική μείωση και διατήρηση της έντασης φωτός στα 3-5 κlx.

Προοπτικές

Σύγχρονες έρευνες εκμηχάνισης του εμβολιασμού, με τη δημιουργία και ανάπτυξη νέων τεχνικών και τεχνολογιών (π.χ. ρομπότ εμβολιασμού κ.ά.), μπορεί να επιταχύνουν τη χρησιμοποίηση εμβολιασμένων φυτών από τους καλλιεργητές διεθνώς. Η έρευνα στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. προσανατολίζεται στην ανεύρεση νέων συνδυασμών εμβολίου-υποκειμένου για πρακτική εφαρμογή, και βασίζεται στην αξιοποίηση των πλούσιων φυτογενετικών πόρων της χώρας μας. Επίσης, προγραμματίζει προσέγγιση με βιοτεχνολογικές μεθόδους των εννοιών

¹ N.A.G.RE.F., Agricultural Research Center of Macedonia-Thrace, 570 01 Thermi-Thessaloniki,

² Aristotle University of Thessaloniki, Department of Agriculture, Genetics and Plant Breeding Lab, 540 06 Thessaloniki

της συμβατότητας, της ιστοχημείας κ.ά. Υπάρχουν περιθώρια εφαρμογής του εμβολιασμού και σε άλλα λαχανοκομικά είδη, ιδιαίτερα λόγω του ότι αποτελεί τεχνική «φιλική» προς το περιβάλλον και λόγω του ότι η υποβάθμιση των καλλιεργούμενων εδαφών συνεχώς επεκτείνεται. Οι εκτάσεις μπορεί να αυξηθούν με την ανεύρεση και δημιουργία υποκειμένων με επιθυμητά χαρακτηριστικά. Εκτιμάται ότι στο μέλλον, τα εμβολιασμένα φυτά θα βρουν και άλλες εφαρμογές.

The application of grafting on fruit-bearing vegetables

Ekaterini Traka-Mavrona¹ and Metaxia Koutsika-Sotiriou²

Summary

Growing grafted vegetables was first launched in Japan and Korea in the late 1920s by grafting watermelons onto gourd rootstocks. Since then, the cultivated area of grafted vegetables and the kinds of vegetables being grafted has increased. Most of the watermelons, melons, cucumbers, tomatoes and eggplants are grafted before being transplanted to the field or greenhouse. In Greece, grafting has become popular in the last five years, because of the oncoming withdrawal of methyl bromide, the high demand of products produced by environmental friendly methods and the gradual introduction of seedling in the market of propagation material of fruit-bearing vegetables. Grafting, in Greece, is popular in southern areas. It offers the following advantages: (a) reduction of incidence of soil-borne diseases; (b) increase of tolerance to low or high temperature, to soil salinity and to drought or waterlogging; (c) enhancement of water and nutrient uptake; (d) increase of plant vigor and extension of the duration of economic harvest time; and (e) shortening of the breeding period. The problems of grafting are that it is laborious or requires time, space, materials and expertise. Depending on the scion/rootstock combination, graft incompatibility and a decrease in fruit quality of watermelons and melons may appear. Also, the grafted plants require improved cultivation methods and postgraft care. The effects of rootstocks on fruit quality are often detrimental, except for size, and newly devised growing recommendations are aimed at minimizing these effects. The main grafting methods include tongue approach grafting, cleft grafting and hole insertion. Recent studies resulted in developing instruments, robots and new methods, as supporting-tube, slant-cut and horizontal-cut grafting. The acclimation of grafted plants is important for increasing the survival rate. Research in N.A.G.R.E.F. is focused on the development of new scion-stock combinations for practical use and is based on the exploitation of greek genetic resources. In the future, grafted plants will find additional applications. The cultivated areas will be increased with the introduction of new uses of grafting for other vegetables and the development of rootstocks with desirable characteristics.

Keywords: compatibility, rootstock, scion, seedling, soil-borne diseases, sustainable production.

Βιβλιογραφία

- Biles, C.L., Martyn, R.D. and Wilson, H.D., 1989. Isozymes and general proteins from various watermelon cultivars and tissue types. *HortScience*, 24: 810-812.
- Βογιατζής, Δ. και Κουκουρίκου, Μ., 1996. Βιολογία Οπωροκηπευτικών Φυτών. Η αύξηση και οι παράγοντες που τη ρυθμίζουν. ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 159 σελ.
- Chailakhyan, M.Kh. and Khrianin, V.N., 1987. Influence of environmental factors and nutrition on sex determination in plants: A review, pp 31-32. *In* Thimann, K. (Editor), *Sexuality in Plants and its Hormonal Regulation*, Springer-Verlag, New York.
- Dole, J.M. and Wilkins, H.F., 1992. In vivo characterization of a graft-transmissible, free-branching agent in poinsettia. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117: 972-975.
- Friedlander, M., Atsmon, D. and Galun, E., 1977. The effect of grafting on sex expression in cucumber. *Plant Cell Physiol.*, 18: 1343-1350.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E. and Davies, F.T., 1990. *Plant Propagation. Principles and Practices*. 5th Edition. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, 647 p.
- Kang, K.S., Choe, S.S. and Lee, S.S., 1992. Studies on rootstocks for stable production of cucumber (in Korean with English summary). *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 19: 122-123 (Abstr.).

- Kato, T. and Lou, H., 1989. Effect of rootstock on the yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant (in Japanese with English summary). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 58: 345-352 (Abstr.).
- Koutsika-Sotiriou, M. and Traka-Mavrona, E., 2002. The cultivation of grafted melons in Greece. Current status and prospects. 2nd Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, Thessaloniki, 11-15 October, Acta Hort. (υπό εκτύπωση).
- Κούτσινα-Σωτηρίου, Μ., Τράκα-Μαυρωνά, Α. και Γεωργάκης, Δ., 2000. Αξιοποίηση γενετικής παραλλακτικότητας εγχώριων πόρων με αναφορά σε δύο ακραία παραδείγματα: Κολοκύθι, Φασόλι. Πρακτικά 8^{ου} Συνεδρίου Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Άρτα, σελ. 20-27.
- Κούτσινα-Σωτηρίου, Μ. και Τράκα-Μαυρωνά, Α., 2002. Διάκριση συμβατότητας S₁ σειρών χειμερινού κολοκυθίου ως υποκειμένων εγχώριων ποικιλιών πεπονιού. Πρακτικά 20^{ου} Συνεδρίου Ελλην. Εταιρείας Επιστ. Οπωρ., Κύπρος, 29/10-1/11/01 (υπό εκτύπωση).
- Kurata, K., 1994. Cultivation of grafted vegetables II. Development of grafting robots in Japan. HortScience, 29: 240-244.
- Lee, J.M., 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. HortScience, 29: 235-239.
- Lee, W.Y., Hwang, G.S., Shin, C.G., Ha, H.T. and Hwang, J.M., 1992. Yield performance test of watermelon (*Citrullus vulgaris* Schrad.) grafted onto the rootstock *Sicyos angulatus* L. in the farm field (in Korean with English summary). J. Korean Soc. Hort. Sci. 10: 38-39 (Abstr.).
- Leoni, S., Grudina, R., Cadinu, M., Madeddu, B. and Garletti, M.G., 1990. The influence of four rootstocks on some melon hybrids and a cultivar in greenhouse. Acta Hort. 287: 127-134.
- Masuda, M., 1989. Mineral concentration in xylem exudate of tomato and cucumber plants at midday and midnight (in Japanese with English summary). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 58: 293-298.
- Ντόγρας, Κ. και Σιώμος, Α., 1997. Καλλιέργεια Λαχανικών σε Θερμοκήπια. ΑΠΘ, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Θεσσαλονίκη, 170 σελ.
- Oda, M., 1995. New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. Jarq, 29: 187-194.
- Oda, M., Akazawa, Sh., Mori, T. and Sei, M., 1995. Growth and yield of tomato plants grafted using a grafting instrument for plugs. Bull. of the National Res. Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Japan, Series A, No. 10: 33-38.
- Oda, M., Dosai, M., Ikeda, H. and Furukawa, H., 2000α. Causes of low survival in cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants grafted onto pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) rootstocks by horizontal-cut grafting at the center of the hypocotyl. Sci. Rep. Coll. Agric. Osaka Pref. Univ. 53: 1-5.
- Oda, M., Nagaoka, M., Mori, T. and Sei, M., 1994α. Simultaneous grafting of young tomato plants using grafting plates. Scientia Horticulturae, 58: 259-264.
- Oda, M., Nagaoka, M. and Tsuji, K., 1992. Inter-generic, inter-specific and inter-varietal grafting in *Cruciferae*. Acta Hort. 319: 425-430.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K. and Sakaki, H., 1996. Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield and sugar content of grafted tomato fruits. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 65 (3): 531-536.
- Oda, M. and Nakajima, T., 1992. Adhesive grafting of Chinese cabbage on turnip. HortScience, 27: 1136.
- Oda, M., Okada, K. and Sasaki, H., 2000β. Effects of transplant container and *Solanum* rootstocks on the incidences of overgrowth and unmarketable fruits in tomato plants planted with plug seedlings. Envir. Control Biol., 38: 273-280.
- Oda, M., Okada, K., Sasaki, H., Akazawa, Sh. and Sei, M., 1997. Growth and yield of eggplants grafted by a newly developed robot. HortScience, 32: 848-849.
- Oda, M., Tsuji, K., Ichimura, K. and Sasaki, H., 1994β. Factors affecting the survival of cucumber plants grafted on pumpkin plants by horizontal grafting at the hypocotyls level. Bull. of the National Res. Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Japan, Series A, No. 9: 51-60.
- Oda, M., Tsuji, K. and Sasaki, H., 1993. Effect of hypocotyl morphology on survival rate and growth of cucumber seedlings grafted on *Cucurbita spp.* Jarq, 26: 259-263.
- Ohta, Y. and Chuong, Ph.V., 1975. Hereditary changes in *Capsicum annum* L. induced by ordinary grafting. Euphytica, 24: 355-368.

- Ολύμπιος, Χ.Μ., 1994. Η Τεχνική της Καλλιέργειας των Κηπευτικών στο Θερμοκήπιο. Αθήνα, 457 σελ.
- Onoda, A., Kobayashi, K. and Suzuki, M., 1992. The study of the grafting robot. Acta Hort. 319: 535-540.
- Padgett, M. and Morrison, J.C., 1990. Changes in grape berry exudates during fruit development and their effect on mycelial growth of *Botrytis cinerea*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115: 269-273.
- Papadopoulos, A., 1994. Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and soilless media. Agriculture and Agri-Food, Canada, Publication 1902/E, 126 p.
- Robinson, R.W. and Decker-Walters, D.S., 1997. Cucurbits. CAB International, Wallingford, U.K. 226 p.
- Stimart, D.P., 1983. Promotion and inhibition of branching in poinsettia in grafts between self-branching and non-branching cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 419-422.
- Takahashi, H., Saito, T. and Suge, H., 1982. Intergeneric translocation of floral stimulus across a graft in monoecious *Cucurbitaceae* with special reference to the sex expression of flowers. Plant Cell Physiol., 23: 1-9.
- Tiedemann, R., 1989. Graft union development and symplastic phloem contact in the heterograft *Cucumis sativus* on *Cucurbita ficifolia*. J. Plant Physiol., 134: 427-440.
- Τράκα-Μαυρωνά, Α. και Κούτσινα-Σωτηρίου, Μ., 1998. Η επίδραση του εμβολιασμού σε δύο εγχώριες ποικιλίες πεπονιού. Πρακτικά 18ου Συνεδρίου Ελλην. Εταιρείας Επιστ. Οπωρ., Θεσ/νίκη, τόμος 7: 350-353.
- Τράκα-Μαυρωνά, Α. και Κούτσινα-Σωτηρίου, Μ., 2001. Συμβατότητα στον εμβολιασμό μεταξύ δύο εγχώριων ποικιλιών πεπονιού (*Cucumis melo* L.) και δύο υβριδίων του *Cucurbita* spp. που χρησιμοποιήθηκαν ως υποκείμενα. Επιστημονική Επετηρίδα Τμήματος Γεωπονίας, ΑΠΘ, Τόμος 32: 19-34.
- Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M., Bletsos, F. and Pritsa, Th., 1998. The influence of grafting on four Greek melon cultivars, p. 338. Abstracts XXVth International Horticultural Congress, Brussels.
- Τράκα-Μαυρωνά, Α., Κούτσινα-Σωτηρίου, Μ., Μπλέτσος, Φ. και Πρίτσα, Θ., 1998. Συμπεριφορά ειδών *Cucurbita* spp. ως υποκειμένων εμβολιασμού ελληνικών ποικιλιών πεπονιού (*Cucumis melo* L.). Πρακτικά 7^{ου} Συνεδρίου Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Ηράκλειο, σελ. 119-128.
- Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M. and Pritsa, Th., 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). Scientia Horticulturae, 83: 353-362.
- Yagishita, N., Hirata, Y., Okochi, K., Mimura, K., Mizukami, H. and Ohashi, H., 1985. Characterization of graft-induced change in capsaicin contents of *Capsicum annuum* L. Euphytica, 34: 297-301.
- Young, E., 1989. Cytokinin and soluble carbohydrate concentrations in xylem sap of apple during dormancy and budbreak. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114: 297-300.
- Zaiter, H.Z., Coyne, D.P. and Clark, R.B., 1987. Temperature, grafting method and rootstock influence on iron deficiency chlorosis of bean. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112: 1023-1026.