

1/2016  
ISSN 1105-9478  
ΤΟΜΟΣ 25 ΣΕΙΡΑ VI

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ  
ΘΕΜΑΤΑ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

GEOTECHNICAL  
SCIENTIFIC ISSUES

GEOTECHNICAL CHAMBER OF GREECE VOL: 25 – ISSUE VI – No 1/2016



## Γεωτεχνικά επιστημονικά θέματα

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΔΟΣΗ  
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ  
ΕΛΛΑΔΑΣ

Τόμος 25  
Σειρά VI  
Τεύχος 1/2016

ΕΔΡΑ: Θεσσαλονίκη  
Βενιζέλου 64. Τ.Κ. 546 31  
Τ. 2310 278.817-18 F. 2310 236.308

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ  
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ  
ΕΛΛΑΔΑΣ

ΕΚΔΟΤΗΣ  
Σπυρίδων Μάμαλης

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
ΓΕΩΠΟΝΩΝ  
Χρ. Καμενίδης, *Γεωπόνος*  
Ν. Κατής, *Γεωπόνος*  
Γεο. Μαρτζόπουλος, *Γεωπόνος*

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
ΔΑΣΟΛΟΓΩΝ  
Στ. Βέργος, *Δασολόγος*  
Κ. Θεοδωρόπουλος, *Δασολόγος*  
Π. Σμύρης, *Δασολόγος*

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ  
Α. Κορωνιώτου, *Γεωπόνος*  
Α. Βόλτσου, *Γεωπόνος*

ΗΛ. ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΣΗ – ΕΚΤΥΠΩΣΗ  
Κ. Βλιούρα  
C.C. Publish – [www.copycity.gr](http://www.copycity.gr)  
Κ. Ν. Επισκόπου 7, Θεσσαλονίκη  
Τ. 2310 203.566

ISSN 1105-9478

## Geotechnical scientific issues

TRIMONTHLY EDITION  
OF THE GEOTECHNICAL CHAMBER OF  
GREECE

Volume 25  
Issue VI  
Number 1/2016

Thessaloniki  
64 Venizelou str., 546 31  
T. 2310 278.817-18 F. 2310 236.308

OWNER  
GEOTECHNICAL CHAMBER OF  
GREECE

EDITOR  
Spyridon Mamalis

AGRICULTURE ENGINEERS'  
EDITORIAL COMMITTEE  
Ch. Kamenidis, *Agriculture Engineer*  
N. Katis, *Agriculture Engineer*  
G. Martzopoulos, *Agriculture Engineer*

FORESTERS' EDITORIAL  
COMMITTEE  
St. Vergos, *Forester*  
K. Theodoropoulos, *Forester*  
P. Smiris, *Forester*

BOOK DESIGNER  
A. Koroniotou, *Agriculture Engineer*  
A. Voltsou, *Agriculture Engineer*

TYPE SETTING – PRINTING  
Κ. Βλιούρα  
C.C. Publish – [www.copycity.gr](http://www.copycity.gr)  
7, Κ. Ν. Επισκόπου str., Thessaloniki  
Τ. 2310 203.566

ISSN 1105-9478

1/2016

ISSN 1105-9478

ΤΟΜΟΣ 25 ΣΕΙΡΑ VI

# ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

---

# GEOTECHNICAL SCIENTIFIC ISSUES

GEOTECHNICAL CHAMBER OF GREECE VOL: 25 – ISSUE VI – No 1/2016

# CONTENTS

## SCIENTIFIC PAPERS

<i>K. G. Papaspyropoulos</i> <i>N. Grigoriadis</i>	Willingness to pay for visiting CHO.C.O. (Choose, Cut, Offset) Christmas Tree farms in Greece	4-10
<i>D. Palaskas</i>	Yield Assortment Tables for Hungarian Oak ( <i>Q. frainetto</i> ) of Chalkidiki, Greece	11-21
<i>I. Mitsopoulos</i> <i>G. Xanthopoulos</i>	Predicting surface fuel characteristics using stand variables in Aleppo and Calabrian pine forests of Greece	22-37
<i>S. Pavlides</i>	Prospects and opportunities for the development of entrepreneurship in the primary sector on the basis the protection of public health and the environment Acronym: "Agro-Business and wellbeing"	38-49

Οι εργασίες του παρόντος τεύχους προέρχονται από την υλοποίηση έργων της Πράξης «Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας» (ΑγροΕΤΑΚ)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

<i>Κ. Γ. Παπασπυρόπουλος Ν. Γρηγοριάδης</i>	Προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για επίσκεψη σε CHO.C.O. (Choose, Cut, Offset) φάρμες Χριστουγεννιάτικων Δέντρων στην Ελλάδα	4-10
<i>Δ. Παλάσκας</i>	Πίνακες Κατηγοριών Προϊόντων της πλατυφύλλου δρυός (Q.frainetto) Χαλκιδικής	11-21
<i>Ι. Μητσόπουλος Γ. Ξανθόπουλος</i>	Εκτίμηση των παραμέτρων καύσιμης ύλης του υπορόφου δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης με βάση τα χαρακτηριστικά δομής των συστάδων	22-37
<i>Σ. Παυλίδης</i>	Προοπτικές και ευκαιρίες για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας στον πρωτογενή τομέα στη βάση της προστασίας της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος Ακρωνύμιο: "Αγροεπιχειρεΐν και ευ ζειν"	38-49

# Προθυμία πληρωμής των καταναλωτών για επίσκεψη σε CHO.C.O. (Choose, Cut, Offset) φάρμες Χριστουγεννιάτικων Δέντρων στην Ελλάδα

Κωνσταντίνος Γ. Παπασπυρόπουλος<sup>1,2</sup>, Νικόλαος Γρηγοριάδης<sup>1</sup>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην Ελλάδα υπάρχει μια μικρή εποχική αγορά Καλλιεργούμενων Χριστουγεννιάτικων Δέντρων (ΚΧΔ), με κύριο κέντρο παραγωγής τον Ταξιάρχη Χαλκιδικής και βασικά κέντρα πώλησης την Αθήνα και Θεσσαλονίκη. Η αγορά αυτή, εξαιτίας ποικίλων λόγων, βρίσκεται σε διαρκή ύφεση τα τελευταία 15 χρόνια. Μέσω της δράσης ΑγροΕΤΑΚ του ΕΛΓΟ Δήμητρα υλοποιήθηκε στο Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών το έργο CHO.C.O. από τις λέξεις CHOOSE, Cut, Offset, το οποίο ερευνήσε και πρότεινε στους παραγωγούς ΚΧΔ την αξιοποίηση μέρους των καλλιεργείων τους ως φάρμες CHOCO. Η αξιοποίηση αυτή αφορά την προσέλκυση πολιτών που θα έχουν τη δυνατότητα να διαλέγουν και υλοτομούν το δέντρο της αρεσκείας τους, να ζουν μια εμπειρία αγροτουρισμού με δραστηριότητες που θα προσφέρει η φάρμα, θα έχουν τη δυνατότητα να αντισταθμίζουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που θα δημιουργούνται από τη φάρμα (εκπομπές από τη μετακίνηση των πολιτών προς τη φάρμα και από την υλοτόμηση του ελάτου) και να παίρνουν πιστοποιητικό μηδενικών ρύπων. Με τη χρήση ερωτηματολογίων και τη μέθοδο των οικονομικών περιβάλλοντος Contingent Activity Method διερευνήθηκε η πλευρά της ζήτησης για φάρμες CHOCO στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει ενδιαφέρον τόσο για την αγροτουριστική διάσταση της CHOCO φάρμας, όσο και για το πιστοποιητικό ανθρακικής ουδετερότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** Διάλεξε και Υλοτόμησε, Αντισπάθμισμα εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, ανθρακική ουδετερότητα, καλλιεργούμενα έλατα, Ταξιάρχης

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην Ελλάδα είναι λίγα τα δασοπονικά μη επεξεργασμένα προϊόντα που προσφέρονται απευθείας στην αγορά από ιδιώτες. Ένα από αυτά, το Καλλιεργούμενο Χριστουγεννιάτικο Δέντρο (ΚΧΔ) το οποίο παράγεται στη χώρα μας από τη δεκαετία του 1970, εμπορεύεται πολύ συχνά από τους ίδιους τους παραγωγούς του και στολίζει πολλά ελληνικά σπίτια κατά τη Χριστουγεννιάτικη περίοδο. Η πρωτοβουλία για την παραγωγή αυτού του προϊόντος προήλθε από πανεπιστημιακούς και ερευνητές δασολόγους οι οποίοι, έχοντας εμπειρία από το παράδειγμα του εξωτερικού, πρότειναν σε ιδιοκτήτες μη παραγωγικής γης να προσπαθήσουν να καλλιεργήσουν το έλατο, διότι είχαν δει πως στο εξωτερικό το περιθώριο κέρδους ήταν μεγάλο. Έτσι, πολλοί αγρότες με οριακή γη, στην οποία δεν μπορούσαν να ασκήσουν κάποια παραδοσιακή μορφή γεωργίας, αποφάσισαν να ακολουθήσουν αυτή την προτροπή (Παπασπυρόπουλος κ.ά., 2008)

Πράγματι, η απόφαση αυτή είχε εντυπωσιακά αποτελέσματα για τους ιδιοκτήτες. Παρά τον εποχικό χαρακτήρα της πώλησης του προϊόντος (συνήθως το αρμόδιο Υπουργείο επιτρέπει την πώληση από 1 έως 24 Δεκεμβρίου), οι παραγωγοί πετύχαιναν να αποκομίσουν έσοδα τα οποία μπορούσαν να καλύψουν τις οικονομικές

ανάγκες ενός ολόκληρου έτους (Χριστοδούλου κ.ά., 1992). Το ΚΧΔ ήταν μια πολύ επικερδής επιλογή που μάλιστα μέχρι το 1992 τύχαινε και της επιδότησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Διάφοροι, όμως, λόγοι συνέβαλαν ώστε τα τελευταία 20 χρόνια η αγορά να φθίνει διαρκώς και η υλοτομία δέντρων προς πώληση να γίνεται ολοένα και μικρότερη (Papaspyroulos et al., 2008), όπως δείχνει και το Σχήμα 1.

Όπως φαίνεται, από το 1994 και μετά, οπότε και διαπιστώνεται η μέγιστη ποσότητα υλοτομημένων δέντρων, υπάρχει μια διαρκής μείωση των ΚΧΔ τα οποία οι παραγωγοί αποφασίζουν να διοχετεύσουν στην αγορά, με εξαίρεση τις χρονιές 1998-1999 που υπήρξε μια διόρθωση. Την τελευταία χρονιά που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία, το 2013, τα υλοτομημένα δέντρα ήταν λιγότερα από 40 χιλιάδες σε όλη τη χώρα. Ακόμα και αυτός ο αριθμός, όμως, δεν δείχνει την πραγματική κατάσταση της αγοράς, αφού δεν είναι διαθέσιμα από κάποιον αρμόδιο φορέα τα πραγματικά ετήσια δεδομένα πωλήσεων των ΚΧΔ σε καταναλωτές. Άρα συνολικά πρόκειται πια για μια αγορά συνολικής ετήσιας αξίας που οριακά αγγίζει το 1 εκατομμύριο ευρώ ετησίως θέτοντας ως μέση τιμή τα 25 € ανά δέντρο.

Οι λόγοι της παρακμής αυτής στην αγορά ΚΧΔ στην Ελλάδα ποικίλουν και συνοψίζονται στους παρακάτω:

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Βασιλικά, 57006, Θεσσαλονίκη, 2310461172

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, ΑΠΘ  
kodafjpe@for.auth.gr



**Σχήμα 1.** Διαχρονική εξέλιξη υλοτομημένων Χριστουγεννιάτικων δέντρων στην Ελλάδα (Πηγή δεδομένων: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Γράφημα των συγγραφέων)  
**Figure 1.** Time series of Christmas Tree harvest in Greece (Source of data: Ministry of Environment and Energy, Figure by the authors)

α) την έλλειψη ενός ισχυρού συνεταιρισμού των παραγωγών, β) τον ανταγωνισμό με τα πλαστικά δέντρα, γ) την έλλειψη κατάλληλου marketing, δ) την οικονομική κρίση, ε) τις συνήθειες του έλληνα καταναλωτή, στ) τη μεγάλη ηλικία των παραγωγών, ζ) την χαμηλή ποιότητα σε σχέση με την τιμή πώλησης, η) την έλλειψη έρευνας για τα ΚΧΔ στην Ελλάδα

Όσον αφορά τον τελευταίο λόγο, από το Νοέμβριο 2014 έως το Νοέμβριο 2015 υλοποιήθηκε στο Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών της Θεσσαλονίκης το έργο CHOCO (CHOOSE, CUT, OFFSET), ένα από τα ελάχιστα έργα που διερευνήσαν την αγορά των ΚΧΔ στην Ελλάδα. Σκοπός του έργου ήταν να προσαρμόσει στην Ελλάδα τις γνωστές στις ΗΠΑ, Καναδά και Γερμανία Choose & Cut φάρμες (Διάλεξε και Υλοτόμησε). Στην κλασική προσέγγιση του εξωτερικού, δηλαδή στην προσέλκυση καταναλωτών στις φάρμες ΚΧΔ όπου οι τελευταίοι έχουν την ευκαιρία να ζήσουν μια αγροτουριστική εμπειρία και στη συνέχεια να υλοτομήσουν το επιθυμητό δέντρο, το έργο CHOCO προτείνει επιπρόσθετα την πιστοποίηση των φαρμών ως ανθρακικά ουδέτερων, μέσω αντισταθμίματος των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που μπορεί να προκύπτει από τη μετακίνηση των καταναλωτών προς τη φάρμα.

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την πλευρά της ζήτησης, δηλαδή αυτή των καταναλωτών, για να διαπιστωθεί κατά πόσο θα ενδιαφέρονταν για το συγκεκριμένο προϊόν. Η έρευνα διεξήχθη με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων, καθώς και με τη μέθοδο οικονομικής αποτίμησης περιβαλλοντικών αγαθών Contingent Activity Method, μιας μεθόδου που φαίνεται να χρησιμοποιείται για πρώτη φορά στην Ελλάδα.

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η βιβλιογραφία που σχετίζεται με τις φάρμες Choose & Cut είναι πολύ μικρή διεθνώς. Γενικές διαπιστώσεις μπορούν να γίνουν και από πηγές της αγροτικής οικονομίας. Αν και δεν αναφέρεται επίσημα κάπου στη βιβλιογραφία, μπορεί να ειπωθεί ότι η ιδέα πίσω από τις Choose & Cut καλλιέργειες στο εξωτερικό επιβεβαιώνει εν μέρει την οικονομική θεωρία, η οποία διατυπώνει πως η ζήτηση για αγροτικά προϊόντα είναι ανελαστική (Anderson 1987). Έτσι, όταν το εισόδημα του κοινωνικού συνόλου αυξάνεται, το εισόδημα των αγροτών δεν αυξάνεται με τον ίδιο ρυθμό. Για το λόγο αυτό είναι λογικό κάποιοι αγρότες να προβαίνουν στην παροχή υπηρεσιών, ένα ιδιαίτερα ελαστικό αγαθό, για να αυξήσουν το εισόδημά τους (Bailey et al., 2000). Αν και τα ΚΧΔ δεν είναι ξεκάθαρα ένα αγροτικό προϊόν, με την έννοια ότι δεν είναι βρώσιμο, είναι πιθανό να εμφανίζει παρόμοιες ιδιότητες ως προς την εισοδηματική ανελαστικότητα, αν και κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να έχει μελετηθεί στη βιβλιογραφία και δεν συζητείται σε πιθανά σχετικές βιβλιογραφικές πηγές (Larson, 2004). Έτσι, οι Choose & Cut καλλιέργειες στο εξωτερικό είναι μια εναλλακτική για τους ίδιους τους παραγωγούς ώστε να αυξήσουν το εισόδημά τους μέσω της παροχής επιπλέον δραστηριοτήτων στους καταναλωτές, όπως διατροφή, διαμονή και λοιπές μορφές αναψυχής.

Διάφορες τεχνικές, κυρίως, μελέτες έχουν αποδείξει τη βιωσιμότητα της επιχείρησης στις ΗΠΑ, κάτι που τις έχει κάνει ιδιαίτερα δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια. Οι Nzokou and Leefers (2007) διαπίστωσαν ότι οι φάρμες Choose & Cut δημιουργούν απόδοση για τους ιδιοκτήτες η οποία είναι υψηλότερη κατά 4 με 15% σε σχέση με τις καλλιέργειες χονδρικής πώλησης για το είδος *Abies fraseri* (Fraser fir) και 2 με 3% υψηλότερη για το είδος *Pinus sylvestris* (Scotch pine). Για το λόγο αυτό, σημειώνουν οι συγγραφείς, έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια στην πολιτεία του Michigan.

Όσον αφορά την πλευρά της ζήτησης, οι Florkowska et al. (1992) διεξήγαγαν κοινωνικοοικονομική έρευνα για τους καταναλωτές Δένδρων σε φάρμες Choose & Cut στις Νότιες ΗΠΑ. Με τη μορφή των ερωτηματολογίων περιγράφεται το προφίλ των καταναλωτών αυτών όσον αφορά την εμπιστοσύνη που δείχνουν στο προϊόν, στις συνθήκες τους όσον αφορά την αγορά του προϊόντος, καθώς και την προτίμησή τους σε είδη δένδρων. Οι ερευνητές βρίσκουν ότι το ετήσιο εισόδημα του 59% των αγοραστών ξεπερνάει τα 35.000 \$ (τιμές 1992), το 68% των καταναλωτών αγόρασαν το δένδρο τους από την ίδια φάρμα με την προηγούμενη χρονιά, το 62% ταξίδεψε 1-10 μίλια για την αγορά αυτή, 50% των δέντρων

αγοράστηκαν μέχρι 8 Δεκεμβρίου και το 70% των αγορών έγινε μετά το μεσημέρι. Χαρακτηριστικό των καταναλωτών είναι ότι προτιμούν να αγοράζουν δένδρα ύψους περίπου 2 μέτρων τα οποία ανήκουν στο είδος *Pinus virginiana* (Virginia pine) και ο χρόνος επιλογής του δέντρου που θα υλοτομούσαν ήταν 5 με 30 λεπτά. Υπήρξαν ερωτήσεις και για τα προβλήματα που συναντούν από τη χρήση τέτοιων δένδρων και οι απαντήσεις αφορούσαν την ακαταστασία που προκαλούν, τη δυσκολία στη μεταφορά, καθώς και στην απόρριψη. Τις απαντήσεις αυτές τις έδωσαν κυρίως οι γυναίκες και οι ηλικιωμένοι.

Τέλος, έρευνα των Zaffou και Campbell (2016) στην πολιτεία του Connecticut στις ΗΠΑ έδειξε ότι οι πολίτες στην πλειονότητά τους προτιμούν να αγοράζουν το δέντρο τους από φυτώρια ή Choose & Cut φάρμες. Οι συγγραφείς βρήκαν ότι για να διατηρήσουν και να αυξήσουν τους πελάτες τους αυτές οι επιχειρήσεις θα πρέπει να επιμείνουν να διαφημίζουν το γεγονός ότι το δέντρο είναι ένα τοπικό προϊόν που υποστηρίζει την οικονομία της περιοχής. Ταυτόχρονα, διαφάνηκε από την έρευνα ότι οι καταναλωτές Choose & Cut φάρμας προτιμούν να αγοράζουν το δέντρο τους κάθε χρόνο από την ίδια φάρμα, ενώ διαπιστώθηκε ότι οι νέοι καταναλωτές προτιμούν τις Choose & Cut επιχειρήσεις, ειδικά όταν έχουν αγοράσει αληθινό δέντρο κατά το παρελθόν.

### 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την εξέταση της ζήτησης χρησιμοποιήθηκε η έρευνα με ερωτηματολόγια με κλειστές, κατά κύριο λόγο ερωτήσεις. Αυτή η μέθοδος θεωρείται ότι έχει το πλεονέκτημα πως εφαρμόζεται με τον ίδιο τρόπο σε όλους τους ερωτώμενους, ελαχιστοποιούνται οι όποιες επιδράσεις ή η μεροληψία του ατόμου που διενεργεί τη συνέντευξη και, όταν οι ερωτήσεις είναι καλά διατυπωμένες, επιτυγχάνεται υψηλός δείκτης αξιοπιστίας (Maughan et al., 2004). Ετοιμάστηκε ένα ευέλικτο ερωτηματολόγιο με 15 ερωτήσεις για να μπορεί να απαντηθεί γρήγορα από τους ερωτώμενους πολίτες. Οι συνεντεύξεις έγιναν στη Θεσσαλονίκη κατά την Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης 2015 στο πλαίσιο εκδήλωσης του ΕΛΓΟ Δήμητρα στο περίπτερό του για την παρουσίαση των έργων ΑγροΕΤΑΚ, μεταξύ αυτών και του έργου CHOCO. Ο πρώτος συγγραφέας προσέγγισε κάθε πέμπτο επισκέπτη του περιπτέρου (Togridou et al., 2006). Ζητήθηκε από 53 επισκέπτες να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο, αλλά δέχτηκαν να απαντήσουν 31 (ποσοστό απόκρισης 58,5%). Αφού εξηγούνταν τι είναι οι φάρμες CHOCO, στους ερωτώμενους εφαρμόστηκε η λίγο χρησιμοποιημένη στη βιβλιογραφία

μέθοδος Contingent Activity Method, ή Contingent Behavior (Freeman 1993, Heyes and Heyes 1999). Η μέθοδος αυτή, αντί να ρωτάει για προθυμία πληρωμής (Willingness to pay, WTP), θέτει υποθετικές ερωτήσεις για δραστηριότητες των καταναλωτών, ώστε έμμεσα να φτάσει στην εκτίμηση της WTP. Οι Heyes and Heyes (1999) εφάρμοσαν για πρώτη φορά την CAM ρωτώντας τους καταναλωτές πόσα επιπλέον χιλιόμετρα θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν για να επισκεφθούν μια προστατευόμενη φυσική περιοχή, δηλαδή τη λεγόμενη Willingness to Travel (WTT). Με αυτόν τον τρόπο θεωρείται ότι το πλεονέκτημα της CAM είναι ότι μειώνονται οι απαντήσεις διαμαρτυρίας, ενώ, αν και δεν αναφέρεται κάπου στη βιβλιογραφία, είναι πιθανό να μετριάζεται το φαινόμενο του free riding, όπως εμφανίζεται στην Contingent Valuation Method. Η προσέγγιση της CAM ταιριάζει στην παρούσα έρευνα, αφού εξετάζεται πόσα χιλιόμετρα θα ήταν διατεθειμένοι να διανύσουν οι καταναλωτές ώστε να επισκεφθούν μια φάρμα CHOCO. Στους καταναλωτές δόθηκε «Κάρτα αποστάσεων», κατά αναλογία με την κάρτα πληρωμής, στην οποία συμπεριλαμβάνονταν και η απόσταση των 0 χιλιομέτρων.

Λόγω της μικρής συμμετοχής, αν και ουσιαστικά τα 31 άτομα ικανοποιούν το κεντρικό οριακό θεώρημα, για τη μελέτη της WTT χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες τιμές των κλάσεων της κάρτας αποστάσεων για να εξαχθεί μια ποσοτική μεταβλητή, και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος bootstrap για να εξαχθούν τα 95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης της μεταβλητής. Η μέθοδος bootstrap είναι μια μέθοδος της υπολογιστικής στατιστικής η οποία μπορεί να καταταχθεί ευρύτερα στις μεθόδους λήψης δείγματος. Η μέθοδος πρωτοπαρουσιάστηκε από τον Efron (1979), ως εναλλακτική μιας άλλης υπολογιστικής δειγματοληπτικής μεθόδου, της jackknife. Μέσω της bootstrap μεθόδου υπολογίζονται οι ιδιότητες ενός εκτιμητή, όπως η τυπική απόκλιση ή το διάστημα εμπιστοσύνης, συνήθως από την εμπειρική κατανομή των συλλεγόμενων δεδομένων. Δηλαδή, ενώ από έναν πληθυσμό με άγνωστη κατανομή έχει συλλεχθεί ένα δείγμα, δύναται να εκτιμηθούν ιδιότητες ενός εκτιμητή μέσω αναδειγματοληψίας των συλλεγθέντων παρατηρήσεων με επανάθεση σε δείγματα που έχουν το ίδιο μήκος με το αρχικό.

Η προσέγγιση της μεθόδου bootstrap φαίνεται να είναι πολύ κοντά στις πραγματικές τιμές των ιδιοτήτων των εκτιμητών, όταν παίζεται ένας πολύ μεγάλος αριθμός επαναληπτικών δειγμάτων. Αυτός ο αριθμός δεν είναι καθορισμένος, αλλά συνηθίζεται να είναι τουλάχιστον 1000, ενώ υπάρχουν συγγραφείς που προτείνουν



την τετραγωνική δύναμη του μεγέθους του δείγματος  $n$ , εκτός των περιπτώσεων που αυτό είναι πολύ μεγάλο οπότε προτείνουν το  $n \cdot \ln(n)$  (Chernich, 2011).

Η bootstrap μέθοδος είναι κατάλληλη να χρησιμοποιηθεί όταν:

- η θεωρητική κατανομή του υπό μελέτη πληθυσμού είναι άγνωστη και
- το μέγεθος του δείγματος είναι πολύ μικρό για την έκδοση στατιστικών συμπερασμάτων (Chernich, 2011).

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας ισχύουν και οι παραπάνω δύο προϋποθέσεις. Η εκτίμηση των διαστημάτων εμπιστοσύνης έγινε με χρήση της υπολογιστικής γλώσσας R (R Core Team, 2015) και του πακέτου κατάλληλου για εκτίμηση ιδιοτήτων εκτιμητών με τη μέθοδο bootstrap, «boot» (Canty and Ripley, 2015). Η μέθοδος bootstrap που χρησιμοποιήθηκε ήταν η BCa, δηλαδή η Bias-Corrected and Accelerated Bootstrap (Chernich, 2011). Ο αριθμός των επαναλήψεων ήταν 100.000, γεγονός που επιτρέπει την σχετικά ασφαλή συμπερασματολογία

Εκτός από τη χρήση της R, οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια επεξεργάστηκαν με μεθόδους περιγραφικής και εφαρμοσμένης στατιστικής με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου IBM SPSS 22.0 (Gray and Kinnear,

2012). Το επίπεδο σημαντικότητας τέθηκε στο 5%, ενώ τα ερωτηματολόγια ελέγχθηκαν ως προς την εγκυρότητά τους με τον δείκτη Cronbach' alpha (Santos, 1999).

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο δείκτης αξιοπιστίας του Cronbach βρέθηκε ίσος με  $\alpha = 0,73$ , κάτι που θεωρείται μεγάλος στη βιβλιογραφία (Gray and Kinnear, 2012) και δείχνει ότι οι απαντήσεις μπορούν να ληφθούν ως έγκυρες. Ο Πίνακας I δείχνει τα βασικά χαρακτηριστικά των απαντήσεων των καταναλωτών όσον αφορά το προϊόν CHOCO.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα I υπήρξαν συμμετέχοντες τόσο από τη Θεσσαλονίκη, όσο και εκτός Θεσσαλονίκης. Συνολικά το 70% των συμμετεχόντων ανήκαν σε οικογένειες με παιδιά, ενώ το 33,3% σε οικογένειες με ανήλικα παιδιά. Αυτό ήταν σημαντικό για την έρευνα γιατί εκτιμάται ότι οι φάρμες CHOCO θα έχουν μεγαλύτερη αποδοχή σε οικογένειες που ζουν πιο έντονα το κλίμα των Χριστουγέννων, ενώ επιζητούν και την αναψυχή των παιδιών. Μεγάλο ποσοστό, όπως ήταν αναμενόμενο, δεν έχει αγοράσει ΚΧΔ κατά το παρελθόν. Το σημαντικό, όμως, είναι ότι μετά την περιγραφή του τι είναι οι φάρμες CHOCO και ανεξάρτητα της κατά το παρελθόν αγοράς ή όχι ΚΧΔ, οι περισσότεροι συμμετέχοντες απάντησαν ότι θα ήταν πρόθυμοι να

**Πίνακας I.** Κύριες απαντήσεις των καταναλωτών στα ερωτηματολόγια

**Table I.** Customers' main answers to the questionnaires

Απάντηση	Ποσοστό
Γυναίκα	43,3%
Ετήσιο εισόδημα 8-16 χιλιάδες € / 16-24 χιλιάδες €	42,9% / 32,1%
Τόπος μόνιμης κατοικίας η Θεσσαλονίκη	54,8%
Ανήκουν σε οικογένεια με παιδιά ανήλικα	33,3%
Δεν έχουν αγοράσει ΚΧΔ κατά το παρελθόν	64,5%
Θα ήταν διατεθειμένοι να ζήσουν την εμπειρία CHOCO ανεξάρτητα αν έχουν αγοράσει ΚΧΔ κατά το παρελθόν	87,1%
Θα ήθελαν να υλοτομήσουν οι ίδιοι το δέντρο	37,9%
Ενδιαφέρονται να πάρουν πιστοποιητικό μηδενικών ρύπων από τη φάρμα / Δεν απάντησαν	51,6% / 54,8%
Ενδιαφέρονται η φάρμα να αξιοποιούσε το δέντρο τους μετά τα Χριστούγεννα	76,7%
Βρίσκουν την ιδέα ως εναλλακτική μορφή υπαίθριας αναψυχής	51,6%

**Πίνακας II.** Willingness to travel σε φάρμα CHOCO

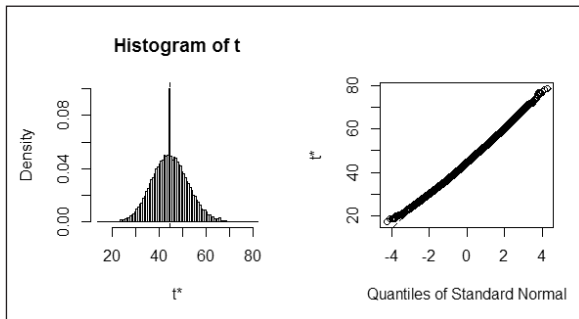
**Table II.** Willingness to travel to a CHOCO farm

Κάρτα αποστάσεων (αποστάσεις μετ' επιστροφής)	Ποσοστό
Έως 40 χλμ	30%
41-80 χλμ	26,7%
0 χλμ	23,3%
81-120 χλμ	13,3%
121-160 χλμ	6,7%

επισκεφθούν μια τέτοια φάρμα (Uncertainty coefficient = 0,119, p-value = 0,05 στο όριο της στατιστικής σημαντικότητας). Συνολικά το 80% των καταναλωτών που στο παρελθόν δεν είχαν αγοράσει ΚΧΔ απάντησε ότι θα ήθελε να επισκεφθεί μια φάρμα CHOCO.

Όσον αφορά τη βασική ερώτηση, την κάρτα αποστάσεων, ο Πίνακας II δείχνει τις απαντήσεις των καταναλωτών στο WTT.

Διαπιστώνεται ότι οι περισσότεροι καταναλωτές διατίθενται να διανύσουν μετ' επιστροφής μιαν απόσταση που δεν ξεπερνά τα 40 χλμ, κάτι που επιβεβαιώνει και τη βιβλιογραφία στο εξωτερικό για την πιο συνηθισμένη απόσταση (Florkowska et al., 1992). Η αμέσως



**Σχήμα 2.** Προσαρμογή της κατανομής της WTT(t) με τη μέθοδο bootstrap

**Figure 2.** WTT(t) distribution fit with bootstrap method

πιο δημοφιλής απάντηση, 41-80 χλμ επιβεβαιώνει και πάλι τη βιβλιογραφία ως προς τις μέγιστες αποστάσεις που καλύπτουν κάποιοι καταναλωτές στο εξωτερικό (Guenther et al., 1991). Παρόλο που το 12,9 % των καταναλωτών δεν θέλουν να επισκεφθούν μια φάρμα CHOCO, το ποσοστό στην απάντηση 0 χλμ σχεδόν διπλασιάζεται. Αυτό δείχνει πιθανά ότι ένα ποσοστό των καταναλωτών παρόλο που θα ήθελε να επισκεφθεί μια φάρμα, δεν έχει τη δυνατότητα για οικονομικούς λόγους να το κάνει. Πάντως, οι καταναλωτές που δεν ήθελαν να επισκεφθούν μια τέτοια φάρμα απάντησαν ότι το κάνουν κυρίως γιατί δεν τους αρέσει να αγοράζουν ΚΧΔ γενικά.

Η παραπάνω κάρτα πληρωμής ως ποσοτική μεταβλητή έδωσε ως μέση τιμή τα 44,67 χιλιόμετρα με 95% ΔΕ τα 30,67 έως 60,67 χιλιόμετρα. Η προσαρμογή της κατανομής ήταν πολύ καλή στην R, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 2.

Συσχετίζοντας με διάφορες παραμετρικές (ανάλυση παλινδρόμησης, πολυμεταβλητή λογιστική παλινδρόμηση, ανάλυση συσχέτισης) και μη παραμετρικές (Mann-Whitney U Test) μεθόδους τη μεταβλητή WTT με άλλες μεταβλητές της ανάλυσης δεν βρέθηκε κάποια σημαντική εξάρτηση. Η WTT ήταν ανεξάρτητη τόσο σε σχέση με τον τόπο κατοικίας του καταναλωτή, όσο και με το αν αγόρασε ή όχι κατά το παρελθόν ΚΧΔ. Ήταν επίσης ανεξάρτητη από το εισόδημα του καταναλωτή, ή από το αν ανήκει σε οικογένεια με παιδιά ή όχι, αν και όχι αναμενόμενο. Όσον αφορά τους κατοίκους της Θεσσαλονίκης, κανένας δεν απάντησε ότι θα ήταν διατεθειμένος να διανύσει περισσότερα από 120 χλμ, μιαν απόσταση που χρειάζεται για να φτάσει και να επιστρέψει από τον Ταξιάρχη Χαλκιδικής που είναι και το πιο πιθανό να λειτουργήσει μια φάρμα CHOCO. Γενικά οι Θεσσαλονικείς εμφάνισαν μια τάση για λιγότερα χιλιόμετρα, αν και αυτό δεν επιβεβαιώθηκε στατιστικά λόγω

**Πίνακας III.** Προθυμία πληρωμής για επίσκεψη σε φάρμα CHOCO

**Table III.** Willingness to pay for visiting a CHOCO farm

Περίπτωση προθυμίας πληρωμής	Μέση τιμή (€)	95% ΔΕ (€)
Συνολικά για όλο το δείγμα με τα 0 χλμ	5,36	3,68 – 7,28
Κάτοικοι Θεσσαλονίκης (με 0 χλμ)	3,95	2,05 – 5,85
Κάτοικοι εκτός Θεσσαλονίκης (με 0 χλμ)	7,20	3,50 – 10,90
Συνολικά για όλο το δείγμα χωρίς τα 0 χλμ	6,99	4,97 – 9,02
Κάτοικοι Θεσσαλονίκης (χωρίς 0 χλμ)	5,60	3,61 – 7,59
Κάτοικοι εκτός Θεσσαλονίκης (χωρίς 0 χλμ)	8,51	4,67 – 12,35

της μεγάλης τυπικής απόκλισης των απαντήσεων των κατοίκων εκτός Θεσσαλονίκης.

Θέτοντας ως αποστάσεις τις μέσες τιμές των κλάσεων των πέντε κατηγοριών και λαμβάνοντας υπόψη ότι στη βιβλιογραφία έχει εκτιμηθεί το κόστος χρήσης συμβατικού οχήματος στα 10,42 λεπτά του €/χλμ σε τιμές 2007 (Papasyropoulos et al., 2015), δηλαδή περίπου 12 λεπτά σε τρέχουσες τιμές, έγινε προσπάθεια να εξαχθεί η προθυμία πληρωμής για επίσκεψη στις φάρμες CHOCO ανά καταναλωτή. Ελήφθησαν υπόψη τόσο οι απαντήσεις με τις μηδενικές τιμές, όσο και χωρίς, ενώ διαχωρίστηκαν οι απαντήσεις και ανάμεσα σε Θεσσαλονικείς και μη, αν και όπως έδειξε η ανάλυση δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Να σημειωθεί εδώ ότι δεν ελήφθη υπόψη το κόστος ευκαιρίας για άλλη δραστηριότητα την ημέρα της επίσκεψης, γιατί δεν υπήρχαν συγκρίσιμα στοιχεία. Επίσης, δεν εκτιμήθηκε ο χρόνος που δαπανά ο καταναλωτής ως κόστος, γιατί θεωρήθηκε ότι πηγαίνει σε μια δραστηριότητα για αναψυχικούς λόγους που δεν του στερεί το χρόνο από την εργασία του. Με βάση τα παραπάνω, ο Πίνακας III δίνει τη μέση προθυμία πληρωμής με το bootstrap 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης για επίσκεψη σε μια φάρμα CHOCO για διάφορες περιπτώσεις.

Τα ποσά του Πίνακα III μπορούν να κριθούν ως αρκετά υψηλά αν λάβουμε υπόψη παλιότερη εργασία του πρώτου συγγραφέα που έδειχνε ότι σε τρέχουσες τιμές οι καταναλωτές είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν 3,26 € απλά για να επισκεφθούν το Αισθητικό Δάσος Κουρί στον Αλμυρό Βόλου (Papasyropoulos and Pappas, 2008), ενώ οι Togridou et al. (2006) εκτίμησαν μέση τιμή προθυμίας πληρωμής 7,15 €/επισκέπτη σε

τρέχουσες τιμές για επίσκεψη στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο της Ζακύνθου, μια από τις πιο σημαντικές προστατευόμενες περιοχές της χώρας. Εδώ πρέπει να γίνει κατανοητό ότι ένας επισκέπτης σε μια φάρμα CHOCO, αφού θα έχει επωμιστεί με το κόστος της επίσκεψης, είναι εις γνώσιν του ότι θα επωμιστεί και με το κόστος αγοράς δέντρου, που ανέρχεται σε 25-30 € τουλάχιστον.

## 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η πλευρά της ζήτησης για τις φάρμες CHOCO, ένα προϊόν για εναλλακτικό τρόπο διάθεσης των ΚΧΔ στην Ελλάδα. Οι ερωτώμενοι-υποψήφιοι καταναλωτές έδειξαν υψηλή προθυμία για μετακίνηση σε μια τέτοια φάρμα. Τα χιλιόμετρα που πρέπει να διανύσουν είναι στη διεθνή μέγιστη τιμή. Οι κάτοικοι της Θεσσαλονίκης δεν φαίνεται να είναι διατεθειμένοι να διανύσουν μια απόσταση περίπου 140 χλμ μετ' επιστροφής για να επισκεφθούν μια φάρμα CHOCO, αν και το πιο πιθανό είναι

να βρίσκεται σε τέτοια απόσταση από τον τόπο κατοικίας τους. Η προθυμία πληρωμής εκτιμήθηκε μεγαλύτερη για τους κατοίκους εκτός Θεσσαλονίκης, αν και δεν ήταν στατιστικά σημαντική η διαφορά. Η χρήση της bootstrap μεθόδου για την εκτίμηση των διαστημάτων εμπιστοσύνης επιτρέπει τη σχετικά ασφαλή συμπερασματολογία για την εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής, παρά τους λίγους συμμετέχοντες στην έρευνα.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο εντάχθηκε στην Πράξη «Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)» με MIS 453350, στο πλαίσιο του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, ΕΣΠΑ 2007-2013. Το έργο συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από Εθνικούς πόρους και συντονίστηκε από τον ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης / Υπεύθυνος Παρακολούθησης: Δρ. Νικόλαος Γρηγοριάδης.

# Willingness to pay for visiting CHO.C.O. (Choose, Cut, Offset) Christmas Tree farms in Greece

Konstantinos G. Papaspyropoulos<sup>1,2</sup>, Nikolaos Grigoriadis<sup>1</sup>

## ABSTRACT

In Greece there is a small seasonal market for Cultivated Christmas Trees (CCT). The main production center is the region of Taxiarchis on the mountain Cholomontas, Chalkidiki, Greece, and the main selling points are the cities of Athens and Thessaloniki. Due to several reasons, this market is in decay the last 15 years. The Action AgroETAK of ELGO Dimitra funded the project CHO.C.O., acronym for the words CHOOse, Cut, Offset. CHOCO project proposed to Christmas Tree farmers in Greece the utilization of part of their property as CHOCO farms. CHOCO farms is an improvement of Choose & Cut farms that are popular in countries like USA, Canada, and Germany. They include the classical approach of attracting customers to the farms, giving them the opportunity to choose their preferred tree and then cut it down. Additionally, they experience agro-tourism activities offered by the farm. The classical approach is enhanced by the suggestion that is given to the farmers to offset the emissions caused by the decision of customers to purchase the tree straight from the farm. For this, the customers may receive a certification of zero emissions. Using questionnaires, we tried to understand the demand for CHOCO farms in Greece. The results show that there is interest for the product. The customers show interest for the agro-tourism chances that CHOCO farms offer and for the zero emissions certificate.

**Keywords:** Choose and Cut, carbon offsetting, carbon neutrality, fir, Taxiarchis

<sup>1</sup> Forest Research Institute, Vassilika, 57006, Thessaloniki, 2310461172

<sup>2</sup> Laboratory of Forest Economics, AUTH  
kodafype@for.auth.gr

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anderson, K. (1987). 'On why agriculture declines with economic growth', *Agricultural Economics*, 1(3), pp. 195-207.
- Bailey, A., Williams, N., Palmer, M., and Geering, R. (2000). 'The farmer as service provider: the demand for agricultural commodities and equine services'. *Agricultural Systems*, 66(3), pp. 191-204.
- Canty, A. and Ripley, B. (2015). Package 'boot'. [Διαδίκτυο]. Διαθέσιμο σε: <http://cran.r-project.org/web/packages/boot/boot.pdf> (Έγινε πρόσβαση στις: 30 Νοεμβρίου 2015).
- Chernick, M.R. (2011). *Bootstrap methods: A guide for practitioners and researchers* (Vol. 6).
- Efron, B. (1979). 'Bootstrap methods: another look at the jackknife'. *The annals of Statistics*, pp. 1-26.
- Florkowska, M.A., Lindstrom, O.M. and Florkowski, W.J. (1992). 'Attitudes and perceptions of choose-and-cut Christmas tree consumers', *Hort Science*, 27(11), pp. 1175.
- Freeman, A.M., III (1993). *The Measurement of Environmental and Resource Values*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Gray, C.D. and Kinnear, P.R. (2012). *IBM SPSS statistics 19 made simple*. Psychology Press.
- Guenther, J.F., White, D.R. and Levi, A.E. (1991). *Christmas tree marketing*. University of Idaho, Cooperative Extension System, Agricultural Experiment Station, College of Agriculture.
- Heyes, C., and Heyes, A. (1999). 'Willingness to pay versus willingness to travel: Assessing the recreational benefits from Dartmoor National Park', *Journal of Agricultural Economics*, 50(1), pp. 124-139.
- Larson, R.B. (2004). 'Christmas Tree Marketing: Product, Price, Promotion, and Place Tactics', *Journal of forestry*, 102(4), pp. 40-45.
- Maughan, B. (2004). 'Investigator-based interviews', *International Journal of Market Research*, 46(1), pp. 99-102.
- Nzokou, P. and Leefer L.A. (2007). *Costs and returns in Michigan Christmas tree production, 2006*. Michigan State University Extension. MSUE Extension bulletin E-2999, East Lansing.
- PapaspYROPOULOS, K., Christodoulou, A. and Blioumis, V., (2008). 'The status of Christmas Tree Market in Greece', in Thomsen, I.M., Rasmussen, H.N. and Sørensen, J.M.(eds.) *Proceedings of the 8th International Christmas Tree Research and Extension Conference*. Forest & Landscape Working Papers No. 26-2008, 145pp. Forest & Landscape Denmark, Hørsholm, pp. 107-111.
- PapaspYROPOULOS, K.G. and Pappas, I.A. (2008). 'Visitors' profile and their perceptions of the aesthetic forest Kouri of Almyros, Greece'. *Proceedings (in CD) of the 6th European Conference on Ecological Restoration*, Ghent.
- PapaspYROPOULOS, K.G., Sokos, C.K., and Birtsas, P.K. (2015). 'The impacts of a wildfire on hunting demand: a case study of a Mediterranean ecosystem', *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 8(1), pp. 95-100.
- R Core Team (2015). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Διαδίκτυο]. Διαθέσιμο στο: <http://www.R-project.org/> (Έγινε πρόσβαση στις: 30 Νοεμβρίου 2015).
- Togridou, A., Hovardas, T. and Pantis, J.D. (2006). 'Determinants of visitors' willingness to pay for the National Marine Park of Zakynthos, Greece', *Ecological Economics*, 60(1), pp. 308-319.
- Zaffou, M. and Campbell, B. (2016). 'Willingness to Pay for Retail Location and Product Origin of Christmas Trees'. *Southern Agricultural Economics Association's 2016 Annual Meeting*, San Antonio, Texas, February, 6-9 2016.
- Παπασπυρόπουλος Κ., Μπλιούμης Β. και Χριστοδούλου Α. (2008). 'Πραγματικότητα και προοπτικές της καλλιέργειας Χριστουγεννιάτικων Δένδρων στην Ελλάδα'. *Συνέδριο Jean Monnet, Βέροια*, σελ 215-233.
- Χριστοδούλου, Α., Μπλιούμης, Β., Παπαδόπουλος, Ι. και Στάμου, Ν. (1992). 'Ναι στο Χριστουγεννιάτικο Δένδρο', *Οικονομικός Ταχυδρόμος* (2-1-92).

# Πίνακες Κατηγοριών Προϊόντων της πλατυφύλλου δρυός (*Q.frainetto*) Χαλκιδικής

Δημήτρης Παλάσκας<sup>1</sup>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Πίνακες Κατηγοριών Προϊόντων (ΠΚΠ) περιλαμβάνονται στα βοηθητικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται στη Δασική Διαχείριση για την ανάλυση και πρόβλεψη των βασικών δασο-αποδοτικών και οικονομικών μεγεθών ομήλικων αμιγών συστάδων, σύμφωνα με τη θεωρία του κανονικού δάσους. Χρησιμεύουν για την πρόβλεψη της αναλογίας όγκου ή της ποσότητας των επιμέρους κατηγοριών προϊόντων και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτίμηση και πρόβλεψη της οικονομικής απόδοσης σε επίπεδο συστάδας, διαχειριστικής κλάσης ή και δάσους. Στην παρούσα εργασία καταρτίστηκαν ΠΚΠ για την πλατύφυλλο δρυ των υπό αναγωγή δασών του όρους Χολομώντας Χαλκιδικής με βάση μετρήσεις σε 99 δοκιμαστικούς κορμούς, οι οποίοι υλοτομήθηκαν στα πλαίσια εκτέλεσης των υλοτομικών εργασιών σε συμπλέγματα της περιοχής το καλοκαίρι του 2015 και σε συνδυασμό με απογραφικά δεδομένα 127 Δοκιμαστικών Επιφανειών, που λήφθηκαν στα πλαίσια της σύνταξης της Διαχειριστικής Μελέτης Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη – Βραστάμων. Οι ποσότητες αναφοράς (ξυλαποθέματος και όγκου αραιώσεων) των εν λόγω ΠΚΠ προέρχονται από τους δημοσιευμένους Πίνακες Παραγωγής δρυός Αρναίας - Ταξιάρχη (Γκατζογιάννης 2015), και ως εκ τούτου αναφέρονται σε 15 αυξητικές σειρές των δρυοδασών της περιοχής αυτής. Τέλος, για τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι εξισώσεις αναλογίας όγκου τριών κατηγοριών προϊόντων για την πλατύφυλλο δρυ του δασικού Συμπλέγματος Αρακύνθου των Απατσίδη κ.ά (1989).

**Λέξεις κλειδιά:** βοηθητικά πρότυπα, Πίνακες Παραγωγής, δασική διαχείριση, προϊόντα ξύλου, διαμόρφωση κορμού, μεγιστοποίηση αξίας

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

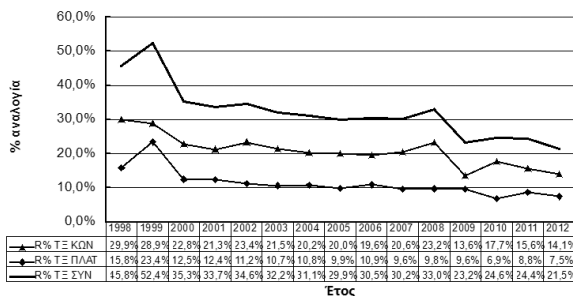
Τα βοηθητικά πρότυπα αποτελούν ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία της δασικής διαχείρισης περιλαμβάνοντας τους μαζοπίνακες, τα Συστήματα Σταθμοδεικτικών Καμπυλών, τους Πίνακες Παραγωγής, τους Πίνακες Κατηγοριών Προϊόντων, τους Πίνακες Οικονομικής Απόδοσης και τις Κλείδες Αξιολόγησης Δασικών Λειτουργιών (Gatzojannis κ.ά. 1995, Γκατζογιάννης 2002). Η χρησιμότητα των Πινάκων Κατηγοριών Προϊόντων (ΠΚΠ), για την πρόβλεψη της αναλογίας όγκου επιμέρους κατηγοριών προϊόντων ενός κορμού τυπικής μορφής, διαγνώστηκε από πολύ νωρίς (Mitscherlich 1939), αρχικά με τη βοήθεια των εξισώσεων κορμού (target equations), οι οποίες μπορούν να υπολογίσουν τη διάμετρο του κορμού σε κάθε σημείο αυτού συναρτήσει της στηθιαίας διαμέτρου, του συνολικού ύψους του δένδρου και της απόστασης από τη βάση στο σημείο υπολογισμού. Οι ΠΚΠ καταρτίζονται, κατά κανόνα, με τη βοήθεια εξισώσεων της αναλογίας όγκου ή απευθείας του όγκου συναρτήσει της στηθιαίας διαμέτρου του δένδρου (Assman 1970), είναι δυνατόν, όμως, να παρέχουν τις αναλογίες όγκου ή τις ποσότητες των επιμέρους κατηγοριών προϊόντων σε επίπεδο συστάδων, ανάλογα με την Ποιότητα Τόπου και την ηλικία (Parez 1987, Petras et al. 2008a)· σε αυτή την περίπτωση

θεωρούνται, όμως, λιγότερο ακριβείς (Assman 1970). Στην Ελλάδα έχουν αναπτυχθεί εξισώσεις της πρώτης περίπτωσης για την οξυά (Κατενίδης και Ευθυμίου 1983), για την πλατύφυλλο δρυ (Απατσίδης κ.ά 1989), για τη δασική πεύκη (Gatzojannis κ.ά 1995), για την ελάτη Περγουλίου (Παπαδόπουλος 1997) και για τη μαύρη πεύκη Γράμμου Καστοριάς (Γκατζογιάννης 2002).

Η δυνατότητα της πρόβλεψης των επιμέρους ποσοτήτων των κατηγοριών προϊόντων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτίμηση της αξίας και της οικονομικής απόδοσης του ξυλώδους κεφαλαίου σε επίπεδο συστάδας, διαχειριστικής κλάσης ή δάσους (Γκατζογιάννης 1991, Petras et al 2008b). Η αναλογία όγκου των επιμέρους προϊόντων επηρεάζεται από τους δασοκομικούς χειρισμούς και το είδος των υλοτομιών, όπως οι αραιώσεις και οι αναγεννητικές υλοτομίες (Prka and Krpan 2010, Beinhofer 2010), ενώ ο τρόπος εκτέλεσης των υλοτομικών εργασιών και, ιδίως, η εμπειρία των υλοτόμων επηρεάζουν την κατά το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση κάθε κορμοτεμαχίου (Τσιώρας 2015). Η απώλεια αξίας, λόγω της μη βέλτιστης διαμόρφωσης των κορμοτεμαχίων, μπορεί να φτάσει στα πλατύφυλλα σε ποσοστό 39-55% (Haynes and Visser 2004).

Στην Ελλάδα, σήμερα, σε συνθήκες οικονομικής

<sup>1</sup> Δασολόγος PhD, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ / Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών. Αμασειάς 8 – ΤΚ 55133 – Θεσσαλονίκη. Τηλ. 2310 456873, Email: diomitri@gmail.com

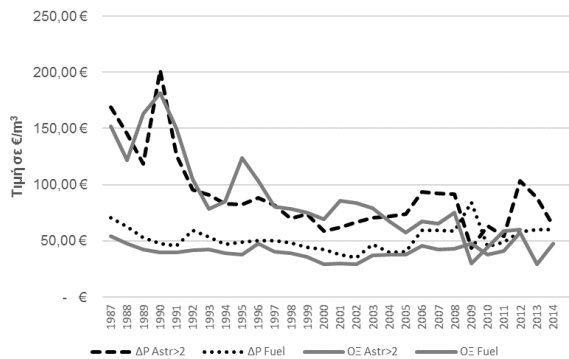


**Σχήμα 1.** Διαχρονική εξέλιξη της αναλογίας όγκου τεχνικής ξυλείας (ποσοτό στη συνολική παραγωγή πλην ατελώς συλλεγομένων καυσόξυλων) για τα έτη 1998-2013, με διάκριση σε κωνοφόρα και πλατύφυλλα. Πηγή: επεξεργασία στοιχείων Απολογισμού δραστηριοτήτων Δασικών Υπηρεσιών 2011

**Figure 1.** Trend of technical roundwood's volume percentage for years 1998-2013, separately for hardwood and softwood (total production's percentage, freely collected fuelwood not included). Source: data processing of Forest Services' activities annual report of year 2011

κρίσης, η παραγωγή τεχνικής ξυλείας, ιδίως στα πλατύφυλλα είδη, βαίνει συνεχώς μειούμενη (Σχήμα 1). Όσον αφορά στη δρυ, που καλύπτει συνολική έκταση 1,48 εκατ. ha ή το 24,0 % της δασοσκεπούς έκτασης (Παλάσκας κ.ά 2015) και κατά συνέπεια θα μπορούσε να θεωρηθεί το σημαντικότερο είδος της χώρας, το συντριπτικό ποσοστό της παραγωγής διαμορφώνεται ή διατίθεται ως καυσόξυλο, που σημαίνει την οικονομική απαξίωση πολυετούς προσπάθειας και επένδυσης σε πόρους και χρόνο (Τσιώρας 2015), ιδίως στα υπό αναγωγή δάση. Αν και η διαφορά μεταξύ της τιμής διάθεσης της τεχνικής ξυλείας δρυός μεγάλων διαστάσεων και των καυσόξυλων είναι σε αναλογία 1,3:1, σύμφωνα με τον Πίνακα Διατίμησης Δασικών Προϊόντων του Διαχειριστικού Έτους 2015, παρατηρείται τάση σύγκλισης των τιμών, όπως εκφράζεται από τις μέσες τιμές διάθεσης στις δημοπρασίες των ΚΕΔ (Σχήμα 2). Εν τούτοις, αυτό δεν αναιρεί τη σημασία της πρόβλεψης των ποσοτήτων των επιμέρους προϊόντων, αφενός μεν επειδή οι μελλοντικές συνθήκες, ως προς τη ζήτηση της τεχνικής ξυλείας ενδέχεται να μεταβληθούν, και αφετέρου επειδή σημαντικές αποφάσεις της δασικής διαχείρισης, όπως ο καθορισμός του περιόριστου χρόνου, θα πρέπει να βασίζονται και σε οικονομικά δεδομένα (Γκατζογιάννης 1991).

Σκοπός, λοιπόν, της παρούσας εργασίας είναι η κατάρτιση Πινάκων Κατηγοριών Προϊόντων για την πλατύφυλλο δρυ, ως πρώτο και απαραίτητο βήμα για την οικονομική αξιολόγηση του παραγωγικού δυναμικού των εν λόγω δασών. Η πρόσφατη δημοσίευση Πινάκων Παραγωγής για το είδος αυτό στην περιοχή Αρναίας – Ταξιάρχη (Γκατζογιάννης 2015) οδήγησε και την παρούσα έρευνα να πραγματοποιηθεί στην ίδια περιοχή



**Σχήμα 2.** Διαχρονική εξέλιξη των τιμών στρογγύλης ξυλείας μεγάλου μηκούς Α' ποιότητας (AStr>2) και καυσόξυλων (Fuel) για τη δρυ και την οξυά. Σταθερές τιμές 2014 σε €/m³. Πηγή: επεξεργασία στοιχείων Δελτίων Δημοπρασιών ΚΕΔ 1987-2014

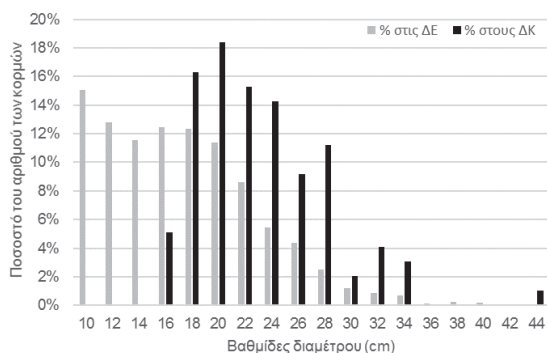
**Figure 2.** Price trends of beech and oak 1st quality sawlogs/venner logs of length > 2m (AStr>2) and fuelwood (Fuel). Year 2014 fixed prices in €/m³. Source: data processing of Forest Service's Auction Datasheets of period 1987-2014

αξιοποιώντας υφιστάμενο απογραφικό υλικό σε συνδυασμό με μετρήσεις πεδίου, όπως περιγράφεται στη συνέχεια. Πέραν της προσαρμογής των σχετικών εξισώσεων και της κατάρτισης των ΠΚΠ πραγματοποιείται, τέλος, αξιολόγηση / σύγκριση των μοντέλων με βάση τις εξισώσεις πλατύφυλλο δρυός Αρακύνθου των Απατσίδη κ.ά. (1989) και προτείνονται οι απαραίτητες μελλοντικές βελτιώσεις και προσαρμογές.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Όπως αναφέρθηκε, ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε ο Χολομώντας Χαλκιδικής και ειδικότερα η περιοχή των δημοσίων δασών και δασικών συμπλεγμάτων Αρναίας, Χολομώντα, Παλαιοκάστρου και του Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη (Εικόνα 1). Στην περιοχή αυτή πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε υλοτομίες που έγιναν το καλοκαίρι του 2015 σε δείγμα 99 δοκιμαστικών κορμών, τα περιγραφικά στατιστικά των οποίων φαίνονται στον Πίνακα Ι. Η επιλογή του μεγέθους του δείγματος έγινε λαμβάνοντας υπ' όψιν την επίτευξη επιθυμητής κατανομής και αντιπροσώπευσης των δένδρων σε κλάσεις διαμέτρου (Σχήμα 3)· ωστόσο, επειδή οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε υλοτομίες αραιώσεων συστάδων ηλικίας 50-80 ετών περίπου, η εύρεση κορμών μεγάλων διαστάσεων κατέστη εξαιρετικά δύσκολη. Το εν λόγω μέγεθος δείγματος θεωρείται, πάντως, ικανοποιητικό σύμφωνα με τους Kitikidou and Chatzilazarou (2008).

Επειδή στις περιοχές υλοτομιών η συνολική ποσότητα ξυλείας διαμορφώνεται σε καυσόξυλα, πραγματοποιήθηκε επιτόπια ταξινόμηση, κατ' εκτίμηση, κάθε κορμοτεμαχίου σε δύο ποιοτικές κατηγορίες Α και Β,



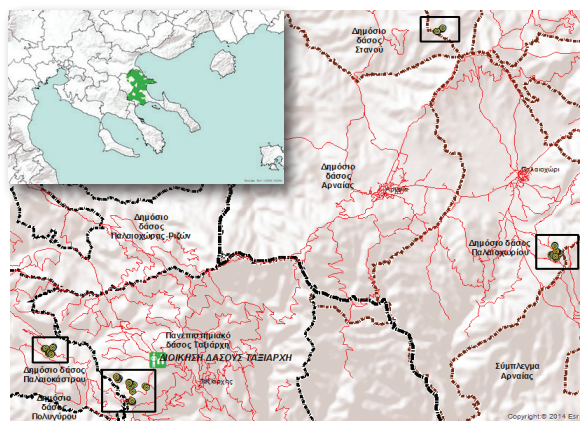
**Σχήμα 3.** Κατανομή κορμών σε βαθμίδες διαμέτρου του δείγματος των 99 ΔΚ και των ΔΕ του απογραφικού υλικού του οικείου Διαχειριστικού Σχεδίου

**Figure 3.** Stem distribution in diameter classes of both 99 sample stems and sample plots, inventory data of the Management Plan

ανάλογα με την ύπαρξη ή μη σφαλμάτων (ρόζοι, καμπυλότητα, σαπίσματα κλπ) και σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την ελάχιστη (έμφλοια) διάμετρο. Ειδικότερα, στην κατηγορία T1 ταξινομήθηκαν κορμοτεμάχια > 2 m μήκους με ελάχιστη διάμετρο 26 cm, ενώ στην κατηγορία T2 κορμοτεμάχια μήκους τουλάχιστον 1 m με

**Πίνακας 1.** Περιγραφικά στατιστικά των Δοκιμαστικών Κορμών που μετρήθηκαν σε υλοτομίες το καλοκαίρι του 2015  
**Table I.** Descriptive statistics of the Sample Stems measured in logging operations during summer 2015

Περιγραφή	Στηθιαία διάμετρος	Προεμ. Ηλικία	Μήκος	Έμφλ. όγκος (m <sup>3</sup> )
Μέσος	22,52	57,8	11,90	0,392
Τυπικό σφάλμα	0,51	1,33	0,25	0,024
Διάμεσος	22	57	12	0,321
Επικρατούσα τιμή	19	64	11,7	
Μέση απόκλιση τετραγώνου	5,108	11,588	2,505	0,236
Διακύμανση	26,09	134,28	6,28	0,056
Κύρτωση	2,224	0,604	1,203	3,550
Ασυμμετρία	1,135	0,741	0,432	1,770
Ελάχιστο	14	39	6,4	0,114
Μέγιστο	44	94	20,3	1,318
Άθροισμα	2229	4392	1177,67	38,789
Πλήθος	99	76	99	99
BE (95,0%)	1,019	2,648	0,500	0,047



**Εικόνα 1.** Περιοχές μετρήσεων σε Δοκιμαστικούς Κορμούς υλοτομιών

**Image 1.** Sites of measurements on sample stems during logging operations

ελάχιστη διάμετρο 15 cm, λαμβάνοντας υπ’ όψιν τις Προδιαγραφές Ποιοτικής Ταξινόμησης Ξυλείας πλατυφύλλων (Βουλγαρίδης 2007). Το υπόλοιπο τμήμα του κορμού ταξινομήθηκε ως καυσόξυλο (Κ), ενώ σε ξεχωριστή κατηγορία ταξινομήθηκε η προερχόμενη από τον κλάδους ξυλεία (ΚΛ). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με παχύμετρο –στο σθηθιαίο ύψος και στο μέσο κάθε κορμοτεμαχίου– και μετροταινία από συνεργείο δύο ατόμων. Ο τεμαχισμός των κορμοτεμαχίων (διαμόρφωση σε καυσόξυλα) πραγματοποιούνταν σε μήκη από 1,2 – 1,5 m, χωρίς να αποκλείονται μικρότερα ή μεγαλύτερα μήκη, ιδίως στους κλάδους, όπου η ελάχιστη διάμετρος των αξιοποιήσιμων τεμαχίων ήταν τα 4-5 cm, σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη πρακτική των υλοτόμων. Σημειώνεται επίσης ότι ορισμένοι κορμοί, για πρακτικούς λόγους, μετρήθηκαν τμηματικά χωρίς να τεμαχισθούν, αν και διαπιστώθηκε ότι ο τεμαχισμός τους διευκόλυνε την καλύτερη εκτίμηση της ποιότητάς τους.

Συνολικά μετρήθηκαν μήκη και διαμέτροι σε 1.557 τεμάχια, στοιχεία τα οποία καταγράφηκαν σε τροποποιημένη εκδοχή του εντύπου ανάλογης εργασίας των Κατενίδη και Ευθυμίου (1983). Η εκτίμηση της ηλικίας κάθε δένδρου πραγματοποιήθηκε στο γραφείο με βάση ψηφιακή φωτογραφία της τομής του δένδρου, συνήθως στο προεμνικό ύψος (0,3 m), αν και τελικά το στοιχείο αυτό δεν αξιοποιήθηκε, στη φάση αυτή, στις αναλύσεις. Στον Πίνακα II φαίνονται οι αναλογίες όγκου των 6 κατηγοριών προϊόντων ανά κλάση διαμέτρου, σύμφωνα με την κατ’ εκτίμηση ταξινόμηση των κορμοτεμαχίων επιτόπου. Στη συνέχεια, ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των δεδομένων για την προσαρμογή, αρχικά, εξισώσεων πρόβλεψης της αναλογίας όγκου (RV) κάθε κατηγορίας προϊόντων με ανεξάρτητη μεταβλητή τη στηθιαία διάμετρο του δένδρου [της μορφής

**Πίνακας II.** Αναλογίες όγκου των επιμέρους κατηγοριών προϊόντων δρυός σύμφωνα με την ταξινόμηση των δοκιμαστικών κορμών επιτόπου

**Table II.** Volume ratios of the oak forest products according to on-site classification of the sample stems

Κλάση διαμέτρου	N	RVT1A	RVT1B	RVT2A	RVT2B	RVK	RVKL	RT1	RT2
16	5			7,8%	9,2%	83,0%	16,9%		17,0%
18	16			12,0%	28,6%	59,4%	14,7%		40,6%
20	18			25,2%	26,0%	48,8%	11,9%		51,2%
22	15	1,5%	1,6%	44,0%	21,6%	31,5%	14,2%	3,0%	65,5%
24	14	6,6%	5,4%	34,1%	21,8%	32,1%	13,9%	12,0%	55,9%
26	9	9,3%	15,7%	20,5%	22,7%	29,9%	16,5%	26,9%	43,2%
28	11	21,1%	16,4%	11,6%	12,9%	31,4%	30,5%	44,1%	24,5%
30	2	47,8%		18,1%	2,1%	13,4%	19,1%	66,4%	20,2%
32	4	24,0%	2,6%	27,4%	5,2%	26,6%	16,6%	40,8%	32,6%
34	3	13,0%	3,2%	3,4%	3,4%	22,5%	23,6%	70,7%	6,8%
44	1		13,8%	6,9%	9,8%	69,5%	20,0%	13,8%	16,7%

Τα ποσοστά του πίνακα υπολογίσθηκαν ως ποσοστά επί του όγκου του κορμού ξυλου για λόγους συγκρισιμότητας με στοιχεία μαζοπινικών και Πινάκων Παραγωγής, όπου ο όγκος του κλαδόξυλου δεν λαμβάνεται υπ' όψιν. Ομοίως, ο όγκος του κλαδόξυλου εκφράζεται ως ποσοστό επί του όγκου του κορμού ξυλου

$RV=f(d_{1,3})$ , χρησιμοποιώντας το λογισμικό Datafit. Επειδή όμως η προσαρμογή ορισμένων εξισώσεων δεν κρίθηκε ικανοποιητική, ως ανεξάρτητη μεταβλητή επιλέχθηκε, αντί της σθηθιαίας διαμέτρου, ο όγκος ανώτερης ιεραρχικά κατηγορίας προϊόντος.

Επειδή οι τελικές εξισώσεις του συστήματος θα πρέπει να αφορούν σε αναλογίες όγκου των επιμέρους προϊόντων, θα ισχύει απαραίτητα η συνθήκη:

$$RVT1A + RVT1B + RVT2A + RVT2B + RVK + RVKL = 1 \quad (1)$$

με  $RVT1A, RVT1B \dots RVKL \leq 1$

Για την εξασφάλιση της συνθήκης αυτής θα πρέπει η αναλογία όγκου ενός προϊόντος να υπολογισθεί ως η διαφορά του αθροίσματος των αναλογιών των υπολοίπων προϊόντων από τη μονάδα (Απασιδης κ.ά 1989). Βασικό κριτήριο επιλογής του προϊόντος αυτού αποτέλεσε ο βαθμός προσαρμογής της εξίσωσης, όπως αυτός εκφράζεται με το συντελεστή προσδιορισμού  $R^2$  και τα υπόλοιπα στατιστικά των εξισώσεων.

Οι εξισώσεις αυτές (που εκφράζουν τη σχέση μεταξύ της ποσότητας ή της αναλογίας όγκου κάθε κατηγορίας προϊόντος με τον όγκο του κορμού ξυλου ή με άλλες μεταβλητές σε επίπεδο δένδρου) χρησιμοποιήθηκαν, στη συνέχεια, για την εκτίμηση των αναλογιών όγκου των επιμέρους προϊόντων σε επίπεδο συστάδας, με τη βοήθεια: (α) του απογραφικού υλικού 127 ΔΕ αμιγούς δρυός, οι οποίες μετρήθηκαν κατά τη σύνταξη του Διαχειριστικού Σχεδίου Ταξίαρχη – Βραστάμων 2012-2021, (β) της εξίσωσης μαζοπινάκα (2), και (γ) της

εξίσωσης εκτίμησης του ύψους κάθε δένδρου (3), από το Σύστημα Σταθμοδεικτικών Καμπυλών, στο οποίο εντάχθηκαν οι ΔΕ (Ομάδα μελέτης 2013):

$$V = 0,004 + 0,00003432 * d^2 * h \quad (2)$$

όπου:  $V$ =έμφλοιος όγκος κάθε κορμού σε  $m^3$ ,  $d$ =σθηθιαία διάμετρος (έμφλοια) σε  $cm$ ,  $h$ =ύψος του δένδρου σε  $m$ , και

$$h = 1,3 + \frac{40,419}{1 - \left(1 - \frac{40,419}{SI - 1,3}\right) * \frac{50^{1,010}}{A}} \quad (3)$$

όπου:  $SI$  και  $A$  ο δείκτης ποιότητας τόπου και η σθηθιαία ηλικία της κάθε ΔΕ αντίστοιχα

Με νέα στατιστική επεξεργασία προσαρμόστηκαν οι τελικές εξισώσεις του συστήματος με ανεξάρτητη μεταβλητή τη μέση διάμετρο ( $dm$ ) κάθε ΔΕ, μέγεθος που εκφράζει τη διάμετρο του κορμού μέσης κυκλικής επιφάνειας, περιλαμβάνεται στον οικείο Πίνακα Παραγωγής και υπολογίζεται με την εξίσωση:

$$dm = 100 * \sqrt{\frac{G/N}{0,7854}} \quad (4)$$

όπου:  $G$  και  $N$  η κυκλική επιφάνεια και ο αριθμός των δένδρων της ΔΕ αντίστοιχα

Έτσι, συνδυάζοντας τις εξισώσεις αυτές με τα δεδομένα του οικείου Πίνακα Παραγωγής, δημιουργείται ο Πίνακας (Παραγωγής) Κατηγοριών Προϊόντων, ο οποίος αποτελεί, πρακτικά, επέκταση του μητρικού Πίνακα Παραγωγής, περιλαμβάνοντας και την ανάλυση



**Πίνακας III.** Βοηθητικές και τελικές εξισώσεις του Πίνακα Κατηγοριών Προϊόντων πλατυφύλλου δρυός (όγκοι έμφλοιοι σε m<sup>3</sup>)  
**Table III.** Intermediate and final equations of the Yield Assortment Table of Hungarian Oak (volumes over bark in m<sup>3</sup>)

a/a	Προϊόν	Εξίσωση	Συντελ. εξίσωσης	R <sup>2</sup> (%)	Stand. error	Durbin - watson	F	Παρατηρήσεις
1.1	Τεχνική ξυλεία (Τ)	$Y = a + b * \ln x^2 + c * \ln x$	$\alpha=0,70228$ $b=0,11847$ $c=0,5688$	82,3	0,07064	1,35	223,3	Y=όγκος της Τ, x=όγκος κορμόξυλου (N=99)
1.2		$Y = x^{a+e^{b-c*x}}$	$\alpha=4,8974$ $b=-11,5688$ $c=0,18400$	88,1	0,05622	1,95	419,5	Y=αναλογία όγκου Τ στο κορμόξυλο, x=dm (N=116)
2.1	Στρογγύλη (T1)	$Y = a + b * \ln x^2 + \frac{c}{\sqrt{x}}$	$\alpha=2,62036$ $b=0,70985$ $c=-1,96244$	74,7	0,09244	1,80	54,7	Y=όγκος της T1, x=όγκος κορμόξυλου (N=40)
2.2		$Y = \frac{x}{(a + b * x + c * \sqrt{x})}$	$\alpha = 2,37466$ $b = 0,10729$	56,6	0,0988	1,96	59,4	Y=αναλογία όγκου T1 στην Τ, x=dm (N=94)
3.1	Στρογγύλη Α'	$Y = a * x^b$	$\alpha=0,72142$ $b=0,95735$	70,2	0,0962	1,93	58,9	Y=όγκος της T1A, x=όγκος T1 (N=27)
3.2	ποιότητας (T1A)	$Y = a + b * x^2 \ln x$	$\alpha=0,819045$ $b=-2,66E-05$	38,7	0,0139	1,88	58,6	Y=αναλογία όγκου T1A στην T1, x=dm (N=95)
4.1	Στρογγύλια Α' ποιότητας (T2A)	$Y = a * x^b$	$\alpha=0,74198$ $b=-1,07728$	51,2	0,0464	1,98	70,4	Y=όγκος της T2A, x=όγκος T2 (N=69)
4.2		$Y = x^{a+e^{b-c*x}}$	$\alpha=6,445940$ $b=-14,81459$ $c=0,28476$	83,9	0,0334	1,57	294,3	Y=αναλογία όγκου T2A στην T1, x=dm (N=116)
5.1	Κλαδόξυλο (ΚΛ)	$Y = a + b * x * \ln x + c * e^{-x}$	$\alpha=0,33042$ $b=0,18058$ $c=-0,29799$	58,5	0,0344	1,47	67,1	Y= όγκος του κλαδόξυλου, x=όγκος κορμόξυλου (N=98)
5.2		$Y = a + \frac{b}{\ln x} + c * \frac{\ln x}{x^2}$	$\alpha=2,39819$ $b=-8,38033$ $c=76,001$	90,4	0,0247	1,81	528,6	Y= αναλογία κλαδόξυλου στο κορμόξυλο, x=dm (N=115)

του όγκου του ξυλαποθέματος και των ενδιάμεσων καρπώσεων, σε επιμέρους ποσότητες προϊόντων. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε ως βάση ο πρόσφατα δημοσιευμένος Πίνακας Παραγωγής πλατυφύλλου δρυός Αρναίας - Ταξιάρχη (Γκατζογιάννης 2015). Οι εκτιμήσεις έγιναν ξεχωριστά για τον ξυλαπόθεμα και τον όγκο των αραιώσεων (βλ. Prka and Porsinsky 2009), υπολογίζοντας για τις αραιώσεις τη μέση διάμετρο των αραιώσεων που προκύπτει από τη σχέση μεταξύ όγκου και αριθμού δένδρων αραιώσεων, σχέση που εκφράζεται μέσω του συντελεστή διόρθωσης k του Magin (Γκατζογιάννης 2015).

Για τη διερεύνηση των εξισώσεων, που αναπτύχθηκαν με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω, χρησιμοποιήθηκαν οι εξισώσεις των Απατσιδή κ.ά (1989):

$$P_e = -8,9287146 + 1,0586469 * d + 5,06959 * 10^{-3} * d^2 \quad (5)$$

$$B = -135,1633 + 8,7727d - 0,0885d^2 \quad (6)$$

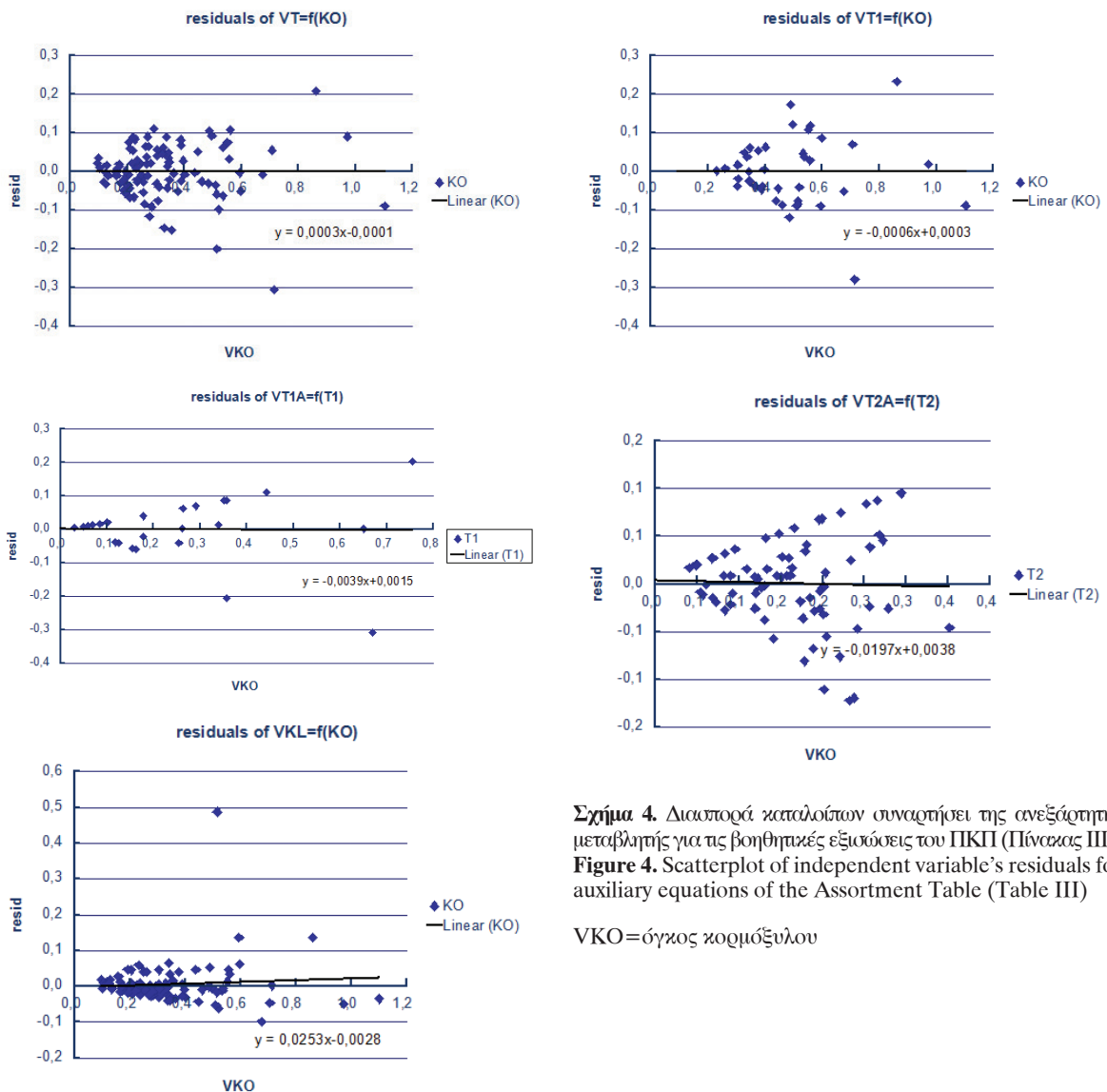
$$\hat{R} = 155,4815 - 5,8054 * d + 0,05843d^2 \quad (7)$$

$$\hat{B} = 1 - (B + \hat{R})$$

όπου P<sub>e</sub> η αναλογία έμφλοιου όγκου κλαδόξυλου (d>5 cm), Α η αναλογία έμφλοιου όγκου τεχνικού ξύλου Α' κατηγορίας (στρογγύλη με d>26 cm χωρίς σφάλματα), Β η αναλογία όγκου τεχνικού ξύλου Β' κατηγορίας (στρογγύλια και σχίζες με 18<d<26 cm) και Κ η αναλογία όγκου των υπόλοιπων προϊόντων (κυρίως καυσόξυλα).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στον Πίνακα III φαίνονται οι εξισώσεις του Πίνακα Κατηγοριών Προϊόντων, με τις οποίες γίνεται εκτίμηση



**Σχήμα 4.** Διασπορά καταλοίπων συναρτήσει της ανεξάρτητης μεταβλητής για τις βοηθητικές εξισώσεις του ΠΚΠ (Πίνακας III)  
**Figure 4.** Scatterplot of independent variable's residuals for auxiliary equations of the Assortment Table (Table III)

VKO=όγκος κορμού ξυλού

του όγκου σε επίπεδο δένδρου (βοηθητικές εξισώσεις) και της αναλογίας όγκου σε επίπεδο συστάδας (τελικές εξισώσεις). Οι βοηθητικές εξισώσεις προσαρμόστηκαν καλύτερα με ανεξάρτητη μεταβλητή τον όγκο της ανώτερης ιεραρχικά κατηγορίας προϊόντος, ενώ δεν υπολογίστηκαν εξισώσεις για τα συμπληρωματικά προϊόντα (για παράδειγμα, θα ισχύει  $VT2 = VT - VT1$ ). Τα στατιστικά για τις περισσότερες εξισώσεις κρίνονται ως ικανοποιητικά, αφού τα τυπικά σφάλματα εκτίμησης διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, ενώ, με εξαίρεση την εξίσωση 1.1, απορρίπτεται η υπόθεση της θετικής αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων (σύμφωνα με τον έλεγχο Durbin-Watson). Εξάλλου, τα διαγράμματα διασποράς των καταλοίπων έναντι της ανεξάρτητης μεταβλητής

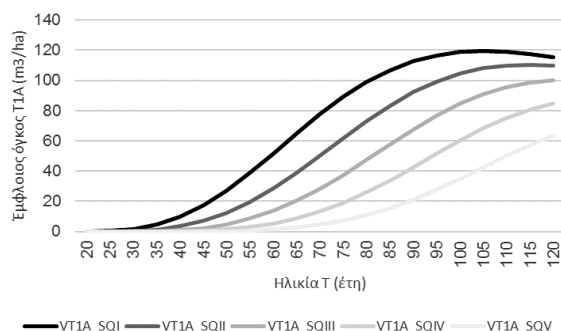
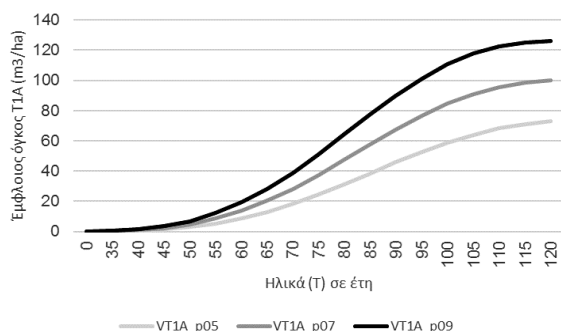
υποδηλώνουν έλλειψη συστηματικών σφαλμάτων στις εκτιμήσεις, αφού η κλίση της γραμμικής τάσης αυτών τείνει στο 0 (Gatzojannis 2000), όπως φαίνεται στο Σχήμα 4 για τις βοηθητικές εξισώσεις. Οι εξισώσεις αυτές εφαρμόστηκαν στο όγκο του μέσου κορμού κάθε βαθμίδας διαμέτρου στις ΔΕ, και στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι αναλογίες όγκου των επιμέρους προϊόντων, οι οποίες αποτέλεσαν τις νέες εξαρτημένες μεταβλητές των τελικών εξισώσεων.

Στον Πίνακα IV παρατίθεται απόσπασμα του ΠΚΠ για τον όγκο ξυλαποθέματος, που πρακτικά αντιστοιχεί στην περίπτωση αποψιλωτικής υλοτομίας ή τελικών καρπώσεων, ενώ στον Πίνακα V ο αντίστοιχος ΠΚΠ για τις αραιώσεις, για 5-ετείς περιόδους περιφοράς.

**Πίνακας IV.** Απόσπασμα Πίνακα Κατηγοριών Προϊόντων Ξυλαποθέματος (τελικής κάρπωσης / αποφυλωτικής υλοτομίας) πλατυφύλλου δρυός Ταξιάρχη Χαλκιδικής για συστάδες μέτριας αραιώσης ( $p=0,7$ ) και 3ης Π.Τ. Ποσότητες σε  $m^3/ha$  έμφλοιου όγκου

**Table IV.** Yield Assortment Table excerpt of stock volume (final fellings) of Hungarian Oak for medium density stands ( $p=0.7$ ) and 3rd Site Quality. Quantities in  $m^3/ha$  o.b.

T	Ho	G	Dm	V	RT'	VT'	VK	VKL	VT1	VT2	VT1A	VT1B	VT2A	VT2B	T
5															5
10	4,3			7,7											10
15	6,4														15
20	8,4														20
25	10,1														25
30	11,7	17,8	9,7	89,7	10,6%	9,5	80,2	49,4	0,0	9,5		0,0	0,5	9,0	30
35	13,1	18,9	11,1	105,7	16,2%	17,1	88,6	42,4	0,3	16,8		0,3	1,4	15,3	35
40	14,4	19,7	12,5	120,4	22,5%	27,1	93,4	37,0	1,2	25,9		1,2	3,2	22,7	40
45	15,6	20,3	13,9	134,0	29,3%	39,2	94,8	33,2	2,9	36,3	2,4	0,6	6,0	30,3	45
50	16,7	20,8	15,3	146,5	36,1%	52,9	93,6	30,9	6,0	46,9	4,8	1,2	9,7	37,3	50
55	17,7	21,2	16,7	158,1	42,8%	67,6	90,5	29,8	10,7	57,0	8,5	2,2	13,8	43,2	55
60	18,6	21,6	18,1	168,9	48,9%	82,6	86,3	29,7	17,2	65,4	13,7	3,5	17,8	47,6	60
65	19,5	21,8	19,5	179,0	54,3%	97,2	81,8	30,5	25,7	71,5	20,3	5,4	21,1	50,4	65
70	20,3	22,1	20,8	188,4	58,8%	110,8	77,6	32,0	36,1	74,7	28,3	7,8	23,1	51,6	70
75	21,0	22,3	22,2	197,2	62,3%	122,9	74,3	34,1	48,2	74,8	37,5	10,7	23,6	51,2	75
80	21,7	22,5	23,5	205,5	64,9%	133,3	72,2	36,6	61,4	71,9	47,5	13,9	22,6	49,3	80
85	22,4	22,6	24,7	213,3	66,5%	141,9	71,4	39,4	75,2	66,7	57,7	17,5	20,5	46,1	85
90	23,0	22,8	26,0	220,7	67,3%	148,4	72,2	42,5	88,9	59,6	67,6	21,3	17,6	41,9	90
95	23,6	22,9	27,3	227,6	67,3%	153,1	74,5	45,7	101,6	51,5	76,6	25,0	14,5	37,0	95
100	24,1	23,0	28,5	234,2	66,6%	155,9	78,2	49,1	112,9	43,1	84,3	28,6	11,3	31,7	100
105	24,6	23,1	29,7	240,4	65,4%	157,1	83,3	52,6	122,2	34,9	90,4	31,8	8,5	26,4	105
110	25,1	23,2	30,8	246,3	63,7%	156,9	89,4	56,2	129,3	27,6	94,7	34,6	6,2	21,4	110
115	25,5	23,3	32,0	251,9	61,7%	155,3	96,6	59,8	134,2	21,2	97,2	36,9	4,3	16,8	115
120	26,0	23,4	33,1	257,3	59,4%	152,7	104,5	63,4	136,9	15,9	98,1	38,7	2,9	12,9	120



**Σχήμα 5.** Επίδραση της πυκνότητας ( $p$ ) και της ποιότητας Τόπου (SQ) των συστάδων στην παραγωγή στρωγυλίας Ξυλείας Α' ποιότητας (T1A). Ποσότητες σε  $m^3/ha$  έμφλοιου όγκου

**Figure 5.** Density ( $p$ ) and Site Quality (SQ) effect on the sawlogs/veneer production of A' Quality Hungarian Oak (category T1A). Quantities in  $m^3/ha$  o.b.

**Πίνακας V.** Απόσπασμα Πίνακα Κατηγοριών Προϊόντων Ξυλαποθέματος (αραιώσεων / ενδιάμεσων καρπώσεων) πλατυφύλλου δρυός Ταξιάρχη Χαλκιδικής για συστάδες μέτριας αραιώσης ( $p=0,7$ ) και 3ης Π.Τ. Ποσότητες σε  $m^3/ha$  έμφυλου όγκου

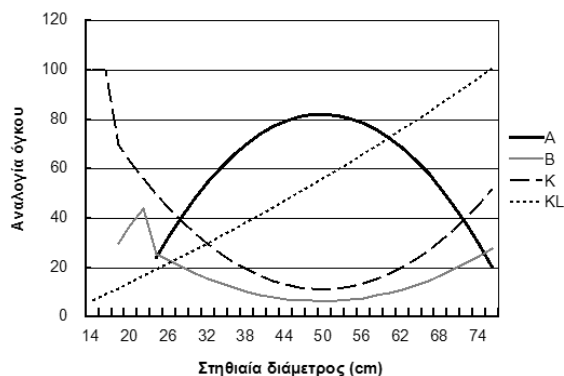
**Table V.** Yield Assortment Table excerpt of thinnings (intermediate fellings) of Hungarian Oak for medium density stands ( $p=0.7$ ) and 3rd Site Quality. Quantities in  $m^3/ha$  o.b.

T	Ndf	Vdf	dmdf	RTdf	VdfT	vdfK	vdfKL	VdfT1	VdfT2	VdfT1A	VdfT1B	VdfT2A	VdfT2B	T
30														30
35	415,1	10,2	8,5	7,0%	0,7	9,5	7,6	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7	35
40	309,4	10,8	9,6	10,3%	1,1	9,7	6,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,1	1,0	40
45	235,7	11,2	10,7	14,4%	1,6	9,6	4,9	0,1	1,5	0,1	0,0	0,1	1,4	45
50	182,9	11,4	11,8	19,3%	2,2	9,2	4,0	0,2	2,1	0,1	0,0	0,2	1,8	50
55	144,4	11,6	13,0	24,7%	2,9	8,7	3,3	0,2	2,6	0,2	0,0	0,4	2,2	55
60	115,7	11,6	14,2	30,5%	3,5	8,1	2,8	0,4	3,2	0,3	0,1	0,5	2,6	60
65	94,0	11,6	15,4	36,5%	4,2	7,3	2,4	0,6	3,7	0,5	0,1	0,8	2,9	65
70	77,2	11,5	16,6	42,3%	4,9	6,6	2,2	0,8	4,1	0,6	0,2	1,0	3,1	70
75	64,2	11,4	17,8	47,7%	5,4	6,0	2,0	1,1	4,3	0,9	0,2	1,2	3,2	75
80	53,9	11,3	19,0	52,5%	5,9	5,3	1,9	1,4	4,5	1,1	0,3	1,3	3,2	80
85	45,7	11,1	20,1	56,5%	6,3	4,8	1,9	1,8	4,5	1,4	0,4	1,4	3,1	85
90	39,0	10,9	21,2	59,8%	6,5	4,4	1,9	2,2	4,4	1,7	0,5	1,4	3,0	90
95	33,6	10,7	22,1	62,2%	6,7	4,1	1,9	2,5	4,2	2,0	0,6	1,3	2,9	95
100	29,1	10,6	22,9	63,9%	6,8	3,8	1,9	2,8	3,9	2,2	0,6	1,2	2,7	100
105	25,4	10,4	23,5	65,0%	6,7	3,6	1,8	3,1	3,7	2,4	0,7	1,2	2,5	105
110	22,3	10,2	23,9	65,6%	6,7	3,5	1,8	3,2	3,5	2,4	0,7	1,1	2,4	110
115	19,7	10,0	24,0	65,7%	6,6	3,4	1,8	3,1	3,4	2,4	0,7	1,1	2,3	115
120	17,1	9,5	23,8	65,3%	6,2	3,3	1,7	2,9	3,3	2,2	0,7	1,0	2,3	120

Η επίδραση της πυκνότητας και της Π.Τ. στις ανά εκτάριο παραγόμενες ποσότητες στρογγύλης ξυλείας Α' Ποιότητας (T1A) φαίνεται στο Σχήμα 5, για σταθερή Π.Τ. (SQIII) και σταθερό επίπεδο πυκνότητας ( $p=0,7$ ) αντίστοιχα.

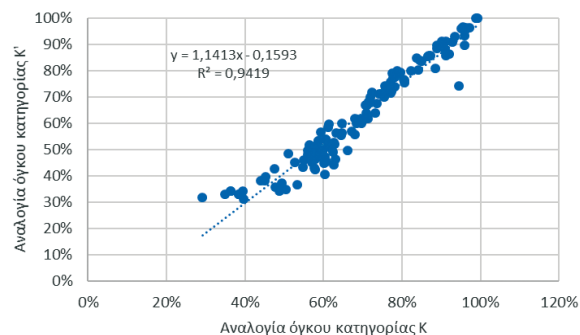
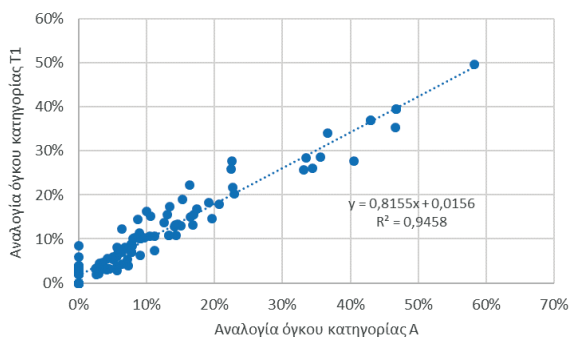
Η έλλειψη ικανού αριθμού δένδρων στις μεγάλες διαμέτρους δημιουργεί εύλογους προβληματισμούς σχετικά με τη συμπεριφορά των (ατομικών) εξισώσεων σε δένδρα, κατά κανόνα, μεγάλης ηλικίας. Ειδικότερα, ανακύπτει το εξής ερώτημα: η αναλογία όγκου τεχνικής ξυλείας αυξάνει (με διαρκώς μειούμενο ρυθμό) για να σταθεροποιηθεί σε ένα υψηλό ποσοστό, ή από μία ηλικία / διάμετρο και έπειτα η αναλογία τεχνικής ξυλείας βαίνει μειούμενη, λόγω, ενδεχομένως, των προχωρημένων σήψεων στα δένδρα, όπως διαπιστώθηκε εμπειρικά στις εργασίες πεδίου; Μια λύση στο ζήτημα αυτό θα μπορούσε να είναι η θεωρητική εκτίμηση των αναλογιών όγκου των κατηγοριών προϊόντων, είτε έχοντας ως βάση πρωτογενείς μετρήσεις για κατάρτιση μαζοπίνικα, είτε με τη χρησιμοποίηση μιας εξίσωσης κορμού. Η Κιτικίδου (2002) ανέπτυξε εξισώσεις κορμού για τη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης με δεδομένα 500 ΔΚ, ενώ

πρωτογενή δεδομένα μαζοπινάκων υπάρχουν, επίσης, διαθέσιμα για το υπόψη είδος στην περιοχή έρευνας. Το μειονέκτημα, όμως, των εξισώσεων αυτών έγκειται στην αδυναμία εκτίμησης των σφαλμάτων στον κορμό. Για το λόγο αυτό, όπως έχει ήδη αναφερθεί, χρησιμοποιήθηκαν οι δευτεροβάθμιες εξισώσεις των Απασιδή κ.ά (1989), οι οποίες, εφαρμοζόμενες, δείχνουν ότι πράγματι, η αναλογία τεχνικού ξύλου Α' Κατηγορίας φθάνει ένα μέγιστο στη στηθιαία διάμετρο των 48 cm, στη συνέχεια όμως βαίνει μειούμενη φθάνοντας το 52% στη διάμετρο των 68 cm (Σχήμα 6). Για τις ανάγκες της σύγκρισης, υπολογίσθηκαν οι αναλογίες όγκου με τις εξισώσεις αυτές στις 127 ΔΕ και έγινε σύγκριση με τις αναλογίες όγκου των εξισώσεων του Πίνακα III στις αντίστοιχες κατηγορίες προϊόντων. Όπως προκύπτει από το Σχήμα 7, οι εκτιμήσεις των δύο μοντέλων δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις, αν και οι εξισώσεις Απασιδή (1989) υπολογίζουν μεγαλύτερη αναλογία όγκου στρογγύλης ξυλείας στις ΔΕ, παρ' όλο που το κρίσιμο όριο για το προϊόν αυτό έχει τεθεί υψηλότερα (στα 28 cm αντί τα 26 cm).



**Σχήμα 6.** Αναλογίες όγκου κατηγοριών προϊόντων πλατυφύλλου δρυός σύμφωνα με τις εξισώσεις των Απατσιδή κ.α (1989)

**Figure 6.** Volume ratios of Hungarian Oak product categories according to the equations of Apatsides et al (1989)



**Σχήμα 7.** Σύγκριση εκτιμήσεων αναλογιών όγκου για τις κατηγορίες προϊόντων «στρογγύλη ξυλεία» και «καυδόξυλα», όπως προκύπτουν από την εφαρμογή των εξισώσεων του ΠΚΠ (T1, K') και τις εξισώσεις των Απατσιδή κ.α (1989) (A, K) στις ΔΕ Ταξιαρχή

**Figure 7.** Comparison between volume ratios' estimations for categories "sawlogs" and "fuelwood" as calculated by present Assortment Table's equations and Apatsides et al. (1989) equations in the Taxiarchis forest sample plots

Θα πρέπει, εξάλλου, να επισημανθεί ότι οι εξισώσεις μαζοπίνακα διπλής εισόδου δεν παρέχουν πληροφορίες για τον όγκο του κλαδοξυλου, που μπορεί να φτάσει ακόμα και το 100% του όγκου του κορμόξυλου. Η επισημάνση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική δεδομένου ότι οι εκτιμήσεις ξυλαποθέματος, λήμματος κ.λπ βασίζονται στους μαζοπίνακες, το δε μειονέκτημα αυτό μεταβιβάζεται, προφανώς, και στους οικείους Πίνακες Παραγωγής. Στο πρόβλημα αυτό μπορούν να παρέχουν λύση οι ΠΚΠ, αφού σε αυτούς η ποσότητα του κλαδοξυλου υπολογίζεται και εμφανίζεται ξεχωριστά, ενώ οι ποσότητες των υπόλοιπων προϊόντων υπολογίζονται με βάση τις αναλογίες όγκου επί του ξυλαποθέματος (V) ή του όγκου των αραιώσεων (Vdf) του Πίνακα Παραγωγής.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δημιουργία Πινάκων Κατηγοριών Προϊόντων σε επίπεδο συστάδας, λαμβάνοντας υπ' όψιν την ηλικία, την Ποιότητα Τόπου και το επίπεδο πυκνότητας αυτών, κριτήρια που χρησιμοποιούνται στους κλασικούς Πίνακες

Παραγωγής, αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο, το οποίο θα μπορούσε να αξιοποιηθεί κατά την εκπόνηση των Διαχειριστικών Σχεδίων, για την ακριβή εκτίμηση της διάρθρωσης του προβλεπόμενου λήμματος σε κατηγορίες προϊόντων. Οι εξισώσεις και οι ΠΚΠ που αναπτύχθηκαν στην παρούσα εργασία αφορούν σε 4 κατηγορίες τεχνικής ξυλείας, συμπεριλαμβανομένων δύο ποιοτικών κατηγοριών, έναντι των δύο κατηγοριών των εξισώσεων των Απατσιδή κ.α (1989), παρέχοντας μεγαλύτερη ευελιξία στην εκτίμηση των ποσοτήτων, ιδίως σε περιπτώσεις που οι συνθήκες διάθεσης της τεχνικής ξυλείας δεν είναι ιδανικές, λόγω μειωμένης ζήτησης. Με τους εν λόγω Πίνακες μπορεί να επιλεγούν με αποτελεσματικότερο τρόπο οι συστάδες κάλυψης ατομικών αναγκών, θέτοντας ως κριτήριο την απώλεια των μικρότερων δυνατών ποσοτήτων ξυλείας μεγάλων διαστάσεων. Επίσης, σε περιπτώσεις απαγόρευσης χρήσης μηχανημάτων στις εργασίες συγκομιδής, αφενός μεν μπορεί να εκτιμηθεί η απώλεια εισόδων από τη μη διαμόρφωση τεχνικής ξυλείας μεγάλων διαστάσεων, και αφετέρου θα μπορούσε να γίνει άρση του μέτρου επιλεκτικά σε συστάδες όπου αναμένονται οι μεγαλύτερες απώλειες.

Οι βοηθητικές εξισώσεις του ΠΚΠ, που

αναπτύχθηκαν στην παρούσα εργασία, βασίζονται σε δείγμα με περιορισμένο εύρος διαστάσεων δένδρων και με περιορισμένη διασπορά σε συστάδες διαφορετικών συνθηκών, ενώ η ταξινόμηση των κορμοτεμαχίων έγινε κατ' εκτίμηση και όχι υπό πραγματικές συνθήκες διαμόρφωσης των κορμών. Εν τούτοις, η σύγκριση με υφιστάμενες εξισώσεις, οι οποίες έγιναν σε μεγαλύτερο δείγμα δένδρων και σε συνθήκες πραγματικής διαμόρφωσης προϊόντων, δεν έδειξε σημαντικές διαφορές στις εκτιμήσεις των αναλογιών όγκου στις υπό σύγκριση κατηγορίες προϊόντων, όταν αυτή εφαρμόστηκε σε επίπεδο ΔΕ. Μελλοντικές έρευνες στον τομέα αυτό θα μπορούσαν να εστιασθούν στην ανάπτυξη εξισώσεων για περισσότερες κατηγορίες προϊόντων, ιδίως όσον αφορά τις πολυτιμότερες κατηγορίες, λαμβάνοντας υπ' όψιν το μήκος των προϊόντων, ενώ η χρησιμοποίηση θεωρητικών μοντέλων (εξισώσεις κορμού) προϋποθέτει την ύπαρξη εξισώσεων κατανομής των σφαλμάτων στους κορμούς.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το έργο εντάσσεται στη Πράξη «Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)» MIS 453350, στο πλαίσιο του ΕΠ «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ, (ΕΠΑΝΑΔ, ΕΣΠΑ 2007-2013). Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από Εθνικούς πόρους (ΕΣΠΑ 2007-2014), το οποίο συντονίζεται από το ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών / Υπεύθυνος Παρακολούθησης Δρ. Ιωάννης Μελιάδης.

Ευχαριστούμε θερμά τον δρ. Στ. Γκατζογιάννη, τέως τακτικό ερευνητή του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών, για την ευγενή παραχώρηση του απογραφικού υλικού, τη Διοίκηση Δάσους Ταξιάρχη για την υποστήριξη στην έρευνα πεδίου και τα μέλη των Δασικών Συνεταιρισμών Ταξιάρχη, Πολυγύρου, Παλαιοκάστρου και Παλαιοχωρίου για τη διευκόλυνση των μετρήσεων κατά την εκτέλεση των υλοτομικών εργασιών.

# Yield Assortment Tables for Hungarian Oak (*Q. frainetto*) of Chalkidiki, Greece

Dimitris Palaskas<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Assortment Tables are included in the utility standards used to analyze and predict the main forest-growth and economic variables of even-aged stands, according to the theory of the normal forest. They are useful in predicting volume ratios or quantities of certain product categories since they are a prerequisite to estimate and predict the economic yield in stand, management class or forest level. In this present study, assortment tables were developed for Hungarian Oak (*Q. frainetto*) of forests under restoration at Cholomontas mountain, Chalkidiki (Greece) based on measurements in 99 stems which were felled during logging operations in the year's 2015 summer period, in combination with inventory data of 127 sample plots, measured during the preparation of the Forest Management Plan of the Taxiarchis University Forest. Base volumes (stock volume and volume of thinnings) of the assortment tables were taken from the published Yield Tables of Hungarian Oak of Arnea-Taxiarchis area (Gkatzojannis, 2015) which means that they refer to 15 growth series of this area's oak forests. Finally, evaluation of the assortment tables was conducted using the Apatsides' et al. (1989) volume ratio equations for 3 categories of products for Hungarian Oak of Arakynthos Forest Complex.

**Keywords:** utility standards, Yield Tables, forest management, wood products, log grading, value maximization

<sup>1</sup> Forester, PhD, Hellenic Agricultural Organization – DEMETRA / Forest Research Institute, Thessaloniki, Greece, email: diomitri@gmail.com

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ASSMANN, E., 1970. The principles of forest yield study. 506 pp. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney. ISBN/ISSN:0080066585
- BEINHOFER, B., 2010. Producing softwood of different quality: does this provide risk compensation? *Europ. J. For. Res.* 129, (5): 921-934
- GATZOJANNIS, S., 2000. Site index Model for *Abies* Chephalonica in the Taygetos Forest in Greece. *Scand. J. For. Res.* 15: 326-333
- GATZOJANNIS, S., STAMOU, N., EFTHYMIΟΥ, P., and KONTOS, N., 1995. Forest planning and management tools. Establishment of yield models (Site index, yield and assortment tables of Scots pine). Final report to the EU of the project: AIR PL 920715
- HAYNES, H., and VISSER, R., 2004. An Applied Hardwood Value Recovery Study in the Appalachian Region of Virginia and West Virginia. *International Journal of Forest Engineering*, pp 7-13
- KITIKIDOU, K. and CHATZILAZAROU, G., 2008. Estimating the sample size for fitting taper equations. *Jour. For. Sc.*, 54, 2008 (4): 176-182
- MITSCHERLICH, G., 1939. Assortment tables for spruce, pine, beech and oak. *Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft*, 10, 569 – 583. (in German)
- PAREZ, J., 1987. Assortment tables for spruce and pine stands of different quality. *Lesnictvi (prague)*: 919-944
- PETRAX R., MECKO J., NOCIAR V., 2008a. Models of assortment yield tables for poplar clones. *J. of For. Sc.*, 54 (6): 227-233.
- PETRAX R., MECKO J., NOCIAR V., 2008b. Value production of poplar clones. *J. of For. Sc.*, 54 (6): 237-244.
- PRKA, M., and PORXINSKY, T., 2009. Structure comparison of technical roundwood in even-aged beech cutblocks by assortment tables with application of standards HRN (1995) and HRN EN 1316-1:1999. *Journal of Forestry Society of Croatia*, Vol.133 No.1-2 February 2009, pp. 15-25
- PRKA, M., and KR PAN, A.P.B., 2010. Impact of tending measures on assortment structure of felling in central Croatian beech stands. *Acta Silv. Lign. Hung.*, Vol. 6 (2010): 171-182
- ΑΠΑΤΣΙΔΗΣ, Α., ΡΙΖΟΠΟΥΛΟΣ, Δ., ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Θ., ΠΑΝΤΑΖΗΣ, Π., ΠΑΡΑΣΧΟΣ, Γ., ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ, Κ., ΙΟΡΔΑΝΙΔΗΣ, Π., και ΚΟΥΤΣΟΚΩΣΤΑ, Χ., 1989. Συστήματα ογκομετρικών και προσαυξητικών πινάκων, ποιότητων και δείκτη ποιότητας τύπου για τη διαχείριση του δρυοδάσους Αρακύνθου Μεσολογίου. *Δασική Έρευνα*, Τόμος Χ, Παράρτημα, Αθήνα.
- ΒΟΥΛΓΑΡΙΔΗΣ, Η., 2007. Ποιότητα ξύλου (Πανεπιστημιακές παραδόσεις). Σχολή Δασολογίας και Φυσ. Περί/ντος. Τομέας Συγκομιδής και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων. Θεσσαλονίκη, 202 σελ.
- ΓΚΑΤΖΟΓΙΑΝΝΗΣ, Σ., 1991. Μαθήματα Δασικής Οικονομίας. Τμήμα Δασοπονίας Δράμας του Τ.Ε.Ι. Καβάλας, 143 σελ.
- ΓΚΑΤΖΟΓΙΑΝΝΗΣ, Σ., 2002. Η διαχείριση των οικοτόπων μαύρης πεύκης. Μια πιλοτική προσπάθεια διαχείρισης παραγωγικού δάσους υπό καθεστώς προστασίας (NATURA 2000) στην περιοχή του Β. Γράμμου Καστοριάς. Θεσσαλονίκη. ΕΘΙΑΓΕ, ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ. Αυτοτελής έκδοση, 61 σελ. (ISBN 960-86947-7-9)
- ΓΚΑΤΖΟΓΙΑΝΝΗΣ, Σ., 2015. Πίνακες Παραγωγής συστάδων πλατυφύλλου δρυός Αρναίας. Υπό δημοσίευση στα Γεωτ. Επιστ. Θέματα.
- ΚΑΤΕΝΙΔΗΣ, Κ. και ΕΥΘΥΜΙΟΥ, Π., 1983. Μελέτη των υλοτομικών εργασιών στα ελληνικά δάση οξυάς. *Δασική Έρευνα*, 3 (IV): 165-217
- ΚΙΤΙΚΙΔΟΥ, Κ., 2002. Μελέτη μορφής κορμών δέντρων *Quercus conferta* στο Χολομόντα Χαλκιδικής. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φ.Π., Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσ/νίκης, 247 σελ.
- ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ, 2013. Διαχειριστικό Σχέδιο Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάχη - Βρασιπίμων 2012-2021. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Διοίκηση Δάσους Ταξιάχη - Βρασιπίμων. 118 σελ. (χωρίς Παραρτήματα και Χάρτες)
- ΠΑΛΑΣΚΑΣ, Δ., 2015. Ανάπτυξη προτύπων οικονομικής ανάλυσης της παραγωγής των δασών οξυάς στην Ελλάδα. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικονομικής των Φυσιών Πόρων & Περιβάλλοντος, Βόλος, 30-31/10/2015 Σελ. 431-440.
- ΠΑΛΑΣΚΑΣ, Δ., ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ, Γ., ΑΛΜΠΑΝΗΣ, Κ. και ΣΚΟΥΤΕΡΗ, Α., 2015. Γεωγραφική κατανομή της αξίας των δασικών οικοσυστημάτων της Ελλάδας με τη χρήση γεωχωρικών δεδομένων. Πρακτικά 17ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αργοστόλι, 4-7/10/2015, Σελ. 293-303
- ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Ι., 1997. Εκτίμηση και πρόβλεψη της προσφοράς εμπορεύσιμου ξύλου στο πανεπιστημιακό δάσος Περγουλίου σε συνδυασμό με τις ανάγκες της ξυλαγοράς. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Δασολογίας και Φ.Π., Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσ/νίκης, 245 σελ.
- ΣΤΑΜΟΥ, Ν., 1985. «Οικονομική των δασικών εκμεταλλεύσεων. Δασική Οικονομική Ι». Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, 350 σελ.
- ΤΣΙΩΡΑΣ, Π., και ΧΑΒΕΝΕΤΙΔΟΥ, Μ., 2015. Απώλειες ξυλώδους όγκου και ζημιές σε κορμοτεμάχια δρυός κατά τη συγκομιδή και μετατόπιση ξύλου. *Γεωτ. Επιστ. Θέματα*, Τόμος 24 (II), Τεύχος 1/2015, σελ. 49-56

# Εκτίμηση των παραμέτρων καύσιμης ύλης του υπορόφου δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης με βάση τα χαρακτηριστικά δομής των συστάδων

Ι. Μητσόπουλος<sup>1</sup>, Γ. Ξανθόπουλος<sup>1</sup>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν ο ποσοτικός προσδιορισμός της σχέσης των παραμέτρων καύσιμης ύλης (κάλυψη, ύψος, φορτίο) του υπορόφου με τα χαρακτηριστικά των συστάδων (αριθμός απόμων ανά εκτάριο, μέσο ύψος, κυκλική επιφάνεια, συγκόμωση, μέση τετραγωνική διάμετρος, σχετικός χωρικός δείκτης) δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης. Έγινε δειγματοληψία και μέτρηση των παραμέτρων καύσιμης ύλης του υπορόφου και των χαρακτηριστικών των συστάδων σε πενήντα έξι επιφάνειες σε τέσσερις διαφορετικές περιοχές της χώρας. Η κυκλική επιφάνεια των συστάδων βρέθηκε κυρίως να επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά και αντιστρόφως ανάλογα τη διακύμανση των τιμών των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Επιπλέον, με τη βοήθεια της παλινδρόμησης ποσοστιαίων σημείων (quantile regression), παρουσιάζεται η επίδραση των χαρακτηριστικών των συστάδων του ανωρόφου στις τιμές των παραμέτρων της καύσιμης ύλης στον υπόροφο σε όλο το εύρος της κατανομής τους. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν από την ανάλυση με τη μέθοδο των δένδρων παλινδρόμησης (regression trees), όπου παρουσιάζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά των συστάδων που διαφοροποιούν σε ομογενείς ομάδες τις τιμές των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου στη χαλέπιο και στην τραχεία πεύκη. Ο υπολογισμός των παραμέτρων της καύσιμης ύλης στον υπόροφο των δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης με βάση τα χαρακτηριστικά του ανωρόφου θα συνεισφέρει στην εκτίμηση της συμπεριφοράς πυρκαγιών και στη διαχείριση τους σε μεσογειακά δάση κωνοφόρων.

**Λέξεις κλειδιά:** καύσιμη ύλη υπορόφου, χαρακτηριστικά συστάδων, παλινδρόμηση ποσοστιαίων σημείων, δένδρα παλινδρόμησης, χαλέπιος πεύκη, τραχεία πεύκη.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόβλημα των πυρκαγιών στην Ελλάδα και γενικότερα στις παραμεσόγειες χώρες, είναι πολύ σημαντικό και συνεχώς επιδεινούμενο (European Commission 2011). Οι πυρκαγιές αποτελούν ίσως τον μεγαλύτερο παράγοντα υποβάθμισης και καταστροφής των Ελληνικών δασών. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα στοιχεία της περιόδου 1955-2005, κατά μέσο όρο, συμβαίνουν ετησίως περί τις 1800 πυρκαγιές και καίγονται 390.000 στρέμματα δασών και δασικών εκτάσεων (Dimitrakopoulos and Mitsopoulos 2006), με αυξητική τάση κατά την τελευταία εικοσαετία.

Ένας τύπος βλάστησης που ανήκει στην κατηγορία των μεσογειακών οικοσυστημάτων και χαρακτηρίζεται για την ευφλεκτικότητά του είναι τα μεσογειακά κωνοφόρα. Η έκταση τους στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου 5.500.000 στρέμματα και κατανέμονται σε όλη τη μεσογειακή ζώνη βλάστησης. Οι τύποι εδαφοκάλυψης από μεσογειακά κωνοφόρα αντιπροσωπεύουν το 1/3 της συνολικά καμένης έκτασης στη Μεσογειακή Δεκάνη (Quezel 2000). Στην Ελλάδα, αποτελούν περίπου το 9% της συνολικής έκτασης των δασών της χώρας. Κατά την περίοδο 1984-2009 σε μεσογειακά

κωνοφόρα συνέβησαν συνολικά 4.725 πυρκαγιές (15% του συνόλου των δασικών πυρκαγιών) που έκαψαν περίπου 3.000.000 στρέμματα, το 28% της συνολικά καμένης έκτασης (Μητσόπουλος 2009). Κατά μέσο όρο, ετησίως καίγεται περίπου το 3% της συνολικής έκτασης των μεσογειακών κωνοφόρων δασών στην Ελλάδα (Dimitrakopoulos 2001).

Ο υπόροφος των πευκοδασών της Ελλάδας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πυκνών και υψηλών πρεμνοφυών αειφύλων-πλατύφυλων, τα οποία μεταφέρουν τις πυρκαγιές από την επιφάνεια στην κόμη με αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας διάδοσης, της θερμοκίνης έντασης και της δημιουργίας νέων εστιών πυρκαγιών μέσω πετάγματος κωνοφόρων (Alexander 2011). Οι πυρκαγιές αυτές είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν με άμεση προσβολή (Weirth et al. 2011) και είναι υπεύθυνες για το μεγαλύτερο ποσοστό καμένων εκτάσεων σε δάση κωνοφόρων παγκοσμίως (Graham 2003). Οι πυρκαγιές σε δάση κωνοφόρων χαρακτηρίζονται από υψηλή θερμοκίνης ένταση και μεγάλη ταχύτητα διάδοσης και εξαπλώνονται στην καύσιμη ύλη του ανωρόφου σε συνδυασμό με την πυρκαγιά επιφανείας (Alexander 2000, Scott and Reinhardt 2001, Stocks et al. 2004, Cruz et al.

<sup>1</sup> ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, Τ.Θ. 14180, Τέρμα Αλκμάνος, Ιλίσια, 11528, Αθήνα, Τηλ: 210 7793142



2005). Προσομοιώσεις πυρκαγιών σε δάση χαλεπίου πεύκης στην Ελλάδα κάτω από διαφορετικές μετεωρολογικές συνθήκες και υγρασία καύσιμης ύλης είχαν ως αποτέλεσμα να παρατηρηθούν ταχύτητες διάδοσης έως 61 m/min και ποσά θερμικής έντασης που έφθαναν τα 102.000 kW/m (Mitsopoulos and Dimitrakopoulos 2007).

Τρεις από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των πυρκαγιών σε δάση κωνοφόρων είναι τα φορτία της καύσιμης ύλης ανά κατηγορία διαμέτρου, το ύψος και το ποσοστό εδαφοκάλυψης της θαμνώδους βλάστησης (χλωρής καύσιμης ύλης) στον υπόροφο. Το φορτίο της καύσιμης ύλης είναι απαραίτητη εισροή για την εκτίμηση της θερμικής έντασης μιας πυρκαγιάς. Η θερμική ένταση, που ορίζεται ως το ποσό θερμότητας που εκλύεται στη μονάδα του χρόνου ανά μέτρο στο μέτωπο της πυρκαγιάς, επηρεάζει το ύψος και το μήκος της φλόγας (Byram 1959, Thomas 1963, Marsden-Smedley and Catchpole 1995), καθώς και το ενδεχόμενο της μετάδοσης της πυρκαγιάς στον ανωρόφο (Van Wagner 1977, Alexander 1988). Το ύψος της καύσιμης ύλης του υπορόφου επηρεάζει την απόσταση μεταξύ της εναέριας καύσιμης ύλης (ύψος έναρξης κόμης) με την καύσιμη ύλη της επιφανείας (καύσιμη ύλη υπορόφου) (Xanthopoulos 1990, Cruz et al. 2003). Η κάλυψη της καύσιμης ύλης στον υπόροφο επηρεάζει το διαθέσιμο προς καύση φορτίο και επομένως, σε περιπτώσεις υψηλής κάλυψης από θάμνους, παρατηρούνται υψηλότερες ροές θερμότητας και μεγαλύτερα ποσά θερμικής έντασης της πυρκαγιάς στον υπόροφο. Επιπρόσθετα, από πειραματικές παρατηρήσεις (Van Wagner 1977) και θεωρητικές προσεγγίσεις (Albini 1996), η ταχύτητα διάδοσης μιας πυρκαγιάς κόμης είναι εξαρτημένη από τη θερμότητα που εκλύεται από την καύση της καύσιμης ύλης στην επιφάνεια.

Η σημασία των χαρακτηριστικών της καύσιμης ύλης στον υπόροφο αποδεικνύεται από το γεγονός πως όλα τα μοντέλα εκτίμησης της πιθανότητας έναρξης πυρκαγιών κόμης χρησιμοποιούν είτε άμεσα είτε έμμεσα το φορτίο και το ύψος της καύσιμης ύλης ως κύριες εισροές. Ο Van Wagner (1977) καθόρισε μαθηματικά την ελάχιστη θερμική ένταση πυρκαγιάς επιφανείας που απαιτείται για να αναφλεγεί η εναέρια καύσιμη ύλη, σε συνάρτηση με το ύψος έναρξης της κόμης. Οι Scott and Reinhardt (2001) ανέπτυξαν ένα δείκτη έναρξης πυρκαγιών κόμης (Torching Index - TI) βασιζόμενοι στο μοντέλο του Van Wagner (1977) και στην ταχύτητα διάδοσης πυρκαγιών επιφανείας από το μοντέλο του Rothermel (1972). Ο δείκτης εκφράζεται ως η ελάχιστη ταχύτητα ανέμου που απαιτείται για να αρχίσει μια πυρκαγιά κόμης. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η έναρξη πυρκαγιάς κόμης είναι πιθανή εάν η ταχύτητα διάδοσης πυρκαγιάς επιφανείας είναι μεγαλύτερη από μια ελάχιστη απαιτούμενη. Η έναρξη πυρκαγιάς

κόμης θεωρείται πιθανή μόνο όταν εξελίσσεται πυρκαγιά επιφανείας κάτω από ισχυρούς ανέμους. Οι Cruz et al. (2004) ανέπτυξαν ένα στατιστικό μοντέλο εκτίμησης της πιθανότητας έναρξης πυρκαγιάς κόμης σε δάση κωνοφόρων με κύριες εισροές το φορτίο και το ύψος της καύσιμης ύλης στον υπορόφο όπως αυτό εκφράζεται από την απόσταση μεταξύ των στρώσεων της επιφανειακής και εναέριας καύσιμης ύλης. Τα παραπάνω μοντέλα χρησιμοποιούνται επιχειρησιακά σε συστήματα πρόβλεψης συμπεριφοράς πυρκαγιών, όπως στο Καναδικό Σύστημα Πρόβλεψης Συμπεριφοράς Δασικών Πυρκαγιών (Canadian Fire Danger Group 1992), στο FARSITE (Finney 1998), στο NEXUS (Scott and Reinhardt 2001) και στο BehavePlus (Andrews et al. 2005).

Η επιφανειακή δασική καύσιμη ύλη έχει εκτιμηθεί με απογραφή της καύσιμης ύλης (Anderson 1982, Dimitrakopoulos 2002), φωτοσειρές (Stocks et al. 1990, Δημητράκοπουλος κ.α. 2001) και μοντέλα παλινδρόμησης (Marsden-Smedley and Catchpole 1995, Fernandes and Rego 1998, Xanthopoulos and Manasi 2002). Επιπρόσθετα, η δασική καύσιμη ύλη έχει χαρτογραφηθεί σε μεγάλη κλίμακα μέσω τεχνικών τηλεπισκόπησης (Keane et al. 2001) και τεχνικών LiDAR (Jakubowski et al. 2013). Αντιθέτως, λίγες εργασίες, και με έμφαση στην παραθαλάσσια πεύκη (*Pinus pinaster*) στην Πορτογαλία υπάρχουν για την εκτίμηση των παραμέτρων της καύσιμης ύλης σε υπόροφο μεσογειακών κωνοφόρων δασών (Fernandes et al 2004, Fernandes et al. 2008, Fernandes et al 2009).

Επιπλέον, η τυποποίηση και η απογραφή της καύσιμης ύλης του υπορόφου των μεσογειακών δασών είναι σημαντικός παράγοντας για την εκτίμηση του κινδύνου πυρκαγιάς, αφού συνεισφέρει με τον προσδιορισμό των ιδιαίτερων παραμέτρων που δημιουργούν αυξημένες πιθανότητες έναρξης και εξάπλωσης δασικών πυρκαγιών.

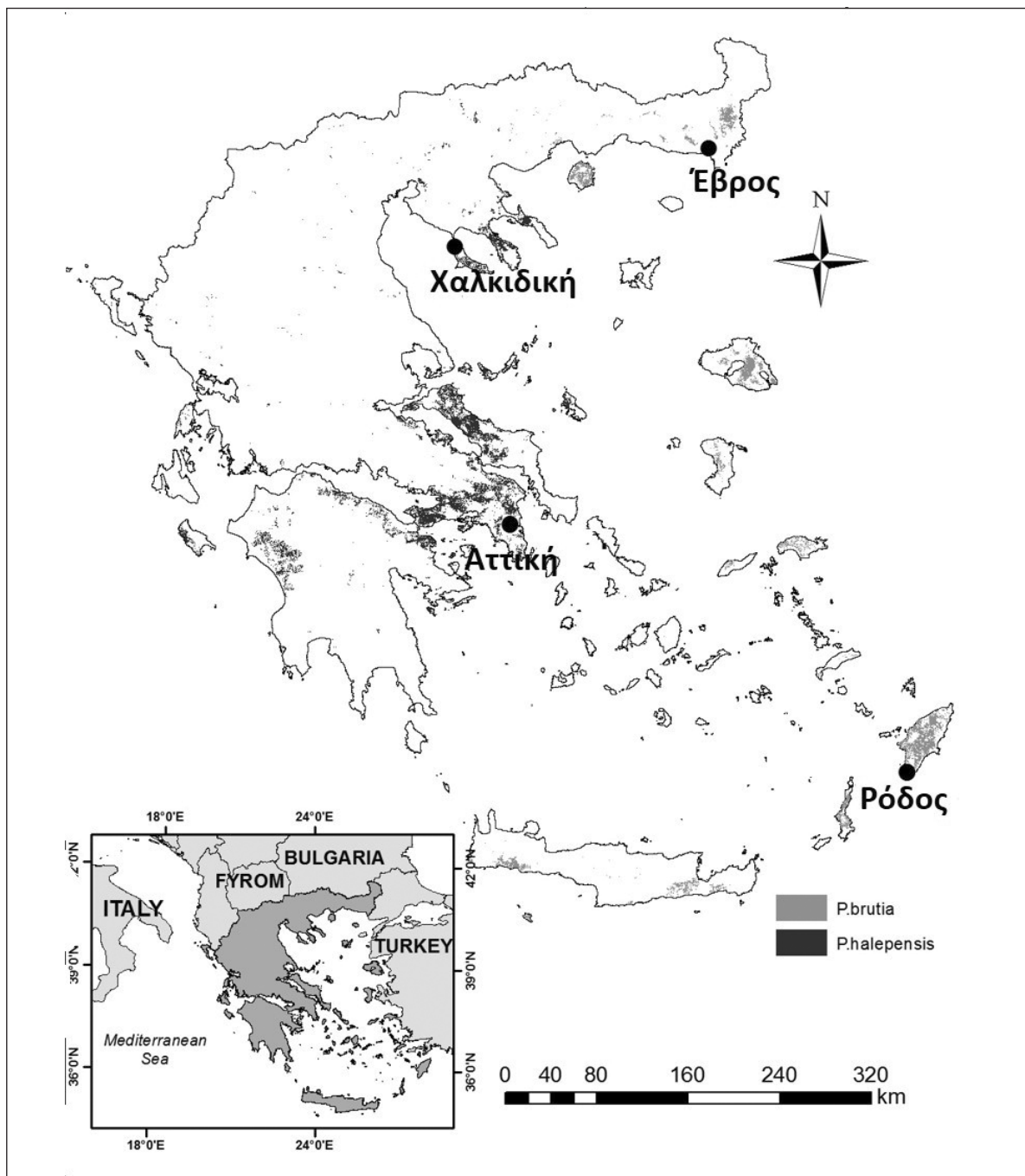
Σκοπός της εργασίας είναι:

- α) η εκτίμηση της καύσιμης ύλης (φορτίο, ύψος και κάλυψη) του υπορόφου των μεσογειακών πευκοδασών μέσω εύκολα μετρήσιμων χαρακτηριστικών της δομής των συστάδων.
- β) η διερεύνηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών της δομής των συστάδων στις τιμές τις καύσιμης ύλης (φορτίο, ύψος και κάλυψη) στον υπόροφο δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης στην Ελλάδα.

## 2. ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ

### *Περιοχές έρευνας*

Για την έρευνα αυτή επιλέχθηκαν τέσσερις περιοχές της Ελλάδας με πολύ σημαντικά δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης. Εκεί, με τη βοήθεια στελεχών της Δασικής Υπηρεσίας, επελέγησαν αδιατάρακτες



**Σχήμα 1.** Τοποθεσία περιοχών δειγματοληψίας  
**Figure 1.** Location of the four sampling areas

αντιπροσωπευτικές συστάδες των δύο αυτών δασικών ειδών για τη δειγματοληψία υπαίθρου με σκοπό τη μέτρηση των παραμέτρων των συστάδων και της καύσιμης ύλης του υπορόφου (σχήμα 1). Για την εκτίμηση

των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου σε δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης, επιλέχθηκαν τυχαία 56 συνολικά αντιπροσωπευτικές επιφάνειες, Αναλυτικά, ελήφθησαν 14 επιφάνειες στην Καισάνδρα

**Πίνακας I.** Κύρια χαρακτηριστικά των τεσσάρων περιοχών δειγματοληψία  
**Table I.** Main characteristics of the four sampling areas

	Τραϊανούπολη Έβρου	Κασσάνδρα Χαλκιδικής	Αττάβυρος Ρόδου	Δυτική Αττική
Αριθμός δειγματοληπτικών επιφανειών	10	14	18	14
Μέσο υψόμετρο (m)	125,3	83,7	369,8	153,3
Μέση κλίση (%)	13,4	14,5	18,5	13,9
Είδος ανωρόφου	<i>Pinus brutia</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus brutia</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Κυρίαρχο είδος υπορόφου	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Cistus sp.</i>	<i>Quercus coccifera</i>
Μέση ετήσια βροχοπτώση (mm)	596,5	454,2	904,6	357,7
Μέση ετήσια θερμοκρασία (°C)	13,9	16,1	17,1	15,8

Χαλκιδικής, 14 επιφάνειες στη Δυτική Αττική (στα όρη Κιθαρώνα και Πατέρα), 18 επιφάνειες στον Αττάβυρο Ρόδου και 10 στην Τραϊανούπολη Έβρου. Τα κυριότερα βλαστικά, μετεωρολογικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά των τεσσάρων περιοχών της έρευνας συνοψίζονται στον πίνακα I.

#### Δειγματοληψίες υπαίθρου

Οι δειγματοληπτικές επιφάνειες είχαν σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου εμβαδού 500 m<sup>2</sup> (25m X 20m). Κατεβλήθη προσπάθεια ώστε να υπάρχουν τόσο ομίληκες όσο και ανομίληκες συστάδες μεταξύ των επιφανειών.

Σε κάθε μια από τις επιφάνειες αυτές μετρήθηκε με φορητό παχύμετρο η στηθιαία διάμετρος σε όλα τα άτομα πάνω από 6 cm, ενώ το ύψος σε όλα τα άτομα πάνω από 3 m, το ύψος έναρξης κόμης και το μήκος κόμης μετρήθηκαν με υψόμετρο Haga. Επίσης μετρήθηκε με σφαιρικό πυκνόμετρο (Spherical Densiometer) το ποσοστό συγκρόμωσης ως ο μέσος όρος τεσσάρων επαναλήψεων σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια (Lemmon 1956). Για κάθε επιφάνεια υπολογίστηκε η κυκλική επιφάνεια, ο αριθμός των δένδρων ανά εκτάριο (πυκνότητα), το μέσο ύψος των συστάδων, η μέση τετραγωνική διάμετρος και ο σχετικός χωρικός δείκτης (Relative Spacing Index) σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο (Zhao et al. 2012):

$$RSI = \frac{10.000}{H \times N^{0,5}}$$

όπου:

RSI: Σχετικός χωρικός δείκτης, H: Μέσο ύψος συστάδας (m), N: Πυκνότητα συστάδας (n/ha).

Για την εκτίμηση του μέσου ύψους και της κάλυψης της βλάστησης στον υπόροφο σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια διενεργήθηκε η παρακάτω συστηματική δειγματοληψία: Κατά μήκος τριών γραμμών, που τοποθετήθηκαν παράλληλα με τον επιμήκη άξονα (25 μέτρων) και σε απόσταση ανά ένα μέτρο, έγινε μέτρηση

του ύψους και της κάλυψης της θαμνώδους βλάστησης με μια δίμετρη σταδία. Το μέσο ύψος και η μέση κάλυψη του υπορόφου προέκυψε από το μέσο όρο των τιμών των 75 συνολικά μετρήσεων για κάθε επιφάνεια. Το φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου, εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας την εξίσωση των Xanthopoulos and Manasi (2002) με ανεξάρτητες μεταβλητές το μέσο ύψος και την κάλυψη του υπορόφου:

$$\Phi KY Y = 6,0571 + 0,0006X[YKY YX(KKY Y)]^2$$

όπου:

$\Phi KY Y$ : Φορτίο καύσιμης ύλης υπορόφου (t/ha) (περιλαμβάνει το φορτίο των χλωρών φύλλων και των κλαδιών διαμέτρου μέχρι 0,64 cm των θάμνων, των χόρτων, του ξηροτάπητα (ξηρές βελόνες και φύλλωμα), και της ξηρής κατακεείμενης ξυλώδους καύσιμης ύλης σε τρεις κλάσεις διαμέτρου (έως 0,64 cm, 0,64 έως 2,54 cm, και 2,54 έως 7,62 cm),  $YKY Y$ : Ύψος καύσιμης ύλης υπορόφου (cm),  $KKY Y$ : Κάλυψη καύσιμης ύλης υπορόφου (%).

Το μοντέλο εκτίμησης του φορτίου της καύσιμης ύλης του υπορόφου δημιουργήθηκε μετά από εκτεταμένη δειγματοληψία σε υπόροφο δασών χαλεπίου πεύκης στην Κασσάνδρα και στη Σιθωνία Χαλκιδικής και παρουσίασε υψηλή ακρίβεια και πολύ ικανοποιητική προσαρμογή στα δεδομένα ( $R^2 : 0,86$ ).

#### Στατιστική ανάλυση

Για να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ των χαρακτηριστικών των συστάδων και των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου εφαρμόστηκε ανάλυση συσχέτισης μέσω του συντελεστή Spearman, ενώ για την εκτίμηση των στατιστικά σημαντικών παραμέτρων των συστάδων που ερμηνεύουν τη διακύμανση των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της πολλαπλής βήμα-προς-βήμα παλινδρόμησης (multiple stepwise regression analysis).

Επιπρόσθετα, για να μελετηθεί η διακύμανση των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου δοθέντων των χαρακτηριστικών των συστάδων σε όλο το εύρος

**Πίνακας II.** Περιγραφικά στατιστικά των χαρακτηριστικών του ανωρόφου των συστάδων των δειγματοληπτικών επιφανειών  
**Table II.** Basic descriptive statistics of stand (overstory) characteristics of the sampled plots

Μεταβλητές	Παρατηρήσεις	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Χαλέπιος πεύκη					
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	28	240	800	432,1	167,5
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	28	20,1	36,9	39,1	4,5
Ύψος συστάδων (m)	28	10,2	19,2	15,7	2,2
Συγκρόμωση (%)	28	55	80	64,3	6,2
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	28	22	38,3	30,2	4,3
Σχετικός χωρικός δείκτης	28	22,3	38,2	32,3	4,0
Τραχεία πεύκη					
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	28	240	720	477,1	160,9
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	28	22,8	44,3	32,9	5,4
Ύψος συστάδων (m)	28	14,5	18,4	17	1,1
Συγκρόμωση (%)	28	55	85	65,2	7,6
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	28	22,4	39,9	30,7	4,8
Σχετικός χωρικός δείκτης	28	20,7	36,5	28,1	4,5

**Πίνακας III.** Παράμετροι καύσιμης ύλης υπορόφου στις δειγματοληπτικές επιφάνειες της χαλεπίου και τραχείας πεύκης\*  
**Table III.** Shrub fuel characteristics for the sampled plots of Aleppo and Calabrian pine\*

Παράμετροι καύσιμης ύλης	Χαλέπιος	Τραχεία
Κάλυψη καύσιμης ύλης (%)	66,2 (10,5) 45 – 85	72,9 (13,3) 42 – 93
Μέσο ύψος καύσιμης ύλης (m)	1,1 (0,6) 0,3 – 2,3	0,9 (0,4) 0,2 – 1,8
Φορτίο καύσιμης ύλης (kg/m <sup>2</sup> )	2,1 (1,4) 0,3 – 4,9	1,9 (1,4) 0,3 – 5,6

\* Οι τιμές αντιπροσωπεύουν τους μέσους όρους, την τυπική απόκλιση (σε παρένθεση) και το εύρος. Η διαφορά μεταξύ των δύο ειδών είναι στατιστικά σημαντική ( $p < 0.05$ ) σύμφωνα με τον έλεγχο Mann & Whitney, μόνον όσον αφορά την κάλυψη της καύσιμης ύλης.

της κατανομής τους, επιλέχθηκε η μέθοδος της παλινδρομής ποσοστιαίων σημείων (quantile regression). Η παλινδρομής ποσοστιαίων σημείων είναι μια επέκταση της κλασικής γραμμικής παλινδρομής και χρησιμοποιείται για την εκτίμηση μοντέλων υπό συνθήκη συναρτήσεων της διαμέσου, καθώς και όλου του εύρους των ποσοστιαίων σημείων της κατανομής. Έτσι, η στατιστική αυτή τεχνική συμπληρώνει τη γραμμική παλινδρομής, προσφέροντας μια πιο πλήρη στατιστική ανάλυση των σχέσεων μεταξύ τυχαίων μεταβλητών (Cade and Noon 2003).

Επιπλέον, για τη διερεύνηση της δομής των παραμέτρων των συστάδων που επιδρούν στις τιμές των χαρακτηριστικών της καύσιμης ύλης του υπορόφου, διενεργήθηκε ανάλυση δένδρων παλινδρομής (regression trees). Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε από τους Breiman et al. (1984), για την πρόβλεψη ποσοτικών και

συνεχών μεταβλητών. Η ταξινόμηση δεδομένων με τη μέθοδο των δένδρων παλινδρομής, στηρίζεται σε έναν συνεχή επαναλαμβανόμενο διαχωρισμό των δεδομένων, τα οποία διαχωρίζονται σε αμοιβαία αποκλειόμενα (mutually exclusive) υποσύνολα, τα οποία είναι περισσότερο ομοιογενή ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή. Ο διαχωρισμός των δένδρων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο CHAID που προσδιορίζει τη βέλτιστη διάσπαση με τη χρήση των  $\chi^2$  στατιστικών (Kass 1980, van Diepen and Franses 2006). Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 14.0 for Windows (Norusis 1997).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι πίνακες II και III παρουσιάζουν αντίστοιχα τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των ανεξάρτητων μεταβλητών (χαρακτηριστικά ανωρόφου των

**Πίνακας IV.** Συντελεστής συσχέτισης του Spearman μεταξύ των χαρακτηριστικών του ανωρόφου των συστάδων και των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου στις δειγματοληπτικές επιφάνειες χαλεπίου και τραχείας πεύκης\*

**Table IV.** Spearman correlation coefficient between the stand variables and shrub fuel parameters of the sampled Aleppo and Calabrian pine plots\*

Μεταβλητές	Κάλυψη καύσιμης ύλης (%)	Μέσο ύψος καύσιμης ύλης (m)	Φορτίο καύσιμης ύλης (kg/m <sup>2</sup> )
Χαλέπιος πεύκη			
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	-0,432*	-0,532*	-0,598*
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-0,590*	-0,854*	-0,813*
Ύψος συστάδων (m)	-0,011	-0,018	0,095
Συγκόμωση (%)	-0,084	-0,127	-0,171
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	0,118	0,051	0,165
Σχετικός χωρικός δείκτης	0,433*	0,484*	0,498*
Τραχεία πεύκη			
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	-0,452*	-0,219	-0,297
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-0,448*	-0,802*	-0,811*
Ύψος συστάδων (m)	0,356	0,247	0,316
Συγκόμωση (%)	-0,245	-0,291	-0,287
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	0,389*	-0,059	0,025
Σχετικός χωρικός δείκτης	0,412*	0,180	0,239

\* Στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο  $p < 0,05$ .

**Πίνακας V.** Αποτελέσματα της βηματικής πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης\*

**Table V.** Results of the stepwise multiple linear regression\*

Παράμετροι καύσιμης ύλης υπορόφου	Εξίσωση <sup>†</sup>	F	p	R <sup>2</sup>
Χαλέπιος πεύκη				
Κάλυψη καύσιμης ύλης (%)	= 91,34-1,19*ΚΕΣ+0,31*ΜΤΔ (-0,51) (+0,12)	4,89	0,016	0,28
Μέσο ύψος καύσιμης ύλης (m)	= 5,23-0,11*ΚΕΣ-0,02*ΣΥΓΚ (-0,88) (-0,18)	49,76	0,0001	0,80
Φορτίο καύσιμης ύλης (kg/m <sup>2</sup> )	= 10,99-0,25*ΚΕΣ-0,03*ΣΥΓΚ (-0,81) (-0,13)	24,72	0,0001	0,66
Τραχεία πεύκη				
Κάλυψη καύσιμης ύλης (%)	= 86,65-1,21*ΚΕΣ+0,85*ΜΤΔ (-0,49) (+0,31)	6,06	0,07	0,33
Μέσο ύψος καύσιμης ύλης (m)	= 2,83+0,001*ΠΥΚΝ-0,07*ΚΕΣ (+0,27) (-0,86)	20,16	0,0001	0,62
Φορτίο καύσιμης ύλης (kg/m <sup>2</sup> )	= 7,63+0,002*ΠΥΚΝ-0,21*ΚΕΣ (+0,23) (-0,77)	12,25	0,0001	0,50

\* Η εξίσωση είναι της μορφής  $Y=A+B1*X1...Bn*Xn$ . ΚΕΣ: Κυκλική επιφάνεια συστάδων (m<sup>2</sup>/ha), ΜΤΔ: Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm), ΣΥΓΚ: Συγκόμωση συστάδων (%), ΠΥΚΝ: Πυκνότητα συστάδων (n/ha). Οι κανονικοποιημένοι συντελεστές για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, οι οποίοι, αφαιρώντας την επίδραση των μονάδων επιτρέπουν τη σύγκριση της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής, παρουσιάζονται στις παρενθέσεις.

συστάδων) και των εξαρτημένων μεταβλητών (παραμέτρων καύσιμης ύλης υπορόφου) για τις δειγματοληπτικές επιφάνειες χαλεπίου και τραχείας πεύκης που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση. Ειδικότερα για τον

υπόροφο, η σύνθεση ειδών στις τρεις περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας ήταν πανομοιότυπη, κυριαρχούμενη από πουρνάρι (*Quercus coccifera*) και σχίνο (*Pistacia lentiscus*), ενώ στη Ρόδο υπήρχε λιγότερη συμμετοχή

**Πίνακας VI.** Εκτίμηση παραμέτρων της παλινδρόμησης ποσοστιαίων σημείων για τη χαλέπιο πεύκης\*  
**Table VI.** Quantile regression coefficients for Aleppo pine stands\*

τ	0,25	0,50	0,75	0,95
<b>Κάλυψη καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	0,089*	0,069*	-0,091*	0,039*
Ύψος συστάδων (m)	-0,951	-0,189	0,115	0,447
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-1,939*	-2,010*	2,477*	-1,598*
Συγκόμωση (%)	-0,017	0,267*	-0,735*	0,342*
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	3,814*	3,182*	-6,412*	0,617
Σχετικός χωρικός δείκτης	-0,239	-0,069*	5,212*	0,383
<b>Μέσο ύψος καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	0,001	-0,001	0,001	0,003*
Ύψος συστάδων (m)	0,102	0,156	0,072	0,039
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-0,084*	-0,034	-0,051*	-0,080*
Συγκόμωση (%)	-0,004*	0,001	-0,019*	-0,003
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	-0,010	-0,109*	-0,016	-0,041
Σχετικός χωρικός δείκτης	0,053*	0,105*	0,094*	0,106*
<b>Φορτίο καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	-0,004*	-0,005*	0,004*	-0,005*
Ύψος συστάδων (m)	0,693	0,625	-0,116	0,675
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	0,031*	0,045*	-0,144*	0,014
Συγκόμωση (%)	-0,095*	-0,059*	0,030*	-0,047*
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	-0,474*	-0,560*	0,157*	-0,593*
Σχετικός χωρικός δείκτης	0,365*	0,440*	0,014*	0,452*

\* Στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο  $p < 0,05$ .

από τα δύο αυτά είδη θάμνων και σημαντική παρουσία λαδανιάς (*Cistus creticus*).

Επιπρόσθετα, αναλύθηκε εάν οι διαφορές των τιμών των χαρακτηριστικών της καύσιμης ύλης του υπορόφου είναι στατιστικά σημαντικές ανάμεσα στα δύο είδη σύμφωνα με τον έλεγχο Mann & Whitney. Από την ανάλυση προέκυψε ότι μόνο η κάλυψη του υπορόφου είχε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < 0,05$ ) ανάμεσα στις συστάδες των δύο ειδών πεύκης, όντας μικρότερη στην χαλέπιο. Το μέσο ύψος και το φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις συστάδες των δύο ειδών (Πίνακας III).

Στον πίνακα IV παρουσιάζονται οι συντελεστές συσχέτισης του Spearman, οι οποίοι υπολογίστηκαν για να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών της καύσιμης ύλης του υπορόφου και των παραμέτρων των συστάδων στη χαλέπιο και στην τραχεία πεύκη.

Από την ανάλυση προκύπτει πως στη χαλέπιο πεύκη η κυκλική επιφάνεια έχει στατιστικά σημαντική και υψηλή σχετικά αρνητική συσχέτιση με τα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης του υπορόφου ( $r$ : -0,59 στην εδαφοκάλυψη,  $r$ : -0,85 με το μέσο ύψος της καύσιμης ύλης και  $r$ : -0,81 με το φορτίο της καύσιμης ύλης). Η πυκνότητα επίσης παρουσιάζει μια αρνητική συσχέτιση με την καύσιμη ύλη του υπορόφου, ενώ στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση παρουσιάζει ο σχετικός χωρικός δείκτης. Στην τραχεία πεύκη η κυκλική επιφάνεια παρουσιάζει έντονα αρνητική στατιστικά σημαντική συσχέτιση με το φορτίο ( $r$ : -0,80) και το μέσο ύψος της καύσιμης ύλης ( $r$ : -0,81) του υπορόφου ενώ η πυκνότητα, αν και έχει στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση με την κάλυψη του υπορόφου δεν συσχετίζεται έντονα με το ύψος και το φορτίο της καύσιμης ύλης.

Ο Πίνακας V παρουσιάζει τα αποτελέσματα της πολλαπλής βήμα-προς-βήμα παλινδρόμησης που

**Πίνακας VII.** Εκτίμηση παραμέτρων της παλινδρόμησης ποσοστιαίων σημείων για την τραχεία πεύκη\*  
**Table VII.** Quantile regression coefficients for Calabrian pine stands\*

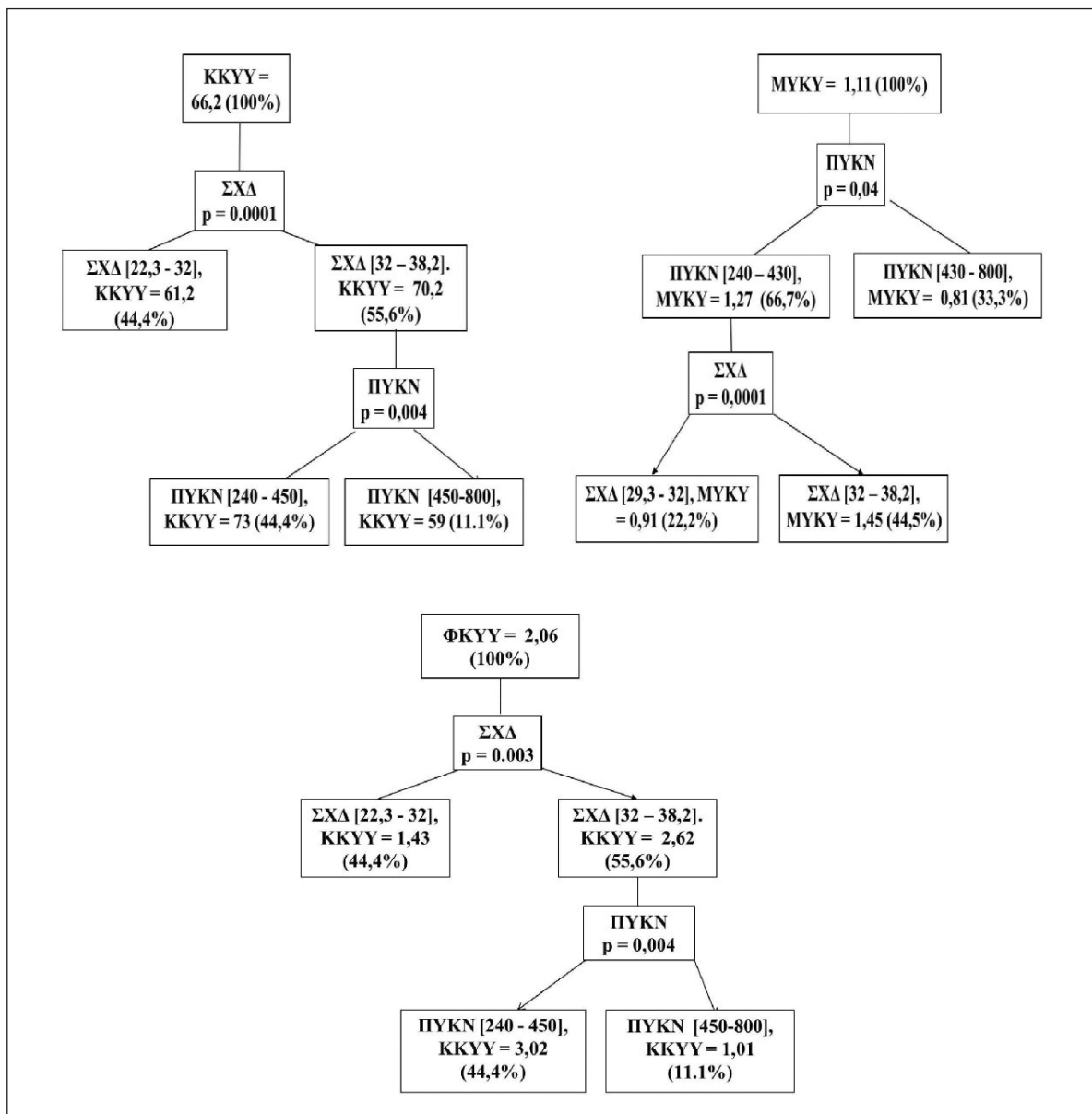
$\tau$	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>0,95</b>
<b>Κάλυψη καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	0,017	0,138*	0,153*	0,106*
Ύψος συστάδων (m)	0,556	-0,536	-0,738	-1,957
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-1,123*	-2,331*	-2,710*	-2,678*
Συγκόμωση (%)	-0,067	-0,438*	-0,552*	0,398*
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	2,988*	5,575*	7,497*	6,371
Σχετικός χωρικός δείκτης	-1,271	-1,066*	-2,385*	-2,264
<b>Μέσο ύψος καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	0,006*	0,005*	0,004*	0,006*
Ύψος συστάδων (m)	-0,131	-0,134	0,023	-0,060
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-0,148*	-0,115*	-0,106*	-0,119*
Συγκόμωση (%)	-0,006*	0,003	-0,012*	-0,021*
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	0,190*	0,117*	0,061*	0,239*
Σχετικός χωρικός δείκτης	-0,023	0,017	0,031*	-0,100*
<b>Φορτίο καύσιμης ύλης υπορόφου</b>				
Πυκνότητα συστάδων (n/ha)	0,010*	0,013*	0,008*	0,039*
Ύψος συστάδων (m)	0,149	-0,338*	0,175	-0,005
Κυκλική επιφάνεια (m <sup>2</sup> /ha)	-0,153*	-0,320*	-0,260*	-0,770*
Συγκόμωση (%)	-0,001	0,003*	0,005	-0,041*
Μέση τετραγωνική διάμετρος (cm)	0,127*	0,555*	0,060	1,227*
Σχετικός χωρικός δείκτης	0,178*	-0,188*	0,055	-0,036

\* Στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο  $p < 0,05$ .

εφαρμόστηκε στα δεδομένα. Συγκεκριμένα, για τη χαλέπιο πεύκη η κάλυψη της καύσιμης ύλης του υπορόφου επηρεάζεται στατιστικώς σημαντικά από την κυκλική επιφάνεια και τη μέση τετραγωνική διάμετρο των συστάδων παρουσιάζοντας όμως χαμηλή τιμή του συντελεστή προσδιορισμού ( $R^2$ : 0,28). Το μέσο ύψος και το φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου επηρεάζονται σημαντικά από την κυκλική επιφάνεια και τη συγκόμωση και παρουσίασαν ικανοποιητικούς και σχετικά υψηλούς συντελεστές προσδιορισμού ( $R^2$ : 0,80 και 0,66 αντίστοιχα). Παρόμοια αποτελέσματα εμφανίζονται στην τραχεία πεύκη, όσον αφορά την κάλυψη της καύσιμης ύλης του υπορόφου, όπου η κυκλική επιφάνεια και η μέση τετραγωνική διάμετρος είναι οι μόνες στατιστικά σημαντικές μεταβλητές του μοντέλου ( $R^2$ : 0,33). Αντίθετα, η κυκλική επιφάνεια και η πυκνότητα των συστάδων ερμηνεύουν τη διακύμανση στο μέσο

ύψος και στο φορτίο της καύσιμης ύλης ( $R^2$ : 0,62 και 0,50, αντίστοιχα).

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης ποσοστιαίων σημείων παρουσιάζονται στον πίνακα VI για τη χαλέπιο πεύκη και στον πίνακα VII για την τραχεία πεύκη. Η εφαρμογή της έγινε για τα ποσοστιαία σημεία με  $\tau = 0,25, 0,50, 0,75$  και  $0,95$ . Στη χαλέπιο πεύκη, η πυκνότητα των συστάδων και η κυκλική επιφάνεια παρουσίασαν στατιστικά σημαντικούς συντελεστές σε όλες τις τιμές των ποσοστιαίων σημείων για την κάλυψη της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Για το μέσο ύψος υπορόφου, ο σχετικός χωρικός δείκτης ήταν στατιστικά σημαντικός σε όλες τις περιπτώσεις. Όσον αφορά το φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου ως στατιστικώς σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζονται η πυκνότητα των συστάδων, η μέση τετραγωνική διάμετρος και ο σχετικός χωρικός δείκτης. Στην τραχεία πεύκη, η



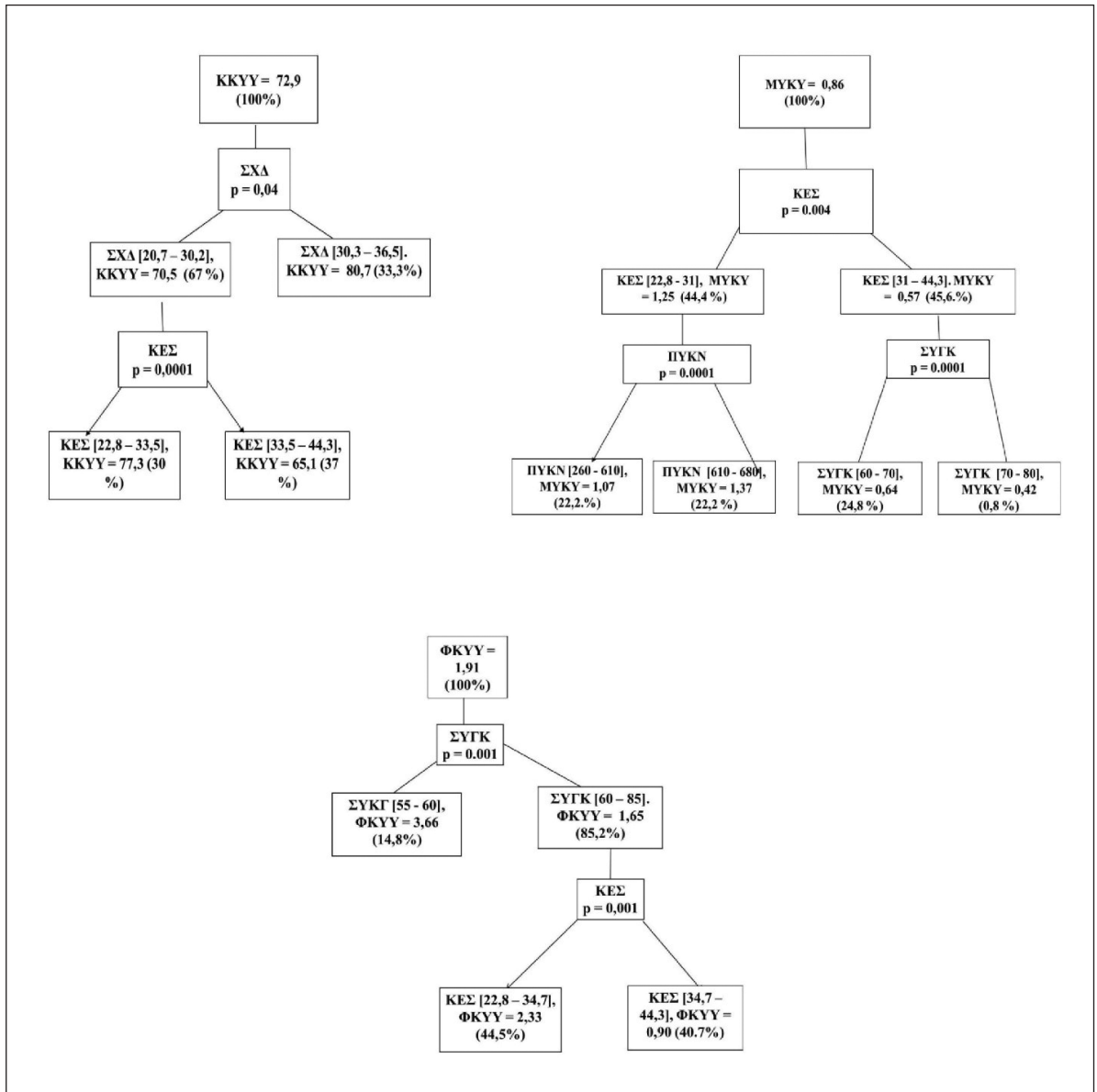
**Σχήμα 2.** Ανάλυση δένδρων παλινδρόμησης για τις παραμέτρους καύσιμης ύλης του υπορρόφου και των χαρακτηριστικών των συστάδων στη χαλέπιο πεύκη. ΚΚΥΥ: Κάλυψη καύσιμης ύλης υπορρόφου (%), ΜΥΚΥ: Μέσο ύψος καύσιμης ύλης υπορρόφου (m), ΦΚΥΥ: Φορτίο καύσιμης ύλης υπορρόφου (kg/m<sup>2</sup>), ΣΧΔ: Σχετικός χωρικός δείκτης, ΠΥΚΝ: Πυκνότητα συστάδων (n/ha)

**Figure 2.** Regression tree analysis relating surface fuel characteristics and stand variables in Aleppo pine

κυκλική επιφάνεια ήταν η μόνη παράμετρος που βρέθηκε στατιστικά σημαντική και στις τρεις παραμέτρους της καύσιμης ύλης του υπορρόφου και σε όλο το φάσμα των επιλεγμένων ποσοστιαίων σημείων. Η συγκόμωση εμφανίζεται στατιστικά σημαντική στις υψηλές τιμές ( $\tau=0,95$ ) και των τριών παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορρόφου, ενώ η μέση τετραγωνική διάμετρος στις χαμηλές τιμές ( $\tau=0,25$ ).

Τα αποτελέσματα των δένδρων παλινδρόμησης έδωσαν μια επιπλέον εξήγηση της επίδρασης των ανεξαρτήτων μεταβλητών στις τιμές των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορρόφου. Για τη χαλέπιο πεύκη, η ανάλυση κατέληξε σε δύο σημαντικές παραμέτρους (σχετικός χωρικός δείκτης και πυκνότητα των συστάδων) για την ταξινόμηση του εύρους των τιμών της κάλυψης, του ύψους και του φορτίου της καύσιμης ύλης





**Σχήμα 3.** Ανάλυση δένδρων παλινδρόμησης για τις παραμέτρους καύσιμης ύλης του υπορόφου και των χαρακτηριστικών των συστάδων στη τραχεία πεύκη. ΚΚΥΥ: Κάλυψη καύσιμης ύλης υπορόφου (%), ΜΥΚΥ: Μέσο ύψος καύσιμης ύλης υπορόφου (m), ΦΚΥΥ: Φορτίο καύσιμης ύλης υπορόφου (kg/m<sup>2</sup>), ΣΧΔ: Σχετικός χωρικός δείκτης, ΠΥΚΝ: Πυκνότητα συστάδων (n/ha), ΚΕΣ: Κυκλική επιφάνεια συστάδων (m<sup>2</sup>/ha), ΣΥΓΚ: Συγκόμωση ανωρόφου (%)

**Figure 3.** Regression tree analysis relating surface fuel characteristics and stand variables in Calabrian pine

του υπορόφου (σχήμα 2). Στην τραχεία πεύκη, η ανάλυση των δένδρων παλινδρόμησης κατάληξε σε διαφορετικές σημαντικές μεταβλητές ανάμεσα στις τρεις παραμέτρους της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Στην κάλυψη της καύσιμης ύλης του υπορόφου δημιουργήθηκε ένα δένδρο με σημαντικές παραμέτρους, στη διαφοροποίηση των τιμών, τον σχετικό χωρικό δείκτη και την

κυκλική επιφάνεια. Η ταξινόμηση των τιμών του ύψους της καύσιμης ύλης του υπορόφου επηρεάζεται από την κυκλική επιφάνεια, τη συγκόμωση και την πυκνότητα των συστάδων, ενώ οι τιμές του φορτίου της καύσιμης ύλης του υπορόφου από τη συγκόμωση και την κυκλική επιφάνεια (σχήμα 3).

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως παρατηρείται και στις περισσότερες μελέτες της σχέσης του υπορόφου με τα χαρακτηριστικά των συστάδων, η κυκλική επιφάνεια φαίνεται να είναι σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την εδαφοκάλυψη και το μέσο ύψος της βλάστησης του υπορόφου (Mckenzi et al. 2000, Kerns and Ohmann 2004). Σε μια παρόμοια μελέτη για τη χαλέπιο πεύκη στην Ισπανία, οι Coll et al. (2011), αναφέρουν πως βρήκαν μια στατιστικά σημαντική αντιστρόφως ανάλογη σχέση της κάλυψης της θαμνώδους βλάστησης στον υπόροφο με την κυκλική επιφάνεια των ατόμων του ανωρόφου. Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν πως το υψόμετρο είναι επίσης σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη του υπορόφου ειδικά σε περιοχές όπου η χαλέπιος φθάνει κοντά στα ανώτερα υψομετρικά όρια εξάπλωσής της (600-700 m). Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και οι Castedo-Dorado et al (2012) σε μελέτη τους για τον υπόροφο δασών παραθαλάσσιας (*Pinus pinaster*) και ακτινωτής (*Pinus radiata*) πεύκης στη βορειοδυτική Ισπανία. Οι ίδιοι ερευνητές δεν βρήκαν στατιστικά σημαντικές σχέσεις για τις συστάδες δαικικής πεύκης (*Pinus sylvestris*) και απέδωσαν το γεγονός αυτό πως σε μεγάλα υψόμετρα, οι μετεωρολογικές και βιοκλιματικές συνθήκες είναι πιθανώς σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του υπορόφου σε σχέση με τα χαρακτηριστικά δομής του ανωρόφου.

Η κάλυψη του υπορόφου παρουσίασε στατιστικά σημαντικά διαφορετικές τιμές ανάμεσα στη χαλέπιο και στην τραχεία πεύκη, ενώ το μέσο ύψος και το φορτίο της καύσιμης ύλης δεν παρουσίασαν διαφορές στις μέσες τιμές τους. Σύμφωνα και με άλλες μελέτες, η κάλυψη του υπορόφου εμφανίζεται σημαντικά διαφορετική ανάμεσα σε είδη πεύκης στη Μεσόγειο (Porte et al. 2000, Grúcia et al 2007, Rodriguez-Garcia et al. 2011). Η μέση τιμή εδαφοκάλυψης του υπορόφου στη χαλέπιο πεύκη στην παρούσα εργασία παρουσίασε χαμηλότερη τιμή (66,2%) σε σχέση με τη χαλέπιο στην Ισπανία (82,3%) σύμφωνα με την εργασία των Coll et al. (2011). Πιθανά αυτή η διαφορά να οφείλεται στο εύρος του υψομέτρου (370-600 m) και του ποσού βροχόπτωσης (600-700 mm) που επικρατούν στην περιοχή της χαλέπιου πεύκης στην Ισπανία. Παρόμοιες τιμές των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου στη χαλέπιο πεύκη με αυτές που βρέθηκαν στην παρούσα μελέτη αναφέρονται και στην εργασία των Ξανθόπουλος κ.α (2009) για την Αττική. Οι συγγραφείς αναφέρουν μέσες τιμές εδαφοκάλυψης 70% και φορτίο καύσιμης ύλης στον υπόροφο 1,8 kg/m<sup>2</sup>. Επίσης, στην τραχεία πεύκη οι τιμές της κάλυψης και του μέσου ύψος της καύσιμης ύλης είναι παρόμοιες με τις τιμές που αναφέρουν στην εργασία τους οι Saglam et al. (2008) για την Τουρκία

όπου η εδαφοκάλυψη στον υπόροφο παρουσίασε μέση τιμή 74%, το μέσο ύψος ήταν 1 m, ενώ το φορτίο της καύσιμης ύλης στον υπόροφο 1,7 kg/m<sup>2</sup>.

Για την εκτίμηση των τριών παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου, τα μοντέλα εκτίμησης που προέκυψαν από την πολλαπλή βήμα-προς-βήμα γραμμική παλινδρόμηση ήταν και τα έξι στατιστικά σημαντικά με την κυκλική επιφάνεια των συστάδων να εμφανίζεται στατιστικά σημαντική και με αρνητικούς συντελεστές σε όλες τις περιπτώσεις. Από τις υπόλοιπες μεταβλητές που κρατήθηκαν στα μοντέλα, η μέση τετραγωνική διάμετρος ήταν η δεύτερη μεταβλητή που περιλήφθηκε στα μοντέλα υπολογισμού της κάλυψης και για τα δύο είδη. Όμως, όσον αφορά το ύψος και το φορτίο, στην μεν χαλέπιο ως δεύτερη μεταβλητή περιλήφθηκε η συγκόμωση ενώ στην τραχεία πεύκη περιλήφθηκε η πυκνότητα της συστάδας. Οι μεταβλητές αυτές παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερους συντελεστές σε σχέση με την κυκλική επιφάνεια αποδεικνύοντας τη μικρότερη επίδρασή τους στη συνολική διακύμανση των τιμών των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Χαρακτηριστικά όπως η συγκόμωση και η πυκνότητα των συστάδων επηρεάζουν την ανάπτυξη του υπορόφου, καθώς επιδρούν στη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία και στο ποσό των υδάτων που διαπερνάει την κόμη των δένδρων του ανωρόφου και φθάνει στον υπόροφο των δαικικών συστάδων (Gholz 1982, Coll et al. 2003).

Με τη βοήθεια της παλινδρόμησης ανά ποσοστιαία σημεία αποκαλύφθηκαν τα στατιστικά σημαντικά χαρακτηριστικά του ανωρόφου που επηρεάζουν τις τρεις παραμέτρους της καύσιμης ύλης του υπορόφου ανάμεσα σε εκείνες που λαμβάνουν τις υψηλότερες και χαμηλότερες τιμές. Αυτό σημαίνει πως οι εκτιμώμενοι συντελεστές διαφοροποιούνται σε όλο το εύρος της κατανομής των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου και προσφέρουν περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με την εκτίμηση που έγινε μέσω της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Ο υπολογισμός των συντελεστών για αρκετά εκατοστημόρια της κατανομής, προσδίδει ιδιαίτερη ερμηνευτικότητα στη συνολική επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη. Και για τα δύο είδη πεύκης στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκε το γεγονός πως όσο υπήρχε μετακίνηση από το χαμηλό ( $\tau=0,25$ ) προς το ακραίο ποσοστημόριο ( $\tau=0,95$ ), οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές παρουσίαζαν υψηλότερες τιμές, γεγονός που υποδηλώνει πως συστάδες με υψηλές παραμέτρους καύσιμης ύλης στον υπόροφο επηρεάζονται περισσότερο από τα χαρακτηριστικά της δομής του ανωρόφου.

Η ανάλυση των δένδρων παλινδρόμησης ενίσχυσε την υπόθεση της εξάρτησης της των τιμών των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου από την κυκλική

επιφάνεια, τη συγκρόμωση, τη μέση τετραγωνική διάμετρο και τον σχετικό χωρικό δείκτη. Παρόλο που η ανάλυση συσχέτισης δεν έδειξε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση της συγκρόμωσης με τις τιμές των παραμέτρων των συστάδων του υπορόφου στα δύο είδη, η σημασία της αναδείχθηκε από την ανάλυση των δένδρων παλινδρόμησης. Σε συστάδες τραχείας πεύκης με κυκλική επιφάνεια από 31 m<sup>2</sup>/ha έως 44,3 m<sup>2</sup>/ha, το εύρος της συγκρόμωσης επηρεάζει το μέσο ύψος της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και για το φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Στη χαλέπιο πεύκη, ο σχετικός χωρικός δείκτης παίζει σημαντικό ρόλο στο διαχωρισμό ομοειδών ομάδων στην κάλυψη και στο φορτίο της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Επίσης, σε συστάδες χαλεπίου πεύκης με πυκνότητα από 240 n/ha έως 430 n/ha, το εύρος του σχετικού χωρικού δείκτη επηρεάζει το μέσο ύψος της καύσιμης ύλης του υπορόφου. Η διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών των συστάδων που επηρεάζουν την ανάπτυξη της καύσιμης ύλης του υπορόφου στην ανάλυση των δένδρων παλινδρόμησης πιθανά να οφείλεται και σε άλλους παράγοντες (π.χ. εδαφικούς) που ενδεχομένως να έχουν επίδραση στο ύψος και στη βιομάζα των θάμνων στον υπόροφο των μεσογειακών πεύκων (Fernandes and Rego 1998).

Πολλές μελέτες διεθνώς αναφέρουν ότι η υπόροφος βλάστηση σε δασικές συστάδες δύναται να επηρεάζεται και από τοπογραφικές και βιοκλιματικές συνθήκες, όπως και από το ιστορικό των διαταραχών σε μια περιοχή (Roberts and Christensen 1988, Gilliam et al. 1995, Gracia et al. 2007, Coll et al. 2011). Η εισαγωγή και η μελέτη της επίδρασης των παραγόντων αυτών στις παραμέτρους της καύσιμης ύλης στον υπόροφο, όπως και η διερεύνηση της σχέσης των χαρακτηριστικών του ανωρόφου με δείκτες δορυφορικής τηλεπισκόπησης (Mallinis et al. 2004), θα βοηθήσει περαιτέρω στην κατανόηση των συνθηκών που επηρεάζουν τον υπόροφο στην πυροεπικινδυνότητα των δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης και στη χαρτογράφηση και τυποποίηση της καύσιμης ύλης σε μεγάλη κλίμακα στην Ελλάδα

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο προσδιορισμός της σχέσης των χαρακτηριστικών των συστάδων δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης με τις παραμέτρους της καύσιμης ύλης της θαμνώδους βλάστησης στον υπόροφο των δασών αυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της πυροεπικινδυνότητας των συστάδων και το ενδεχόμενο για έναρξη και διάδοση πυρκαγιών στα μεσογειακά κωνοφόρα της Ελλάδας. Από την ανάλυση προέκυψε ότι η κυκλική επιφάνεια μαζί με κατά περίπτωση άλλα χαρακτηριστικά του ανωρόφου των συστάδων (π.χ. συγκρόμωση, πυκνότητα,

μέση τετραγωνική διάμετρος, σχετικός χωρικός δείκτης) ερμηνεύουν ικανοποιητικά τη διακύμανση των τιμών της κάλυψης, του μέσου ύψους και του φορτίου της καύσιμης ύλης στον υπόροφο δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης.

Συμπερασματικά, παρατηρήθηκε πως υψηλότερες τιμές κυκλικής επιφάνειας, συγκρόμωσης και πυκνότητας των συστάδων έχουν ως αποτέλεσμα χαμηλότερες τιμές κάλυψης, ύψους και βιομάζας στον υπόροφο των θάμνων. Παρά το γεγονός πως τοπογραφικοί (υψόμετρο, έκθεση, κτλ), κλιματικοί (βροχοπτώση, θερμοκρασία, κτλ) παράγοντες, και το ιστορικό των διαταραχών (χρονικό διάστημα από την τελευταία πυρκαγιά, υπερβόσκηση, κτλ) δεν ελήφθησαν υπόψη, η ανάλυση αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών του ανωρόφου και των παραμέτρων της καύσιμης ύλης στον υπόροφο των δασών χαλεπίου και τραχείας πεύκης με σχετικά ικανοποιητική ακρίβεια εκτός του ποσοστού εδαφοκάλυψης που παρουσίασε χαμηλή ακρίβεια και προσαρμογή.

Η εκτίμηση των παραμέτρων της καύσιμης ύλης του υπορόφου σε δάση χαλεπίου και τραχείας πεύκης είναι απαραίτητη, καθώς αυτές χρησιμοποιούνται ως εισαγωγικά στοιχεία στα μοντέλα καύσιμης ύλης μεσογειακών κωνοφόρων και στο σχεδιασμό της στρατηγικής του αντιπυρικού αγώνα. Επιπλέον, κρίνεται αναγκαίο οι δασοκομικοί χειρισμοί (αραιώσεις, υλοτομίες) του ανωρόφου να λαμβάνουν υπόψη τα ανωτέρω συμπεράσματα και μοντέλα ώστε να είναι γνωστή εκ των προτέρων η επίδραση αυτών στην πυροεπικινδυνότητα των συστάδων.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα έρευνα χρηματοδοτήθηκε στα πλαίσια της πράξης «Εκπόνηση σχεδίων Ερευνητικών & Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας (ΑγροΕΤΑΚ)» MIS 453350, ΕΠ «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ, (ΕΠΑΝΑΔ,ΕΣΠΑ 2007-2013). Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και από Εθνικούς πόρους (ΕΣΠΑ 2007-2014), και συντονίζεται από τον ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ. Ευχαριστούμε τους δύο ανώνυμους κριτές που τα σχόλιά τους βοήθησαν στην ουσιαστική βελτίωση της παρούσας εργασίας.

# Predicting surface fuel characteristics using stand variables in Aleppo and Calabrian pine forests of Greece

I. Mitsopoulos<sup>1</sup>, G. Xanthopoulos<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The study focused on Aleppo (*Pinus halepensis*) and Calabrian pine (*Pinus brutia*) forests of Greece, aiming to determine some important characteristics of the surface layer (cover, height, fuel load) considering it as potential fuel for a forest fire and relating these characteristics with stand measurements (density, basal area, stand height, canopy closure, quadratic mean diameter, relative spacing index). Stand variables and surface fuel characteristics were measured in fifty six (56) sampling plots in four different areas dominated by Aleppo and Calabrian pine forests. Stepwise linear regression was used to develop models which showed that some of the stand variables, especially basal area, explained most of the variation of surface fuel characteristics. Quantile regression was also used in order to further analyze how these stand variables influence surface fuel characteristics in the whole range of their distribution. It was found that for both tree species moving from the low ( $\tau=0.25$ ) to the highest percentile ( $\tau=0.95$ ) in stands with high understory parameter values, the characteristics of the understory tend to be affected more strongly by the characteristics of the overstory. Furthermore, regression tree analysis was used in order to determine the independent variables that explain the mean variation of surface fuel characteristics. The models and the conclusions of the study can be important inputs for forest management decisions (thinning, fuel treatments, stand regeneration planning) quantifying the effect that certain actions can have on the fuel hazard of the stands of these two important Mediterranean pines.

**Keywords:** surface fuel characteristics, stand variables, quantile regression, regression trees, Aleppo pine, Calabrian pine.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Albini, F.A., 1996. Iterative solution of the radiation transport equations governing spread of fire in wildland fuel. *Combustion, Explosion and Shock Waves* 32: 71-82.
- Alexander, M.E., 2000. Fire behaviour as a factor in forest and rural fire suppression. Forest Research, Rotorua, in association with the New Zealand Fire Service Commission and National Rural Fire Authority, Wellington. Forest Research Bulletin No. 197, Forest and Rural Fire Scientific and Technical Series, Report No. 5. 28 p.
- Alexander, M.E., 1988. Help with making crown fire hazard assessments. In: Fischer W.C., Arno S.F., (eds.), *Protecting people and homes from wildfire in the Interior West: Proceedings of the Symposium and Workshop*; 1988 October 6-8, Missoula, USDA, Forest Service, Intermountain Research Station, General Technical Report INT-251: pp.147-156.
- Alexander, M.E., 2011. A synthesis on crown fires in conifer forests is underway. *Fire Management Today* 71(1): 36.
- Anderson, H.E., 1982. Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. USDA Forest Service, Intermountain Forest and Range Experimental Station, General Technical Report, INT-122, Ogden, Utah, USA.
- Andrews, P. L., Bevins, C. D., Seli, R. C., 2005. BehavePlus fire modeling system, version 3.0: User's Guide. USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-106, Ogden, Utah. 142 p.
- Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R., Stone, C., 1984. *Classification and Regression Trees*, Wadsworth International Group.
- Byram, G.M., 1959. Combustion of forest fuels. In: Davis K.P. (ed.), *Forest Fire: control and use*. New York, McGraw Hill Book Co, pp. 61-89.
- Cade, B.S., Noon, B., 2003. A gentle introduction to quantile regression for ecologists. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 412-420.
- Canadian Fire Danger Group, 1992. *Development and Structure of the Canadian Forest Fire Behavior Prediction System*. Forestry Canada, Science and Sustainable Development Directorate, Information Report ST-X-3, Ottawa, Canada. 65p.
- Castedo-Dorado, F., Gomez-Vazquez, I., Fernandes,

<sup>1</sup>Hellenic Agriculture Organization "Demeter", Institute of Mediterranean Forest Ecosystems, P. O. Box: 14180, Terma Alkmanos, Ilisia, 11528, Athens, Greece

- P., Crecente-Campo, F., 2012. Shrub fuel characteristics estimated from overstory variables in NW Spain pine stands. *Forest Ecology and Management* 275:130–141.
- Coll, L., Balandier, P., Picon-Cochard, C., Pre'vosto, B., Curt, T., 2003. Competition for water between beech seedlings and surrounding vegetation in different light and vegetation composition conditions. *Annals of Forest Science* 60:593–600.
- Coll, L., Gonzalez-Olabarria, J.R., Mola-Yudego, B., Pukkala, T., Messier, C., 2011. Predicting understory maximum shrubs cover using altitude and overstory basal area in different Mediterranean forests. *European Journal of Forest Research* 130: 55–65.
- Cruz, M.G., Alexander, M.E., Wakimoto, R.H., 2003. Assessing canopy fuel stratum characteristics in crown fire prone fuel types of western North America. *International Journal of Wildland Fire* 12: 39-50.
- Cruz, M.G., Alexander, M.E., Wakimoto, R.H., 2005. Development and testing of models for predicting crown fire rate of spread in conifer forest stands. *Canadian Journal of Forest Research* 35: 1926-1939.
- Cruz, M.G., Alexander, M.E., Wakimoto, R.H., 2004. Modeling the likelihood of crown fire occurrence in conifer forest stands. *Forest Science* 50: 640-658.
- Dimitrakopoulos, A.P., 2002. Mediterranean fuel models and potential fire behavior in Greece. *International Journal of Wildland Fire* 11: 127-130.
- Dimitrakopoulos, A.P., 2001, PYROSTAT – a computer program for forest fire data inventory and analysis in Mediterranean countries. *Environmental Modelling and Software* 16: 351–359.
- Dimitrakopoulos, A.P., 2002. Mediterranean fuel models and potential fire behaviour in Greece. *International Journal of Wildland Fire* 11: 127-130.
- Dimitrakopoulos, A.P., Mitsopoulos, I.D., 2006. *Global Forest Resources Assessment 2005 – Report on fires in the Mediterranean Region*. Fire. Management Working Paper 8. 43p.
- Δημητρακόπουλος Α. Π., Violeta Mateeva, Γαβριήλ Ξανθόπουλος, 2001. Μοντέλα καύσιμης ύλης μεσογειακών τύπων βλάστησης της Ελλάδος. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Σειρά VI*, Τόμος 12, Τεύχος 3/2001. σελ: 192-206.
- European Commission, 2011. *Forest Fires in Europe 2010*. Official Publication of the European Communities, EUR 24910.
- Fernandes P., Rego F.C., 1998. Equations for fuel loading estimation in shrub communities dominated by *Chamaespartium tridentatum* and *Erica umbelata*. In: Viegas D.X., (ed.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Forest Fire Research-14th Conference on Fire and Forest Meteorology, Volume II, Luso, Portugal*. pp. 2553-2564.
- Fernandes, P., Botelho, H., Rego, F., Loureiro, C., 2008. Using fuel and weather variables to predict sustainability of surface fire spread in maritime pine stands. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 1-19.
- Fernandes, P., Loureiro, C., Botelho, H., 2004. Fire behaviour and severity in a Maritime pine stand under differing fuel conditions. *Ann. For. Sci.* 61, 537–544.
- Fernandes, P.M., Botelho, H.S., Rego, F.C., Loureiro, C., 2009. Empirical modelling of surface fire behaviour in maritime pine stands. *International Journal of Wildland Fire* 18: 698–710.
- Finney M.A., 1998. FARSITE: Fire area simulator-model development and evaluation. USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Research Paper RMRS-RP-4, Ogden, Utah. 47p.
- Gholz, H.L., 1982. Environmental limits on aboveground net primary production, leaf area, and biomass in vegetation zones of the Pacific Northwest. *Ecology* 63:469–481
- Gilliam, F.S., Turrill, N.L., Adams, M.B., 1995. Species composition and patterns of diversity in herbaceous layer and woody overstory of clearcut versus mature central Appalachian hardwood forests. *Ecological Applications* 5:947–955.
- Grücia, M., Montani, F., Piqui, J., Retana, J., 2007. Overstory structure and topographic gradients determining diversity and abundance of understory shrub species in temperate forests in central Pyrenees (NE Spain). *Forest Ecology and Management* 242: 391–397.
- Graham, R.T., 2003. *Hayman fire case study*. USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-114, Fort Collins. 396p.
- Jakubowski, M.K., Guo, Q., Collins, B., Stephens, S., Kelly, M., 2013. Predicting surface fuel models

- and fuel metrics using lidar and CIR imagery in a dense mixed conifer forest. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 79(1): 37-49.
- Kass, G., 1980. An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics* 29: 119–127.
- Keane, R.E., Burgan, R., van Wagtenonk, J., 2001. Mapping wildland fuels for fire management across multiple scales: integrating remote sensing, GIS, and biophysical modeling. *International Journal of Wildland Fire* 10: 301-319.
- Kerns, B.K., Ohmann, J.L., 2004. Evaluation and prediction of shrub cover in coastal Oregon forests (USA). *Ecological Indicators* 4: 83–98.
- Le Houerou, H.N., 1974. Fire and vegetation in the Mediterranean Basin. *Proceedings of the Annual Tall Timbers Fire Ecology Conference* 13: 237-277.
- Lemmon, P.E., 1956. A spherical densiometer for estimating forest overstory density. *Forest Science* 1: 314-320.
- Mallinis, G., Koutsias, N., Makras, A., and Karteris, M., 2004. Forest parameters estimation in a European Mediterranean landscape using remotely sensed data. *Forest Science* 50(4): 450-460.
- Marsden-Smedley, J.B., Catchpole, W.R., 1995. Fire behaviour modeling in Tasmanian button-grass moorlands II. Fire behaviour. *International Journal of Wildland Fire* 5: 215-228.
- Mitsopoulos, I.D., Dimitrakopoulos, A.P., 2007. Canopy fuel characteristics and potential crown fire behavior in Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) forests. *Annals of Forest Science* 64(3): 287-299.
- Μητσόπουλος, Ι.Δ., 2009. Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα με τη χρήση πολυμεταβλητών στατιστικών μεθόδων. Έκθεση Μεταδιδακτορικής Έρευνας. Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών. Αθήνα. 93 σελ.
- Norusis, M.J., 1997. SPSS professional statistics. SPSS Inc., Chicago. 376p.
- Ξανθόπουλος Γ., Σ. Δόσης, Α. Καρπί, Ε. Παναγιωτίδου, και Δ. Σουφλής. 2009. Αντιπροσωπευτικά μοντέλα δασικής καύσιμης ύλης για την περιφέρεια της Αττικής: Δημιουργία και λογισμικό αξιοποίησης. Στα πρακτικά του 14ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, 1-4 Νοεμβρίου 2009, Πάτρα. Σελ. 615-626.
- Porti, A., Samalens, J.C., Dulhoste, R., Teissier, Du., Cros, R., Bosc, A., Meredieu, C., 2009. Using cover measurements to estimate aboveground understory biomass in Maritime pine stands. *Annals of Forest Science* 66: 307–318.
- Quezel, P., 2000. Taxonomy and biogeography of Mediterranean pine species. In: Ne'eman G. and Trabaud L (eds.), *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and Pinus brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin*. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 1-12.
- Roberts, M.R., Christensen N.L., 1988. Vegetation variation among mesic successional forest stands in northern lower Michigan. *Canadian Journal of Botany* 66:1080–1090.
- Rodríguez-García, E., Ordoñez, C., Bravo, F., 2011. Effects of shrub and canopy cover on the relative growth rate of *Pinus pinaster* Ait. seedlings of different sizes. *Annals of Forest Science* 68: 337–346.
- Rothermel, R.C., 1972. A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels. USDA, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Research Paper INT-115, Ogden, Utah. 40p.
- Sağlam, B., Kūçūk, O., Bilgili, E., Dinç Durmaz, B., Baysal, I., 2008. Estimating fuel biomass of some shrub species (maquis) in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 32: 349-356.
- Scott, J.H., Reinhardt, E.D., 2001. Assessing crown fire potential by linking models of surface and crown fire potential. USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Research Paper RMRS-29, Fort Collins, USA. 59p.
- Stocks, B.J., McRae, D.J., Lynham, T.J., Hartley, G.R., 1990. A photo-series for assessing fuels in natural forest stands in northern Ontario. Canada Forest Service. Ontario. 34p.
- Stocks, B.J., Alexander, M.E., Wotton, B.M., Steffner, C.N., Flannigan, M.D., Taylor, S.W., 2004. Crown fire behaviour in a northern jack pine - black spruce forest. *Canadian Journal of Forest Research* 34: 1548-1560.
- Thomas, P.H., 1963. The size of flames from natural fires. In: *Proceedings of 9th International Symposium on Combustion Processes*. Academic Press, New York. pp. 844-859.
- van Diepen, M., Franses, H.P., 2006. Evaluating chi-squared automatic interaction detection. *Information Systems* 31: 814–831.
- Van Wagner, C.E., 1977. Conditions of the start and spread of crown fires. *Canadian Journal of Forest Research* 7: 23-34.

- Werth, P., Potter, B., Clements, C., Finney, M., Goodrick, S., Alexander, M., Cruz, M., Forthofer, J., McAllister, S., 2011. Synthesis of knowledge of extreme fire behavior: volume I for fire managers. General Technical Report. PNW-GTR-854. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 144 p.
- Xanthopoulos, G. 1990. Development of a wildland crown fire initiation model. Ph.D. Dissertation. Univ. of Montana, MT, USA. 152 p.
- Xanthopoulos, G., Manasi, M., 2002. A practical methodology for the development of shrub fuel models for fire behavior prediction. In Proc. 4th Int. Conf. on Forest Fire Research. November 18-23, 2002. Luso-Coimbra, Portugal.
- Zhao, D., Kane, M., Borders, B., 2012. Crown Ratio and Relative Spacing Relationships for Loblolly Pine Plantations. Open Journal of Forestry 2: 101-115.

# Προοπτικές και ευκαιρίες για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας στον πρωτογενή τομέα στη βάση της προστασίας της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος

## Ακρωνύμιο: "Αγροεπιχειρείν και ευ ζειν"

Παυλίδης Σταύρος<sup>1</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο "Αγροεπιχειρείν και ευ ζειν" πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πράξης για την "Εκπόνηση Σχεδίων Ερευνητικών και Τεχνολογικών Αναπτυξιακών Έργων Καινοτομίας" με την επωνυμία ΑγροΕΤΑΚ, φορέας υλοποίησης της οποίας είναι ο ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ. Το συγκεκριμένο έργο αναπτύσσεται στο τρίπτυχο επιμόρφωση-διερεύνηση προβλημάτων και δημιουργία προτάσεων. Με βάση τη δομή του περιλαμβάνει ένα πλήρες πακέτο ενεργειών ενημέρωσης και επιμόρφωσης στο πλαίσιο της διασύνδεσης του με την παραγωγική του βάση καθώς και διαδικασίες διερεύνησης προβλημάτων. Το έργο διερευνά τους λόγους για τους οποίους οι εκπρόσωποι της παραγωγικής βάσης ορεινών και μειονεκτικών περιοχών δυσκολεύονται να αφομοιώσουν τις σύγχρονες πρακτικές ανάπτυξης των αγροτικών τους εκμεταλλεύσεων. Έτσι μένουν ουσιαστικά στάσιμοι απέναντι στις νέες κοινωνικοοικονομικές εξελίξεις, κινδυνεύοντας με τον τρόπο αυτό να τεθούν εκτός οικονομικού περιβάλλοντος και εγκαταλείπουν τελικά τη μοναδική και κυρίαρχη έως τώρα αγροτική τους απασχόληση. Η συνεχής επιμόρφωση και υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο με ταυτόχρονη διερεύνηση των προβλημάτων που ανακύπτουν κατά τη διάρκεια των αγροτικών δραστηριοτήτων των παραγωγών κατοίκων ορεινών και μειονεκτικών περιοχών και η ταυτόχρονη επιμόρφωση στον τόπο του ωφελούμενου παραγωγού και η ατομική προσέγγιση αποτελούν τα βασικά στοιχεία της εν λόγω καινοτόμου δράσεως.

**Λέξεις κλειδιά:** Ορεινές και μειονεκτικές περιοχές, επιχειρηματικότητα, ανταγωνιστικότητα, καινοτομία, ποιότητα αγροτικών προϊόντων, αειφορία, διατροφική ασφάλεια, σήμανση, διαφοροποίηση, προστιθέμενη αξία, αγροτική πολιτική, βελτίωση του βιοτικού επιπέδου.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια οι διεθνείς εξελίξεις αλλά και ο έντονος ανταγωνισμός κατευθύνουν τη γεωργία σε καταστάσεις μείωσης του κόστους παραγωγής, αύξησης του όγκου της με εξαντλητική εκμετάλλευση των γαιών και μαζική χρήση της τεχνολογίας και των φυτό-προστατευτικών σκευασμάτων<sup>2</sup>.

Αυτή η ποσοτική προσέγγιση της αγροτικής παραγωγής απόρροια της πανευρωπαϊκής τάσης της περασμένης δεκαετίας επέφερε μεν μια αύξηση 20 % της ποσότητας της αγροτικής παραγωγής<sup>3</sup> οδηγεί δε σε ένα δρόμο ο οποίος δε συνάδει με τη βασική αποστολή της γεωργίας, η οποία είναι η παραγωγή προϊόντων ποιότητας. Το πρόβλημα αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικός, αν αναλογιστεί κανείς ότι στη μάχη της ποσότητας και της

πολύ χαμηλής τιμής πολλές φορές τα ελληνικά προϊόντα μειονεκτούν απέναντι στο διεθνή ανταγωνισμό λόγω του μικρού κατά κεφαλήν κλήρου των εκμεταλλεύσεων και της έντονης ανταγωνιστικότητας, καθιστώντας τις εκμεταλλεύσεις μη βιώσιμες<sup>4</sup>.

Παράλληλα, στην ποσοτική αυτή θεώρηση της αποδοτικότητας των αγροτικών εκμεταλλεύσεων έρχεται να προστεθεί και η οικονομική κρίση, καθιστώντας έτσι σχεδόν αδύνατη πάσα εξέλιξη προς άλλη κατεύθυνση καθώς κυριαρχεί ο φόβος του ρίσκου και της αποτυχίας.

Το ασαφές και προβληματικό οικονομικό περιβάλλον έχει οδηγήσει την ελληνική ύπαιθρο σε τέλμα ειδικότερα δε σε περιοχές ορεινές ή με φυσικά μειονεκτήματα. Οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν εγκατάλειψη, πληθυσμιακή γήρανση, έλλειψη σε βασικές υποδομές,

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Ελιάς Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, Χανιά Κρήτης, Τμήμα, Εργαστήριο Ελαιόλαδου Λέσβου, Email: stavros.pavlides@yahoo.gr

<sup>2</sup> <http://www.ethnos.gr/enttheta.asp?catid=23353&subid=2&pubid=64081119> ΕΝΘΕΤΟ «Επαγγελματικές ευκαιρίες».

Κλάδος με λαμπρό μέλλον η βιολογική γεωργία. Εφη Καρωγάρογγο.

<sup>3</sup> [slidegur.com/doc/1425062/παρουσιαση](http://slidegur.com/doc/1425062/παρουσιαση) "ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ": Οι Κρυφοί Πυλώνες της Νέας ΚΑΠ διαφάνεια 16 (ημ. προσπέλασης 13-10-2015), Σέρβο Χαροντουάν 2010

<sup>4</sup> Χρήστος Β. Φωτόπουλος: Στρατηγικός σχεδιασμός του αγροτικού τομέα της Ελλάδας, δημοσίευση ΠΑΣΕΓΕΣ 17.03.2009 (ημ. προσπέλασης 13-10-2015)



χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης, έλλειψη πρόσβασης σε εξειδικευμένη γνώση και καινοτόμα εργαλεία στην παραγωγή, αυξημένο κόστος παραγωγής και εισροών<sup>5</sup>, μεγαλύτερη εξάρτηση από τις αγροτικές επιδοτήσεις και χαμηλό γεωργικό εισόδημα<sup>6</sup>.

## 2. ΤΟ ΕΡΓΟ

Η συγκεκριμένη επιμορφωτική – διερευνητική διαδικασία ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2014 και ολοκληρώθηκε το Νοέμβριο του 2015. Βασικός σκοπός του έργου “Αγροεπιχειρείν και εύ ζειν” αποτελεί η επιμόρφωση των ανθρώπων της παραγωγικής βάσης που συμμετέχουν στις δράσεις του πάνω σε σημαντικά και επίκαιρα ζητήματα του επαγγελματικού ενδιαφέροντος τους και η διερεύνηση των σημαντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν στο πλαίσιο της ανάπτυξης των αγροτικών τους εκμεταλλεύσεων.

### 2.1 Επιμόρφωση

Η επιμόρφωση της παραγωγικής βάσης του έργου αφορά κυρίως στην ενημέρωση για την Νέα Κοινή Αγροτική πολιτική 2014-2020 και την εξοικείωση με έννοιες, όπως η επιχειρηματικότητα, η καινοτομία και η αειφορία στην αγροτική παραγωγή. Στο επιμορφωτικό σχέλος του έργου, αναλύονται οι υφιστάμενες δυνατότητες χρηματοδότησης και δίνονται πληροφορίες σχετικά με την παραγωγή προϊόντων ποιότητας και αξίας αλλά και παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την αξία αυτών στη διατροφή.

Το συνολικό “πακέτο” επιμόρφωσης πραγματοποιείται σε τρεις περιόδους με βάση τη χρονική διάρκεια του έργου. Στην πρώτη περίοδο πραγματοποιούνται προσωπικές συναντήσεις με τη μέθοδο “πόρτα-πόρτα” για την ενημέρωση σημαντικών προσώπων (καθοδηγητών) σχετικά με το βασικό περιεχόμενο του έργου και τις επικείμενες ενέργειες του. Στη δεύτερη περίοδο διενεργούνται έξι επιμορφωτικές συναντήσεις στρογγυλής τραπέζης όπου πραγματοποιείται επιμόρφωση στις τρεις προεπιλεγμένες γεωγραφικές περιοχές που εξετάζει το έργο αυτό. Το ενδιάμεσο αυτό στάδιο επιμόρφωσης είναι χωρισμένο σε δύο υπό-περιόδους. Η πρώτη περιλαμβάνει τα τρία πρώτα στρογγυλά τραπέζια επιμόρφωσης, ενώ η δεύτερη τα υπόλοιπα τρία. Αυτό συμβαίνει κυρίως, για να είναι ευκολότερη η διαχείριση του όγκου των πληροφοριών της ανάδρασης<sup>7</sup> και για να διευκολύνεται η ταυτόχρονη διάχυση των ενεργειών στα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Η τελική φάση της επιμόρφωσης περιλαμβάνει τη διενέργεια τριών διαπεριφερειακών εργαστηρίων, ένα για κάθε χωρικό πεδίο του έργου με τα αποτελέσματα της διερευνητικής πλευράς και τις προτάσεις. Οι εισηγήσεις βασίστηκαν στη βιβλιογραφία και αθροιστικά, σε διαδικτυακής πηγής καθώς και σε υλικό το οποίο συγκεντρώθηκε από συν-υποστηρικτές της δράσης.

### 2.2 Έρευνα

Το ερευνητικό σχέλος του έργου εξετάζει τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι εμποδίζουν τον πρωτογενή τομέα να αναπτυχθεί σύμφωνα με τις δυνατότητες του, ερευνώντας αγροτικές εκμεταλλεύσεις από ορεινές και μειονεκτικές περιοχές σε τρεις γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, την Κεντρική Μακεδονία και το Βόρειο Αιγαίο.

Ο στόχος της έρευνας είναι συνυφασμένος με το στόχο του συνόλου των ενεργειών του προγράμματος και αφορά στη διερεύνηση των αιτιών που συμβάλουν στην ασθενή ανταγωνιστικότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων των περιοχών αυτών, στην ανεπαρκή αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην έλλειψη επαρκούς πληροφόρησης.

Επίσης επιδιώκεται η διερεύνηση της στάσης των ανθρώπων της παραγωγικής βάσης των εν λόγω περιοχών πάνω σε θέματα ασφάλειας της παραγωγής και αειφόρων παραγωγικών συστημάτων.

Η βασική ερευνητική πρόταση υποστηρίζει, ως μοχλό ανάπτυξης των περιοχών αυτών, τη στροφή προς την παραγωγή αγροτικών προϊόντων ποιότητας και την υιοθέτηση αειφόρων παραγωγικών συστημάτων, στο βαθμό που αυτό μπορεί να γίνει εφικτό, με σκοπό τη διαφοροποίηση και την αύξηση της προστιθέμενης αξίας των αγροτικών προϊόντων.

### 2.3 Το Έργο στο πλαίσιο της ευρύτερης κοινωνικοοικονομικής κατάστασης

Το έργο έρχεται να συμπληρώσει την έλλειψη ατομικής προσέγγισης των κατοίκων αυτών των περιοχών, δίνοντας στον κάθε έναν ξεχωριστά τη δυνατότητα να τοποθετηθεί για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει και βάσει ενός συγκεκριμένου μεθοδολογικού πλαισίου διαμορφώνει τα αποτελέσματά του.

Ταυτόχρονα, η χρονική συγκυρία εξυπηρετεί απόλυτα τη γενική φιλοσοφία αυτής της προσπάθειας. Η αύξηση της παραγωγής ποιοτικών ελληνικών προϊόντων ευνοείται και από τις εξελίξεις στις σημαντικότερες αγορές της Ευρώπης, όπου τα τελευταία χρόνια

<sup>5</sup> [http://www.agrocapital.gr/Category/News/Article/14455/rokanizei-to-agrotiko-eisodima-to-kostos-paragwgis- \(ημ.προσπέλασης 8-11-2015\)](http://www.agrocapital.gr/Category/News/Article/14455/rokanizei-to-agrotiko-eisodima-to-kostos-paragwgis- (ημ.προσπέλασης 8-11-2015))

<sup>6</sup> [http://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/GEO173/2013\\_Θέματα\\_Δασολογίας\\_και\\_Διαχείρισης\\_Περιβάλλοντος\\_και\\_Φυσικών\\_Πόρων\\_2ος\\_Τόμος:\\_Ανάπτυξη\\_Ορεινών\\_και\\_Μειονεκτικών\\_Περιοχών\\_Γαρούφαλλος\\_Δ.\\_Αραμπατζής\\_\(ημ.προσπέλασης 13-10-2015\),2010](http://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/GEO173/2013_Θέματα_Δασολογίας_και_Διαχείρισης_Περιβάλλοντος_και_Φυσικών_Πόρων_2ος_Τόμος:_Ανάπτυξη_Ορεινών_και_Μειονεκτικών_Περιοχών_Γαρούφαλλος_Δ._Αραμπατζής_(ημ.προσπέλασης 13-10-2015),2010)

<sup>7</sup> *Ανάκτηση Πληροφορίας (Information Retrieval – IR) - Delab delab.csd.auth.gr/courses/c\_ir/ir-2010-2011-rf.ppt ημερομηνία προσπέλασης (8-11-2015)*

παρατηρείται μια αύξηση στη ζήτηση παραδοσιακών αγροτικών προϊόντων και μια τάση εγκατάλειψης γνωστών και επώνυμων brands.

Επίσης, σημαντικό ρόλο στην αγροτική ανάπτυξη της παρούσας, χρονικής συγκυρίας φαίνεται να διαδραματίζει η καινοτόμος επιχειρηματικότητα. Η καινοτομία δεν αποτελεί απλά πλέον μια ευρέως αποδεκτή έννοια και πρακτική, αλλά είναι προϋπόθεση για την επιβίωση των αγροτικών επιχειρήσεων, δεδομένου ότι στα πλαίσια του ταχέως μεταβαλλόμενου οικονομικού περιβάλλοντος βοηθάει στις επιχειρήσεις να διαφοροποιηθούν και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.<sup>8</sup> Η διαφοροποίηση με βάση τα χαρακτηριστικά του προϊόντος<sup>9</sup> είναι εφικτή στην αγροτική παραγωγή, αν γίνει στη βάση της ποιότητας, της "παραδοσιακότητας", της τοπωνυμίας και της ελκυστικής συσκευασίας των προϊόντων. Την τελευταία δεκαετία υπήρχαν πολλά παραδείγματα αγροτικών προϊόντων που διαφοροποιήθηκαν και πρωτοτύπησαν κερδίζοντας σημαντικό μερίδιο στις αγορές του εξωτερικού κυρίως, συνδυάζοντας την ποιότητα και την παράδοση των ελληνικών αγροτικών προϊόντων με την συσκευασία<sup>10</sup>.

Υπάρχει επίσης, σύμφωνα με την παραπάνω πηγή αφθονία ευκαιριών για τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας σε πολλές κατηγορίες προϊόντων, καθώς υπάρχει πλέον παγκόσμιο ενδιαφέρον για υγιεινά τρόφιμα, το οποίο συνεχίζει να επεκτείνεται. Στα παραπάνω έρχεται να προστεθεί και το υπό διαμόρφωση θεσμικό πλαίσιο. Η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) 2014-2020 περιλαμβάνει μια σειρά από μέτρα τα οποία στηρίζονται σε τρεις βασικούς άξονες, συντεταγμένους απόλυτα με την οικονομική και περιβαλλοντική αειφορία, την προώθηση της κοινωνίας της γνώσης, ως δομικού στοιχείου της καινοτόμου επιχειρηματικότητας, την εξωστρέφεια, την απασχόληση και κοινωνική συνοχή<sup>11</sup>.

### 3. Η ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο σύγχρονο περιβάλλον με τη χρήση πολλαπλών καναλιών επικοινωνίας ενδεχομένως να παρατηρηθεί σύγχυση στην πληροφόρηση των ανθρώπων ακόμη και από την ίδια πηγή, ειδικά αν αυτή χρησιμοποιεί πολλαπλά μέσα<sup>12</sup>. Επομένως, είναι πιο χρήσιμη από ποτέ μια σαφής, ενιαία επικοινωνιακή πολιτική. Στο πλαίσιο αυτό και με βάση τα παραπάνω δημιουργήθηκε το Επικοινωνιακό Σχέδιο Δράσης του "Αγροεπιχειρείν και ευ ζειν". Η μεθοδολογία του διαμορφώνεται με τρόπο που να καθορίζει λεπτομερώς τα αναγκαία μέτρα

πληροφόρησης και δημοσιότητας, προκειμένου να γεφυρωθεί το χάσμα που παρατηρείται στην επικοινωνία και την ενημέρωση.

Η επικοινωνιακή στρατηγική του έργου, η οποία και αναπτύχθηκε σε τέσσερις περιόδους<sup>13</sup>, στηρίχθηκε στη βασική αρχή της αποτελεσματικής επικοινωνίας, σύμφωνα με την οποία πρέπει να είναι και να γίνεται σαφές: *Το ποιος αναφέρει τι και σε ποιόν, τι μέσο χρησιμοποιεί και ποιο είναι το αποτέλεσμα*<sup>14</sup>. Η ανάπτυξη ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου συστήματος με προγραμματισμένες δράσεις και ενέργειες, καθώς και η χρήση όλων των ενδεδειγμένων μέσων και μεθόδων δημοσιότητας αποσκοπεί στη γνωστοποίηση των ωφελειών του εν λόγω έργου στο πλαίσιο ενημέρωσης της κοινής γνώμης, των εμπλεκόμενων φορέων και των δυνάμεων της παραγωγικής βάσης, αλλά και των ελεγκτών του προγράμματος. Επιτυγχάνεται με αυτό τον τρόπο η πλήρης ταύτιση του χαρακτήρα της επικοινωνιακής στρατηγικής του με τις αρχές της ολοκληρωμένης επικοινωνίας η οποία και έχει ως βασικό στόχο τη διαμόρφωση μιας ενιαίας ταυτότητας που θα εκπέμπει ομοιογενή, σαφή και πειστικά μηνύματα προς τον κοινό στόχο. (Πηγή: υποσημείωση 9).

#### 3.1 Τα Βασικά επικοινωνιακά εργαλεία του προγράμματος "Αγροεπιχειρείν και ευ ζειν".

Για την εξασφάλιση της πληροφόρησης και δημοσιότητας του προγράμματος έχουν επιλεγεί βασικά εργαλεία επικοινωνίας, προσαρμόζοντας το περιεχόμενο ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες για κάθε χωρικό πεδίο του έργου, με ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση και αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας και ιδιαίτερα των διαδικτυακών. Επομένως πραγματοποιήθηκε η χρήση εργαλείων όπως:

- Έντυπο και ηλεκτρονικό υλικό (ενημερωτικά δελτία και οδηγοί, περιοδικές εκδόσεις, Direct mail, εφημερίδες κλπ).
- Εκπαιδευτικά Σεμινάρια, ενημερωτικές συναντήσεις, ημερίδες τύπου στρογγυλής τραπέζης, συνέδρια, εργαστήρια κλπ.
- Σημεία πληροφόρησης και ενημέρωσης.
- Τηλεόραση, Ραδιόφωνο, παραγωγή ηλεκτρονικού υλικού: DVDs, CD-ROMS και video clip.
- Ηλεκτρονικοί διαδραστικοί οδηγοί.
- Ιστοσελίδα του προγράμματος.

**Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης επικοινωνιακών ενεργειών. (Πίνακας Ι)**

<sup>8</sup> <http://www.startupgreece.gov.gr/el/content- καινοτόμος-επιχειρηματικότητα>

<sup>9</sup> Πασχαλούδης Μάρκετινγκ Έκδοση 1 Σεπτέμβριος 2009 Εκδόσεις Κριτική

<sup>10</sup> <http://www.enterprisegreece.gov.gr>

<sup>11</sup> [https://www.espa.gr/el/Documents/140801\\_Programma\\_Agrotikis\\_Anartyxis\\_2014-2020.pdf](https://www.espa.gr/el/Documents/140801_Programma_Agrotikis_Anartyxis_2014-2020.pdf)

<sup>12</sup> Πασχαλούδης Μάρκετινγκ Έκδοση 1 Σεπτέμβριος 2009 -σελίδα 75- Εκδόσεις Κριτική

<sup>13</sup> Πίνακας Ι: Πίνακας ενδεικτικού χρονοδιαγράμματος των επιλεγμένων ενεργειών

<sup>14</sup> Οδηγίες για την κατάρτιση επικοινωνιακού σχεδίου των επιχειρησιακών προγραμμάτων ΕΣΠΑ 2007 -2013

**Πίνακας I.** Πίνακας ενδεικτικού χρονοδιαγράμματος των επιλεγμένων ενεργειών  
**Table I.** Indicative schedule table of the selected actions

Ενέργειες	Φάσεις Επικοινωνίας			
	Α' Φάση	Β' Φάση α	Β' Φάση β	Γ' Φάση
Εναρκτήρια εκδήλωση	•			
Ενδιάμεση Εκδήλωση: στρογγυλά τραπέζια διασύνδεσης και διαπεριφερειακά εργαστήρια		•	•	
Εκδήλωση επιτευχθέντων αποτελεσμάτων				•
Δημιουργία και Δημοσιοποίηση καταλόγου δικαιούχων (λίστα ενδιαφερομένων προσώπων)	•			
Internet	•	•	•	•
Ημερίδες, Συνέδρια, Εκθέσεις	•	•	•	
Σημείο Ενημέρωσης Κοινού	•	•	•	•
Διαπροσωπικά Εκπαιδευτικά Σεμινάρια	•	•	•	
Direct Mail	•	•	•	
Newsletters		•	•	•
Συναντήσεις εργασίας	•	•	•	
Ενημερωτικός Οδηγός	•	•	•	
Ενημερωτικά Φυλλάδια			•	•
Επιστημονικά έντυπα				•
Ηλεκτρονικά μέσα (κλιπ-προγράμματα κλπ)			•	•
Τηλεόραση				•
Ραδιόφωνο		•	•	•
Τύπος		•	•	•

#### 4. ΤΟ ΜΕΘΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η έρευνα στηρίχτηκε στις τοποθετίσεις συγκεκριμένου αριθμού ανθρώπων (150 συνολικά) με παρόμοια χαρακτηριστικά γνωρίσματα, οι οποίοι συμμετείχαν άμεσα ή έμμεσα στις ενέργειες του έργου. **Βασική ομάδα στόχο** αποτέλεσαν οι παραγωγοί κάτοικοι ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, της Κεντρικής Μακεδονίας και του Βορείου Αιγαίου, γεωτεχνικοί ιδιώτες ή δημόσιων φορέων, ελεύθεροι επαγγελματίες σχετιζόμενοι με τον πρωτογενή τομέα, και γενικότερα άνθρωποι που, είτε σχετίζονται με τον πρωτογενή τομέα με άμεσο ή έμμεσο τρόπο είτε ασκούν κάποιο είδους επιρροή σε αυτόν.

Μια σύνθεση από ποσοτικές αλλά κυρίως ποιοτικές μεθοδολογίες εφαρμόζονται με στόχο, μέσα από τη συμπληρωματικότητα τους, να προκύψουν δεδομένα που να ικανοποιούν τον αρχικό ερευνητικό σχεδιασμό ο

ο οποίος αφορά: 1) Τη διερεύνηση της κατανόησης του ρόλου της παραγωγικής βάσης του δείγματος ως επιχειρηματικής οντότητας στο πλαίσιο ενός ευρύτερου κοινωνικού και οικονομικού περιβάλλοντος. 2) Τη διερεύνηση και αξιολόγηση των παραγόντων εκείνων που προσδιορίζουν την ευημερία αυτών των αγροτικών κατά βάση κοινοτήτων. 3) Την αξιολόγηση των αρχικών υποθέσεων της γνώσης των ευκαιριών αλλά, και των κινδύνων και απειλών ως μοχλό ανασύστασης και ανάκαμψης. 4) Τη δημιουργία προτάσεων και λύσεων συντεταγμένων αποκλειστικά στη βάση των απαντήσεων του κοινού στόχο της έρευνας. Ο χρονικός προσδιορισμός της έρευνας προσδιορίζεται στη χρονική περίοδο Ιανουάριος 2015- Σεπτέμβριος 2015, με τελική ημερομηνία συγκέντρωσης δεδομένων το Σεπτέμβριο και εξαγωγή των αποτελεσμάτων το Νοέμβριο του 2015. Η συλλογή των πρωτογενών στοιχείων της έρευνας έγινε με δειγματοληπτική έρευνα (cross-sectional)<sup>15</sup> εξέτασης

<sup>15</sup> X. Κασίμης- Ελ. Νέλλας *Μέθοδοι Γεωργο-οικονομικής & Κοινωνιολογικής Έρευνας Διδακτικές σημειώσεις Ενότητα 1 Τομέας 3 Διαφάνεια 6.Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

παρούσας κατάστασης «περιγραφική έρευνα στιγμιότυπου». Ο τρόπος δειγματοληψίας του δείγματος είναι η σκόπιμη δειγματοληψία (purposive sampling), λόγω κυρίως της ανάγκης για συγκέντρωση πληροφοριών από μια συγκεκριμένη κατηγορία ανθρώπων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, αλλά και της προσπάθειας κανένα από τα γνωρίσματα αυτά να μην αγνοηθεί. (Υποσημείωση 9, σελίδα 100). Για πληθυσμούς, που ήταν δυσκολότερο να εντοπιστούν, ακολουθήθηκε η δειγματοληπτική μέθοδος της "χιονοστιβάδας" (snowball sampling) (ο.π σελίδα 104), λόγω της αποτελεσματικότητας σε αγροτικές τοπικές κοινωνίες όπου τα μέλη τους γνωρίζονται μεταξύ τους. Επιλέχθηκαν και ερευνήθηκαν σε πρώτη φάση άτομα με προκαθορισμένα κριτήρια τα οποία στη συνέχεια αυτά τα άτομα μάς συνέστησαν σε άλλα με τα ίδια χαρακτηριστικά.

Βασική μέθοδος εφαρμογής προς αυτή την κατεύθυνση αποτέλεσε η πλήρως δομημένη συνέντευξη με προεπιλεγμένο κοινό, με προκαθορισμένες ερωτήσεις πάνω σε πολύ συγκεκριμένα θέματα, με προκαθορισμένη διατύπωση και διάταξη. Η υπαγόρευση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο τον ερευνητή<sup>16</sup>. Η επιλογή αυτού του τύπου συνέντευξης πραγματοποιήθηκε με δεδομένο την αξιοπιστία της ως προς την τυποποίηση των ερωτήσεων, ώστε να περιοριστούν τα λάθη διατύπωσης των ερωτήσεων και να καταστούν οι πληροφορίες συγκρίσιμες μεταξύ των διαφορετικών περιπτώσεων. (Υποσημείωση 9, σελίδα 203).

Η σύνταξη του ερωτηματολογίου ξεκίνησε λαμβάνοντας υπόψη τη βάση της ιεράρχησης των ερωτημάτων<sup>17</sup>: Τι πληθυσμός; Τι κοινωνικό-οικονομικό μορφωτικό επίπεδο; Τι στοιχεία ζητάμε; Πόσο προσεγγίσιμα είναι τα στοιχεία αυτά; Πως θα διαμορφωθεί το ερωτηματολόγιο; Ποιες ομάδες ερωτήσεων; Πόσο μεγάλο θα είναι; Πως θα ελεγχθούν οι απαντήσεις;

Οι ερωτήσεις καταρτίστηκαν με κριτήριο την κατεύθυνση που θέλουμε να δώσουμε, ώστε οι παρεχόμενες πληροφορίες να οδηγούν στην επιβεβαίωση ή μη των αρχικών μας υποθέσεων και στην ανάδυση προβλημάτων τα οποία, είτε έχουμε προβλέψει εξ αρχής είτε όχι. Η μέτρηση των μεταβλητών στηρίχτηκε στους βασικούς κανόνες απόδοσης αριθμητικών μεγεθών, με χρήση δηλαδή των γνωστών και κοινών μονάδων μέτρησης (αριθμός ζώνων, αγροτεμαχίων, κλπ) αλλά και σε βαθμούς κλίμακας, διαβάθμισης ή αξιολόγησης από το 1 έως το 5<sup>18</sup>.

Τα δευτερογενή στοιχεία της έρευνας συλλέχθηκαν από τη σύγχρονη βιβλιογραφία και από σχετικά με το θέμα κείμενα και από αρθρογραφία κυρίως ηλεκτρονική. Στα δευτερογενή στοιχεία της έρευνας κατατάσσονται επίσης, στοιχεία της ιδιαιτερότητας και της κοουλτούρας των ερευνώμενων περιοχών καθώς και το ατομικό ιστορικό των επιλεγμένων ατόμων πληροφορητών<sup>19</sup>. Τέλος, σημαντικό ρόλο στη συγκέντρωση των δευτερογενών στοιχείων της έρευνας διαδραμάτισαν οι προφορικές τοποθετήσεις και αναφορές, οι οποίες, κυρίως για λόγους εγκυρότητας και αξιοπιστίας πραγματοποιήθηκαν από πληροφορητές με εμπειρία και ιστορικό τέτοιο που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της αμερόληπτης πληροφόρησης κυρίως πάνω σε θέματα προβλημάτων των ανθρώπων της παραγωγικής βάσης των τοπικών κοινωνιών που εξετάζονται.

## 5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η επεξεργασία των δεδομένων από τη συγκέντρωση και επεξεργασία των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε κατά τον μήνα Σεπτέμβριο του έτους 2015.

Ως μέθοδος χειρισμού των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της περιγραφικής στατιστικής, εφόσον η έρευνα αφορά στο σύνολο μιας αγροτικής κοινότητας ανθρώπων με παρόμοια χαρακτηριστικά και παρόμοια παραγωγική κατεύθυνση, όπου επιζητείται ουσιαστικά ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων και δεν επιζητούνται συσχετίσεις σε κάποιο τυχαίο δείγμα. Πρόθεση μας η εξαγωγή συμπερασμάτων για τη δημιουργία τάσεων και η αξιολόγηση συχνότητων. Η συγκεκριμένη μέθοδος προσφέρει σημαντικές πληροφορίες ως προς την εξυπηρέτηση του αρχικού ερευνητικού σχεδιασμού (σελίδα 4), χωρίς να αλλοιώνει τον χαρακτήρα της ερευνητικής μας διεργασίας, δίνοντας ασφαλή συμπεράσματα σε δείγματα μικρής σχετικά κλίμακας σε σχέση με το σύνολο ενός μεγάλου πληθυσμού. Έχοντας λοιπόν, υπόψη αφενός μεν τη μεγάλη γεωγραφική κλίμακα των πληθυσμών, τη γεωγραφική διασπορά και το σχετικά περιορισμένο χρονικό περιθώριο διερεύνησης των πληθυσμών αυτών, και αφετέρου την ομοιογένεια των πληθυσμών, τα παρόμοια χαρακτηριστικά τις συγκεκριμένες (παρόμοιες για όλους) τάσεις που αναζητούμε σε θέματα για όλους κοινά, η περιγραφική στατιστική ανάλυση επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη μέθοδος ανάλυσης των στοιχείων και των δεδομένων

<sup>16</sup> (Burroughs G.E.R.1975-104 Design and analysis in Educational Research .University of Birmingham Educational Research Review)

<sup>17</sup> Black and Champion 1973 methods and issues of social research New York John Willey and sons, Inc

<sup>18</sup> Θεόδωρος Μπεχράκης 2010 Στατιστική για τις επιστήμες του ανθρώπου και της κοινωνίας σελίδες (13-14), Εκδόσεις Διβάνη.

<sup>19</sup> Σιάδρος Γεώργιος Μεθοδολογία Κοινωνικής Έρευνας 3η Έκδοση 2009 (σελίδα 222)

**Πίνακας II.** Χρονολογικός Πίνακας ενεργειών που πραγματοποιήθηκαν  
**Table II.** Chronological Table of actions carried out

ΦΕ	Λίστα Ενεργειών	2014Α'			2015Α'			2015Β'			2015Γ'			2015Δ'	
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ΦΑΣΗ 1 10 <sup>ος</sup> 2014 -6 <sup>ος</sup> - 2015	Οδηγός γνωριμίας														
	6 Ημερίδες στρογγυλά τραπέζια														
ΦΑΣΗ 2 7 <sup>ος</sup> 2015	Ενέργειες ενημέρωσης														
	Δημιουργία ιστοσελίδας														
ΦΑΣΗ 3 8 <sup>ος</sup> -12 <sup>ος</sup> 2015	Εκτύπωση Μπροσούρας														
	Παραγωγή Διαδραστικού Οδηγού														
	3 Εργαστήρια - Διάχυση														
	Δημιουργία σύντομου κλιπ														

της έρευνας του έργου. Η ανάλυση των θεματικών ενότητων του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Microsoft excel, οι δυνατότητες του οποίου στην παρούσα ανάλυση κρίθηκαν ικανοποιητικές.

## 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΓΡΟΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ ΚΑΙ ΕΥ ΖΕΙΝ (ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ)

Το συνολικό πακέτο των δραστηριοτήτων της πράξης από την αρχή των ενεργειών (10ος 2014 μέχρι και το τέλος δηλαδή 12ος 2015) είχε ως αποτέλεσμα:

- Την καλύτερη διάχυση της επιμόρφωσης τόσο μεταξύ των παρευρισκομένων όσο και μεταξύ άλλων ανθρώπων με τα χαρακτηριστικά του ενδιαφέροντος μας.
- Τη συγκέντρωση επαρκούς υλικού προς διερεύνηση και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων για κάθε μια περιοχή καθώς και την υποβολή προτάσεων.

### 6.1. Τα αποτελέσματα αναλυτικά ανά χωρικό πεδίο των ενεργειών του έργου

#### 6.1.1 Ορεινές και μειοεκτικές περιοχές Κεντρικής Μακεδονίας

Με βάση την επεξεργασία των αποτελεσμάτων από τα ερωτηματολόγια στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας η παραγωγική βάση εμφανίζεται με μόρφωση λυκείου και άνω, καλή γνώση των κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής, καλή καλλιεργητική γνώση για τις εκμεταλλεύσεις τους, και είναι έγγαμοι ως επί το πλείστον.

Οι εκμεταλλεύσεις έχουν μικρό σχετικά κλήρο μεγέθους μέχρι 200 στρέμματα με διάρθρωση 5-15 τεμάχια ανά κλήρο.

Ο εξοπλισμός κρίνεται επαρκής και σχετικά

καινούργιος κάτω της εικοσαετίας, ενώ υπάρχουν νέες σχετικά εγκαταστάσεις – νεώτερες της εικοσαετίας κατά το μεγαλύτερο ποσοστό. Οι γεωργοί εμφανίζονται ενημερωμένοι για τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική της περιόδου 2014-2020, όχι όμως επαρκώς με μέσο όρο 2,75 σε κλίμακα 5 επιλογών<sup>20</sup>, την οποία θεωρούν αρκετά (με συνολικό μέσο όρο 2,61) σημαντική για τη λειτουργία και το μέλλον των εκμεταλλεύσεων τους.

Τουλάχιστον οι 6 στους 10 διαθέτουν σύμβουλο γεωπόνου εντούτοις πολλοί δεν πραγματοποιούν αναλύσεις εδάφους και οι περισσότεροι δεν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ πρόγραμμα χρηματοδότησης.

Πολλοί παραγωγοί της περιοχής (το ½ δηλαδή του δείγματος) έχουν δοκιμάσει και άλλες καλλιεργητικές μεθόδους, με αιχμή του δόρατος τη βιολογική γεωργία σε ποσοστό άνω του 60%. Επίσης θεωρούν μέτρια την οικονομική αποδοτικότητα των εκμεταλλεύσεων τους (μέσος όρος κλίμακας αξιολόγησης 2,93) και αρκετά σημαντικό το ρόλο των αγροτικών επιδοτήσεων με μέσο όρο 2,38.

Πολλοί (λίγο πάνω από τους μισούς) δεν ενημερώνονται τακτικά για επιμορφώσεις και δηλώνουν πως δεν γίνονται τακτικά στην περιοχή τους. Όσον αφορά στην προσβασιμότητα για επιμόρφωση στα αγροτικά θέματα αυτή κρίνεται ως ικανοποιητική με ποσοστό μέσου όρου 2,08 σε κλίμακα με 4 σημεία. Η γνώση τους για τη χρήση των φυτοφαρμάκων είναι κάτω του μετρίου (μέσος όρος 3,15) κυρίως στις ηλικίες 36-50 ετών, ενώ η γνώση για τους κινδύνους χρήσης εμφανίζεται μειωμένη στις πολύ μικρές ηλικίες έως 35 ετών και στις ηλικίες άνω των 50. Η ύπαρξη του γεωπόνου εδώ θεωρείται από όλους απαραίτητη.

Γενικά τηρούν και σέβονται τους κανόνες χρήσης των χημικών σκευασμάτων σχεδόν στο σύνολο τους.

<sup>20</sup> Ο τρόπος αξιολόγησης αναφέρεται στην σελίδα 9 παράγραφος 1 ενώ στη βιβλιογραφία στην παραπομπή 13 (το πολύ καλά στην κλίμακα ισοδυναμεί με το 1 εκτός από την τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου (Κ4) όπου είναι ανάποδα δηλαδή το 1 ισοδυναμεί με το καθόλου).

Έχουν μέτρια γνώμη (μέσος όρος 3 στην κλίμακα αξιολόγησης) για τα συστήματα αειφόρου παραγωγής, ενώ θεωρούν ότι έχουν έλλειψη επαρκούς γνώσης για τα συστήματα αυτά σε ποσοστό άνω του 30%. Παρόλα αυτά δείχνουν να εμπιστεύονται τα συγκεκριμένα προϊόντα (μέσος όρος στην κλίμακα 2,71) και τα σήματα τους, θεωρώντας τα αρκετά ασφαλή (μέσος όρος 2,46). Δηλώνουν επίσης δυσαρεστημένοι σε ποσοστό άνω του 70%, για την αγροτική πολιτική της Ελλάδος, τις υποδομές και την ζωή τους γενικότερα ως αγρότες της περιοχής ειδικά δε στις ηλικίες 50+. Θεωρούν τις τιμές πώλησης των προϊόντων τους πολύ χαμηλές κυρίως οι νέοι της περιοχής από 19 έως 39 ετών (με απόδοση μέσου όρου 4,17).

Η χρηματοδότηση επίσης, αξιολογείται ως χαμηλή όπως και οι αποζημιώσεις, με συνολικό μέσο όρο άνω του 3,5 στην κλίμακα αξιολόγησης, στην προκειμένη περίπτωση ο μέσος όρος στις ηλικίες 50+ ετών αγγίζει το 4. Όσον αφορά στις βασικές υποδομές υπάρχει στην περιοχή χαμηλός δείκτης ικανοποίησης στις ηλικίες 50+. Η τεχνική υποστήριξη και η προσβασιμότητα κρίνεται επίσης ανεπαρκής κυρίως στους νέους 19-39 ετών.

#### **6.1.1.1 Η περιγραφή των προβλημάτων**

Η παραπάνω εικόνα που ανακύπτει από την εξέταση των ερωτηματολογίων συνταυτισμένη με τα δευτερογενή στοιχεία της διερεύνησης οδηγεί σε σημαντικά ευρήματα που αφορούν: στην έλλειψη επαρκούς γνώσης για τα συστήματα αειφόρου γεωργίας, στις πολύ χαμηλές τιμές πώλησης των αγροτικών προϊόντων, στην έλλειψη χρηματοδότησης, στην έλλειψη της έρευνας σε θέματα φυτοπροστασίας, στην αδυναμία των οργανισμών του κράτους και της αγροτικής πολιτικής, στην έλλειψη αγροτικών αποζημιώσεων αλλά και στην έλλειψη γεωπόνων στα χωράφια. Ακόμη, διαφαίνεται μέτρια γνώση για τη χρήση και τους κινδύνους των φυτοφαρμάκων, ανεπαρκής τεχνική υποστήριξη και προσβασιμότητα, έλλειψη επάρκειας στην ενημέρωση για την νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική 2014-2020, εμπιστοσύνη (όχι όμως πολύ μεγάλη) των παραγωγών και καταναλωτών στα συστήματα αειφόρου παραγωγής και στη σημασία της σήμανσης των αγροτικών προϊόντων.

**6.1.1.2 Προτάσεις σε επίπεδο τομέα συντεταγμένες αναφορικά με τα προβλήματα των εκμεταλλεύσεων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της περιοχής της Κεντρικής Μακεδονίας**

Για την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν από την έρευνα προτείνονται:

- I. Ενίσχυση του πακέτου ενημέρωσης για τους βασικούς κανόνες της νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής 2014-2020.
- II. Έρευνα παραγωγής και προσαρμοστικότητας καλλιεργειών της περιοχής και φυτοπροστασία στην συμβατική και στη βιοκαλλιέργεια.
- III. Ενίσχυση της προβολής του συγκριτικού

πλεονεκτήματος αναφορικά με την ποιότητα των προϊόντων της περιοχής και του ρόλου της μεσογεικής διατροφής.

- IV. Οργάνωση των αγορών εμπορίας και ελέγχου των δικτύων διανομής, δημιουργία υγιούς συστήματος απορρόφησης.
- V. Ενίσχυση των χρηματοδοτικών επιλογών με ενημέρωση από κρατικούς γεωπόνους, τεχνική υποστήριξη και γενικότερα διευκόλυνση στην πρόσβαση της γνώσης.
- VI. Δημιουργία υποδομών και αποκατάσταση του ρόλου της πολιτείας στη συνείδηση των ανθρώπων του δείγματος.

**6.1.1.3 Προτάσεις σε επίπεδο παραγωγού συντεταγμένες αναφορικά με τα προβλήματα των εκμεταλλεύσεων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της περιοχής της Κεντρικής Μακεδονίας**

- I. Εκπαίδευση στις τεχνικές καλλιέργειας και εκτροφής ιδιαίτερα στις δυνατότητες μείωσης του κόστους των βιολογικών και των λοιπών ποιοτικών προϊόντων.
- II. Εκπαίδευση σε μοντέλα συνεργατισμού και κοινοπραξιών.
- III. Εκπαίδευση σε θέματα διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής και αύξησης της διαπραγματευτικής ικανότητας. Ενημέρωση για την επιλογή κατάλληλων καναλιών απορρόφησης της ποιοτικής αγροτικής παραγωγής.

#### **6.1.2 Ορεινές και μειονεκτικές περιοχές Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης**

Η παραγωγική βάση εμφανίζεται με καλή μόρφωση (λυκείου και άνω) και είναι έγγαμοι, ως επί το πλείστον. Οι εκμεταλλεύσεις είναι έως τα 200 στρέμματα με διάρθρωση 5-15 τεμάχια ανά κλήρο. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός είναι επαρκής, σχετικά καινούργιος και οι εγκαταστάσεις σχετικά, νέες κάτω της εικοσαετίας.

Οι εκπρόσωποι της παραγωγικής βάσης της περιοχής θεωρούν πως έχουν επαρκή γνώση των κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής με ένα μέσο όρο 2,81 στην κλίμακα αξιολόγησης των 5 επιλογών.

Επίσης, η καλλιεργητική γνώση για τις εκμεταλλεύσεις τους προσδιορίζεται ως οριακά επαρκής. Η ενημέρωσή τους για τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική 2012-2014 είναι μέτρια, όχι όμως στο βαθμό που θα ήθελαν με μέσο όρο 2,94 στην κλίμακα των 5 επιλογών, ενώ τη θεωρούν πολύ σημαντική για τη λειτουργία των εκμεταλλεύσεων τους (μ.ο.2,5).

Διαθέτουν σύμβουλο γεωπόνο, εντούτοις δεν πραγματοποιούν αναλύσεις εδάφους και πολλοί δεν έχουν χρησιμοποιήσει πρόγραμμα χρηματοδότησης. Έχουν επίσης, δοκιμάσει και άλλες καλλιεργητικές μεθόδους περίπου στην ίδια συχνότητα με τους συναδέλφους τους

της Κεντρικής Μακεδονίας, δηλαδή ένας στους δύο (50%) με κορυφαία επιλογή την ολοκληρωμένη διαχείριση. Θεωρούν τέλος, οριακά καλή την οικονομική αποδοτικότητα των εκμεταλλεύσεων τους με μέσο όρο 2,94 και πολύ σημαντικό το ρόλο των αγροτικών επιδοτήσεων με μέσο όρο 1,81 στην κλίμακα αξιολόγησης.

Οι παραγωγοί του δείγματος δεν ενημερώνονται τακτικά για επιμορφώσεις οι οποίες δεν γίνονται τακτικά κοντά στην περιοχή τους. Όσον αφορά στην προσβασιμότητα αυτή κρίνεται καλή με μέσο όρο 1,92. Η γνώση τους για τη χρήση φυτοφαρμάκων είναι πολύ κάτω του μετρίου με μέσο όρο 3,00 σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, ενώ όσον αφορά στους κινδύνους των φυτοφαρμάκων εμφανίζεται ακόμη χαμηλότερη με συνολικό μέσο όρο 3,22 με μια τάση βελτίωσης όσο αναβαίνει ηλικιακά το δείγμα. Η ύπαρξη του γεωπόνου θεωρείται από όλους απαραίτητη.

Γενικά, τηρούν και σέβονται τους κανόνες χρήσης των φυτοφαρμάκων, έχουν μέτρια γνώμη για τα συστήματα αειφόρου παραγωγής – λιγότεροι από το 50% έχουν εφαρμόσει κάποιο από αυτά, θεωρούν ότι έχουν έλλειψη επαρκούς γνώσης για αυτά, ενώ εμπιστεύονται τα εν λόγω προϊόντα και τα σήματα τους θεωρώντας τα αρκετά ασφαλή, σε μικρότερο όμως ποσοστό συγκριτικά με τις άλλες 2 περιοχές έρευνας.

Δηλώνουν δυσαρεστημένοι για την αγροτική πολιτική της Ελλάδος, κυρίως οι νέες ηλικίες με μέσο όρο το 4,56 (με 5 την επιλογή καθόλου), θεωρούν ακόμη μέτριες προς ανεπαρκείς τις υποδομές, ενώ χαρακτηρίζουν τη ζωή τους γενικότερα ως αγρότες της περιοχής τουλάχιστον μέτρια σε ένα ποσοστό μέσου όρου άνω του 3,00 - ειδικά δε οι άνθρωποι των ηλικιών 35-50. Θεωρούν επίσης τις τιμές πώλησης των προϊόντων τους πάρα πολύ χαμηλές, ειδικά οι νέοι 19-50 ετών της περιοχής. Η χρηματοδότηση επίσης αξιολογείται ως χαμηλή κυρίως από τους νέους αγρότες με μία αυξητική τάση στις ηλικίες 39-50+ η οποία όμως δεν ξεπερνά το 2,75. Ανάλογη είναι η άποψη τους σχετικά με τις αποζημιώσεις από τις οποίες είναι πολύ δυσαρεστημένοι όλοι ανεξαρτήτως ηλικίας. Όσον αφορά στις βασικές υποδομές η περιοχή παρουσιάζει χαμηλότερο δείκτη ικανοποίησης από την Κεντρική Μακεδονία ειδικά στις ηλικίες 50+.

Η τεχνική υποστήριξη κρίνεται ανεπαρκής από ανθρώπους ηλικιών 19-39 ετών και 50+ με μέσο όρο 2,13, ενώ για τις ηλικίες 35-50 εμφανίζεται οριακή με ποσοστό 2,50 και η προσβασιμότητα αν και ελαφρώς καλύτερη από τις άλλες 2 περιοχές είναι σχεδόν μέτρια με 2,58 μέσο όρο επί του συνόλου των ηλικιών.

#### **6.1.2.1 Περιγραφή των προβλημάτων**

Η παραπάνω εικόνα που ανακύπτει από την εξέταση των ερωτηματολογίων συνταυτισμένη με τα

δευτερογενή στοιχεία της διερεύνησης οδηγεί σε σημαντικά ευρήματα που αφορούν: στη μεγάλη έλλειψη επαρκούς γνώσης για τα συστήματα αειφόρου γεωργίας, στις εξαιρετικά χαμηλές τιμές πώλησης των αγροτικών προϊόντων τους, στην έλλειψη χρηματοδότησης και έρευνας σε θέματα φυτοπροστασίας. Διαφαίνεται ακόμη, αδυναμία των οργανισμών του κράτους και της αγροτικής πολιτικής σε θέματα υποστήριξης της αγροτικής παραγωγής, κατάσταση που δημιουργεί δυσανεκτικότητα κυρίως στους νέους αγρότες, καθώς και έλλειψη αγροτικών αποζημιώσεων και γεωτεχνικών στα χωράφια. Παρατηρείται επίσης, αδυναμία ως προς τη δημιουργία συνεργασιών και κοινοπραξιών, μέτρια γνώση για τη χρήση και τους κινδύνους των φυτοφαρμάκων, μέτρια τεχνική υποστήριξη ενώ η προσβασιμότητα χαρακτηρίζεται ως ικανοποιητική. Παράλληλα οι συμμετέχοντες στην έρευνα εμφανίζονται σχετικά ενημερωμένοι για τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική 2014-2020, θεωρούν τις επιδοτήσεις ζωτικής σημασίας, ενώ διαθέτουν έλλειψη εμπιστοσύνης στα συστήματα αειφόρου παραγωγής και στη σημασία της σήμανσης.

**6.1.2.2 Προτάσεις σε επίπεδο τομέα συντεταγμένες αναφορικά με τα προβλήματα των εκμεταλλεύσεων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών της περιοχής της Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης.**

Για την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν από την έρευνα προτείνονται:

- I. Ενίσχυση του πακέτου ενημέρωσης για τους βασικούς κανόνες της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής 2014-2020 με έμφαση στον πυλώνα 2 για την ποιότητα της αγροτικής παραγωγής.
- II. Έρευνα παραγωγής και προσαρμοστικότητας καλλιέργειών της περιοχής, ώστε να ενισχυθούν νέες καλλιέργειες και καινοτόμες καλλιεργητικές τεχνικές.
- III. Ενίσχυση τοπικών ποικιλιών και σπόρων. Μεγάλη ενίσχυση της προβολής του συγκριτικού πλεονεκτήματος αναφορικά με την ποιότητα των προϊόντων της περιοχής και του ρόλου της μεσογειακής διατροφής.
- IV. Σεμινάρια για την αξία της ποιότητας στην αγροτική παραγωγή της περιοχής με ιδιαίτερη έμφαση στα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης τα όποια σε πρώτη φάση αξιολογούνται ως θετικά.
- V. Οργάνωση των αγορών εμπορίας και ελέγχου των δικτύων διανομής, δημιουργία υγιούς συστήματος απορρόφησης.
- VI. Ενίσχυση των χρηματοδοτικών επιλογών με ενημέρωση από κρατικούς γεωπόνους, τεχνική υποστήριξη και γενικότερα διευκόλυνση στην πρόσβαση της γνώσης.
- VII. Δημιουργία υποδομών ειδικά στις περιοχές του

ανατολικού Έβρου και αποκατάσταση του ρόλου της πολιτείας στη συνείδηση των ανθρώπων του δείγματος.

VIII. Λύση στα ενεργειακά προβλήματα με τη δημιουργία κατάλληλων έργων (πχ. εργοστάσιο βιομάζας) και παράλληλα ενίσχυση της επιχειρηματικότητας στον πρωτογενή τομέα των περιοχών αυτών.

IX. Επαναλειτούργια των Εργοστασίων μεταποίησης και επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων της περιοχής.

#### 6.1.2.3 Προτάσεις σε επίπεδο παραγωγού

I. Εκπαίδευση στις τεχνικές καλλιέργειας βιολογικών προϊόντων, ολοκληρωμένης διαχείρισης και λοιπών ποιοτικών προϊόντων αλλά και στην αξία της ποιότητας στην αγροτική παραγωγή. Ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης στην παραγωγή και στην κατανάλωση αγροτικών προϊόντων ποιότητας.

II. Εκπαίδευση σε μοντέλα συνεργατισμού και συνεταιρισμών, καθώς και σε θέματα διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής, συμβολαιακής γεωργίας και αύξησης της διαπραγματευτικής ικανότητας. Δημιουργία συνεργασιών και ευέλικτων σχημάτων παραγωγής.

III. Ενημέρωση για την επιλογή κατάλληλων καναλιών απορρόφησης της ποιοτικής παραγωγής.

#### 6.1.3 Ορεινές και μειονεκτικές περιοχές Βορείου Αιγαίου

Η παραγωγική βάση έχει καλή μόρφωση έγγαμοι ως επί το πλείστον. Οι εκμεταλλεύσεις είναι μικρότερες από τις άλλες δύο περιοχές διερεύνησης (έως τα 100 στρέμματα) με διάθροση 5-15 τεμάχια ανά κλήρο. Ο εξοπλισμός χαρακτηρίζεται ως επαρκής, σχετικά καινούργιος, με εγκαταστάσεις σχετικά νέες, κάτω των 20 ετών.

Οι παραγωγοί διαθέτουν καλή γνώση των κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής με μέσο όρο 2,57, ενώ διαθέτουν και πολύ καλή καλλιεργητική γνώση για τις εκμεταλλεύσεις τους, μεγαλύτερη σε σχέση με τις δυο προηγούμενες περιοχές (μέσος όρος 2,53). Παρόλα αυτά, εμφανίζονται να είναι λιγότερο ενημερωμένοι για την νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική 2014-2020, την οποία θεωρούν μέτριας σημασίας για τη λειτουργία των εκμεταλλεύσεων τους.

Διαθέτουν σύμβουλο γεωπόνο, εντούτοις δεν πραγματοποιούν αναλύσεις εδάφους και πολλοί δεν έχουν χρησιμοποιήσει πρόγραμμα χρηματοδότησης. Τα 2/3 του δείγματος έχουν δοκιμάσει και άλλες καλλιεργητικές μεθόδους μεταξύ των οποίων υπερισχύει η βιοκαλλιέργεια. Θεωρούν μέτρια την οικονομική αποδοτικότητα των εκμεταλλεύσεων τους με μέσο όρο 2,97 στην

κλίμακα αξιολόγησης και αρκετά σημαντικό το ρόλο των αγροτικών επιδοτήσεων (μέσος όρος 2,50).

Δεν ενημερώνονται τακτικά σε σεμινάρια και επιμορφώσεις τα οποία δεν γίνονται συχνά στην περιοχή τους. Η προσβασιμότητα στη γνώση αυτή κρίνεται δύσκολη και ανεπαρκής σε μέσο όρο 2,63 τον χαμηλότερο από τα άλλα δύο χωρικά πεδία έρευνας. Η γνώση των παραγωγών για τη χρήση και τους κινδύνους των φυτοφαρμάκων εμφανίζεται καλή, σε ποσοστό μεγαλύτερο από τις άλλες περιοχές και μέσο όρο 2,57. Η ύπαρξη του γεωπόνου εδώ θεωρείται από όλους απαραίτητη. Γενικά, τηρούν και σέβονται τους κανόνες χρήσης των χημικών σκευασμάτων.

Έχουν την καλύτερη, από τις άλλες δύο περιοχές έρευνας, γνώμη για τα συστήματα αειφόρου παραγωγής (μέσος όρος 2,57), ενώ περισσότεροι από το 50% του δείγματος μας έχουν εφαρμόσει κάποιο από αυτά. Παράλληλα θεωρούν ότι έχουν έλλειψη επαρκούς γνώσης για τα εν λόγω συστήματα, ενώ εμπιστεύονται τα προϊόντα αυτά και τα σήματα τους, θεωρώντας τα αρκετά ασφαλή.

Δηλώνουν πολύ δυσαρεστημένοι από την αγροτική πολιτική της Ελλάδος, κυρίως οι 50+ ηλικίες όπου η επιλογή αγγίζει το καθόλου (επιλογή 5). Θεωρούν επίσης ανεπαρκείς τις υποδομές, ειδικά δε οι μεγάλες ηλικίες (4,57).

Όσον αφορά στη ζωή τους γενικότερα (ως αγρότες της περιοχής) τη χαρακτηρίζουν λίγο καλή, κυρίως οι άνθρωποι των ηλικιών 35-50, ενώ διαπιστώνεται έντονη δυσαρέσκεια από τους νέους ως 39 ετών για την ποιότητά της. Παράλληλα οι νέοι 19-50 ετών της περιοχής θεωρούν τις τιμές πώλησης των προϊόντων τους χαμηλές, με μέσο όρο 2,15 με 1 την επιλογή καθόλου. Η χρηματοδότηση επίσης, αξιολογείται ως χαμηλή όπως και οι αποζημιώσεις, από τις οποίες είναι δυσαρεστημένοι όλοι ανεξαρτήτου ηλικίας κυρίως όμως, οι ηλικιωμένοι αγρότες 50+ ετών. Όσον αφορά στις βασικές υποδομές η περιοχή παρουσιάζει τον χαμηλότερο δείκτη ικανοποίησης στις ηλικίες 50+.

Η τεχνική υποστήριξη θεωρείται οριακή και η προσβασιμότητα είναι σχεδόν μέτρια για τους άνω των 50 ετών και κακή για τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες.

#### 6.1.3.1 Περιγραφή των προβλημάτων

Η παραπάνω εικόνα που ανακύπτει από την εξέταση των ερωτηματολογίων συνταυτισμένη με τα δευτερογενή στοιχεία της διερεύνησης οδηγεί σε σημαντικά ευρήματα που αφορούν: στην έλλειψη επαρκούς γνώσης για τα συστήματα αειφόρου γεωργίας, στις εξαιρετικά χαμηλές τιμές πώλησης των αγροτικών προϊόντων, στην έλλειψη ανταγωνιστικότητας στα προϊόντα υψηλής ποιότητας, στην έλλειψη χρηματοδότησης και στην έλλειψη της έρευνας σε θέματα φυτοπροστασίας. Από τις



απαντήσεις των ερωτώμενων διαφαίνεται ακόμη αδυναμία των οργανισμών του κράτους και της αγροτικής πολιτικής σε θέματα υποστήριξης της αγροτικής παραγωγής, έλλειψη αγροτικών αποζημιώσεων καθώς και απουσία γεωπόνων στα χωράφια. Παρουσιάζεται επίσης μεγάλη δυσαρέσκεια από τους ηλικιωμένους κυρίως αγρότες για την αγροτική πολιτική της Ελλάδας, μεγάλη έλλειψη εμπιστοσύνης στο ρόλο του κρατικού γεωτεχνικού και αδυναμία συνεργασιών μεγάλης κλίμακας. Παράλληλα η γνώση για τη χρήση και τους κινδύνους των φυτοφαρμάκων είναι καλή ενώ η τεχνική υποστήριξη είναι μέτρια και η προϋψισμότητα ικανοποιητική. Οι αγρότες είναι ελλιπώς ενημερωμένοι για την νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική 2014-2020 ενώ θεωρούν τις επιδοτήσεις καλές αλλά όχι πολύ σημαντικές. Έχουν εμπιστοσύνη στα συστήματα αειφόρου παραγωγής και στη σημασία της προϊόντικης σημασίας. Θεωρούν δύσκολη την πρόβαση στην ενημέρωση και μονόδρομο τη στροφή προς τη γεωργική αειφόρο παραγωγή. Τους απασχολεί κυρίως η ύπαρξη ολιγοπωλίων, η γραφειοκρατία και οι ιδιαιτερότητες της περιοχής (ως νησί). Θεωρούν μεγάλη τη σημασία του γεωτεχνικού στην αγροτική παραγωγή ειδικά δε στη δημιουργία προϊόντων ποιότητας. Το πρόβλημα πιστεύουν ότι δεν είναι στην παραγωγή αλλά στη διάθεση. Η παραγωγή στην Λέσβο, κυρίως του ελαιολάδου, έχει στοιχεία καινοτομίας και έχει αναπτύξει σε μεγάλο βαθμό από τους τοπικούς παραγωγούς.

Η ύπαρξη κοινοπραξιών και ευέλικτων συνεργατικών παραγωγικών μονάδων αναδύεται εδώ παρά τις δυσκολίες αφομοίωσης των νέων αγροτικών πρακτικών και των ακριβών ακτοπλοϊκών.

**6.1.3.2 Προτάσεις σε επίπεδο τομέα συντεταγμένες αναφορικά με τα προβλήματα των εκμεταλλεύσεων των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών του Βορείου Αιγαίου.**

Για την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν από την έρευνα προτείνονται:

- I. Σημαντική ενίσχυση του πακέτου ενημέρωσης για τους βασικούς κανόνες της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής 2014-2020 για την ποιότητα της αγροτικής παραγωγής.
- II. Έρευνα και καινοτομία παραγωγής και προσαρμοστικότητας. Δημιουργία αγροτικού σχολείου στις εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου Ελαιολάδου Λέσβου. Αξιοποίηση του υποστηρικτικού ρόλου του εργαστηρίου στην περιοχή.
- III. Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας στα προϊόντα υψηλής ποιότητας και ειδικά στο βιολογικό ελαιόλαδο.
- IV. Αντιμετώπιση των στρεβλώσεων της αγοράς και των ολιγοπωλίων με προστασία του μικρού

παραγωγού απέναντι στον μεγάλο κυρίως σε θέματα τιμής ποιοτικών προϊόντων. Οργάνωση των αγορών εμπορίας και ελέγχου των δικτύων διανομής, δημιουργία υγιούς συστήματος απορρόφησης.

- V. Επιπλέον επιδότηση στα νησιωτικά προϊόντα με ειδική σήμανση (δημιουργία νέων σημάτων ποιότητας για νησιωτικές περιοχές).
- VI. Δημιουργία δομών για την επίτευξη του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στα πλαίσια της Ιταλίας και της Ισπανίας.
- VII. Απλοποίηση των διαδικασιών πιστοποίησης και σήμανσης, πάταξη της γραφειοκρατίας .
- VIII. Εκπαίδευση στις τεχνικές καλλιέργειας και εκτροφής και ιδιαίτερα στις δυνατότητες μείωσης του κόστους των βιολογικών και λοιπών ποιοτικών προϊόντων.
- IX. Αποκατάσταση της εμπιστοσύνης του κράτους και της παραγωγικής βάσης του νησιού.
- X. Βελτίωση των υποδομών στην αγροτική παραγωγή και παροχή διευκολύνσεων (μειωμένη φορολόγηση, φτηνότερα μεταφορικά).

#### **6.1.3.3 Προτάσεις σε επίπεδο παραγωγού**

- I. Εκπαίδευση στις τεχνικές καλλιέργειας και εκτροφής και ιδιαίτερα στις δυνατότητες μείωσης του κόστους βιολογικών προϊόντων και λοιπών ποιοτικών προϊόντων. Ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης στην παραγωγή και στην κατανάλωση αγροτικών προϊόντων ποιότητας.
- II. Εκπαίδευση ανάπτυξης μοντέλων συνεργατισμού και συνεταιρισμών (μεγάλης κλίμακας). Εκπαίδευση σε θέματα διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής και αύξησης της διαπραγματευτικής ικανότητας.
- III. Ενημέρωση για την επιλογή κατάλληλων καναλιών απορρόφησης της ποιοτικής παραγωγής.
- IV. Διαρκής επιμόρφωση για τις διεθνείς εξελίξεις και μεγαλύτερη συνεργασία με τους τοπικούς γεωπόνους.

### **7. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΧΩΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Η ανάγκη για επιμόρφωση σε θέματα αγροτικής παραγωγής αλλά και κυρίως σε θέματα διαχείρισης της αγροτικής παραγωγής κυριαρχεί, ενώ ταυτόχρονα η επιμόρφωση σε θέματα νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής ασθενεί, ειδικά δε στην περιοχή του Βορείου Αιγαίου.

Ταυτόχρονα αναδεικνύεται μια τεράστια αβεβαιότητα αναφορικά με την παραγωγή (αλλά όχι την κατανάλωση) αγροτικών προϊόντων ποιότητας η οποία αντιμετωπίζεται με επιφύλαξη στην περιοχή της Ανατολικής

Μακεδονίας και Θράκης ως προς την οικονομική της αποδοτικότητα. Αντίθετα αντιμετωπίζεται ως λύση στην περιοχή του Βορείου Αιγαίου, όπου όμως τίθενται σημαντικά ζητήματα στα θέματα που αφορούν στη διάθεση αυτής της παραγωγής με έμφαση στις δυσκολίες της διακίνησης λόγω των γεωγραφικών ιδιαιτεροτήτων της περιοχής (νησιωτικό σύμπλεγμα).

Οι τιμές των αγροτικών προϊόντων επίσης, αξιολογούνται αρνητικά κυρίως στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας. Τέλος θα πρέπει επίσης να αναφερθεί η έντονη δυσαρέσκεια και των τριών χωρικών πεδίων της έρευνας για την αγροτική πολιτική της Ελλάδος κατά την τελευταία δεκαετία.

## 8. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτουν βασιικά συμπεράσματα .

**Α.** Βασικό πρόβλημα ανάπτυξης των ορεινών και μειονεκτικών περιοχών (των τριών χωρικών πεδίων δράσης) αποτελεί η αγροτική πολιτική όπως αυτή εφαρμόζεται μέχρι στιγμής, η οποία δεν υποστηρίζει τους αγρότες όπως θα ήθελαν οι συμμετέχοντες εκπρόσωποι της παραγωγικής βάσης του έργου αυτού, με αποτέλεσμα να υπάρχουν σημαντικά προβλήματα τόσο σε θέματα επιμόρφωσης όσο και σε λοιπά ζητήματα όπως οι αποζημιώσεις, οι χρηματοδοτήσεις, οι υποδομές κλπ. Το ζήτημα της προσβασιμότητας των περιοχών αυτών λόγω της γεωγραφικής τους κυρίως, ιδιαιτερότητας παραδόξως δε συνιστά μεγάλο πρόβλημα όσο η έλλειψη εμπιστοσύνης, μεταξύ της πολιτείας και των ανθρώπων της παραγωγικής βάσης των περιοχών αυτών.

**Β.** Η επιχειρηματικότητα και η καινοτομία στις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές μπορεί να αναπτυχθεί στη βάση της διαφοροποίησης με την παραγωγή

προϊόντων ποιότητας. Βέβαια αυτό προϋποθέτει σύμφωνα με τα ευρήματα του έργου αυτού τη διαμόρφωση ενός δικαιότερου συστήματος απορρόφησης της ποιοτικής παραγωγής, με ταυτόχρονη εκπαίδευση των παραγωγών σε μεθόδους διαχείρισης και μοντέλων προώθησης ποιοτικών προϊόντων και εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με την αξία των προϊόντων αυτών στην διατροφή τους, έτσι ώστε να εισπραττεται η υπεραξία της παραγωγής αλλά και ο κόπος των αγροτών της κάθε περιοχής.

## 9. ΕΠΕΚΤΑΣΗ

Στην παρούσα δημοσίευση επιχειρείται η περιγραφή των δράσεων του Έργου “Αγροεπιχειρείν και ευζείν” καθώς και των αποτελεσμάτων του.

Το παρόν είναι αποτέλεσμα ατομικής δράσης από τη σύλληψη της αρχικής του ιδέας, τη σύνθεση του σε έργο, την υλοποίηση του και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων του. Τα αποτελέσματα του αν και συμβαδίζουν με την υπάρχουσα μεθοδολογία για τέτοιου είδους έργα, εντούτοις παραμένουν επισφαλής για τη συνολική εικόνα των τριών χωρικών πεδίων αναφορικά με τις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές. Παρόλα αυτά παραμένουν σημαντικά ως προς την εικόνα και δείχνουν τάσεις και συχνότητες ενώ μπορούν με περαιτέρω εμπλουτισμό περισσότερων εκμεταλλεύσεων να μας οδηγήσουν σε μια ακόμη μεγαλύτερης κλίμακας διερεύνηση η οποία ενδεχομένως να συμπληρώσει τα κενά και τις αμφιβολίες που πιθανόν να ανακύπτουν από την παρούσα προσπάθεια.

Περισσότερα στοιχεία, όλοι οι πίνακες, και τα διαγράμματα των παραπάνω αποτελεσμάτων, η συνολική βιβλιογραφία του έργου και των διερευνητικών του εργαλείων, καθώς και λοιπό ενημερωτικό υλικό διατίθεται στην ιστοσελίδα του έργου [www. agroepixeirein.com](http://www.agroepixeirein.com).

# Prospects and opportunities for the development of entrepreneurship in the primary sector on the basis the protection of public health and the environment

## Acronym: "Agro-Business and wellbeing"

Pavlidis Stavros<sup>1</sup>

### ABSTRACT

This research project is funded under the Action 'Research & Technology Development Innovation Projects'- AgroETAK, coordinated by the Hellenic Agricultural Organization – DEMETER. This particular project is developed in the triptych (further education) training - investigation of problems and creation of proposals. Its structure includes a complete package of activities concerning information and training in the frames of its interconnection with its productive base as well as problem investigation procedures. It also investigates the reasons why the representatives of the productive base of mountainous and disadvantaged areas find it difficult to assimilate the modern development practices of their rural farms, staying virtually stationary towards new socioeconomic developments, being in danger to be placed except economic environment and eventually abandon their unique and dominant until now rural employment.

**Keywords:** Mountainous and disadvantaged areas, entrepreneurship, competitiveness, innovation, quality of agricultural products, sustainability, food safety, labeling, diversification, value-added, agricultural policy, improvement of living standards.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Burroughs G.E.R.(1975). Design and analysis in Educational Research. University of Birmingham Educational Research Review 104.
- Black and Champion (1973). Methods and issues of social research .New York John Wiley and sons, Inc.
- Ζώτος Γιώργος (2008). Διαφήμιση, Σχεδιασμός, Ανάπτυξη, Αποτελεσματικότητα. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: University studio press
- Μπεχράκης Θεόδωρος (2010). Στατιστική για τις επιστήμες του ανθρώπου και της κοινωνίας. Εκδόσεις Λιβάνη.
- Οδηγίες για την κατάρτιση επικοινωνιακού σχεδίου των επιχειρησιακών προγραμμάτων ΕΣΠΑ 2007-2013
- Παχαλούδης (Σεπτέμβριος 2009). Μάρκετινγκ. Έκδοση 1η, Εκδόσεις Κριτική
- Σιάρδος Γεώργιος (2009). Μεθοδολογία Κοινωνικής Έρευνας. Έκδοση 3η, Εκδόσεις Ζήτη
- X. Κασίμης- Ελ. Νέλλας. Μέθοδοι Γεωργοοικονομικής & Κοινωνιολογικής Έρευνας. Διδακτικές σημειώσεις. Ενότητα 1η, τομέας 3ος, διαφάνεια 6η. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Διαδίκτυο*
- Ανάκτηση Πληροφορίας (Information Retrieval – IR) -Delab delab.csd.auth.gr/courses/c\_ir/ir-2010-2011-rf.ppt ημερομηνία προσπέλασης (8-11-2015)
- <http://www.agrocapital.gr/Category/News/Article/14455/rokanizei-to-agrotiko-eisodi-ma-to-kostos-paragwgis->
- [http://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/GEO173/2013\\_Γαρούφαλλος\\_Δ.\\_Αραμπατζής\\_\(2010\)\\_Θέματα\\_Δασολογίας\\_και\\_Διαχείρισης\\_Περιβάλλοντος\\_και\\_Φυσικών\\_Πόρων\\_2ος\\_Τόμος:\\_Ανάπτυξη\\_Ορεινών\\_και\\_Μειονεκτικών\\_Περιοχών](http://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/GEO173/2013_Γαρούφαλλος_Δ._Αραμπατζής_(2010)_Θέματα_Δασολογίας_και_Διαχείρισης_Περιβάλλοντος_και_Φυσικών_Πόρων_2ος_Τόμος:_Ανάπτυξη_Ορεινών_και_Μειονεκτικών_Περιοχών)
- [http://www.ethnos.gr/ένθετο,Έφη\\_Καραγεώργου,«επαγγελματικές\\_ευκαιρίες»,\\_τίτλος\\_άρθρου\\_\"Κλάδος\\_με\\_λαμπρό\\_μέλλον\\_η\\_βιολογική\\_γεωργία\"](http://www.ethnos.gr/ένθετο,Έφη_Καραγεώργου,«επαγγελματικές_ευκαιρίες»,_τίτλος_άρθρου_\)
- [http://www.startupgreece.gov.gr/el/content,καινοτόμος\\_επιχειρηματικότητα.](http://www.startupgreece.gov.gr/el/content,καινοτόμος_επιχειρηματικότητα.)
- [http://www.uoi.gr/services/epeak/KPS\\_Dimosiotita/PDF/TOMOS2/KEF9.pdf](http://www.uoi.gr/services/epeak/KPS_Dimosiotita/PDF/TOMOS2/KEF9.pdf) Ο.Π.27/10/2015
- [https://www.espa.gr/el/Documents/140801\\_Programma\\_Agrotikis\\_Anaptixis\\_2014-2020.pdf](https://www.espa.gr/el/Documents/140801_Programma_Agrotikis_Anaptixis_2014-2020.pdf)
- [Slidegur.com/doc/1425062/](http://www.slidegur.com/doc/1425062/). Παρουσίαση με τίτλο:"Έρευνα και Ποιότητα, οι κρυφοί Πυλώνες της Νέας ΚΑΠ" διαφάνεια 16.
- <http://www.enterprisegreece.gov.gr>
- Χρήστος Β. Φωτόπουλος: "Στρατηγικός σχεδιασμός του αγροτικού τομέα της Ελλάδας", δημοσίευση στην ιστοσελίδα της ΠΑΣΕΓΕΣ 17.03.2009

<sup>1</sup> Institute of Olive Tree, Subtropical Plants and Viticulture. Olive Oil Laboratory in Lesvos, Email: stavropavlidis@yahoo.gr

