



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS
UNIVERSITY
OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Π3.1 Ανάλυση γεωλογικού υποθέματος, των οριακών γαιών, των κλιματικών συνθηκών καθώς και των πηγών υδατοπαροχής της Περιφέρειας ΑΜΘ και έκθεση προτάσεων αντικατάστασης υφιστάμενων καλλιεργειών (Δ3.1)

Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ,
βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων
προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2024

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ:“ Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ, βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης”

ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 1/2/2023 – 10/1/2026

ΕΠΙΣΤΗΜ. ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής Δ.Π.Θ.

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Δ.Π.Θ.

ΦΟΡΕΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ: ΕΛΚΕ Δ.Π.Θ.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ (Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης ΔΠΘ):

Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής Γεωργίας
Κωνσταντίνος Γαλανόπουλος, Καθηγητής Αγροτικής Οικονομίας
Χρήστος Χατζησαββίδης, Καθηγητής Δενδροκομίας
Χρήστος Καρελάκης, Καθηγητής Αγροτικής Πολιτικής
Χρήστος Δαμαλάς, Καθηγητής Γεωργίας
Ελένη Ζαφειρίου, Καθηγήτρια Εφαρμ. Οικον. Στατιστικής
Έλενα Ράπτου, Αναπλ. Καθηγήτρια Μάρκετινγκ Αγρ. Προϊόντων και Τροφίμων
Χρυσοβαλάντου Αντωνοπούλου, Επίκ. Καθηγήτρια Δενδροκομίας
Σιδέρης Φωτιάδης, Γεωπόνος, Ε.ΔΙ.Π.
Όλγα Βαχανελίδου, Υποψ. Διδάκτορας ΔΠΘ
<https://sxedio-agropro-pamth.net/>

**Επιστημονικά Υπεύθυνος: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής
Φορέας Οικονομικής Διαχείρισης: ΕΛΚΕ Δ.Π.Θ**

Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ, βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης

**Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης
Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ**

Δράση 3.1. Ανάλυση γεωλογικού υποθέματος, μελέτη των οριακών γαιών, των κλιματικών συνθηκών καθώς και καταγραφή και ανάλυση ζητημάτων για τις πηγές υδατοπαροχής της Περιφέρειας ΑΜΘ και έκθεση προτάσεων αντικατάστασης υφιστάμενων καλλιεργειών

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

Π3.1. Έκθεση αποτελεσμάτων ανάλυσης περιβάλλοντα χώρου και έκθεση προτάσεων αντικατάστασης υφιστάμενων καλλιεργειών

Ομάδα Μελέτης

Ελένη Ζαφειρίου, Καθηγήτρια ΔΠΘ (υπεύθυνη σύνταξης)
Κωνσταντίνος Γαλανόπουλος, Καθηγητής ΔΠΘ
Χρήστος Καρελάκης, Καθηγητής ΔΠΘ
Έλενα Ράπτου, Αν. Καθηγήτρια ΔΠΘ

Ορεστιάδα, Ιούλιος 2024

Πίνακας Περιεχομένων

Εκτενής Περίληψη του παραδοτέου	VIII
1. Εισαγωγή	1
2. Ο ρόλος της Γεωμορφολογίας	2
3. Υδατικοί Πόροι-Αρδευτικό Δίκτυο	2
4. Κλίμα-Βιοκλιματικοί όροφοι	5
3.1 Χιόνι-παγετός-Ομίχλη	16
3.2 Βιοκλιματικοί όροφοι	16
4. Γεωλογικό Υπόθεμα	17
4.1. Γεωλογική Ιστορία και Παλαιογεωγραφία	17
4.2. Γεωτεκτονικές Μονάδες	18
4.3. Μεταμορφωσιγενή Πετρώματα	19
5. Ανάλυση του Εδάφους της περιοχής Έρευνας	19
5.1 Έδαφος - Γενικά	19
Κύριοι Εδαφικοί Τύποι	20
5.2 Ταξινόμηση εδάφους (WRB)	21
5.2 Ο ρόλος του εδάφους στην αειφορική γεωργία	22
6. Η βλάστηση στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	23
6.1 Γενικά	23
6.2 Κατανομή της Βλάστησης	24
6.2 Εμβαδομέτρηση περιοχών ανά είδος βλάστησης και χρήσης γης	24
7. Αναδιάρθρωση των υφιστάμενων καλλιεργειών	27
7.1 Υφιστάμενη Κατανομή Καλλιεργειών/νομό της περιοχής έρευνας	27
7.3 Προτεινόμενες Καλλιέργειες για βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος	29
7.3.1 Εισαγωγή	29
7.3.2 Προτάσεις αναδιάρθρωσης των καλλιεργειών	29
8. Προτεινόμενες Στρατηγικές και βιώσιμες πρακτικές στα πλαίσια της Πράσινης Συμφωνίας	32
8.1 Υφιστάμενη Αγροπεριβαλλοντική Πολιτική	32
8.2 Εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων και του κόστους των προτεινόμενων πρακτικών	35
9. Οριακές Γαίες	40
9.1 Γενικά	40
10. Μέθοδοι Αξιολόγησης	42
11. Το θεσμικό πλαίσιο και προσαρμογή της ΚΑΠ στη διαχείριση των οριακών γαιών για τη διαχείριση των οριακών γαιών	44

12. Η περίπτωση της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.....	46
12.1 Γενικά.....	46
12.2 Οικονομική Ανάλυση αξιοποίησης των οριακών γαιών με υιοθέτηση βιομηχανικών φυτών.....	48
13. Προτεινόμενα είδη για την εδαφοκάλυψη των οριακών γαιών.....	51
14. Οικονομικότητα και παραγωγικότητα προτεινόμενων βιομηχανικών φυτών για παραγωγή βιοενέργειας.....	54
14.1 Η καλλιέργεια Reed Giant.....	54
14.2 Η καλλιέργεια γλυκού σόργου (Sorghum bicolor).....	56
14.3 Άλλες καλλιέργειες.....	57
14.4 Μη αγοραία οφέλη της ορθολογικής χρήσης των οριακών γαιών.....	58
15. Συμπεράσματα και προτεινόμενες πολιτικές.....	59

Ευρετήριο Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΥΛΛΟΓΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΟ ΥΔ ΘΡΑΚΗΣ (ΑΝΑ ΣΥΛΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ)	4
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΚΑΘΑΡΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΥΔ ΘΡΑΚΗΣ (ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΠΟΥ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΑ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΝΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ)ΣΕ ΕΤΗΣΙΑ ΒΑΣΗ (ΜΜ)	4
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΜΕΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ.....	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΜΕΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΤΟΥ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ	30
ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΜΕΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ	30
ΠΙΝΑΚΑΣ 6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ/ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ.....	36
ΠΙΝΑΚΑΣ 7 ΚΟΣΤΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ(€/ ΣΤΡΕΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΡΟΔΑΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ)	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΙΑΚΩΝ ΓΑΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ.....	43
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΚΛΙΜΑΤΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ REED GIANT	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 11 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΣΟΡΓΟΥ ΣΕ ΑΜΘ	56
ΠΙΝΑΚΑΣ 12 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΟΡΓΟΥ	56
ΠΙΝΑΚΑΣ 13 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΛΛΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΕ ΑΜΘ.....	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΡΙΑΚΩΝ ΓΑΙΩΝ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΡΙΑΚΩΝ ΓΑΙΩΝ ΣΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	59

Ευρετήριο Χαρτών

ΧΑΡΤΗΣ 1 ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	3
ΧΑΡΤΗΣ 2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΤΑ ΚΟΡΡΕΝ	6
ΧΑΡΤΗΣ 3 ΧΑΡΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ ΥΠΟΘΕΜΑΤΟΣ ΑΜΘ	17
ΧΑΡΤΗΣ 4 ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	19
ΧΑΡΤΗΣ 5 ΕΙΔΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	24

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΤΑ ΚΟΡΡΕΝ.....	6
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Η ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	7
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3:Η ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΤΗΣ ΚΑΒΑΛΑΣ ...	7
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4 Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ	8
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5 Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ	9
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	9
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7 Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΣ ΚΑΒΑΛΑΣ.....	10
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8 Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΣ ΔΡΑΜΑΣ	10
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9 Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΣ ΡΟΔΟΠΗΣ (ΚΟΜΟΤΗΝΗ).....	11
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10Η ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΣ ΞΑΝΘΗΣ	11
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΩΝ ΚΑΙ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	12
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12 ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΩΝ ΚΑΙ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΚΑΒΑΛΑΣ	12
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13 ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΟΥ(ΚΤ) ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ.....	13
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14 ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΟΥ(ΚΤ) ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΚΑΒΑΛΑΣ	13
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15 ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΟΥ(ΚΤ) ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΔΡΑΜΑΣ.....	14
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16 ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΟΥ(ΚΤ) ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ.....	14
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17 ΙΣΧΥΣ ΑΝΕΜΟΥ(ΚΤ) ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΣ ΞΑΝΘΗΣ.....	15
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18 Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΥΓΙΟΥΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ	22
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19: ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΜΘ.....	25
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20 ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΔΑΣΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΜΘ	25
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΓΗΣ /ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΜΘ.....	26
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΓΟΝΙΜΩΝ ΕΔΑΦΩΝ/ΟΡΙΑΚΕΣ ΓΑΙΕΣ	26
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 23 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	27
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 24 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΡΟΔΟΠΗΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 25ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΔΡΑΜΑΣ	28
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 26ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΈΒΡΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 27 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗ ΘΑΣΟ	28
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 28ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΚΑΒΑΛΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΞΑΝΘΗΣ.....	28
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 30 ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕ	44

Εκτενής Περίληψη του παραδοτέου

Το παρόν κείμενο αναλύει με τη βοήθεια χαρτών που κατασκευάστηκαν με την συνδρομή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών το γεωλογικό υπόθεμα, το κλιματικό περιβάλλον της περιοχής έρευνας καθώς και το υφιστάμενο υδρογραφικό δίκτυο μέσω του οποίου γίνεται η άρδευση των καλλιεργειών. Με βάση τα εν λόγω δεδομένα και με τις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή παρατίθενται μάλιστα από δράσεις καλλιέργειας υψηλής αξίας που θα μπορούσαν να υιοθετηθούν καθώς στρατηγικές που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν όπως αυτές προάγονται μέσω της Πράσινης Συμφωνίας και της συνεχώς εξελισσόμενης αγροπεριβαλλοντικής πολιτικής. Υπό το δεδομένο καθεστώς παρατίθενται πρακτικές όπως τα αγροδασικά οικοσυστήματα και σύγχρονες στρατηγικές βελτίωσης του γενετικού υλικού. Οι εν λόγω στρατηγικές είναι υψηλού κόστους αλλά το οφέλη πολλαπλά σε περιβαλλοντικό και χρηματοοικονομικό επίπεδο σε βάθος χρόνου. Τέλος παρατίθεται μια τεκμηριωμένη έκθεση επιλογής καλλιεργειών υψηλής αξίας με στόχο τη βελτίωση της οικονομικής απόδοσης αυτών με αποτέλεσμα του αγροτικού εισδήματος και κατ' επέκταση της περιφερειακής ανάπτυξης της περιοχής έρευνας. Για την κάθε προτεινόμενη καλλιέργεια δίνεται μία εκτίμηση του κέρδους της κάθε καλλιέργειας το οποίο υπολογίστηκε με τη βοήθεια των Σχεδίων Βελτίωσης τεκμηριώνοντας την επιλογή της για την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών.

Ένα δεύτερο σημείο που αποτελεί αντικείμενο έρευνας είναι ο εντοπισμός και η αξιοποίηση των οριακών γαιών που αποτελούν το 17% της συνολικής έκτασης της περιοχής έρευνας. Ειδικότερα, γίνεται μια εκτενή αναφορά στις οριακές γαίες στα κριτήρια ταξινόμησης αυτών και τους τρόπους αξιοποίησής τους ή την κάλυψη αυτών από καλλιέργειες βιομηχανικών φυτών περιορίζοντας τόσο το πρόβλημα της επισιτιστικής ασφάλειας αλλά και ενισχύοντας το αγροτικό εισόδημα συμβάλλοντας κατ' επέκταση στην περιφερειακή ανάπτυξη της περιοχής έρευνας. Συνοψίζοντας θεωρούμε πως οι αγρότες μπορούν να ενισχύσουν το εισόδημα και την κερδοφορία τους υιοθετώντας βιώσιμες πρακτικές, εξερευνώντας εξειδικευμένες αγορές ώστε με προσεκτική επιλογή των καλλιεργειών με βάση τη ζήτηση της αγοράς, και τις υφιστάμενες συνθήκες ενσωματώνοντας και τις απαιτήσεις που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε πλήρη αξιοποίηση των παραγωγικών δυνατοτήτων της περιοχής στον αγροδιατροφικό κλάδο.

1.Εισαγωγή

Η περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, που έχει ταξινομηθεί ως μία από τις φτωχότερες στην ΕΕ με βάση τα κριτήρια του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), ενώ αντιμετωπίζει μία σειρά από προκλήσεις στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε σύγκριση με τις αδελφοποιημένες περιφέρειές της, τη Νοτιοδυτική Φινλανδία και τη Νορμανδία. Σε αντίθεση με αυτές τις περιοχές, δεν έχει εμπειρία στην εφαρμογή στρατηγικών για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Συγκεκριμένα, δεν έχει αναπτύξει έναν ολοκληρωμένο οδικό χάρτη που να περιγράφει συγκεκριμένες ενέργειες για τον μετριασμό των επιπτώσεων των πλημμυρών, της ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων και της λειψυδρίας σε αρδευτικό νερό. Η κατάρτιση ενός τέτοιου οδικού χάρτη θα ήταν μεγάλης σημασίας για τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων προσαρμογής της περιοχής στα νέα δεδομένα.

Η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη αντιμετωπίζει προκλήσεις που σχετίζονται με το νερό, όπως πλημμύρες, ρύπανση και λειψυδρία. Ο μεγάλος αριθμός ποταμών με χειμαρρώδη ροή, που διέρχονται από πόλεις και χωριά, μαζί με τις ανθρωπογενείς πιέσεις σε αυτούς τους ποταμούς (όπως εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, βιομηχανικές περιοχές, κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, ελαιοτριβεία και γεωργική δραστηριότητα) έχουν αυξήσει την ευπάθεια των ποταμών. Τα τελευταία χρόνια, αρκετές σφοδρές πλημμύρες έπληξαν τους νομούς Έβρου, Ροδόπης και Ξάνθης, προκαλώντας οικονομικές ζημιές σε κατοικημένες και αγροτικές περιοχές.

Οι κύριοι ποταμοί της περιοχής, ο Κόσυνθος και ο Λασπιάς, αντιμετωπίζουν προβλήματα ρύπανσης της ποιότητας των υδάτων, κάτι που αποτελεί κοινή πρόκληση με τη Νοτιοδυτική Φινλανδία. Συγκεκριμένα, ο ποταμός Λασπιάς υποφέρει από νιτρορύπανση και δέχεται οργανικά φορτία από πηγές όπως χωματερές, μονάδες επεξεργασίας βιολογικών αποβλήτων και άλλες βιομηχανίες. Επιπλέον, η ελληνική περιφέρεια μοιράζεται παρόμοια γεωγραφικά χαρακτηριστικά με τη Νοτιοδυτική Φινλανδία, συμπεριλαμβανομένων μοναδικών ακτών και νησιών. Αυτές οι κοινές προκλήσεις και ομοιότητες υπογραμμίζουν τη σημασία της συνεργασίας και της ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των δύο περιοχών για την αντιμετώπιση προβλημάτων ποιότητας του νερού και την προσαρμογή στις περιβαλλοντικές αλλαγές.

Στο παρόν τμήμα της έρευνας παρατίθενται τα βασικά χαρακτηριστικά κλίμα γεωλογικό υπόθεμα και είδη βλάστησης καθώς και μια ανάλυση του οργανωμένου δικτύου αρδευτικού νερού ενώ ταυτόχρονα θα γίνει μια πρόταση για την υιοθέτηση νέων καλλιέργειών και στρατηγικών υπό το πρίσμα τόσο της κλιματικής αλλαγής όσο και της ΚΑΠ σε συνδυασμό με την Πράσινη Συμφωνία καθώς και μια προσπάθεια εντοπισμού οριακών γαιών με στόχο να προταθούν οι κατάλληλες για τις υφιστάμενες συνθήκες καλλιέργειες. Τέλος θα ακολουθήσει και μία ανάλυση που θα προσδιορίσει και θα εκτιμήσει όχι μόνο την οικονομική αλλά και την οικολογική -περιβαλλοντική συνεισφορά της αξιοποίησης των οριακών γαιών. Πρόκειται συνεπώς για μια ολοκληρωμένη προσπάθεια διαχείρισης των δυνατοτήτων της περιοχής με στόχο την αύξηση του αγροτικού εισοδήματος σε μικροοικονομικό επίπεδο και στην οικονομική μεγέθυνση της περιφέρειας σε μακροοικονομικό επίπεδο με δεδομένη την σημαντική συμβολή του αγροτικού εισοδήματος και στην περιοχή έρευνας.

2.Ο ρόλος της Γεωμορφολογίας

Η γεωμορφολογία και το κλίμα στην περιοχή της Θράκης είναι στενά συνδεδεμένα, καθώς το κλίμα διαμορφώνεται σε μεγάλο βαθμό από το γεωμορφικό περίβλημα κάθε περιοχής. Πριν κάνουμε όμως εκτενή αναφορά στις κλιματικές συνθήκες επιβάλλεται μια εκτενή παρουσίαση των γεωμορφολογικών συνθηκών.

Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης είναι μια περιοχή με ποικιλόμορφη γεωμορφολογία, η οποία περιλαμβάνει ορεινούς όγκους, ποτάμια, υγροτόπους και πεδιάδες. Ας δούμε λεπτομερώς τα κύρια γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής:

1. Ορεινοί Όγκοι

- Ροδόπη: Η οροσειρά της Ροδόπης, που βρίσκεται στα βόρεια σύνορα με τη Βουλγαρία, είναι η πιο σημαντική οροσειρά της περιοχής. Η ψηλότερη κορυφή της είναι η Δελημπόσκα, στον ορεινό όγκο του Φρακτού.
- Άλλα Βουνά: Σημαντικοί ορεινοί όγκοι στην περιοχή περιλαμβάνουν το Φαλακρό, τον Όρβηλο, το Μενοίκιο και το Παγγαίο, καθώς και το Φεγγάρι-Σάος στη Σαμοθράκη.

2. Ποτάμια και Υγρότοποι:

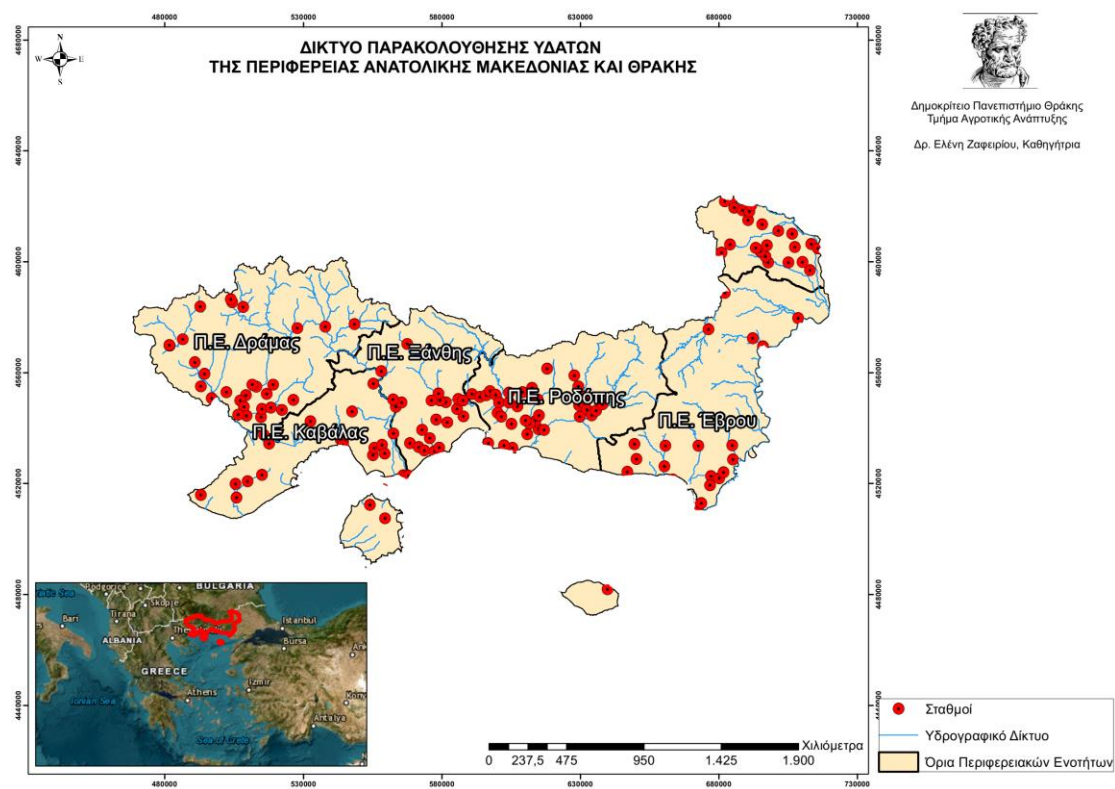
- Ποτάμια: Μετά την οροσειρά της Ροδόπης, τα ποτάμια και τα ρέματα κατευθύνονται νότια προς τη θάλασσα. Σημαντικά ποτάμια είναι ο Έβρος και ο Νέστος, τα οποία δημιουργούν εκτεταμένους υγροτόπους και μεσογειακά δέλτα.
- Υγρότοποι: Οι υγρότοποι των ποταμών Έβρου και Νέστου είναι διεθνούς σημασίας και προστατεύονται από τη Σύμβαση Ραμσάρ. Οι λίμνες Βιστωνίδα και Ισμαρίδα και οι εννέα κύριες λιμνοθάλασσες της Θράκης είναι επίσης σημαντικά οικοσυστήματα της περιοχής.

3. Υδατικοί Πόροι-Αρδευτικό Δίκτυο

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από πλούτο υδατικών πόρων, με το 75-80% των επιφανειακών υδάτων να προέρχονται από τους διασυνοριακούς ποταμούς Νέστο, Στρυμόνα και Έβρο. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν ανέρχεται στα 244 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Η γεωμορφολογία της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης δεν προσφέρει μόνο μια ποικιλία τοπίων αλλά και σημαντικά οικοσυστήματα που υποστηρίζουν την βιοποικιλότητα και την οικονομία της περιοχής.

Στον χάρτη που ακολουθεί παρατίθεται μία αποτύπωση των λεκανών απορροής και καθώς και οι κατά τόποι οργανισμοί εγγείων βελτιώσεων που τροφοδοτούν με αρδευτικό νερό το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων.



Χάρτης 1 Δίκτυο παρακολούθησης υδάτων της περιοχής έρευνας

Το εν λόγω υδρογραφικό δίκτυο καλύπτει τόσο τις υδρευτικές όσο και τις αρδευτικές ανάγκες της υπό εξέταση περιοχής. Πιο συγκεκριμένα, για την περιοχή έρευνας η άρδευση των καλλιεργειών γίνεται μέσω συλλογικά οργανωμένων αρδευτικών δικτύων, κυρίως και σε μικρότερο ποσοστό μέσω ιδιωτικών αρδεύσεων. Σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ για το έτος 2020, υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με την έκταση των γεωργικών εκτάσεων και το ποσοστό αυτών που αρδεύονται. Οι μέθοδοι άρδευσης διακρίνονται σε επιφανειακές, όπως τα κανάλια και η κατάκλιση, και σε μεθόδους υπό πίεση, όπως η τεχνητή βροχή και ο καταιονισμός.

Με δεδομένη την κατά κύριο λόγο άρδευση από οργανωμένα δίκτυα ΤΟΕΒ στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται η έκταση που αρδεύεται ανά ΤΟΕΒ καθώς και η ποσότητα του νερού που τροφοδοτεί τις εν λόγω εκτάσεις.

Πίνακας 1 Αρδευθείσες εκτάσεις συλλογικών δικτύων με τις ετήσιες απολήψεις υδάτων στο ΥΔ Θράκης (ανά συλλογικό δίκτυο)

Συλλογικό δίκτυο	Συνολικές αρδευθείσες εκτάσεις* (στρ)	Ετήσιες απολήψεις για αρδευθείσες εκτάσεις (m ³ /έτος)
ΑΓΡΟΚΤ Ν. ΣΙΔΗΡΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΑΔΡΙΑΝΗΣ	6.147	3.810.948
ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΑ ΙΑΣΙΟΥ	1.934	1.192.870
ΔΙΚΤΥΟ Δ. ΝΕΣΤΟΥ	3.325	1.961.396
ΔΙΚΤΥΟ Δ. ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ	968	871.281
ΤΟΕΒ Β. ΠΕΔ. ΑΡΔΑ	49.010	16.235.094
ΤΟΕΒ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	2.716	2.716
ΤΟΕΒ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	24.447	7.833.690
ΤΟΕΒ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΚΡΕΜΑΣΤΗΣ	25.758	16.468.553
ΤΟΕΒ ΙΑΣΜΟΥ	2.868	1.787.164
ΤΟΕΒ ΛΥΚΟΦΗΣ 3.972 1.230.116	3.972	1.230.116
ΤΟΕΒ ΜΑΚΡΗΣ	500	293.465
ΤΟΕΒ Ν. ΠΕΔ. ΑΡΔΑ	49.143	18.005.205
ΤΟΕΒ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ ΒΑΛΤΟΥ ΣΤΕΡΝΑΣ	83.631	27.304.400
ΤΟΕΒ ΠΕΤΑΛΟΥ	5.891	4.171.723
ΤΟΕΒ ΣΟΥΦΛΙΟΥ	4.532	2.081.937
ΤΟΕΒ ΤΥΧΕΡΟΥ	25.743	9.917.072
ΤΟΕΒ ΦΕΡΩΝ ΠΕΠΛΟΥ	63.884	53.667.482
ΤΟΕΒ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	87.062	61.592.473
ΤΟΕΒ ΧΡΥΣΟΧΩΡΙΟΥ	41.701	27.092.149
ΤΟΕΒ ΩΘΕΙΔΟΥΣ	74.014	23.710.037
Σύνολο	576.797	287.229.827

Πηγή: Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας – Θράκης 2 η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Θράκης (ΕΛ12).

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα των απαιτήσεων των καλλιεργειών σε νερό παρατίθεται ένας πίνακας με τις ανάγκες σε νερό / καλλιέργεια για το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

Πίνακας 2 Καθαρές ανάγκες σε νερό ανά είδος καλλιέργειας (μέγιστη και ελάχιστη ΥΔ Θράκης (περιοχές όπου θεωρούνται αντιπροσωπευτικά τα στοιχεία των προαναφερθέντων μετεωρολογικών σταθμών)σε ετήσια βάση (mm)

Καλλιέργεια	Εποχή ποτίσματος	Ποσότητα απαιτούμενου νερού
Σκληρός σίτος	01/04-30/04	0-22.22
Καλαμπόκι	01/05-15/08	42082-474.82

Ελαιώνες	01/05 - 30/09	232,04-342.96
Ενεργειακές καλλιέργειες	01/04-30/04	0-36.53
ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΟΙΝΟΥ	01/05-15/08	190.29-305,45
ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	01/05 - 31/09	194-305
ΔΑΣΙΚΑ ΔΕΝΤΡΑ	01/05 - 30/09	294-337
Βιομηχανική Κάνναβη	01/05-30/07	316-428
Καπνός	01/05-31/08	381-510,85

Συνεπώς με βάση τα παραπάνω έχουμε υψηλές καταναλώσεις νερού σε κάποιες από τις πιο διαδεδομένες καλλιέργειες και μάλιστα σε περιοχή που απαιτείται η υψηλότερη κατανάλωση νερού θα μπορούσε να αντικατασταθεί από άλλη εναλλακτική καλλιέργεια με μικρότερες απαιτήσεις σε νερό. Επιπλέον παρατηρούνται και σημαντικές απώλειες κατά τη διαδικασία της άρδευσης. Με βάση τη 2^η αναθεωρημένη έρευνα της ζήτησης για το νερό που βασίστηκε κατά κύριο λόγο σε δεδομένα του ΟΠΕΚΕΠΕ για το έτος 2020, η διαθεσιμότητά των υδατικών πόρων στο ΥΔ επαρκεί για να καλύψει τις αρδευτικές ανάγκες. Ενώ τυχόν ελλείματα που ενδεχομένως να έχουν παρατηρηθεί (τα σχετικά στοιχεία είναι ανεπαρκή), δεν συνδέονται με ελλείψεις νερού, αλλά αποδίδονται σε ελλείψεις σχετικών τεχνικών υποδομών. Επιπλέον με χρήση κανόνων υπολογισμού που παρατίθενται στην ίδια έρευνα το μέσο ποσοστό για τις απώλειες των δικτύων μεταφοράς για άρδευση ελήφθη 30%, ποσοστό που συνυπολογίστηκε για τον τελικό προσδιορισμό της απόληψης υδάτων για άρδευση. Το ποσοστό αυτό αφορά τόσο στις θεωρητικές απολήψεις ιδιωτικής άρδευσης όσο και στις απολήψεις αρδευτικού νερού από τα συλλογικά δίκτυα. Τέλος στις απώλειες του δικτύου μεταφοράς επιβάλλεται και ο συνυπολογισμός απωλειών λόγω του είδους άρδευσης.

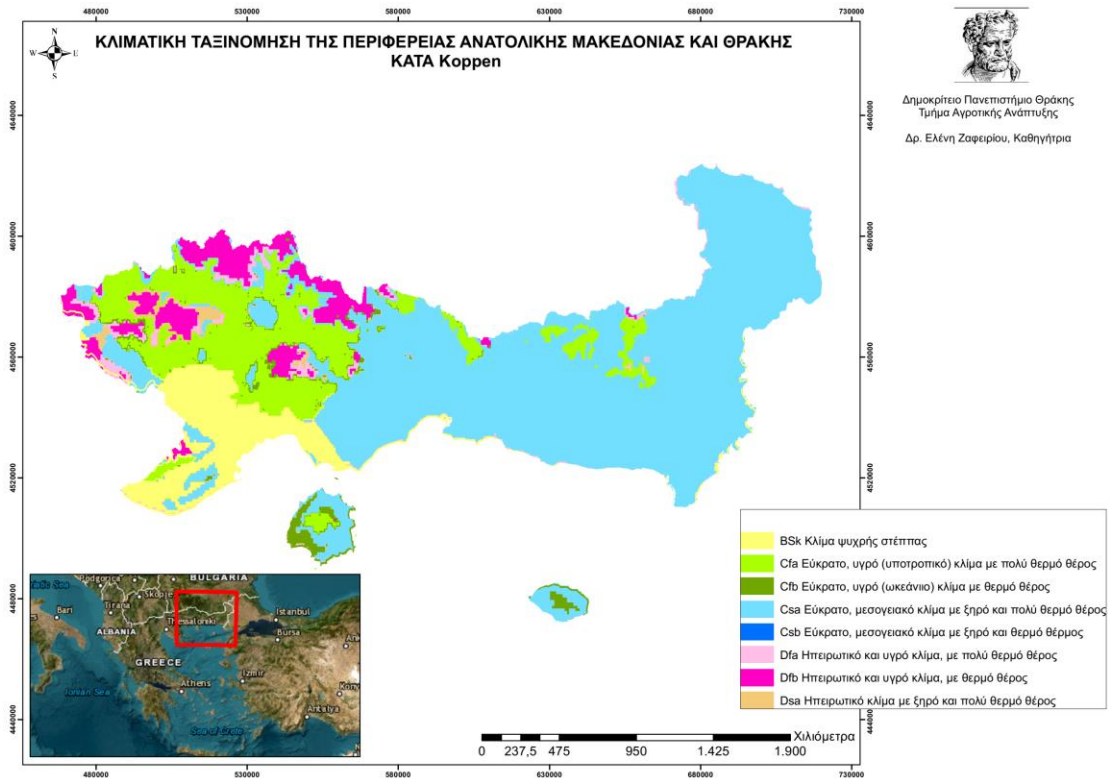
Ειδικότερα, παρέχονται οι εξής συντελεστές αποδοτικότητας (βαθμός απόδοσης)

- Τεχνητή βροχή, Καταιονισμός 80,75 % (Απώλειες 19,25%)
- Μικροαρδεύσεις 85,50 % (Απώλειες 14,5%)

4. Κλίμα-Βιοκλιματικοί όροφοι

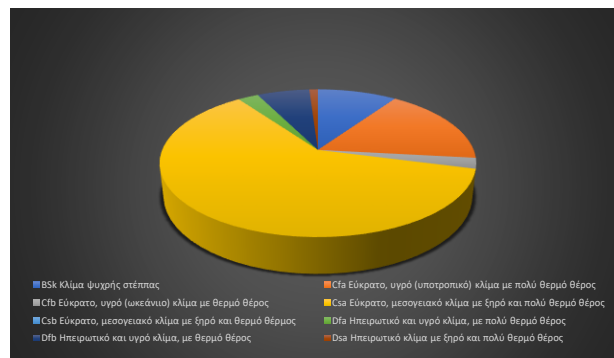
Το κλίμα της Θράκης διαφέρει από το κλίμα της υπόλοιπης Ελλάδας και εμφανίζει δύο διακριτά χαρακτηριστικά στο ορεινό βόρειο τμήμα και στο πεδινό-παράλιο νότιο τμήμα.

Στο χάρτη που ακολουθεί παρατίθεται ο κλιματικός χάρτης κατά Κορρεν ενώ στη συνέχεια παρατίθενται επι μέρους χαρακτηριστικά του κάθε νομού.



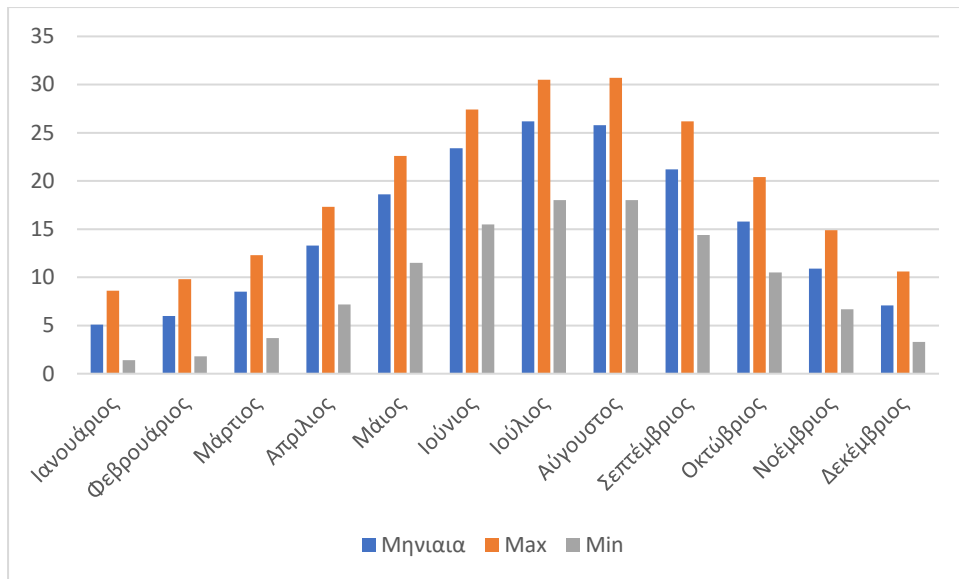
Χαρτης 2 Κλιματική Ταξινόμηση της περιοχής έρευνας κατά Koppen

Με βάση τον εν λόγω χάρτη το μεγαλύτερο τμήμα της ΠΕ είναι εύκρατο με ξηρό και θερμό θέρος (61%) ένα τμήμα ενώ ένα τμήμα έχει κλίμα ψυχρής στέπας. Αναλυτικά η κατανομή κλίματος παρέχεται στο σχήμα που ακολουθεί:



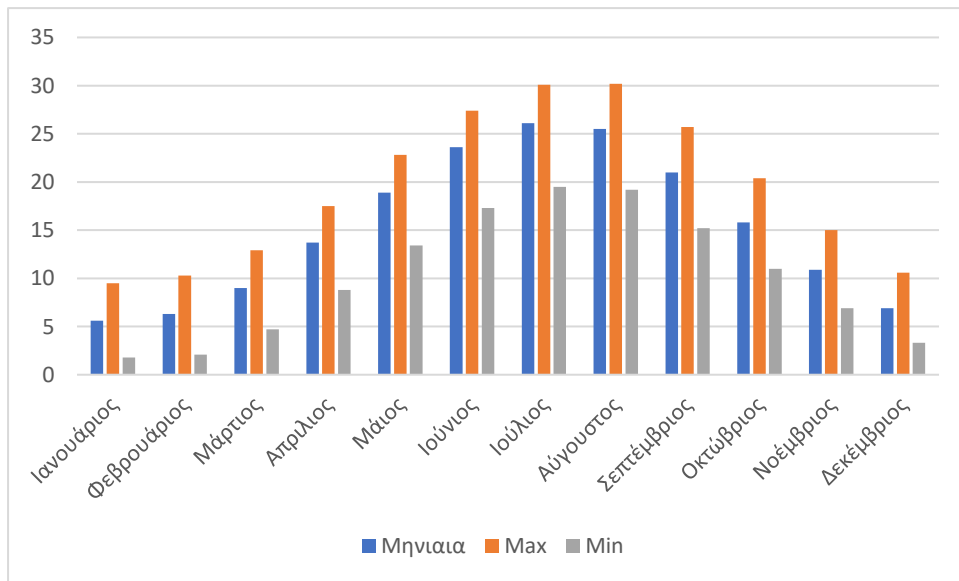
Διάγραμμα 1Κλιματική Ταξινόμηση της περιοχής έρευνας κατά Koppen

Στη συνέχεια παρατίθεται τα μετεωρολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής έρευνας. Ειδικότερα για την περιοχή της Αλεξανδρούπολης το κλίμα της Περιφερειακής Ενότητας είναι πλούσιο σε βροχές με μέση τιμή που μπορεί να φθάσει 800 χιλιοστά/έτος. Επιπλέον για να καταστεί δυνατή η ολοκληρωμένη ανάλυση της περιοχής παρατίθενται στα επόμενα διαγράμματα μετεωρολογικά και κλιματικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής όπως καταγράφονται στον σταθμό της ΕΜΥ στην Αλεξανδρούπολη την Κομοτηνή, την Ξάνθη και την Καβάλα.



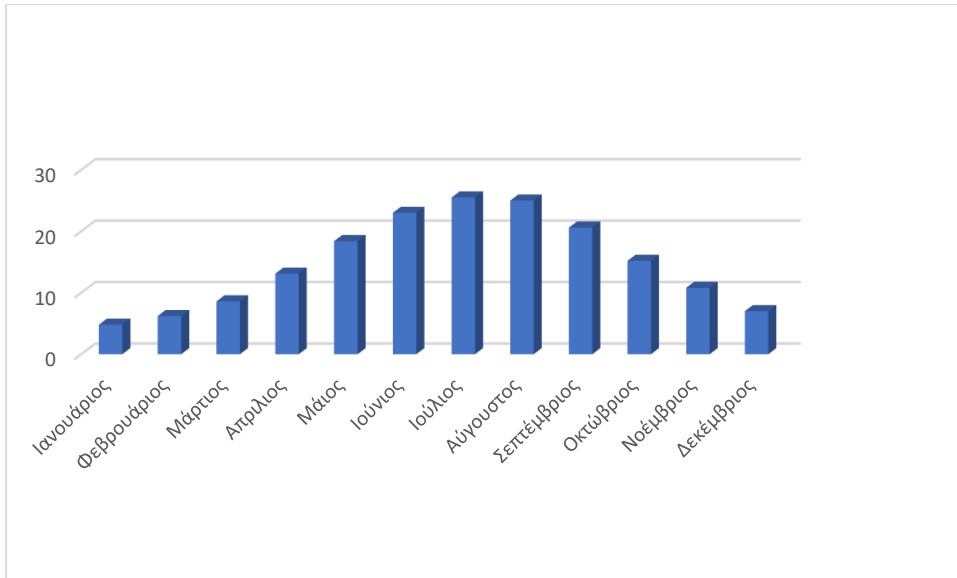
Διάγραμμα 2: Η Μέση μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία Θερμοκρασία για τον ΜΣ Αλεξανδρούπολης

Το εύρος των θερμοκρασιών μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού είναι αρκετά μεγάλο (μέγιστη θερμοκρασία 38°C και ελάχιστη -5,8°C), ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 14°C και 16°C.



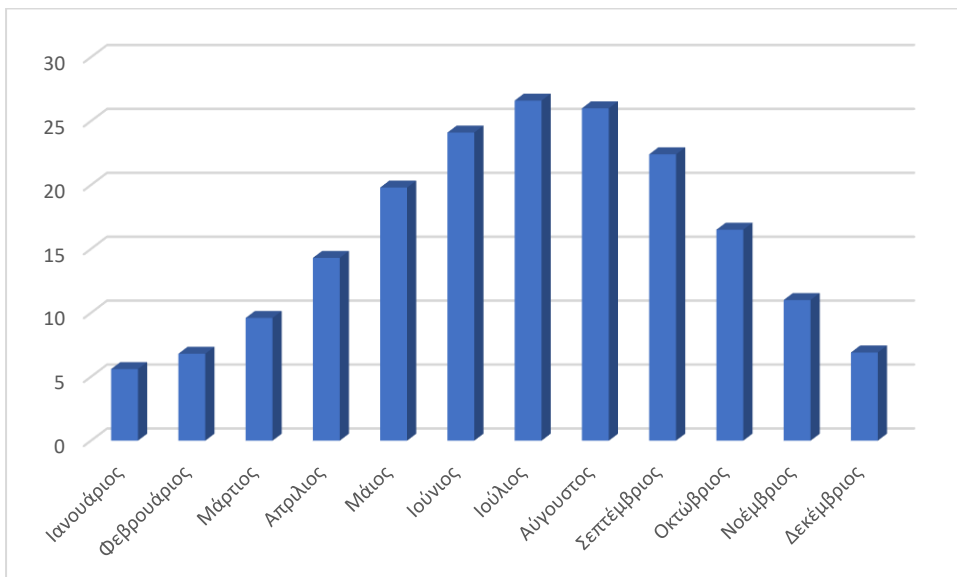
Διάγραμμα 3: Η Μέση μέγιστη και ελάχιστη μηνιαία Θερμοκρασία για τον ΜΣ της Καβάλας

Για τους υπόλοιπους νομούς Ροδόπης (Κομοτηνή), Δράμας και Καβάλας τα διαθέσιμα στοιχεία περιορίζονται στις μέσες μηνιαίες τιμές και αποτυπώνονται σχηματικά στα εξής διαγράμματα:



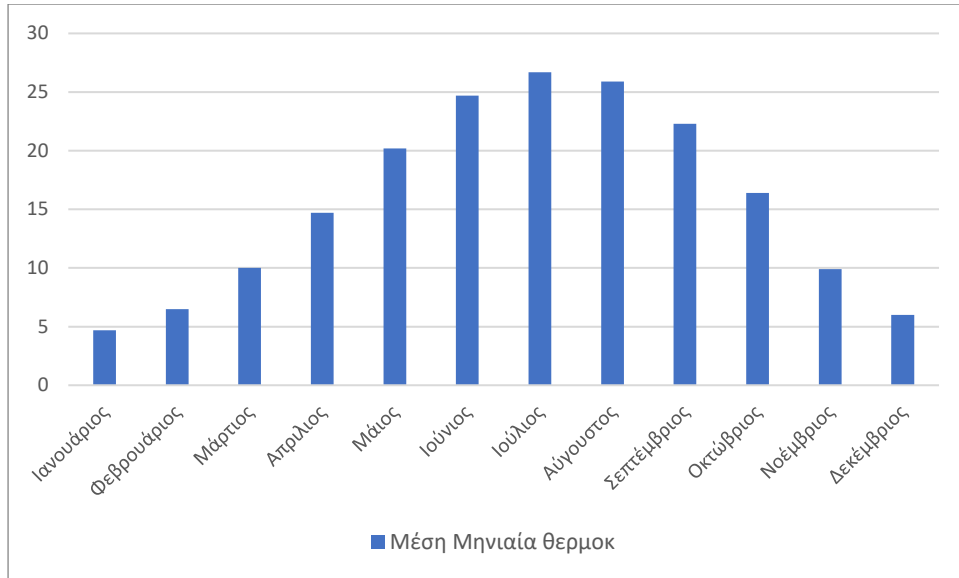
Διάγραμμα 3: Η Μέση μηνιαία θερμοκρασία για τον ΜΣ της Κομοτηνής

Στο επόμενο διάγραμμα δίνεται η μέση μηνιαία θερμοκρασία για τον ΜΣ Ξάνθης

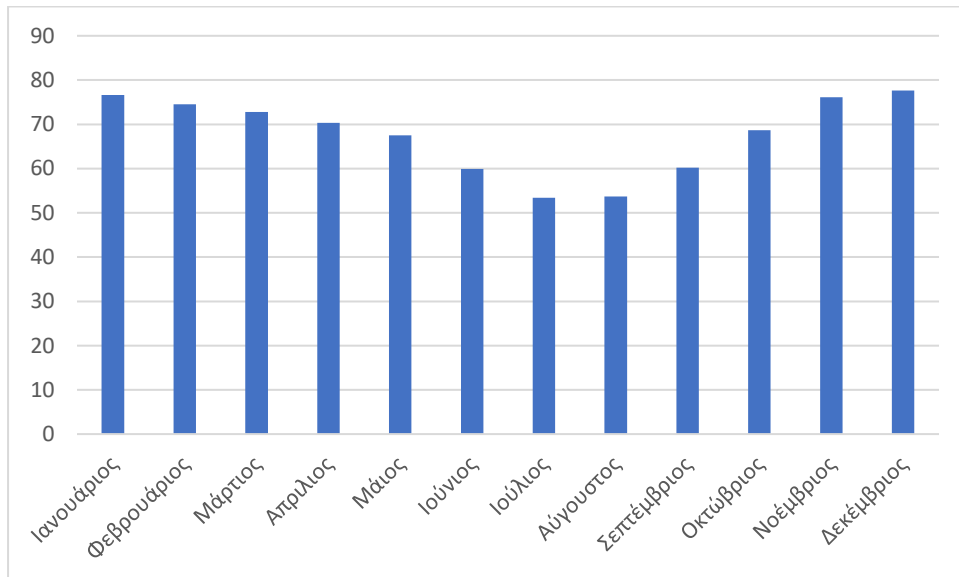


Διάγραμμα 4 Η Μέση μηνιαία θερμοκρασία για τον ΜΣ της Ξάνθης

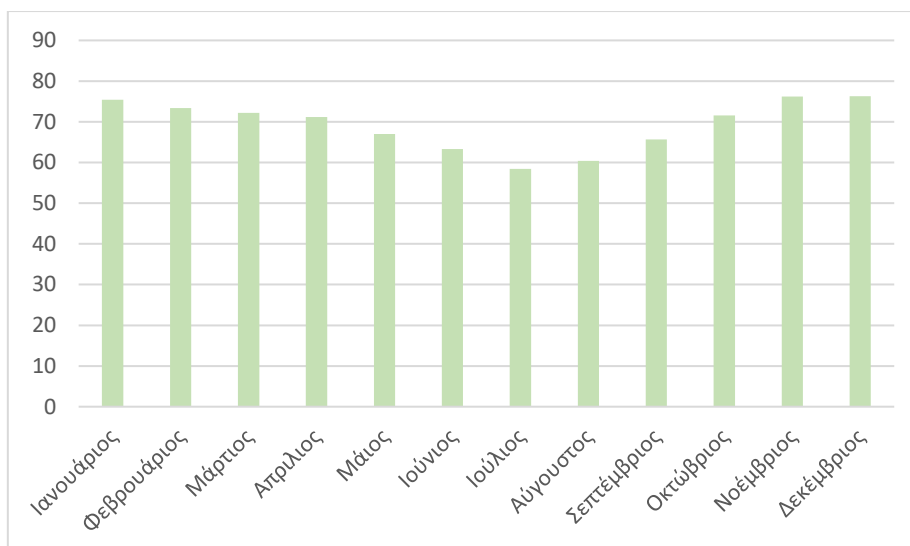
Τέλος στο επόμενο διάγραμμα δίνεται και η θερμοκρασία για την περίπτωση της Δράμας



Διάγραμμα 5 Η Μέση μηνιαία θερμοκρασία για τον ΜΣ της Ξάνθης

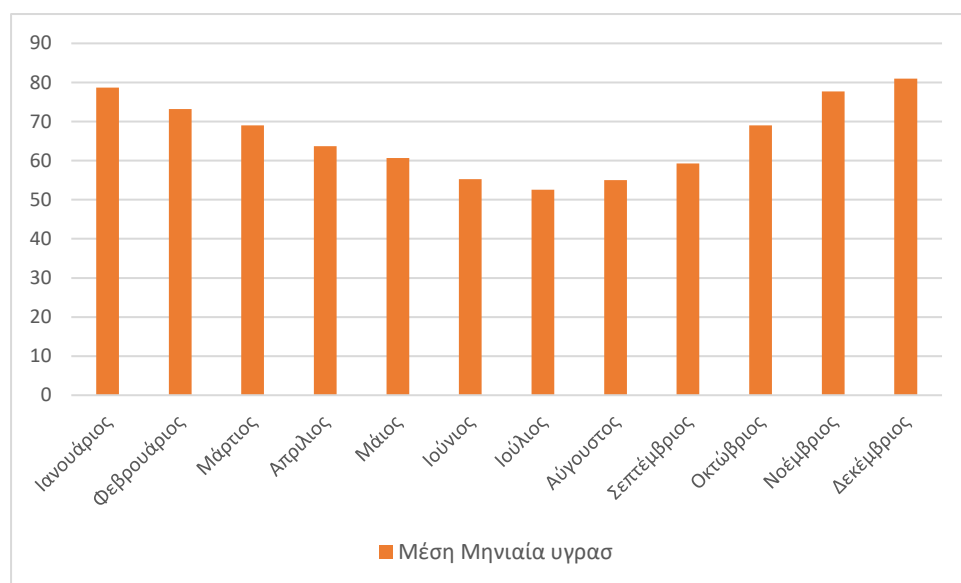


Διάγραμμα 6Η Μέση Μηνιαία γγρασία του ΜΣ Αλεξανδρούπολης

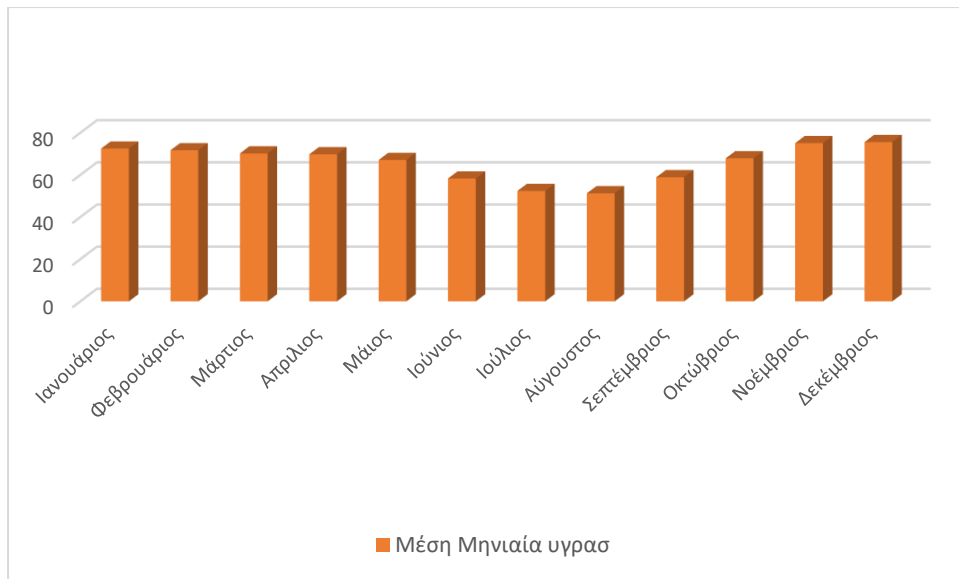


Διάγραμμα 7 Η Μέση Μηνιαία Υγρασία του ΜΣ Καβάλας

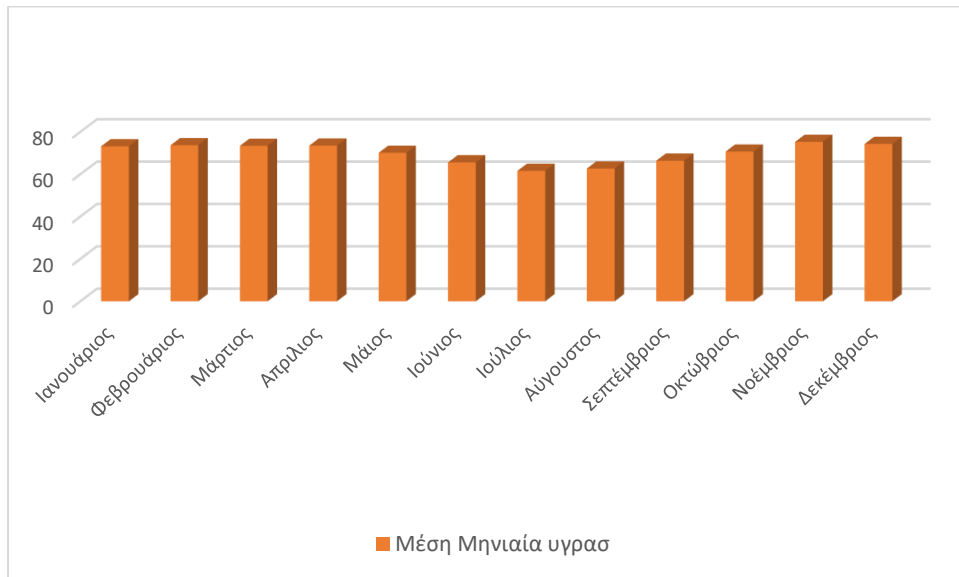
Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνουμε για τον ΜΣ της Αλεξανδρούπολης (80%) το ποσοστό υγρασίας είναι 10% υψηλότερο σε σχέση με της Καβάλας (70%) με συνέπεια την επιλογή καλλιεργειών με διαφορετικές απαιτήσεις σε υγρασία.



Διάγραμμα 8 Η Μέση Μηνιαία Υγρασία του ΜΣ Δράμας

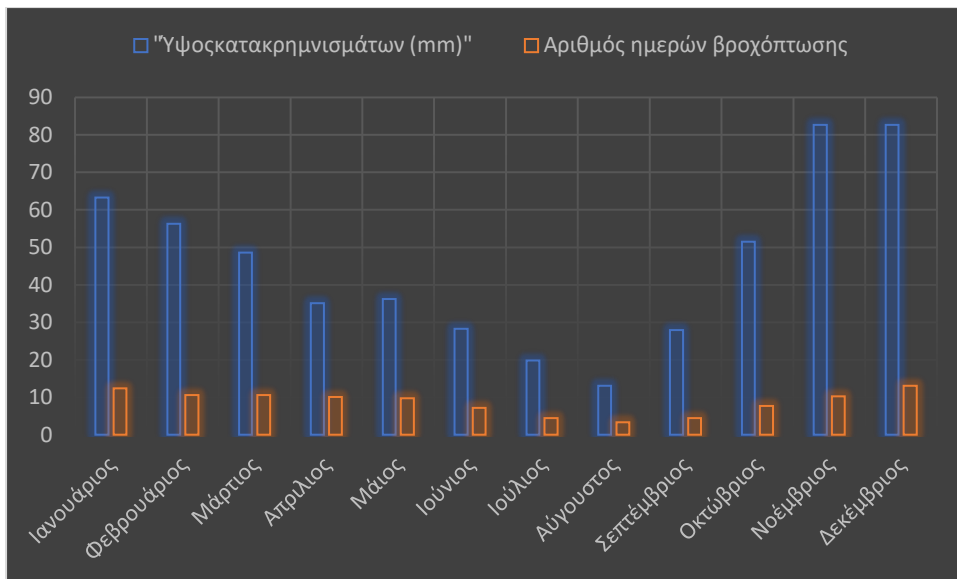


Διάγραμμα 9 Η Μέση Μηνιαία Υγρασία του ΜΣ Ροδόπης (Κομοτηνή)

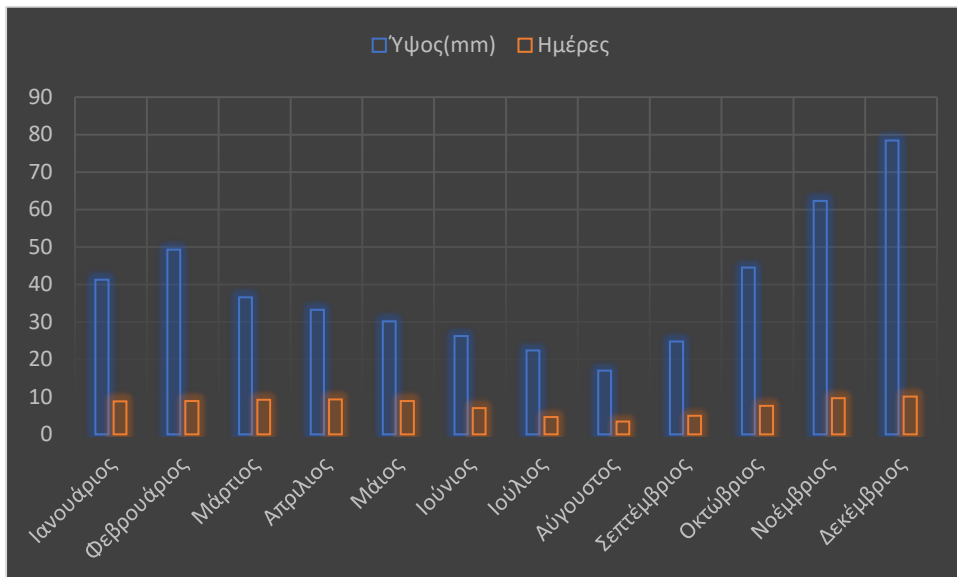


Διάγραμμα 10 Η Μέση Μηνιαία Υγρασία του ΜΣ Ξάνθης

Η μέση υγρασία για την περίπτωση των τριών υπολοίπων νομών υπολείπεται του ποσοστού του 70%. Για την παραγωγικότητα και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων ιδιαίτερα σε ορισμένες καλλιέργειες είναι εξαιρετικής σημασίας όχι μόνο το ύψος της βροχόπτωσης αλλά και ο αριθμός ημερών αυτής. Για τον λόγο αυτό παρατίθενται στα επόμενα διαγράμματα τα εν λόγω στοιχεία για του ΜΣ της Αλεξανδρούπολης και της Καβάλας με δεδομένη την έλλειψη στοιχείων για τους υπόλοιπους νομούς της περιοχής έρευνας.



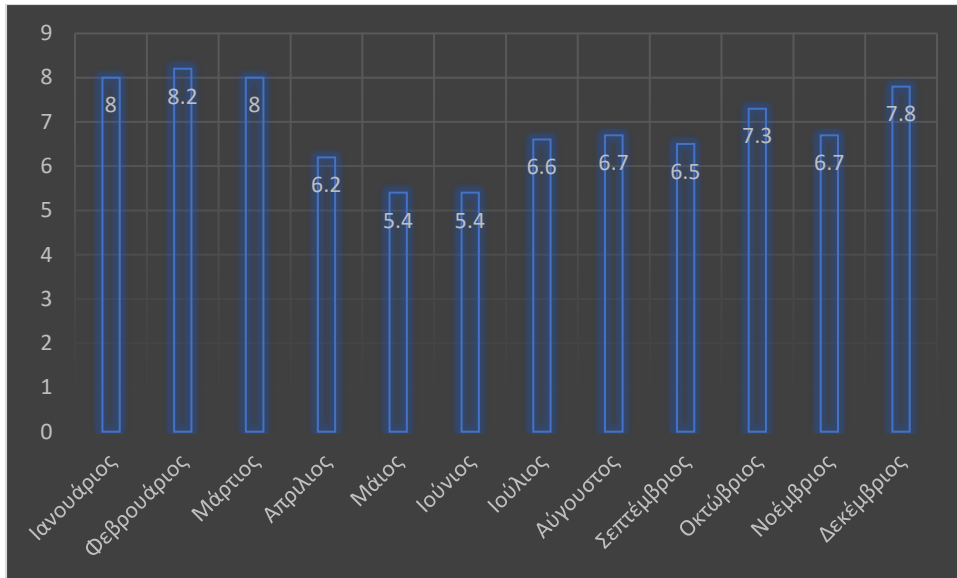
Διάγραμμα 11 Αριθμός ημερών και ύψος βροχόπτωσης για τον ΜΣ Αλεξανδρούπολης



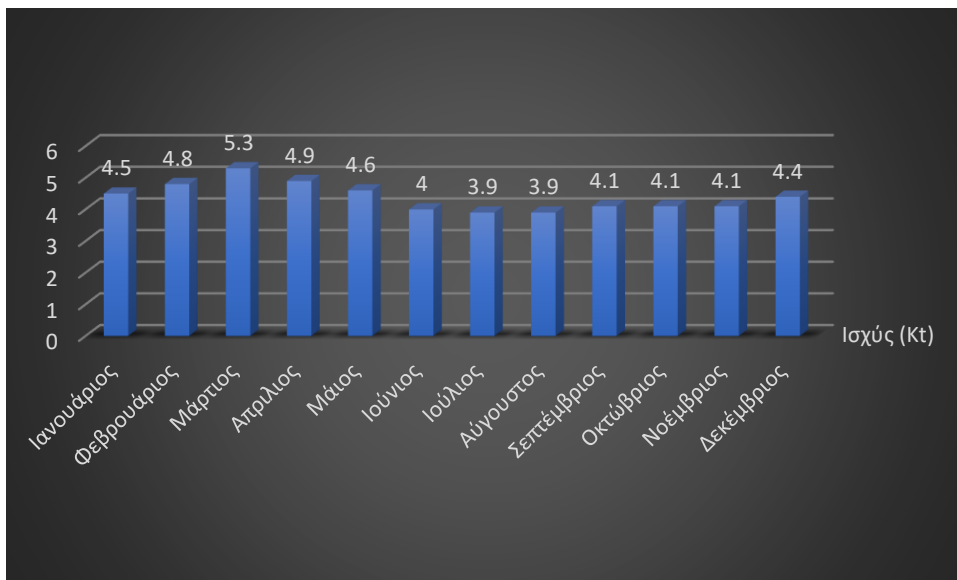
Διάγραμμα 12 Αριθμός ημερών και ύψος βροχόπτωσης για τον ΜΣ Καβάλας

Με βάση τα παραπάνω διαγράμματα έντονη διαφοροποίηση για τους δύο μετεωρολογικούς σταθμούς παρατηρείται για τους μήνες Νοέμβριο και Ιανουάριο με αποτέλεσμα επιλέγονται καλλιέργειες με διαφορετικές υδατικές απαιτήσεις σε αυτές τις περιόδους.

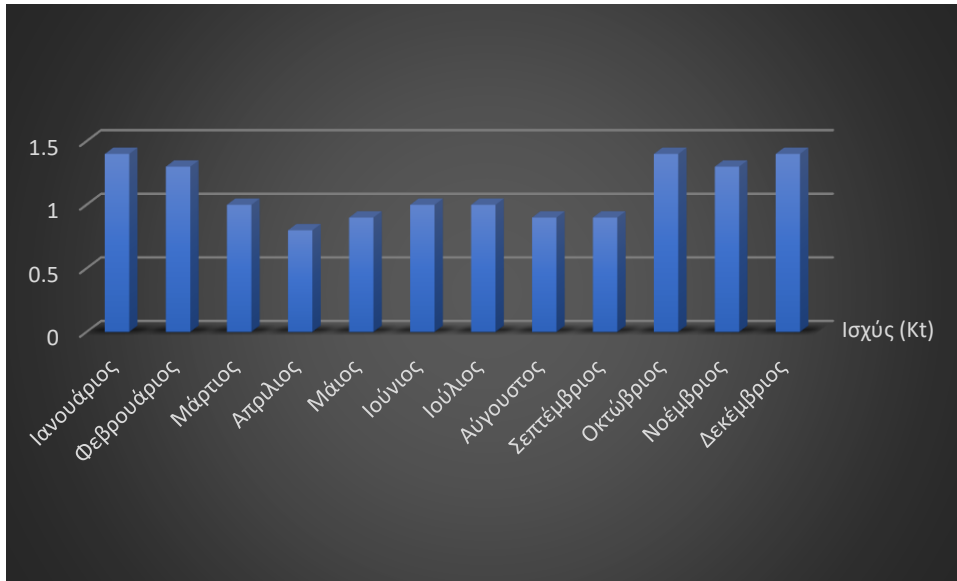
Στο επόμενο διάγραμμα αποτυπώνεται η μέση ισχύς του ανέμου για τους δύο υπό εξέταση ΜΣ της Καβάλας και της Αλεξανδρούπολης ενώ από την μελέτη αυτών διαπιστώνεται η πολύ μεγαλύτερη ισχύς του ανέμου για την Αλεξανδρούπολη αποτέλεσμα το οποίο επιβάλλει χειρισμούς για την προστασία των καλλιεργειών με αποδοτικότερο μέτρο την υιοθέτηση αγροδασικών πρακτικών που μπορούν να λειτουργήσουν ως φράχτες προστασίας για τις καλλιέργειες.



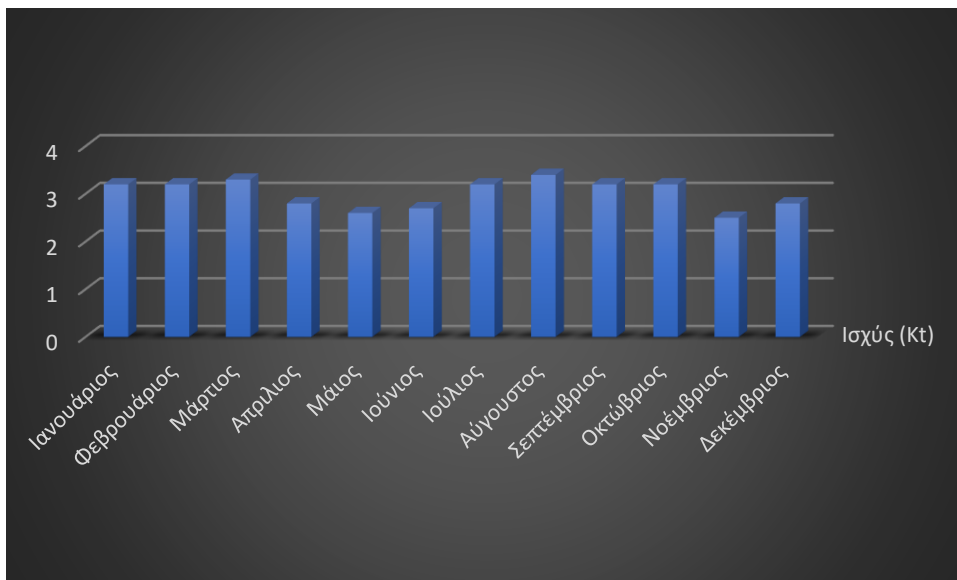
Διάγραμμα 13 Ισχύς Ανέμου(Kt) για τον ΜΣ Αλεξανδρούπολης



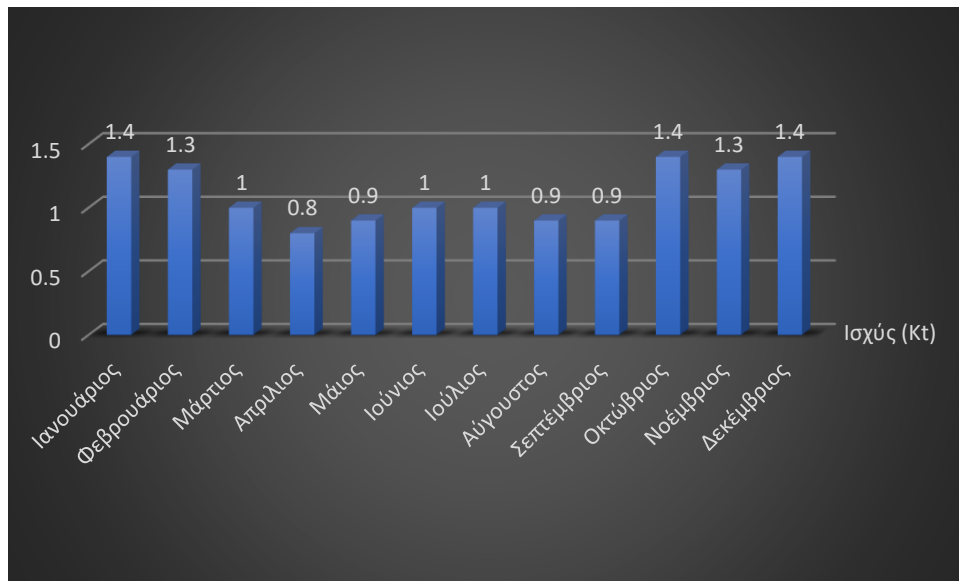
Διάγραμμα 14 Ισχύς Ανέμου(Kt) για τον ΜΣ Καβάλας



Διάγραμμα 15 Ισχύς Ανέμου(Kt) για τον ΜΣ Δράμας



Διάγραμμα 16 Ισχύς Ανέμου(Kt) για τον ΜΣ Κομοτηνής



Διάγραμμα 17 Ισχύς Ανέμου(Kt) για τον ΜΣ Ξάνθης

Με βάση τα παραπάνω διαγράμματα σχετικά με τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής έρευνας μπορούμε να καταλήξουμε στα εξής:

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

- Οι βροχοπτώσεις είναι συχνές κατά τους φθινοπωρινούς μήνες.
- Η περιοχή παρουσιάζει σχετικά υψηλό μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης
- Το ετήσιο διάγραμμα βροχής, ακολουθεί πορεία διπλής κύμανσης, με κύριους μέγιστους τους μήνες Ιούνιο και Νοέμβριο
- Οι βροχές παρουσιάζουν τάση ισοκατανομής στις εποχές Φθινόπωρο – Χειμώνας – Άνοιξη και σημαντική μείωση το Καλοκαίρι (εκτός του μήνα Ιουνίου).

Κατά τους χειμερινούς μήνες, η θερμοκρασία πέφτει σημαντικά στις ορεινές περιοχές λόγω των παγωμένων βορειοανατολικών ανέμων. Αυτό οδηγεί σε συχνότερες χιονοπτώσεις σε σχέση με άλλες περιοχές της Ελλάδας, και τα χιόνια διατηρούνται μέχρι και τα μέσα της άνοιξης. Το κλίμα στο ορεινό τμήμα χαρακτηρίζεται ως μεσοευρωπαϊκό, με συχνές χιονοπτώσεις το χειμώνα και δροσερά καλοκαίρια. Στην παράκτια ζώνη, το κλίμα είναι πιο ήπιο, με μεσογειακά χαρακτηριστικά, θερμά και ξηρά καλοκαίρια και χειμώνες με σημαντικές βροχοπτώσεις. Επίσης, οι ακτές της Θράκης δεν επηρεάζονται τόσο έντονα από το θαλάσσιο θερμό ρεύμα της ανατολικής Μεσογείου κατά τους ψυχρούς μήνες του έτους, καθώς συναντά το ψυχρότερο ρεύμα της Μαύρης Θάλασσας, προερχόμενο από τον Βόσπορο και τον Ελλήσποντο. Η παρουσία του ψυχρού θαλάσσιου ρεύματος της Μαύρης Θάλασσας στις ακτές της Θράκης και της Ανατολικής Μακεδονίας έχει ένα μεγάλο αντίκτυπο στη θερμοκρασία τους. Αυτό οδηγεί σε ένα ενδιάμεσο κλίμα με χαρακτηριστικά που διαφέρουν από τον κλασικό μεσογειακό τύπο. Αυτή η διαφοροποίηση στο κλίμα είναι αποτέλεσμα των γεωγραφικών και θαλάσσιων συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή και προσδίδει έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα στον καιρό και το κλίμα της περιοχής.

Οι βροχοπτώσεις διανέμονται σε τέσσερις διαδοχικές ζώνες. Την παραλιακή, την πεδινή, την ημιορεινή και την ορεινή. Το αντίστοιχο μέσο ύψος βροχόπτωσης ανά ζώνη σε εκατοστόμετρα, έχει ως εξής: 40-60 εκ., 60-80 εκ., 100-120 εκ. και 160-180 εκ. Υπάρχουν και κλιματολογικές διαφορές μεταξύ των νομών της Θράκης, αφού για παράδειγμα, στο νομό Ροδόπης, ο συμπαγής ορεινός όγκος προστατεύει τα πεδινά στα νότια από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους, ενώ στο νομό Έβρου δεν υπάρχουν φυσικά εμπόδια στο βορρά και την χειμερινή περίοδο οι βόρειοι άνεμοι που φτάνουν στην Βαλκανική χερσόνησο από την Ουκρανία καταλήγουν στο μέτωπο του Αιγαίου μέσω της κοιλάδας του Έβρου. Εδώ οι χιονοπτώσεις είναι πολύ πιο συχνές και στην Ορεστιάδα –μια από τις πιο ψυχρές πόλεις της Ελλάδας–, δεν είναι σπάνιες οι θερμοκρασίες -15°C ή και -20°C το χειμώνα. Στο νομό Ξάνθης το κλίμα παραμένει ηπειρωτικό, αλλά συγκριτικά πιο ήπιο. Γενικά, στη Θράκη, η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 14°C και 16°C .

3.1 Χιόνι-παγετός-Ομίχλη

Το φαινόμενο δημιουργίας παγετού και ομίχλης δεν είναι πολύ συχνό με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν δυσχερείς συνθήκες στην κυκλοφορία - επικοινωνία.

3.2 Βιοκλιματικοί όροφοι

Η ταξινόμηση των διαφόρων μετεωρολογικών περιοχών και η τοποθέτηση τους στους διάφορους βιοκλιματικούς ορόφους πραγματοποιείται με τον υπολογισμό του «ομβροθερμικού πηλίκου», βάσει του Embberger.

Ο Embberger χρησιμοποιεί το βιοκλιματικό δείκτη Q_2 που εκφράζεται με τον τύπο:

$$Q = \frac{2000}{M^2 - m^2} \text{ (βροχοθερμικό ή ομβροθερμικό πηλίκο),}$$

όπου: P = ετήσια βροχόπτωση σε χιλιοστά (mm),

M = η μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς ($-273.20\text{ C} = 0\text{ K}$),

m = η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς, ώστε να εκφράσει τη συνολική επίδραση του κλίματος πάνω στη βλάστηση.

Η περιοχή της Θράκης παρουσιάζει μια ποικιλία βιοκλιματικών ορόφων σύμφωνα με την κατάταξη του Embberger. Συγκεκριμένα, μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις τύπους κλίματος στην περιοχή:

1. Υγρός Βιοκλιματικός Όροφος με Δριμείς Χειμώνες: Αυτός ο τύπος κλίματος κυριαρχεί στο μεγαλύτερο μέρος της οροσειράς της Ροδόπης και στις κορυφές του όρους Σάος της Σαμοθράκης.
2. Ύψυγρος Βιοκλιματικός Όροφος με Δριμείς Χειμώνες: Οι ημιορεινές και λοφώδεις περιοχές, καθώς και το βόρειο τμήμα του νομού Έβρου ανήκουν σε αυτόν τον τύπο κλίματος.

3. Ύψυγρος Βιοκλιματικός Όροφος με Ψυχρούς Χειμώνες: Σχεδόν όλες οι πεδινές και παραλιακές περιοχές της Θράκης ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία.

4. Ημίξηρος Βιοκλιματικός Όροφος με Ψυχρούς Χειμώνες: Μια στενή λωρίδα στα ανατολικά παράλια από τις εκβολές του ποταμού Λίσσου έως το Δέλτα του ποταμού Έβρου ανήκει σε αυτήν την κατηγορία.

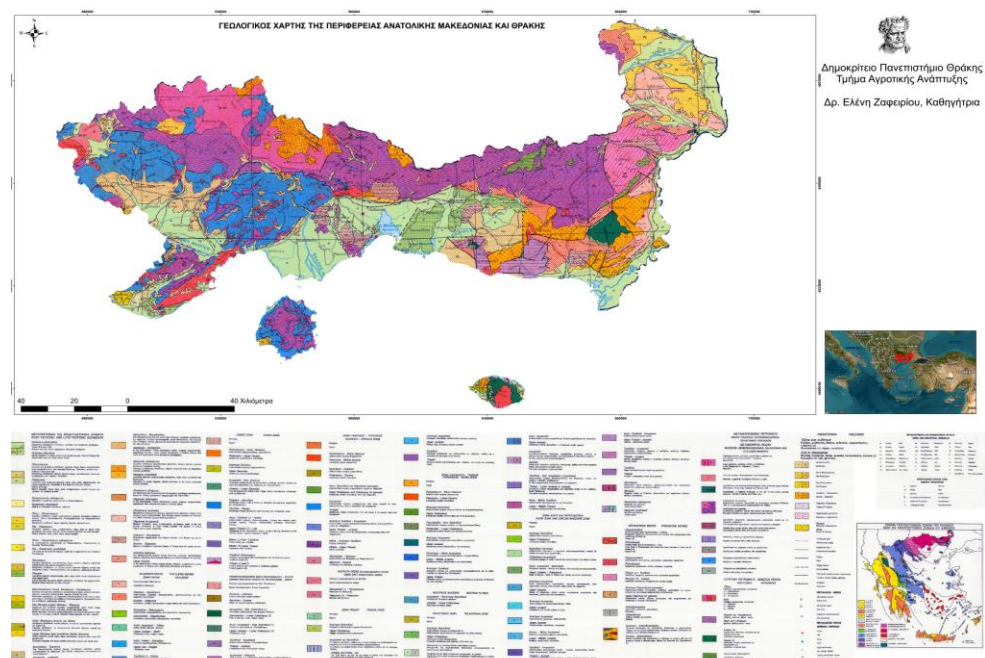
Η συνεχής διαδοχή των υψομετρικών ζωνών από τις ακτές προς τις ορεινές περιοχές, σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες κλιματικές συνθήκες, επηρεάζει τη βλάστηση, τις καλλιέργειες και την παρουσία των δασών στην περιοχή. Παρά τη σχετική φτώχεια σε δασική έκταση σε επίπεδο χώρας, η Θράκη καλύπτεται από δάση σε ποσοστό που αγγίζει το 31,3% των εδαφών της.

4. Γεωλογικό Υπόθεμα

Η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη είναι μια γεωλογικά ποικιλόμορφη περιοχή της Ελλάδας, γνωστή για τη σύνθετη γεωλογική της ιστορία και τις πλούσιες γεωλογικές της δομές.

4.1. Γεωλογική Ιστορία και Παλαιογεωγραφία

Η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη αποτελεί τμήμα της ελληνικής γεωλογικής επαρχίας, η οποία είναι αποτέλεσμα της σύγκρουσης της αφρικανικής και της ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας. Αυτή η σύγκρουση έχει δημιουργήσει ποικίλα γεωλογικά χαρακτηριστικά, όπως οροσειρές, κοιλάδες και πεδιάδες. Η σύσταση του γεωλογικού υποθέματος αποτυπώνεται στον Γεωλογικό χάρτη που παρατίθεται στην επόμενη εικόνα (Χάρτης 3).



Χάρτης 3 Χάρτης Γεωλογικού Υποθέματος ΑΜΘ

Με βάση τον παραπάνω χάρτη στην κατώτερη ενότητα Παγγαίου και στην ανώτερη ενότητα Σιδηρόνερου συναντάμε γνεύσιους, αμφιβολίτες, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους

και μάρμαρα, ενώ στη δεύτερη και μιγματίτες. Σε όλη την έκταση της μάζας της Ροδόπης συναντώνται διάσπαρτα υπερβασικά σερπεντινιτικά σώματα.

Στη Σερβομακεδονική μάζα η οποία περιλαμβάνει πετρώματα επίσης Παλαιοζωικής ή και παλαιότερης ηλικίας, τα οποία αποτελούνται κυρίως από γνεύσιους, μαρμαρυγιακούς και αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους, μάρμαρα, μεταγάβρους – μεταδιαβάσες, αμφιβολίτες, καθώς και σερπεντινιτικά σώματα.

Στην Περιοδοπική ζώνη της Θράκης, η οποία περιλαμβάνει μεταμορφωμένα πετρώματα Μεσοζωικής ηλικίας που ανήκουν στην ενότητα Μάκρης (μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστικοί σχιστόλιθοι, φυλλίτες, πρασινοσχιστόλιθοι) και στην ενότητα Δρυμού-Μελίας (μεταγραουβάκες, μεταχαλαζίτες, μεταψαμμίτες, μετατόφφους, μεταλάβες, αργιλικό σχιστόλιθοι), καθώς και σερπεντινιτικά και μεταγαβρικά πετρώματα.

Στην περιοχή υπάρχουν επίσης αρκετά Τριτογενή πλουτωνικά, υποηφαιστειακά και ηφαιστειακά σώματα που διεισδύουν στις παραπάνω γεωτεκτονικές ζώνες, ενώ αρκετά μεγάλες εκτάσεις καλύπτονται από ιζηματογενείς αποθέσεις του Ηωκαίνου (ασβεστόλιθοι, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες), του Ολιγοκαίνου – Μειοκαίνου (παράκτιες αποθέσεις, κροκάλες, ψαμμίτες, άργιλοι, αμμοάργιλοι, άμμοι) και του Τεταρτογενούς (αλλουβιακές αποθέσεις: άμμοι, χαλαρά κροκαλοπαγή).

Γεωλογικά, η περιοχή συγκροτείται από πετρώματα που ανήκουν σε τρεις μεγάλες ενότητες:

1) Τα Προ-Μεσοζωικά κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα του υπόβαθρου, στην Ανατολική Μακεδονία και το βόρειο τμήμα της Θράκης. Αποτελούνται από την κατώτερη γνευσιακή σειρά που περιλαμβάνει μοσχοβιτικούς γνεύσιους, βιστικούς και διμαρμαρυγιακούς γνεύσιους, αμφιβολίτες και μάρμαρα, και την ανώτερη ανθρακική σειρά που περιλαμβάνει μάρμαρα και σχιστόλιθους.

2) Τα Μεσοζωικά πετρώματα της Περιοδοπικής ζώνης, τα οποία αποτελούνται από φυλλίτες, πρασινοσχιστόλιθους και ανθρακικά πετρώματα και εμφανίζονται κυρίως στην περιοχή της Αλεξανδρούπολης.

3) Τα Τεταρτογενή ηφαιστειο-ιζηματογενή πετρώματα των λεκανών που καλύπτουν την υπόλοιπη περιοχή της Θράκης. Αποτελούνται από ιζήματα μολασσικού τύπου (κροκαλοπαγή, αργιλομάργες, μαργαϊκούς νουμουλιτοφόρους ασβεστόλιθους, ψαμμίτες) και ηφαιστειακούς τόφφους (ανδεσίτες, ρυοδακίτες κ.λ.π).

Τα πυριγενή πετρώματα που απαντώνται είναι είτε πλουτώνια (γρανίτες, γρανοδιορίτες, μουζονίτες, διορίτες) είτε τα αντίστοιχα ηφαιστειακά (ρυόλιθοι, ανδεσίτες, δακίτες, δολερίτες).

4.2. Γεωτεκτονικές Μονάδες

Η περιοχή χωρίζεται σε διάφορες γεωτεκτονικές μονάδες, κάθε μία από τις οποίες παρουσιάζει μοναδικά χαρακτηριστικά:

- Ροδόπη: Μια εκτεταμένη οροσειρά που αποτελεί κυρίως μεταμορφωσιγενή πετρώματα, όπως σχιστόλιθοι, γνεύσιμοι και μαρμαρυγίες.
- Οροσειρά της Ροδόπης: Η περιοχή αυτή έχει υποστεί έντονη μεταμόρφωση και αποτελείται από μεταμορφωμένα πετρώματα υψηλής και μέσης πίεσης.

- Σερρών – Κομοτηνής: Μια περιοχή με σημαντικά σεισμικά ρήγματα και ηφαιστειακή δραστηριότητα.

4.3. Μεταμορφωσιγενή Πετρώματα

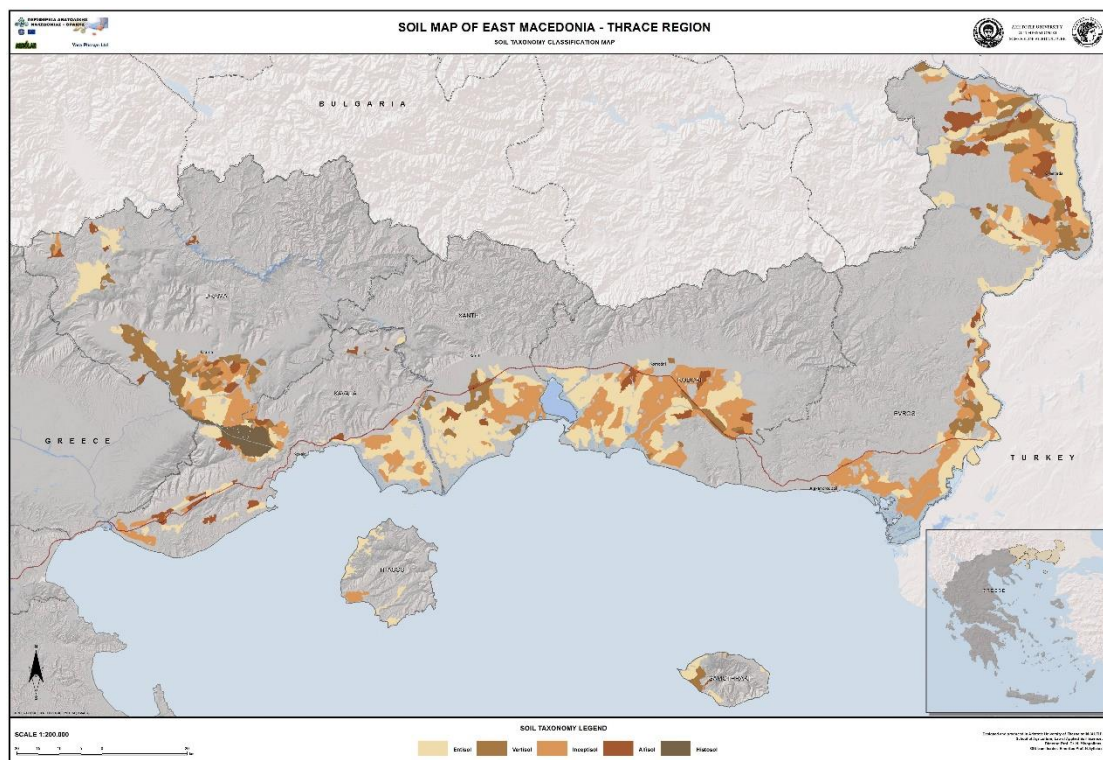
Η Ροδόπη και η περιοχή γύρω από αυτήν είναι πλούσιες σε μεταμορφωσιγενή πετρώματα, όπως:

- Γνεύσιοι: Σχηματίζονται σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες και συνήθως αποτελούνται από φολιδωτά ορυκτά.
- Σχιστόλιθοι: Σχηματίζονται σε συνθήκες μέσης έως υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας και χαρακτηρίζονται από την παρουσία στρώσεων από μεταμορφωμένα

5. Ανάλυση του Εδάφους της περιοχής Έρευνας

5.1 Έδαφος – Γενικά

Το έδαφος στην περιοχή έρευνας έχει μια σειρά από εναλλαγές λόγω του αναγλύφου και του γεωλογικού υποθέματος και για το λόγο αυτό θα γίνει μια προσπάθεια μελέτης αυτού με χρήση ενός χάρτη που κατασκευάστηκε από το ΓΕΩΤΕΕ



Χάρτης 4 Εδαφολογικός χάρτης της περιοχής έρευνας

Πηγή: Γεωτεε-ΑΠΘ

Στην περιοχή έρευνας οι βασικοί εδαφικοί διακριτοί τύποι είναι οι εξής:

Κύριοι Εδαφικοί Τύποι

1. Αλλουβιακά Εδάφη (Alluvial Soils):

- Βρίσκονται κυρίως στις κοιλάδες των ποταμών Νέστου, Στρυμόνα, Έβρου και των παραποτάμων τους.
- Είναι γόνιμα και κατάλληλα για γεωργική καλλιέργεια λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά.
- Σχηματίστηκαν από τις αποθέσεις υλικών που μεταφέρθηκαν και εναποτέθηκαν από το νερό των ποταμών.

2. Αργιλοπηλώδη Εδάφη (Clay-Loam Soils):

- Καλύπτουν μεγάλες περιοχές στις πεδινές ζώνες, όπως οι πεδιάδες της Δράμας και των Σερρών.
- Αυτά τα εδάφη έχουν καλή ικανότητα συγκράτησης υγρασίας και είναι κατάλληλα για πολλές καλλιέργειες, όπως σιτηρά και καπνό.

3. Ασβεστολιθικά Εδάφη (Limestone Soils):

- Εμφανίζονται κυρίως σε περιοχές με ασβεστολιθικό υπόβαθρο, όπως τα βουνά της Ροδόπης και η περιοχή της Ξάνθης.
- Αυτά τα εδάφη είναι συνήθως καλά στραγγιζόμενα αλλά μπορεί να είναι χαμηλά σε οργανική ύλη.

4. Ερυθρογήινα Εδάφη (Red Soils):

- Συνήθως βρίσκονται σε λοφώδεις και ημιορεινές περιοχές.
- Τα εδάφη αυτά είναι πλούσια σε οξειδία σιδήρου που τους δίνουν το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.
- Κατάλληλα για την καλλιέργεια αμπέλων και ελαιόδεντρων.

5. Ορεινά Εδάφη (Mountainous Soils):

- Βρίσκονται στις ορεινές περιοχές όπως η Ροδόπη και οι ορεινές περιοχές της Δράμας.
- Αυτά τα εδάφη είναι συνήθως λεπτά, χαλικώδη και λιγότερο γόνιμα, κατάλληλα περισσότερο για βοσκοτόπους και δασοκομία παρά για εντατική γεωργία.

6. Αμμώδη Εδάφη (Sandy Soils):

- Εμφανίζονται σε περιοχές κοντά στις ακτές και σε συγκεκριμένα τμήματα των πεδιάδων.

- Είναι καλά στραγγιζόμενα αλλά συνήθως χαμηλά σε θρεπτικά συστατικά και οργανική ύλη, απαιτώντας συχνά λιπάνσεις για να υποστηρίξουν γεωργικές δραστηριότητες.

Επιπλέον η διερεύνηση των προφίλ εδάφους στο ορεινό βόρειο τμήμα της Ελλάδας αποκαλύπτει αρκετά σημαντικά χαρακτηριστικά που συνδέονται με τα εξής:

- Βάθος και υφή εδάφους: Τα εδάφη σε αυτή την περιοχή είναι πολύ ρηχά.
- Διαθέτουν πολύ πετρώδη υφή, γεγονός που υποδηλώνει υψηλή παρουσία χονδροειδών θραυσμάτων και περιορισμένη λεπτή γη.
- Τοπογραφία και διάβρωση: Τα εδάφη βρίσκονται σε απότομες πλαγιές, υποδεικνύοντας ένα δύσκολο έδαφος για σταθερότητα και συγκράτηση του εδάφους.

Τα αβαθή προφίλ είναι πιθανότατα αποτέλεσμα ιστορικών διεργασιών διάβρωσης, που επιδεινώθηκαν από περιόδους πιο εντατικής χρήσης γης, όπως η αποψίλωση των δασών και τα βοσκοτόπια. Οι εν λόγω περιοχές καλύπτονται από δάση ή λιβάδια, γεγονός που συνεπάγεται κάποια ανάκαμψη ή σταθεροποίηση του τοπίου μετά από παρελθούσες αναταραχές. Το υψόμετρο αυτών των τοποθεσιών κυμαίνεται από 100 έως 590 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (a.s.l.) ενώ το ανάγλυφο περιγράφεται ως ορεινό, συμβάλλοντας στη σύνθετη δυναμική της διάβρωσης και στα πρότυπα ανάπτυξης του εδάφους που παρατηρούνται.

5.2 Ταξινόμηση εδάφους (WRB)

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Βάση Αναφοράς για τους Εδαφικούς Πόρους (WRB), οι τύποι εδάφους που προσδιορίζονται σε αυτήν την περιοχή είναι κυρίως Leptosols και Regosols. Τα Leptosols είναι συνήθως ρηχά, καλά στραγγιζόμενα εδάφη που βρίσκονται συχνά σε απότομες πλαγιές. Τα Regosol, τα οποία είναι επίσης παρόντα, περιλαμβάνουν Colluvic Regosols που βρίσκονται σε μικρές κοιλάδες ή στον πυθμένα των πλαγιών, υποδηλώνοντας περιοχές εναπόθεσης για διαβρωμένα υλικά.

Η αξιολόγηση ποιότητας εδάφους βασίζεται στις βαθμολογίες (SQR) ενώ για τα υπό εξέταση τα εδάφη αυτή κυμαίνεται μεταξύ 7,6 και 19,3, υποδεικνύοντας μια διακύμανση στην ποιότητα του εδάφους από πολύ χαμηλή έως μέτρια. Αυτή η

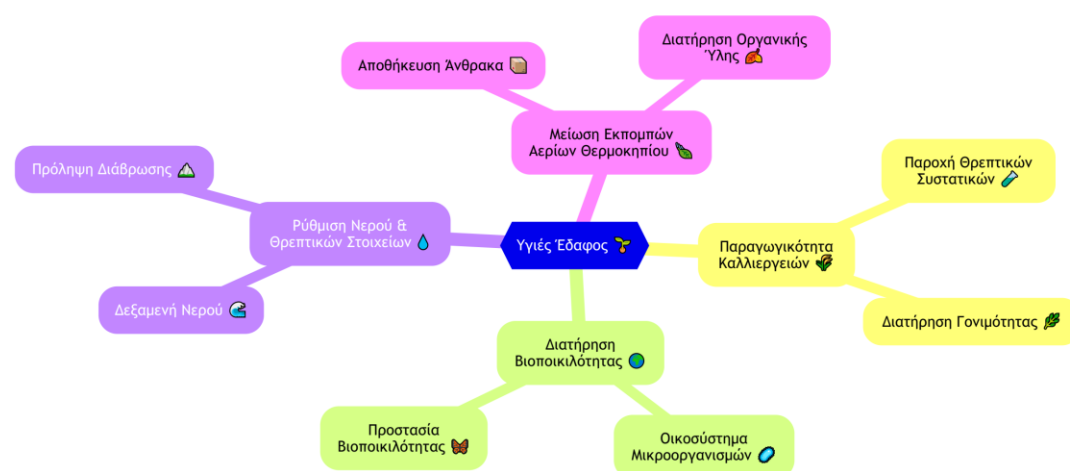
διακύμανση αντανακλά διαφορές στο βάθος του εδάφους, την πέτρα και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και την υγεία του εδάφους.

Συνολικά, τα εδάφη σε αυτήν την ορεινή περιοχή της βόρειας Ελλάδας παρουσιάζουν χαρακτηριστικά περιβαλλόντων με σημαντική παλαιότερη διάβρωση και συνεχείς προκλήσεις λόγω της πετρώδους, ρηχής φύσης και του απότομου εδάφους τους. Η παρουσία δασών και λιβαδιών σήμερα υποδηλώνει έναν βαθμό οικολογικής σταθεροποίησης.

5.2 Ο ρόλος του εδάφους στην αειφορική γεωργία.

Η ανάλυση των εδαφών είναι σημαντική με δεδομένο πως η υποβάθμιση του εδάφους αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα για τη βιωσιμότητα των γεωργικών πρακτικών και την υγεία των οικοσυστημάτων.

Η συμβολή ενός υγιούς εδάφους στην αειφορική γεωργία συνοψίζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 18 Η συμβολή του υγιούς εδάφους στην αειφορική γεωργία

Με βάση το παραπάνω σχήμα το υγιές έδαφος επιδρά στην διατήρηση της βιοποικιλότητας την παραγωγικότητα των καλλιεργειών τον έλεγχο του υδατικού ισοζυγίου και η ρύθμιση της εκπομπής αέριων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα ενώ ο συνδυασμός όλων θα συνέβαλε στην βιωσιμότητα της αγροτικής παραγωγής. Στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, όπως και σε πολλές άλλες περιοχές, η υποβάθμιση του εδάφους μπορεί συνδέεται με τη Διάβρωση την Αλάτωση και αλκαλίωση τη Συμπίεση και τη Μείωση της οργανικής ύλης. Ένα σημαντικό στοιχείο που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης έχει να κάνει με την μεγάλης έκτασης πυρκαγιά και την

επακόλουθη υποβάθμιση του εδάφους. Η υποβάθμιση του εδάφους στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη απαιτεί μια συνδυαστική προσέγγιση που ενσωματώνει βέλτιστες γεωργικές πρακτικές, αποτελεσματική διαχείριση των φυσικών πόρων και υποστηρικτικά μέτρα πολιτικής. Οι πολιτικές της ΕΕ, όπως η Κοινή Γεωργική Πολιτική και η Στρατηγική "Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο" στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας παίζουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση αυτών των πρακτικών και στην υποστήριξη των γεωργών για την επίτευξη της βιωσιμότητας. Η ορθολογική διαχείριση όπως η Αμειψισπορά η Χρήση Εδαφοβελτιωτικών η συγκαλλιέργεια και η ορθολογική διαχείριση νερού προάγουν λύσεις που έχουν σαν στόχο ένα υγιές έδαφος που να εξασφαλίζει σημαντική αναβάθμιση της παραγωγικότητας του εδάφους. Σε επόμενες παραγράφους παρατίθενται αναλυτικά η ανάληψη πρωτοβουλιών για την επίτευξη ενός υγιούς εδάφους με δεδομένο πως η βιώσιμη διαχείριση του εδάφους είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης παραγωγικότητας και της περιβαλλοντικής υγείας στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.

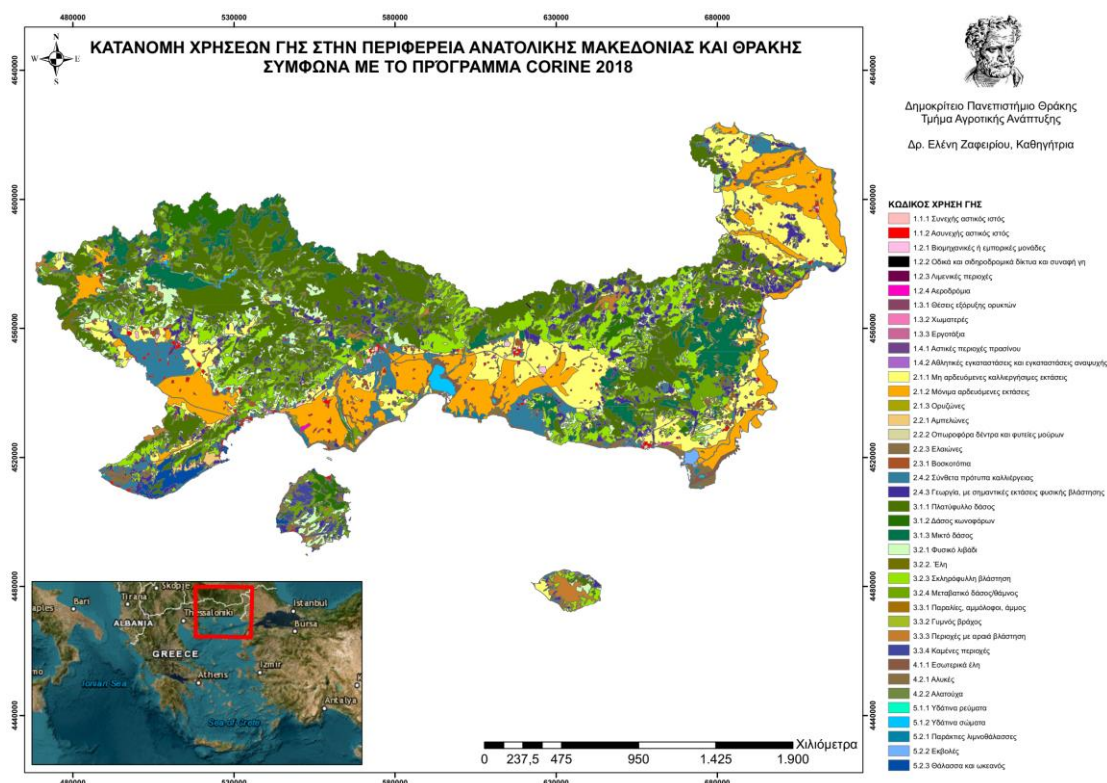
6. Η βλάστηση στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη

6.1 Γενικά

Για τον προσδιορισμό της βλάστησης χρησιμοποιήθηκε από την ιστοσελίδα <https://data.ktimatologio.gr/dataset/7ee0866a-5002-42b8-84be-2c0035940c02> ο χάρτης Corine ο οποίος αποτυπώνει τις μορφές κάλυψης χρήσης γης για το έτος 2018 με βάση τον οποίο έγινε μία προσπάθεια υπολογισμού των χρήσεων γης και εντοπισμού οριακών γαιών ώστε μετά την ταυτοποίηση να καταστεί δυνατή η υποβολή προτάσεων για την αξιοποίησή τους ώστε να συμβάλλουν τόσο στην οικονομική όσο και στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής.

Η εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών συνέβαλε σημαντικά στον προσδιορισμό των χρήσεων γης της περιοχής έρευνας. Με βάση την εν λόγω επεξεργασία θα ομαδοποιηθούν οι διαφορετικές κατηγορίες χρήσης γης και θα αποδοθούν διαγραμματικά.

6.2 Κατανομή της Βλάστησης



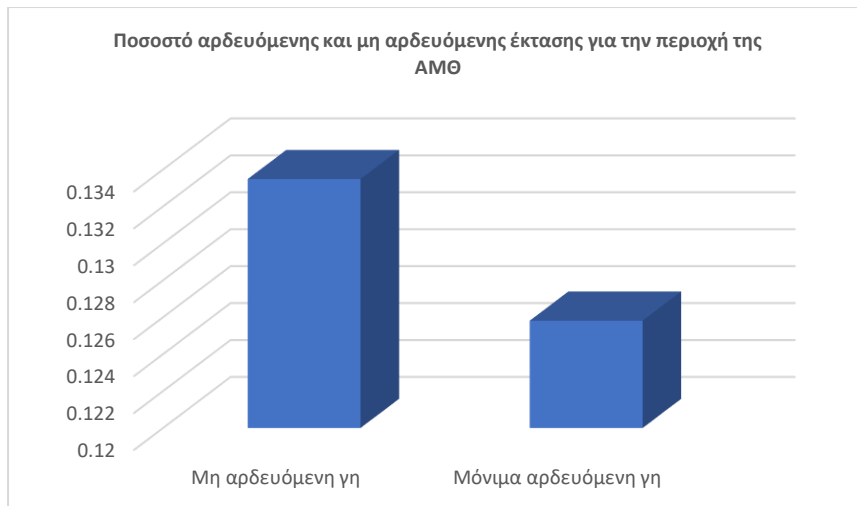
Χαρτης 5 Είδη Βλάστησης και χρήσεις γης της περιοχής έρευνας

Πηγή CORIN 2018

6.2 Εμβαδομέτρηση περιοχών ανά είδος βλάστησης και χρήσης γης

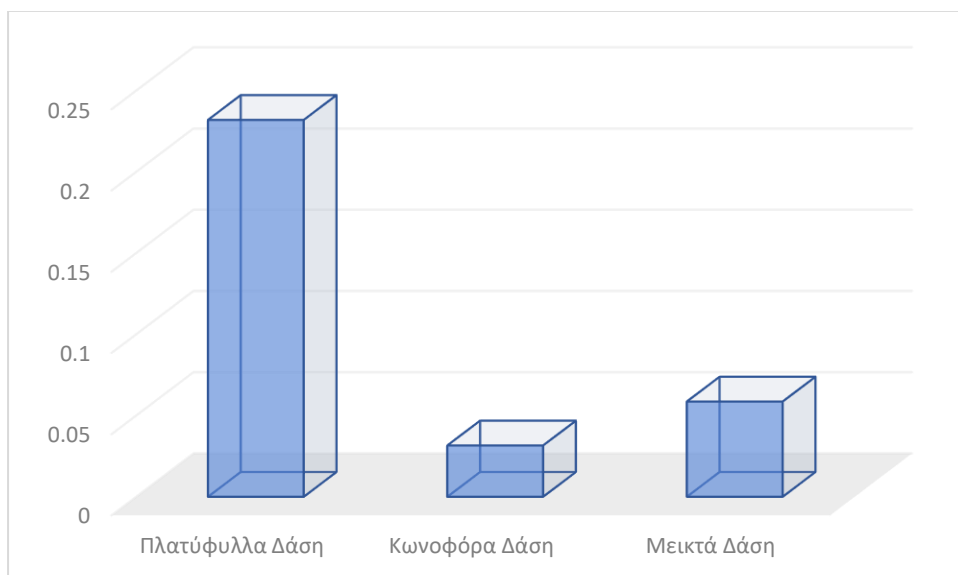
Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει ο αγροτικός κλάδος έχει να κάνει με την ακανόνιστη ποσότητα του νερού (πλημμυρογένεση και παρατεταμένη ξηρασία) ενώ με βάση των πίνακα και στο διάγραμμα που ακολουθεί διαπιστώνουμε πως ένα σημαντικό ποσοστό σχεδόν το διπλάσιο της συνολικής έκτασης της περιοχής έρευνας είναι μη αρδευόμενο γεγονός που επιβάλλει την υιοθέτηση όχι μόνο ξηρικών καλλιεργειών αλλά ταυτόχρονα να γίνεται αποτελεσματικότερη χρήση υπέργειων και υπόγειων υδροφορέων.

Με βάση τα ΓΣΠ η πρώτη ανάλυση αφορά το ποσοστό αρδευόμενης και μη αρδευόμενης έκτασης της περιοχής έρευνας που αποτυπώνεται στο διάγραμμα 19.



Διάγραμμα 19: Ποσοστό αρδευόμενης και μη αρδευόμενης έκτασης για την περιοχή της ΑΜΘ

Τα δασικά οικοσυστήματα παίζουν ένα εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στο υδατικό ισοζύγιο και την σταθερότητα του εδάφους και γενικά στην εξασφάλιση της οικολογικής σταθερότητας της περιοχής έρευνας, Σε ότι αφορά τα δασικά οικοσυστήματα η κατανομή ανά κατηγορία δάσους παρατίθεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:

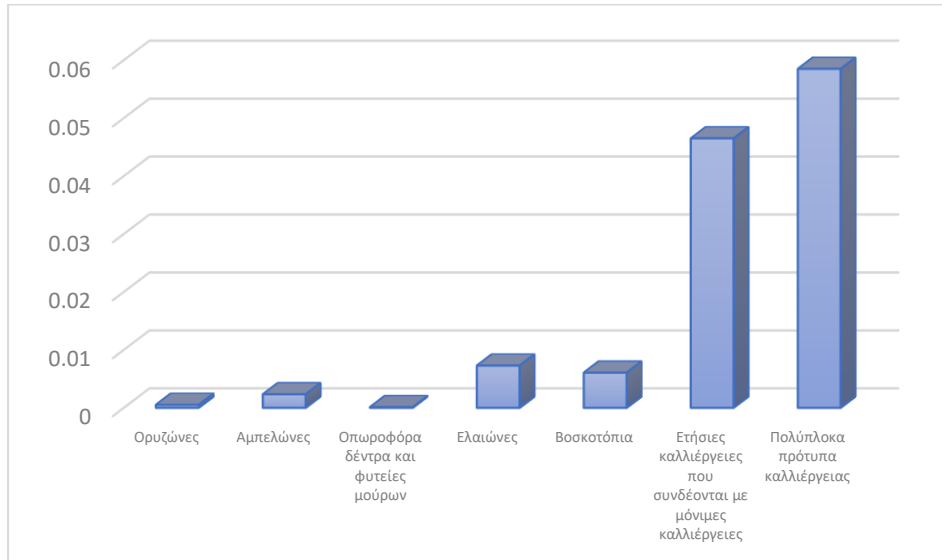


Διάγραμμα 20 Ποσοστό κατανομής δασικών οικοσυστημάτων για την περιοχή της ΑΜΘ

Με βάση το παραπάνω διάγραμμα τα πλατύφυλλα δάση καταλαμβάνουν πολύ μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής έρευνας σε ποσοστό σε σχέση με τα κωνοφόρα ενώ τα μεικτά δάση είναι ενδιάμεσα στην κατάταξη με κριτήριο το ποσοστό της περιοχής έρευνας που καταλαμβάνει.

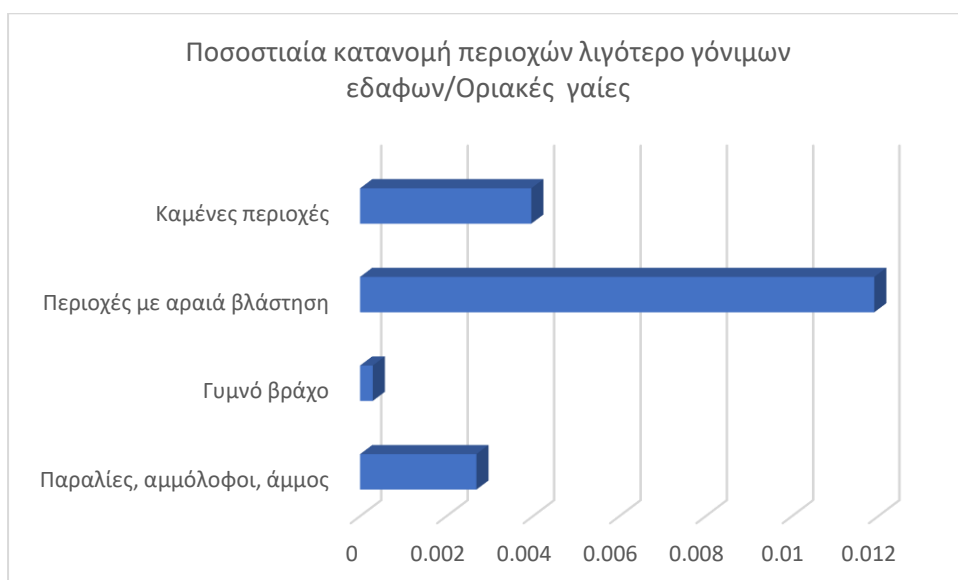
Στη συνέχεια παρατίθενται διαγραμματικά και το ποσοστό του εμβαδού της περιοχής έρευνας που καταλαμβάνουν διαφορετικές αλλά σημαντικές για το εισόδημα της περιοχής αγροτικές καλλιέργειες.

Με βάση το διάγραμμα που δίνεται παρακάτω ένα σημαντικό ποσοστό καταλαμβάνεται από πολύπλοκα πρότυπα και σημαντικό είναι το ποσοστό των ετήσιων καλλιέργειών.



Διάγραμμα 21 Ποσοστιαία Κατανομή της αγροτικής γης /καλλιέργεια για την περιοχή της ΑΜΘ

όμως ένα σοβαρό ζήτημα το οποίο και θα πρέπει να αναλυθεί αφορά τις λεγόμενες οριακές γαίες και την αποτελεσματική τους χρήση με στόχο τόσο τη βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος όσο και του αγροδιασικού περιβάλλοντος. Στην κατηγορία των οριακών γαίων εντάξαμε τις ακόλουθες κατηγορίες τις καμένες περιοχές, τις περιοχές με αραιά βλάστηση, τους γυμνούς βράχους καθώς και τους αμμόλοφους:



Διάγραμμα 22 Ποσοστιαία κατανομή περιοχών λιγότερο γόνιμων εδαφων/Οριακές γαίες

Με βάση το παραπάνω διάγραμμα το ποσοστό των καμένων περιοχών είναι πολύ μικρό με βάση το συγκεκριμένο διάγραμμα αλλά η κατάσταση διαφοροποιήθηκε από το προηγούμενο καλοκαίρι λόγω της μεγάλων διαστάσεων πυρκαγιών που ξέσπασαν το καλοκαίρι του 2023. Αυτό δημιούργησε ένα διαφορετικό τοπίο σε επίπεδο εδαφικής σύστασης με αποτέλεσμα να επιβάλλεται σε μεγαλύτερο βαθμό η διατύπωση προτάσεων για διαχείριση και επιλογή καλλιεργειών ιδιαίτερα σε εδάφη με έντονο ανάγλυφο και ιδιαίτερο γεωλογικό υπόθεμα.

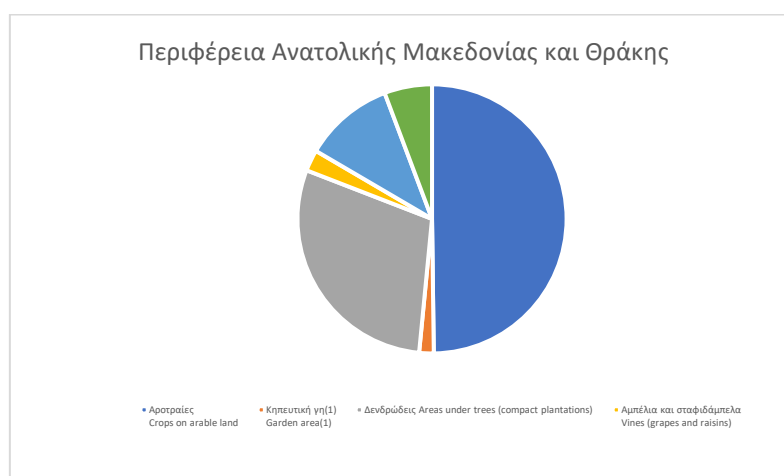
Η κατανομή των καλλιεργειών με βάση το χάρτη όπως δίνεται παραπάνω αποτελεί μια καλά αξιοποιήσιμη χρήση γης που όμως όταν υπάρχει σαν στόχος η βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος θα πρέπει να υπάρξει και μια στροφή σε νέες καλλιέργειες υψηλής αξίας καθώς και νέες στρατηγικές διαχείρισης που να οδηγήσουν στον βασικό στόχο της επιτυχούς εφαρμογής του συνόλου των αγροπεριβαλλοντικών πολιτικών τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο που είναι η οικονομική και οικολογική αποτελεσματικότητα.

Τέλος θα γίνει μία προσπάθεια που θα εστιάσει στην ανάλυση και την προτεινόμενη διαχείριση των οριακών γαιών (προτεινόμενες καλλιέργειες κτλ) ενώ θα παρατεθεί και μια τυπική ταξινόμηση και ένας ορισμός των οριακών γαιών καθώς και μια συνοπτική παρουσίαση των υφιστάμενων οριακών γαιών στην περιοχή έρευνας δηλαδή την περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Τέλος θα γίνει μια προσπάθεια με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα να εκτιμηθεί η συμβολή της αξιοποίησης των οριακών γαιών σε περιβαλλοντικό και οικονομικό επίπεδο.

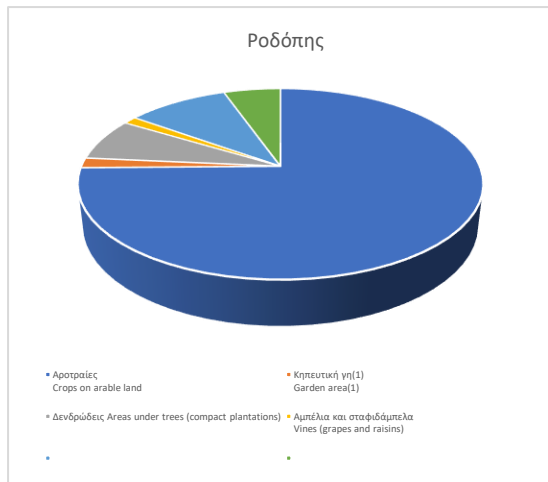
7.Αναδιάρθρωση των υφιστάμενων καλλιεργειών

7.1 Υφιστάμενη Κατανομή Καλλιεργειών/νομό της περιοχής έρευνας

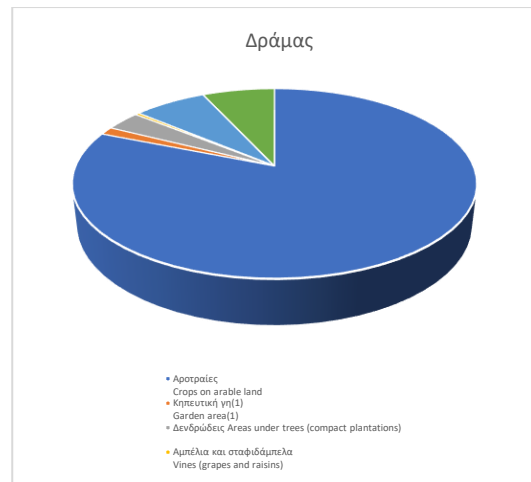
Στο παρόν τμήμα για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης και με χρήση των στοιχείων της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας δίνεται διαγραμματικά η ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών σε όλη την περιοχή έρευνας αλλά και ανά νομό.



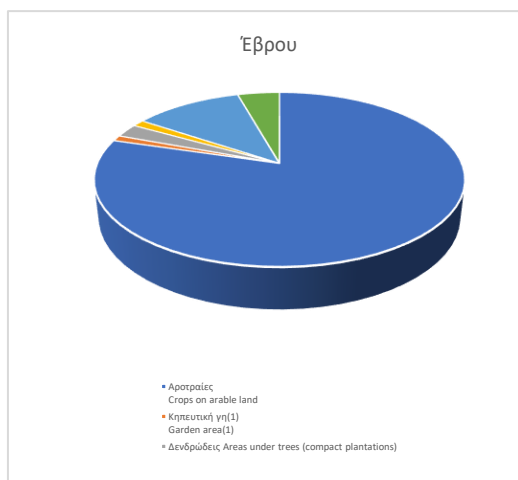
Διάγραμμα 23 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών σε όλη την περιοχή έρευνας



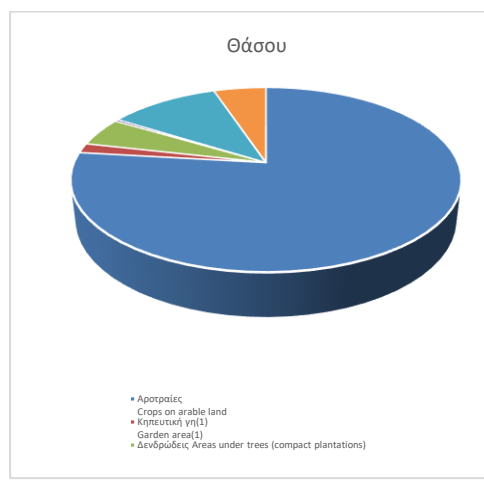
Διάγραμμα 24 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στο νομό Ροδόπης



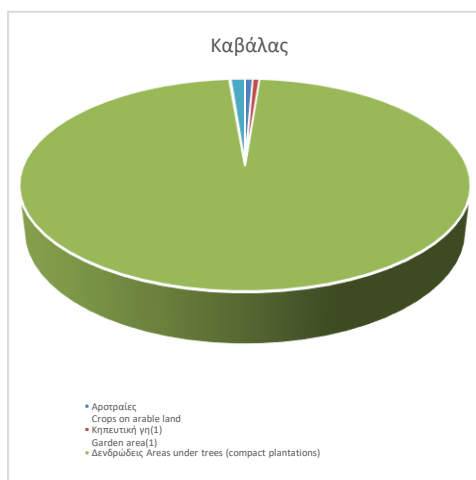
Διάγραμμα 25 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στο νομό Δράμας



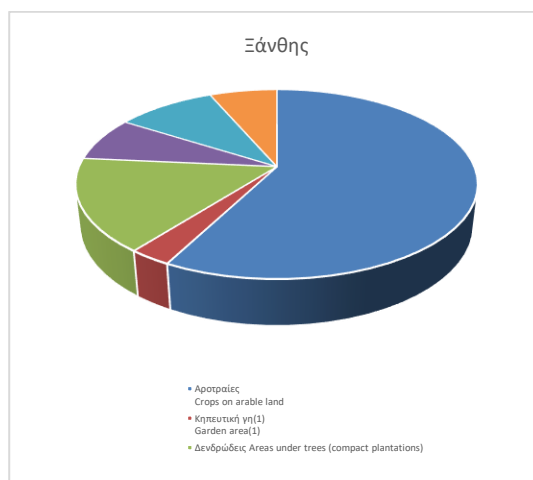
Διάγραμμα 26 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στο νομό Έβρου



Διάγραμμα 27 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στη Θάσο



Διάγραμμα 28 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στο νομό Καβάλας



Διάγραμμα 29 Ποσοστιαία κατανομή των καλλιεργειών στο νομό Ξάνθης

Με βάση τα παραπάνω σε όλη την περιοχή έρευνας υπερτερούν οι αροτραίες καλλιέργειες ενώ στον Ν. Καβάλας οι δενδρώδεις. Επιπλέον θα πρέπει να τονιστεί ότι το βαμβάκι τα καπνά και ο ηλιάνθος αποτελούν τις κυρίαρχες καλλιέργειες που εξασφαλίζουν ένα ικανοποιητικό αγροτικό εισόδημα αλλά οι αλλαγές που επέρχονται

λόγω της κλιματικής αλλαγής θα θέσουν ζητήματα προτεραιοποίησης και υιοθέτησης νέων κριτηρίων για την υιοθέτηση νέων καλλιεργειών στον αγροτικό τομέα.

7.3 Προτεινόμενες Καλλιέργειες για βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος

7.3.1 Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή, η διαφοροποίηση στις διατροφικές συνθήκες και η αλλαγή στη δομή της αγοράς καθιστά επιτακτική την ανάγκη για αναδιάρθρωση της δομής των καλλιεργειών σε όλο τον κόσμο και συνεπώς και στην περιοχή έρευνας. Η εν λόγω αναδιάρθρωση θα πρέπει να αποσκοπεί στην δημιουργία οικονομικά βιώσιμων εκμεταλλεύσεων που να βελτιώνουν την αντοχή στην κλιματική αλλαγή και να διέπονται από εξαγωγικό χαρακτήρα.

Επι μέρους στόχοι της εν λόγω αναδιάρθρωσης είναι οι ακόλουθοι:

- Βελτίωση της παραγωγικότητας των δενδρωδών καλλιεργειών στον πρωτογενή τομέα
- Βελτίωση της θέσης των αγροτών στην αλυσίδα αξίας
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων με νέες ποικιλίες
- Βιώσιμη ανάπτυξη και αποδοτικότερη διαχείριση των φυσικών πόρων.

7.3.2 Προτάσεις αναδιάρθρωσης τω καλλιεργειών

Στο παρόν τμήμα παρατίθενται μερικές καλλιέργειες υψηλής αξίας που θα μπορούσαν να συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος της περιοχής έρευνας. Η πλειοψηφία αυτών έχει ήδη αντικαταστήσει κάποιες παραδοσιακές καλλιέργειες όπως είναι ο καπνός και το βαμβάκι. Ειδικότερα στο δυτικό τμήμα της περιοχής έρευνας αναφέρεται ως σημαντική η συνεισφορά από φρέσκα φρούτα και λαχανικά, ενώ επικράτησαν κυρίως σταφύλια, ακτινίδια, σπαράγγια τα οποία εξασφαλίζουν ένα υψηλό εισόδημα ενώ ένα μεγάλο ποσοστό προορίζεται για εξαγωγές αφού τυποποιούνται, και πιστοποιούνται με σημαντικά οφέλη για την τοπική και εθνική οικονομία. Το κεντρικό και το ανατολικό τμήμα της Περιφέρειας κυριαρχούνται από τα δημητριακά, την ελιά, το βαμβάκι καθώς και τα αρωματικά και βιομηχανικά φυτά.

Ελιά. Μία καλλιέργεια υψηλής αξίας που θεωρείται ανθεκτική και θα μπορούσε να επεκταθεί ακόμη περισσότερο είναι η ελιά η οποία ειδικότερα για την περίπτωση του Έβρου η επικρατούσα ποικιλία έχει πιστοποιηθεί με προστασία προέλευσης, το παραγόμενο λάδι έχει υψηλή αξία ενώ η υψηλή ζήτηση συμβάλλει στην υψηλή κερδοφορία.

Πίνακας 3 Μεικτό κέρδος της ελιάς ανά είδος και ανά στρέμμα

Μεικτό κέρδος της ελιάς ανά είδος και ανά στρέμμα	
1. Ξηρικές καλλιέργειες	-107.57

5. Ποτιστικές με άντληση και & σταγόνες	1033.51
---	---------

Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων δεικτών ΑΜΘ (2007)

Με βάση τα παραπάνω το ζητούμενο δεν είναι η καλλιέργεια ξηρικών ποικιλιών αλλά η υιοθέτηση ευφύων συστημάτων που θα εξασφαλίζουν υψηλή στρεμματική απόδοση αλλά και οικονομία στην κατανάλωση νερού. Επίσης η ονομασία ΠΟΠ καθώς και η υιοθέτηση πρακτικών κυκλικής οικονομίας που ήδη εφαρμόζονται σε ελαιοτριβεία της περιοχής μπορούν εξασφαλίσουν πολλαπλά οφέλη τόσο για τη μονάδα επεξεργασίας και μεταποίησης όσο και για τους ελαιοπαραγωγούς.

Ακτινίδια. Το επόμενο είδος (φρούτο) που θα εξεταστεί και κατά τη γνώμη μας πρέπει να επεκταθεί είναι τα ακτινίδια, λόγω της καταλληλότητας αυτού στις κλιματικές συνθήκες και την υψηλή κερδοφορία που εξασφαλίζεται από την υψηλή εγχώρια και διεθνή ζήτηση και την δυνατότητα εξαγωγής η οποία και παρατίθεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 4 Μικτό κέρδος του ακτινιδίου ανά είδος και ανά στρέμμα

Μικτό κέρδος του ακτινιδίου ανά είδος και ανά στρέμμα		
Είδος	Ακτινίδια	Ακτ με ΥΠΟΣ
1. Ποτιστικές με βαρύτητα	924.2748	434.7604
5. Ποτιστικές με άντληση και & σταγόνες	924.2748	234.7604

Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων δεικτών ΑΜΘ (2007)

Η κερδοφορία είναι υψηλή και η ζήτηση για εξαγωγές σημαντική γεγονός που δικαιολογεί την επέκταση της υιοθέτησης της εν λόγω καλλιέργειας στην περιοχή έρευνας.

Ρόδι. Μία ακόμα υποσχόμενη και ιδιαίτερα κερδοφόρα καλλιέργεια είναι αυτή του ροδιού που τα τελευταία χρόνια έχει επεκταθεί σε Ανατολική Μακεδονία και Θράκη εξασφαλίζοντας μέσω συμβολαιακής Γεωργίας τα 1200 ευρώ/στρέμμα. Για τον λόγο αυτό έχουν καταγραφεί 750 καλλιεργητές και 7.500 στρέμματα στην περιοχή έρευνας ενώ θεωρείται πως υπάρχει περαιτέρω δυνατότητα επέκτασης στην περιοχή έρευνας.

Αρωματικά Φυτά. Μία άλλη κατηγορία φυτών είναι τα αρωματικά φυτά τα οποία έχουν χαμηλά κόστη εισροών, υψηλή αγοραία αξία ενώ παρέχεται και η εναλλακτική παραγωγής αιθέριων ελαίων από αυτά. Επιπλέον σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και ως πρώτη ύλη στην παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων.

Πίνακας 5 Μικτό κέρδος αρωματικών φυτών ανά είδος και ανά στρέμμα

Μικτό κέρδος αρωματικών φυτών ανά είδος και ανά στρέμμα		
Ρίγανη	Λεβάντα	Μέντα

85.7	82.68	-127.67
------	-------	---------

Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων δεικτών ΑΜΘ (2007)

Με βάση τους δείκτες ΑΜΘ του 2007 η ρίγανη και λεβάντα που είναι ξηρικές είναι κερδοφόρες γεγονός που τις καθιστά ιδιαίτερα πολύτιμες για την επιλογή τους σε μειονεκτικές κυρίως περιοχές ή οριακές γαίες κυρίως λόγω αναγλύφου ή περιορισμένης διαθεσιμότητας υδατικών πόρων. Η μέντα που απαιτεί πότισμα με άντληση ή με σταγόνες δεν είναι κερδοφόρα αν και πλέον προβλέπεται επιδότηση για την υιοθέτηση τέτοιων καλλιεργειών. Η χρήση τους συνδέεται με καλλυντικούς και φαρμακευτικούς σκοπούς.

Δενδρώδες κελυφωτό φιστίκι. Μία άλλη καλλιέργεια που τα τελευταία χρόνια ξεκίνησε να υιοθετείται είναι το κελυφωτό φιστίκι. Οι πόλεις Ξάνθη, Καβάλα, και γενικά στις περιοχές του Έβρου και της Ροδόπης η εν λόγω καλλιέργεια έχει επεκταθεί μέσω ενός προγράμματος συμβολαϊκής καλλιέργειας κελυφωτού φιστικιού. Πρόκειται για συμβόλαια 13ετή με τους παραγωγούς με προοπτική ανανέωσης για 10 επιπλέον έτη. Η τιμή του αναμένεται να διαμορφωθεί στα 12 ευρώ το κιλό. Με την εφαρμογή των συμβολαίων οι παραγωγοί εξασφαλίζονται τόσο για τα φυτά, όσο και για την τεχνική υποστήριξη στη συνέχεια, αλλά το σημαντικότερο πλεονέκτημα συνδέεται με την δυνατότητα διάχυσης και απορρόφησης του προϊόντος που παράγουν και μάλιστα για μια μεγάλη χρονική περίοδο. Οι κλιματεδαφικές συνθήκες ικανοποιούν τις απαιτήσεις του φυτού. Ειδικότερα τα εδάφη που απαιτούνται για την καλλιέργεια πρέπει να μην έχουν υψηλή στάθμη υδάτων, ενώ το πλέον σημαντικό είναι επίσης ότι τον Σεπτέμβριο, που είναι κρίσιμος μήνας για το κελυφωτό φιστίκι το υψηλό επίπεδο των βροχοπτώσεων προϋπόθεση που επίσης ικανοποιείται. Τέλος, το κόστος για το κελυφωτό φιστίκι υπολογίζεται στα 500 ευρώ το στρέμμα, ενώ ο παραγωγός που θα κάνει συμβόλαιο εξασφαλίζει τριετή τεχνική υποστήριξη. Απλώς οι ήπιοι χειμώνες αποτελούν ένα τροχοπαίδι στην καρποφορία του εν λόγω είδους γεγο

Switchgrass Το switchgrass (*Panicum virgatum* L.) είναι πολυετές C4, φωτοευαίσθητο, αγροστώδες φυτό των εύκρατων ζωνών, με υψηλή προσαρμοστικότητα σε ευρύ γεωγραφικό φάσμα και τύπους εδαφών, που έχει εξελιχθεί σε κτηνοτροφική και πρόσφατα σε ενεργειακή καλλιέργεια (Larnaudie, et.al.,2022). Με βάση πειραματικές έρευνες το switchgrass δεν απαιτεί υψηλές ποσότητες Ν-ούχου λίπανσης για να αυξήσει την παραγωγικότητά του και ότι η υψηλότερη παραγωγή μπορεί να επιτευχθεί σε περιοχές με υψηλό υδροφόρο ορίζοντα. Επομένως, η ένταξη της καλλιέργειας του switchgrass στον γεωργικό σχεδιασμό, και ειδικότερα στην περιοχή του Β. Έβρου με υψηλό επίπεδο βροχοπτώσεων θα οδηγήσει σε ικανοποιητικό αγροτικό εισόδημα, καθώς και σε περιβαλλοντική προστασία του αγροτικού χώρου λόγω των χαμηλών απαιτήσεων σε εισροές.

Για τη βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος αλλά και της περιβαλλοντικής απόδοσης των αγροδιατροφικών επιχειρήσεων δεν αρκεί μόνο η επιλογή των καλλιεργειών αλλά και οι ακολουθούμενες πρακτικές-στρατηγικές καλλιέργειας καθώς η

υιοθέτησή τους μπορεί να οδηγήσει σε υψηλές τιμές πώλησης και ενισχύσεις με τη μορφή των επιδοτήσεων. Η επιλογή των καλλιεργειών θα πρέπει να βασίζεται **στην κατανόηση των** απαιτήσεων και των τάσεων της αγοράς. Τέλος, η δημιουργία αξίας μέσω της επεξεργασίας και της καθετοποίησης της αγροτικής παραγωγής μπορεί να αυξήσει σημαντικά την κερδοφορία.

Με βάση τα παραπάνω η εγκατάσταση αγροδασικών οικοσυστημάτων, η υιοθέτηση εφαρμογών ευφύων συστημάτων αλλά και η έρευνα για τη γονιδιακή βελτίωση των παραδοσιακών καλλιεργειών στις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή, μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση τόσο της οικονομικής όσο και της περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας των καλλιεργειών. Επιπλέον πρακτικές όπως η ταυτόχρονη καλλιέργεια και η βιολογική γεωργία πρέπει να επεκταθούν. Ειδικότερα η πρώτη που αφορά την Καλλιέργεια συμπληρωματικών καλλιεργειών μπορεί να επιφέρει τη μεγιστοποίηση της χρήσης των πόρων και την αύξηση των αποδόσεων. Τέλος οι Βιολογικές καλλιέργειες εξασφαλίζουν υψηλές τιμές για πιστοποιημένα βιολογικά προϊόντα, και χαρακτηρίζονται από αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών ενώ η Κερδοφορία είναι μεγάλη λόγω των υψηλότερων τιμών αγοράς, την επιβολή των κρατικών επιδοτήσεων και οικονομικά κίνητρα με στόχο την υιοθέτησή τους.

Το αγροτικό τοπίο της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης προσφέρει ποικίλες ευκαιρίες για την καλλιέργεια τόσο παραδοσιακών όσο και υψηλής αξίας καλλιεργειών. Οι αγρότες μπορούν να ενισχύσουν το εισόδημα και την κερδοφορία τους υιοθετώντας βιώσιμες πρακτικές, εξερευνώντας εξειδικευμένες αγορές και προσθέτοντας αξία στην παραγωγή τους. Η προσεκτική επιλογή των καλλιεργειών με βάση τη ζήτηση της αγοράς, τις συνθήκες του εδάφους και την καταλληλότητα του κλίματος είναι το κλειδί για την επιτυχία σε αυτήν την περιοχή.

8. Προτεινόμενες Στρατηγικές και βιώσιμες πρακτικές στα πλαίσια της Πράσινης Συμφωνίας

Πριν την παράθεση των στρατηγικών καθώς την οικονομική ανάλυση αυτών για την αειφορική γεωργία στο παρόν τμήμα της έκθεσης παρατίθεται βασικά στοιχεία της εν λόγω άσκησης πολιτικής.

8.1 Υφιστάμενη Αγροπεριβαλλοντική Πολιτική

Στο παρόν τμήμα της ανάλυσης θα παρατεθούν προτάσεις αντικατάστασης υφιστάμενων καλλιεργειών καθώς και προτάσεις δράσεων για διατήρηση της οικονομικής αποδοτικότητας υπό το καθεστώς των νέων συνθηκών που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή αλλά και των νέων αγροπεριβαλλοντικών μέτρων όπως αυτά συνοψίζονται στην Πράσινη Συμφωνία η οποία και εισήχθη σε εφαρμογή το έτος 2019.

Η Πράσινη Συμφωνία αποτελεί την προσπάθεια μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την επίτευξη της συμβατότητας με την Αντζέντα του 2030. Ειδικότερα η εν λόγω Συμφωνία προβλέπει μια σειρά από φιλοπεριβαλλοντικά μέτρα σε όλο το μήκος της αλυσίδας

εφοδιασμού του αγροτικού τομέα με στόχο την εξασφάλιση αειφορικής γεωργίας. Με εργαλεία την απουσία των αμιγών αερίων ρύπων διοξειδίου το άνθρακα μέχρι το έτος 2050, την επίτευξη οικονομικής μεγέθυνσης αποσυνδεδεμένη από τη χρήση των πόρων, καθώς και η συμπερίληψη μπορούν να οδηγήσουν στην εγκαθίδρυση μιας ηπείρου ουδέτερης στην κλιματική αλλαγή, που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους υφιστάμενους πόρους ενώ ταυτόχρονα θα αξιοποιεί πλήρως μεθόδους καινοτομίας, καθώς και όλο το ανθρώπινο και μη δυναμικό.

Στα πλαίσια της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής και με βάση το COM(2018)392 επιδιώκεται η βελτίωση της ανθεκτικότητας των ευρωπαϊών γεωργών στις πολλαπλές και μεγάλης έντασης εξωτερικές διαταραχές και όχι η προσαρμογή σε αυτές. βασικός και γενικός στόχος θα ήταν η προώθηση ενός έξυπνου, ανθεκτικού και έντονα διαφοροποιημένου αγροτικού τομέα που να εξασφαλίζει την επισιτιστική ασφάλεια. Στα πλαίσια του ευρύτερου αυτού στόχου επί μέρους στόχοι που θα μπορούσαν να εξυπηρετηθούν είναι η στήριξη του αγροτικού εισοδήματος στα πλαίσια της ΕΕ ώστε να καταστεί εφικτή η επισιτιστική ασφάλεια (αρ6,παρ1α), να βελτιωθεί η θέση των αγροτών στην αλυσίδα αξίας (αρ6,παρ1γ) και τέλος να υιοθετηθούν πρακτικές με στόχο τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την εξασφάλιση βιώσιμης ενέργειας (αρ6,παρ1δ).

Μία τελευταία προσπάθεια περιγράφεται και από το πρόγραμμα next generation 2021. Πρόκειται για ένα γενναιόδωρο πακέτο κεφαλαίων με στόχο την ενεργοποίηση πολιτικών που αφορούν την οικονομική ανάκαμψη και ταυτόχρονα θα επιδιώξουν την υλοποίηση του πράσινου και ψηφιακού μετασχηματισμού.

Στα δε πλαίσια της πράσινης συμφωνίας τα προτεινόμενα μέτρα περιλαμβάνουν την υιοθέτηση εξειδικευμένων πρακτικών και μέτρων η υιοθέτηση των οποίων θα επιφέρει μία σειρά από μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά, υγειονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη τα οποία θα διασφαλίζουν τη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων της ΕΕ. Τα εν λόγω μέτρα θα αποσκοπούν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας του εδάφους, την αύξηση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας των συστημάτων διατροφής μας, τη βελτίωση φυτικού και δασικού αναπαραγωγικού υλικού, την μείωση των απορριμμάτων τροφίμων και κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, καθώς και την αποτελεσματική διαχείριση της σπατάλης τροφίμων.

Με βάση όλα τα παραπάνω και ειδικότερα με την ανάλυση των κλιματεδαφικών συνθηκών, τα έντονα φαινόμενα βροχοπτώσεων τους ισχυρούς ανέμους καθώς τις μακρές περιόδους ξηρασίας και τις έντονες πυρκαγιές με αποκορύφωμα την τεράστια σε ζημιές, έκταση και διάρκεια πυρκαγιά του Έβρου η οποία και ξεπέρασε τα 935.000 στρέμματα τον Αύγουστο του 2023. Σε αυτό συνέβαλαν οι πολύ ξηρές καιρικές συνθήκες που επιτάχυναν σημαντικά τον ρυθμό εξάπλωσης της φωτιάς. Επιπλέον, η παρατεταμένη ξηρασία αποτέλεσε έναν καθοριστικό παράγοντα εξάπλωσης της φωτιάς λόγω του περιορισμού της περιεχόμενης υγρασίας των νεκρών και ζωντανών δασικών καυσίμων.

Η προσπάθεια για τη διατήρηση του εισοδήματος, του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και του περιορισμού των επιπτώσεων αυτών θα πρέπει να είναι πολυδιάστατη με πολλαπλές και αλληλεπικαλυπτόμενες δράσεις.

- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας του εδάφους Για την επίτευξη του στόχου αυτού επιβάλλεται:

1. η ύπαρξη ενός σαφούς κοινού ορισμού της υγείας του εδάφους που θα αποτελεί και το μέτρο σύγκρισης.
 2. Η επιβολή ενός σταθερού και συνεκτικού πλαισίου παρακολούθησης με χρήση σύγχρονων τεχνολογικών επιτευγμάτων όπως είναι τα drones, οι αισθητήρες και η ανά τακτά χρονικά διαστήματα αποτύπωση της κατάστασής του καθώς και διεξαγωγή ελέγχων με χρήση πειραματικών επιφανειών που θα χρησιμοποιούνται ως δείκτες ώστε να καταστεί επιβεβλημένη η βιώσιμη διαχείριση του εδάφους.
 3. Η ταυτοποίηση και η διερεύνηση μολυσμένων περιοχών ώστε να αντιμετωπίσουν अपαράδεκτους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.
 4. Η υποστήριξη της καινοτομίας, με στόχο την προώθηση των τεχνολογικών και οργανωτικών λύσεων στις γεωργικές πρακτικές (η επίτευξη μπορεί να καταστεί δυνατή με τη βελτίωση της επεξεργασίας των δεδομένων ώστε να μπορούν να γίνουν ορθολογικές και αξιόπιστες προβλέψεις για την τάση που σχετίζεται με την ξηρασία, τη κατακράτηση νερού και τη διάβρωση, γεγονός που θα ενίσχυση την πρόληψη και διαχείριση των φυσικών καταστροφών).
- Αύξηση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας των συστημάτων διατροφής. Η επίτευξη των παραπάνω στόχων είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια των εξής δράσεων:
 - Εφαρμογή νέων τεχνολογιών και κυρίως εγκατάσταση ευφυών συστημάτων με στόχο την εποπτεία της καλλιέργειας με Drones και δορυφόρους (υγεία των καλλιεργειών, τα επίπεδα υγρασίας και τις προσβολές από παράσιτα) αλλά και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας τόσο για τη γεωργία όσο και για τη δασική γη, την προστασία των σοδειών από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καθώς και τον περιορισμό της απώλειας βιοποικιλότητας και περιβαλλοντική υποβάθμιση (Ανάλυση αποτυπώματος άνθρακα: Τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης αξιολογούν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των γεωργικών πρακτικών και προτείνουν τρόπους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μείωση αποβλήτων: Η τεχνητή νοημοσύνη βελτιστοποιεί τη χρήση των πόρων, μειώνοντας τις εισροές χημικών και ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα). Το σύνολο των εν λόγω δραστηριοτήτων συνοψίζεται στην Γεωργία Ακριβείας.
 - Την υιοθέτηση νέων γονιδιωματικών τεχνικών (NGT) οι οποίες μας επιτρέπουν να αναπτύξουμε βελτιωμένες ποικιλίες φυτών, ανθεκτικές στις ακραίες μεταβολές του κλίματος, ανθεκτικό στα παράσιτα, με μικρότερες απαιτήσεις σε λιπάσματα και φυτοφάρμακα και να επιτυγχάνουν υψηλότερες αποδόσεις, ενώ δημιουργούν τις προϋποθέσεις για χαμηλότερο βαθμό εξάρτησης από εισαγωγές αγροτικών προϊόντων. Τέλος με αυτές τις τεχνικές επιτυγχάνεται διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας των καλλιεργούμενων ειδών και συμβολή στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας. Στα πλαίσια αυτών των τεχνικών καθίσταται δυνατή η Αύξηση της ποικιλομορφίας και της ποιότητας των σπόρων, των μοσχευμάτων και όλα τα είδη φυτικού αναπαραγωγικού υλικού.

8.2 Εκτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων και του κόστους των προτεινόμενων πρακτικών

8.2.1 Εγκατάσταση ευφυών συστημάτων

Η βασικότερη ενέργεια των γεωργών αφορά την εγκατάσταση ευφυών συστημάτων σε όλη την αλυσίδα αξίας του αγροτικού τομέα. Η επένδυση στην τεχνητή νοημοσύνη για την ελληνική γεωργία μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη όπως αναλύσαμε παραπάνω, αλλά βασική προϋπόθεση είναι η εμπειριστατωμένη εκτίμηση κόστους. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρατίθεται μια ολοκληρωμένη ανάλυση του πιθανού κόστους και των παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη (EPRS, 2016, EU2020):

Το Αρχικό κόστος εγκατάστασης, τα λειτουργικά κόστη, οι ανθρώπινοι πόροι καθώς και μια σειρά από άλλα κόστη θα πρέπει να συνυπολογιστούν (Lowenberg-DeBoer, 2019).

- Εδώ ανήκουν τα μηχανήματα-Εξοπλισμός: Εδώ εντάσσονται Αισθητήρες και συσκευές IoT (για την υγρασία του εδάφους, τις καιρικές συνθήκες, την παρακολούθηση της υγείας των καλλιεργειών), Drones και Robotics (αεροαπεικόνιση και ρομποτική για αυτοματοποιημένη φύτευση, βοτάνισμα και συγκομιδή), η υποδομή σε περιφερειακά συστήματα (Διακομιστές και λύσεις αποθήκευσης δεδομένων για χειρισμό μεγάλων συνόλων δεδομένων και επεξεργασία ευφυών συστημάτων) και το κόστος για την αξιοποίηση του λογισμικού. Στα πλαίσια του κόστους λογισμικού εντάσσονται Τέλη αδειοδότησης για πλατφόρμες και εργαλεία ανάπτυξης AI, το κόστος για την ανάπτυξη προσαρμοσμένων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης για συγκεκριμένες γεωργικές ανάγκες. Επίσης ένα κόστος θα πρέπει να προβλέπεται για την απόκτηση ιστορικών δεδομένων, δορυφορικών εικόνων και άλλων σχετικών συνόλων δεδομένων, καθώς και ένα κόστος που σχετίζεται με την ενσωμάτωση διαφόρων πηγών δεδομένων σε ένα ενοποιημένο σύστημα.

Το κόστος συντήρησης σε ετησιοποιημένη βάση περιλαμβάνει τα εξής:

- Η Συντήρηση είναι ένα κόστος που αφορά Τακτική συντήρηση υλικού (αισθητήρες, drones, ρομπότ) και ενημερώσεις λογισμικού, αντικατάσταση ελαττωματικού εξοπλισμού όπως επίσης οι απαιτήσεις σε ενέργεια, ενώ η εκπαίδευση αγροτών και προσωπικού στη χρήση εργαλείων και συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης καθώς και η τεχνική υποστήριξη και αντιμετώπιση προβλημάτων είναι επίσης πολύ σημαντικό.

Η διαχείριση ανθρωπίνων πόρων

- Η διαχείριση τέτοιων ζητημάτων απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό στην τεχνητή νοημοσύνη, καθώς και επιστήμονες δεδομένων και γεωπόνων, των οποίων η συνεχή εκπαίδευση και επαγγελματική εξέλιξη είναι επιβεβλημένη συνιστώντας ένα επιπλέον κόστος.

Κόστος συμμόρφωσης

- Κόστος σημαντικό αποτελεί αυτό που αφορά τη διασφάλιση συμμόρφωσης με τοπικούς και κοινοτικούς κανονισμούς σχετικά με το απόρρητο δεδομένων, τη χρήση drone και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενώ οι δαπάνες για την απόκτηση των απαραίτητων αδειών καθώς και η επένδυση σε μέτρα κυβερνοασφάλειας για την προστασία ευαίσθητων γεωργικών δεδομένων πρέπει επίσης να συμπεριληφθούν.

Κόστος προώθησης και προβολής

- Τέλος ένα κόστος που πρέπει να συνυπολογιστεί και ίσως χωρίς αντίκρισμα είναι αυτό που προορίζεται για την Εκπαίδευση και επηρεασμό των τοπικών αγροτών και των ενδιαφερομένων σχετικά με τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά ταυτόχρονα και δαπάνες για τη διεξαγωγή εργαστηρίων, σεμιναρίων και εκστρατειών μάρκετινγκ για την προώθηση των εν λόγω στρατηγικών.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται μία εκτίμηση του κόστους ψηφιακού μετασχηματισμού/ιδιοκτησία (Market report, 2023).

Πίνακας 6 Εκτίμηση του κόστους ψηφιακού μετασχηματισμού/ιδιοκτησία

Αρχικό κόστος εγκατάστασης	
Μηχανήματα/Εξοπλισμός	€50,000 - €150,000
Λογισμικό:	€20,000 - €50,000
Κτήση δεδομένων	€10,000 - €30,000
Κόστος συντήρησης	
Συντήρηση	€10,000 - €20,000
Κατανάλωση Ενέργειας:	€5,000 - €10,000
Εκπαίδευση και Υποστήριξη	€10,000 - €20,000
Ανθρώπινοι πόροι (Ετησίως)	€50,000 - €100,000
Εξειδικευμένο Προσωπικό	
Ρυθμιστικό κόστος και κόστος συμμόρφωσης:	
Έκδοση αδειών	: €5,000 - €10,000
Δαπάνες προβολής και προώθησης	€10,000 - €20,000

Σύνολο Δαπανών 1 ^{ου} έτους	€160,000 €380,000	-
Σύνολο Δαπανών επόμενων ετών	€80,000 - €360,000	

Πηγή: Market report, 2023.

Η δαπάνη με βάση τα παραπάνω είναι αρκετά υψηλή και συνεπώς ο χρόνος που θα απαιτηθεί για την απόσβεση της επένδυσης συνδέεται με τα οφέλη που αναμένονται λόγω της υιοθέτησης των ευφυών συστημάτων τα οποία συνοψίζονται στα εξής:

- την ενίσχυση του γεωργικού εισοδήματος μέσω της μείωσης του κόστους παραγωγής,
- την αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων,
- της αύξησης της παραγωγικότητας και της ποιότητας,
- την μείωση του περιβαλλοντικού-κλιματικού αποτυπώματος της παραγωγής.

Όμως το σημαντικότερο είναι πως με τα εν λόγω συστήματα ο παραγωγός δέχεται σημαντική αρωγή στη στρατηγική λήψη αποφάσεων με την κατάσταση της καλλιέργειάς τους και τις ανάγκες της καλλιέργειας ώστε, να βελτιστοποιείται η οικονομική απόδοση των αγροδιατροφικών επιχειρήσεων.

Συνεπώς μέσω της γεωργίας ακριβείας συμβάλει στη βελτιστοποίηση τη χρήσης των πόρων, οδηγώντας σε υψηλότερες στρεμματικές αποδόσεις εξασφαλίζει εξοικονόμηση κόστους ως συνέπεια της λελογισμένης χρήσης νερού, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων μέσω ακριβούς εφαρμογής. Επιπλέον η καλύτερη ικανότητα πρόβλεψης οδηγεί σε αποτελεσματικότερη διαχείριση κινδύνων, οι περιβαλλοντικές πρακτικές είναι πιο αποτελεσματικές ενώ τα παραγόμενα προϊόντα είναι υψηλότερης ποιότητας και καθίσταται πιο ανταγωνιστικά στην εγχώρια και παγκόσμια αγορά.

8.2.2 Εγκατάσταση αγροδιασικών συστημάτων

Η ίδρυση αγροδιασικών συστημάτων στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη ' ' όπως ήδη αναφέρθηκε είναι μεγάλης σημασίας για το παραγόμενο αγροτικό εισόδημα αλλά και το κόστος είναι αρκετά υψηλό με έντονη διαφοροποίηση που οφείλεται στον τύπο αγροδιασικού συστήματος, την κλίμακα εφαρμογής και τις τοπικές κλιματεδαφικές συνθήκες. Στις παραγράφους που ακολουθούν δίνεται μια ανάλυση του κόστους εγκατάστασης καθώς και συνοπτικά σε έναν πίνακα μια εκτίμηση μεσοσταθμικά του κόστους που σχετίζεται με τη δημιουργία αγροδιασικών συστημάτων σε αυτήν την περιοχή.

Πίνακας 7 Κόστη προετοιμασίας της έκτασης(€/στρέμμα για την εγκατάσταση αγροδιασικών συστημάτων

Κόστη προετοιμασίας της έκτασης(€/στρέμμα	
Καθάρισμα εδάφους και προετοιμασία εδάφους	€30 - €60
Φυτευτικό Υλικό	
Δενδρύλλια:	0,50 € - 2 € ανά σπορόφυτο
Σπόροι Καλλιέργειας/Σπορόφυτα	10 € - 30 € ανά στρέμμα
Θάμνοι/Επιπλέον φυτά:	10 € - 20 € ανά στρέμμα
Αμοιβή εργασίας	
Φύτευση	€20 - €50 το στρέμμα
Συντήρηση (ετήσια):	15 € - 30 € ανά στρέμμα
Συγκομιδή (ετήσια):	10 € - 25 € ανά στρέμμα
Κόστος υποδομής	
Κατασκευή φράχτη	
Περίφραξη:	50 € - 100 € ανά στρέμμα
Συστήματα άρδευσης:	100 € - 200 € ανά στρέμμα
ο Αποθηκευτικοί χώροι	Αποθηκευτικοί χώροι: 500 € - 1.500 € ανά δομή
Εξοπλισμός	
Βασικά Εργαλεία:	10 € - 20 € ανά στρέμμα
Μηχανήματα:	5.000 € - 20.000 € (εφάπαξ επένδυση)
Διάφορες Δαπάνες	
Αντιμετώπιση παρασίτων και ασθενειών (ετήσια):	50 € - 150 € ανά στρέμμα
Εκπαίδευση και Τεχνική Βοήθεια:	200 € - 500 €
Πιστοποίηση:	500 € - 1.000 €
Εκτίμηση συνολικού κόστους/στρέμμα	
1 ^ο έτος	€3,100 - €7,800

Κόστη συντήρησης (ανά έτος)	€310 - €780
-----------------------------	-------------

Πηγή: Δείκτες Βελτίωσης Γεωργίας ΑΜΘ

Τα κόστη προετοιμασίας περιλαμβάνουν το καθάρισμα της γης από υπάρχουσα βλάστηση, βράχους και συντρίμμια, την προετοιμασία του εδάφους με όργωμα και άλλες διαδικασίες καθώς και μέτρα ελέγχου της διάβρωσης όπως η Εγκατάσταση αναβαθμίδων κτλ. Στο κόστος Φυτευτικού Υλικού εντάσσονται το κόστος αγοράς δενδρυλλίων το κόστος των Σπόρων καλλιέργειας ή σπορόφυτων (ετήσιες ή πολυετείς καλλιέργειες που θα συνενωθούν με δέντρα, καθώς και το κόστος άλλων φυτών όπως θάμνοι και άλλα ωφέλιμα φυτά. Ένα σημαντικό μεταβλητό κόστος είναι το Κόστος Εργασίας που αφορά τη φύτευση, τη συντήρηση (**βοτάνισμα, κλάδεμα, αραιώση**), και τη συγκομιδή καλλιεργειών και οποιωνδήποτε προϊόντων δέντρων. Το μεγαλύτερο ποσό του κόστους είναι το Κόστος Υποδομής που συνδέεται με περίφραξη, τα συστήματα άρδευσης (με σταγόνες ή με καταιονισμό εάν χρειάζεται) και εγκαταστάσεις αποθήκευσης όπως Υπόστεγα ή αχυρώνες για την αποθήκευση εργαλείων, εξοπλισμού και συγκομισμένων προϊόντων. Στο κόστος εξοπλισμού ανήκουν τα εργαλεία χειρός και τα Μηχανήματα. Ειδική και εξαιρετικά σημαντική κατηγορία είναι η Διαχείριση παρασίτων και ασθενειών (πρακτικές ολοκληρωμένης διαχείρισης παρασίτων (IPM)), οι Δαπάνες για την εκπαίδευση των αγροτών και τη λήψη συμβουλών από ειδικούς για τις αγροδοασικές πρακτικές, και το το κόστος που σχετίζεται με τη διαδικασία πιστοποίησης. Το σύνολο των παραπάνω εντάσσεται στην κατηγορία διάφορα έξοδα. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι με βάση τις κλιματεδαφικές συνθήκες της περιοχής έρευνας η ακακία η φουντουκιά και η καρυδιά. Τα εν λόγω είδη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για την αξιοποίηση των οριακών γαιών. Η εκτίμηση του οικονομικού οφέλους απορρέει από Διαφοροποιημένες ροές εισοδήματος από πολλαπλά προϊόντα (π.χ. καλλιέργειες, φρούτα, ξυλεία) και ο περιορισμός του κινδύνου στις διακυμάνσεις της αγοράς.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως επενδύοντας σε αγροδοασικά συστήματα στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη τα οφέλη είναι μακροπρόθεσμα. Το υψηλό κόστος εγκατάστασης μπορεί να αποτρεπτικό σε πολλές περιπτώσεις, αλλά το σύνολο των επιπτώσεων στις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές αποδόσεις επιβεβαιώνουν την αξία της επένδυσης με δεδομένο τον προσεκτικό σχεδιασμό, την επιλογή των κατάλληλων ειδών και την υιοθέτηση σωστών πρακτικών διαχείρισης. Γενικά ένα ζήτημα που χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση συνδέεται με την στάση των αγροτών απέναντι σε αυτά τα συστήματα. Πιο συγκεκριμένα με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία οι αντιλήψεις των αγροτών για τα αγροδοασικά οικοσυστήματα εμπεριέχουν ανησυχία σχετικά με την ευκολία διαχείρισης, το κόστος εγκατάστασης και την οικονομική απόδοση, σε σύγκριση με τις συμβατικές ή εναλλακτικές μονοκαλλιέργειες (EIP-AGRI Focus Group, 2017; García de Jalón et al., 2018; Rois-Díaz et al., 2018).

9. Οριακές Γαίες

9.1 Γενικά

Ένα ζήτημα που αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την βελτίωση του αγροτικού εισοδήματος και την διατήρηση της επισιτιστικής ασφάλειας της περιοχής έρευνας είναι η αξιοποίηση των οριακών γαιών

Ως οριακές εκτάσεις ορίζονται γενικά οι εκτάσεις που δεν είναι κατάλληλες για παραγωγή τροφίμων λόγω κακής ποιότητας του εδάφους, δυσμενών κλιματικών συνθηκών ή άλλων περιορισμών (Fischer et al., 2009; Popp et al., 2014; Rathmann et al., 2010).

Ο όρος «οριακή γη» έχει εξελιχθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου, ιδιαίτερα στους τομείς της αγροτικής οικονομίας και του χωροταξικού σχεδιασμού. Η έννοια έχει τις ρίζες της στις κλασικές οικονομικές θεωρίες και έχει βελτιωθεί μέσω μεταγενέστερης έρευνας για να συμπεριλάβει διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και τη χρηστικότητα της γης. Παρακάτω, θα περιγράψω την ιστορική εξέλιξη και τη σύγχρονη κατανόηση του όρου «περιθωριακή γη» (Popp et al., 2014).

Σύμφωνα με την κλασική οικονομική θεωρία με βάση τον Ricardo, η άυξηση του πληθυσμού συμπαρασύρει τη ζήτηση για τρόφιμα με αποτέλεσμα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις περιλαμβάνουν λιγότερο εύφορες (περιθωριακές) εκτάσεις. Αντιπροσωπεύουν ουσιαστικά το όριο στο οποίο η γη παύει να είναι κερδοφόρα για καλλιέργεια.

Στις αρχές του 20ού αιώνα οι Peterson & Galbraith (1932): βελτίωσαν περαιτέρω την έννοια συνδέοντας την οριακή γη με τη γεωργική βιωσιμότητα. Στην σύγχρονη εποχή έχουν τεθεί μια σειρά από κριτήρια και ειδικότερα μια σειρά από περιορισμούς:

Πιο συγκεκριμένα: Περιορισμοί εδάφους και κλίματος: Σήμερα, ο όρος «οριακή γη» αναφέρεται συχνά σε εδάφη με εγγενείς περιορισμούς που περιορίζουν την αγροτική τους παραγωγικότητα. Αυτοί οι περιορισμοί περιλαμβάνουν την κακή γονιμότητα του εδάφους, τη χαμηλή διαθεσιμότητα νερού, τις αντίξοες κλιματικές συνθήκες, τις απότομες πλαγιές ή άλλα φυσικά εμπόδια που καθιστούν την καλλιέργεια δύσκολη και λιγότερο οικονομικά βιώσιμη.

Οικονομική βιωσιμότητα: Στη σύγχρονη γεωργοοικονομική έρευνα, οριακές εκτάσεις είναι εκείνες όπου το κόστος παραγωγής ισούται ή υπερβαίνει τα έσοδα που παράγονται από τις γεωργικές εκροές. Αυτές οι εκτάσεις απαιτούν σημαντικές εισροές ή τροποποιήσεις για να είναι παραγωγικές, καθιστώντας συχνά τη χρήση τους οικονομικά οριακή.

Οικολογικά και περιβαλλοντικά ζητήματα: Η έννοια έχει επεκταθεί για να περιλαμβάνει εδάφη που είναι ευαίσθητα ή επιρρεπή σε υποβάθμιση εάν χρησιμοποιούνται εντατικά. Τέτοια εδάφη μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για τη

βιοποικιλότητα, τη ρύθμιση των υδάτων ή τη δέσμευση άνθρακα και ως εκ τούτου μπορεί να είναι περιθωριακά όχι μόνο οικονομικά, αλλά και οικολογικά.

Τα τελευταία χρόνια ο σχεδιασμός Αγροτικής Πολιτικής τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο προβλέπει ειδική μνεία για τις οριακές γαίες. Πιο συγκεκριμένα εξυπηρετούν στόχους αειφορικής Ανάπτυξης, προσαρμογή στα δεδομένα της κλιματικής αλλαγής. Για την περίπτωση της επίτευξης των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης οι οριακές γαίες αξιοποιούνται για την υιοθέτηση βιοενεργειακών καλλιέργειών ή αγροδοασικών οικοσυστημάτων προκειμένου να περιορίσουν τον ανταγωνισμό με γεωργικές εκτάσεις μεγαλύτερης παραγωγικότητας.

Σε ότι αφορά την κλιματική αλλαγή το ζήτημα είναι εξαιρετικά σημαντικό με δεδομένο πως παραγωγικές εκτάσεις του παρελθόντος μετατρέπονται σε οριακές γεγονός που καθιστά επιβεβλημένη την υιοθέτηση νέων στρατηγικών για τη χρήση και τη διαχείρισή τους.

Ωστόσο, λείπει ένας σαφής και καθολικά αποδεκτός ορισμός, γεγονός που καθιστά δύσκολη τη συνεπή αναγνώριση και ταξινόμηση αυτών των εδαφών. Στις παραγράφους που ακολουθούν παρατίθενται οι διαφορετικοί τύποι οριακών εδαφών. Πιο συγκεκριμένα:

Διαφορετικοί Τύποι Οριακών Εδαφών

Οι βασικοί τύποι οριακών εδαφών που μπορεί κάποιος να ταυτοποιήσει αναλύονται στις παραγράφους που ακολουθούν:

1. Αग्रανάπαυση:

- ο Γη που αφήνεται να αναπαυθεί χωρίς καλλιέργεια για μια συγκεκριμένη περίοδο ώστε να αποκατασταθεί η γονιμότητά της.
- ο Μπορεί να είναι προσωρινή κατάσταση και να επιστρέψει στην παραγωγή τροφίμων μετά από κάποιο διάστημα.

2. Παραμερισμός:

- ο Γη που δεν χρησιμοποιείται για γεωργικούς σκοπούς, συνήθως για περιβαλλοντικούς λόγους ή λόγω πολιτικών κανονισμών.
- ο Συχνά περιλαμβάνει γη που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί με σωστή διαχείριση.

3. Εγκαταλελειμμένη Γη:

- ο Γη που έχει εγκαταλειφθεί λόγω οικονομικής αδυναμίας ή αλλαγής των γεωργικών πρακτικών.
- ο Συνήθως υποβαθμισμένη και μπορεί να απαιτεί σημαντική αποκατάσταση πριν την οποιαδήποτε χρήση.

4. Υποβαθμισμένη Γη:

- Γη που έχει υποστεί ζημιές λόγω διάβρωσης, μόλυνσης ή άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων.
- Χρειάζεται εντατική διαχείριση και αποκατάσταση για να επανέλθει σε παραγωγική κατάσταση.

5. Άχρηστη Γη:

- Γη που θεωρείται ότι δεν έχει οικονομική ή γεωργική αξία λόγω χαμηλής γονιμότητας ή άλλων περιορισμών.

Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης των οριακών εδαφών προτάθηκε από τον Shortall (2013) και οι βασικές κατηγορίες που προκύπτουν παρατίθενται στις επόμενες παραγράφους.

1. Γη Ακατάλληλη για Παραγωγή Τροφίμων:

- Περιλαμβάνει περιοχές που δεν μπορούν να υποστηρίξουν καλλιέργειες τροφίμων λόγω περιβαλλοντικών ή κλιματικών περιορισμών.

2. Διφορούμενη Γη Χαμηλότερης Ποιότητας:

- Γη που είναι χαμηλότερης ποιότητας αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ειδικές καλλιέργειες ή υπό ειδικές συνθήκες.
- Μπορεί να προκύψουν διλήμματα σχετικά με το αν πρέπει να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή τροφίμων ή βιοενέργειας.

3. Οικονομικά Οριακή Γη:

- Γη που δεν είναι κερδοφόρα για καλλιέργειες τροφίμων αλλά μπορεί να είναι βιώσιμη και αποδοτική για άλλες χρήσεις, όπως η βιοενέργεια, εάν υποστηριχθεί κατάλληλα.

10. Μέθοδοι Αξιολόγησης

Για να γίνει η ένταξη μιας έκτασης στις οριακές γαίες χρησιμοποιούνται μια σειρά από εργαλεία και τεχνικές όπως η Γεωχωρική Ανάλυση μέσω της οποίας γίνεται χρήση συστημάτων τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) για τη χαρτογράφηση και την αξιολόγηση της καταλληλότητας της γης. Επιπλέον, για την αξιολόγηση του δυναμικού της γης χρησιμοποιούνται δεδομένα εδάφους και κλίματος με στόχο την ενσωμάτωση της ποιότητας του εδάφους, των κλιματικών δεδομένων και της τοπογραφίας. Τέλος απαιτείται και η ενσωμάτωση Κοινωνικοοικονομικών παραγόντων λαμβάνοντας υπόψη την ιδιοκτησία γης, τις τοπικές οικονομικές συνθήκες και τον αντίκτυπο της κοινότητας.

Με δεδομένη την αξιοποίηση των οριακών γαιών σε παραγωγή βιομάζας απαιτείται η πραγματοποίηση αναλύσεων με στόχο την Εκτίμηση της πιθανής απόδοσης

βιομάζας από οριακές εκτάσεις με βάση τον τύπο της καλλιέργειας, τη γονιμότητα του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες καθώς και την ανάπτυξη μετρήσεων για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής, κοινωνικής και οικονομικής βιωσιμότητας, όπως η δυνατότητα δέσμευσης άνθρακα, ο αντίκτυπος στη βιοποικιλότητα και τα τοπικά οικονομικά οφέλη (Μετρήσεις βιωσιμότητας).

Η αξιοποίηση όμως αυτών προϋποθέτει τη θέσπιση ενός τυποποιημένου πλαισίου για τον καθορισμό και την ταξινόμηση των περιθωριακών γαιών καθώς και συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς, κυβερνήσεις και ερευνητές για τη δημιουργία συναίνεσης. Με αυτό τον τρόπο θα διαμορφωθούν και θα εφαρμοστούν πολιτικές που προωθούν τη χρήση περιθωριακών εκτάσεων για παραγωγή βιοενέργειας προστατεύοντας παράλληλα τις εύφορες εκτάσεις για παραγωγή τροφίμων, ενώ υπό το πρίσμα αυτό είναι δυνατή η παροχή κινήτρων και υποστήριξης για έρευνα και ανάπτυξη σε βιώσιμες πρακτικές βιοενέργειας. Η επένδυση σε προηγμένες τεχνολογίες για την αξιολόγηση της γης, συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης για προγνωστικά μοντέλα η διεξαγωγή επιτόπιων δοκιμών και πιλοτικών έργων για την επικύρωση μοντέλων αξιολόγησης και τη βελτίωση των μεθοδολογιών η Συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, των αγροτών και των ενδιαφερόμενων μερών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, οι ολοκληρωμένες έρευνες που επιβεβαιώνουν ότι τα έργα βιοενέργειας παρέχουν απτά οφέλη στους τοπικούς πληθυσμούς και δεν εκτοπίζουν ευάλωτες κοινότητες καθώς και η καθιέρωση συστημάτων παρακολούθησης για την παρακολούθηση των επιπτώσεων της παραγωγής βιοενέργειας στη χρήση γης, την επισιτιστική ασφάλεια και το περιβάλλον αποτελούν βήματα που μπορούν να καταστήσουν την παραγωγή βιοενέργειας πιο βιώσιμη και να περιορίσουν τις συγκρούσεις με την παραγωγή τροφίμων. Συνοψίζοντας η αποτελεσματική χρήση των περιθωριακών εκτάσεων μπορεί να προσφέρει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση, αλλά απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια για την ανάπτυξη σαφών ορισμών, ισχυρών μεθόδων αξιολόγησης και υποστηρικτικών πλαισίων πολιτικής. Στον επόμενο πίνακα παρατίθεται μια σύνοψη των χαρακτηριστικών των οριακών γαιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή βιομάζας.

Πίνακας 8: Εκτίμηση και ποσοτικοποίηση των οριακών γαιών που χρησιμοποιούνται για παραγωγή βιομάζας

Οριακή Γαία	Φτωχή ποιότητα εδάφους και χαμηλή παραγωγικότητα χωρίς καμία αναφορά σε δείκτες επικινδυνότητας Χαρακτηρισμός Οριακής γαίας λόγω των ειδικών δεικτών επικινδυνότητας
Οριακές γαίες διαθέσιμες για την παραγωγή βιομάζας	Φυσικοί περιορισμοί Περιβαλλοντικοί ή οικολογικοί περιορισμοί Κοινωνικοοικονομικοί περιορισμοί
Οριακές γαίες διαθέσιμες για την παραγωγή ενεργειακών καλλιεργειών	Βιογεωγραφική Περιοχή Οικολογικές απαιτήσεις των φυτών

Εκτίμηση της οριακής γαίας για τον προσδιορισμό προτεραιοτήτων για καλλιέργεια και του πιο αποτελεσματικού σεναρίου εκμετάλλευσης

Πηγή: Gerwin et.al, 2018

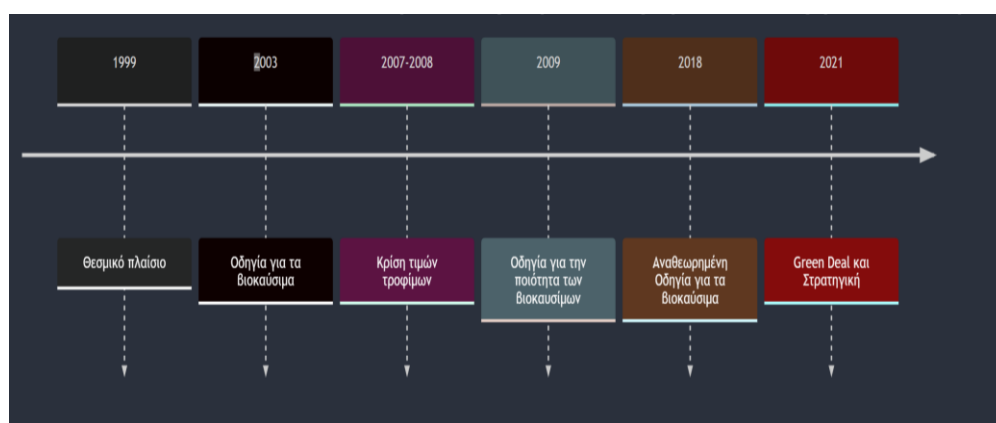
Στις αμέσως επόμενες παραγράφους αναλύεται το θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των οριακών γαιών σε επίπεδο ΕΕ καθώς και η υφιστάμενη κατάσταση για τις οριακές γαίες στην περιοχή έρευνας.

11. Το θεσμικό πλαίσιο και προσαρμογή της ΚΑΠ στη διαχείριση των οριακών γαιών για τη διαχείριση των οριακών γαιών

Το θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των οριακών γαιών για την περίπτωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν είναι συγκεκριμένο με δεδομένη την εναλλακτική χρήση των οριακών γαιών. Πιο συγκεκριμένα αν και είναι ακατάλληλα για συμβατική παραγωγή καλλιεργειών, έχουν δυνατότητες για εναλλακτικές χρήσεις όπως παραγωγή βιοκαυσίμων, έργα ανάκτησης γης ή βιώσιμη βόσκηση ζώων. Για τον λόγο αυτό θα εξερευνήσουμε το θεσμικό πλαίσιο για τις εναλλακτικές χρήσεις και για κάθε μία χωριστά.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρατίθεται διαγραμματικά η χρονική εξέλιξη πρωτοβουλιών που συνδέονται με την αξιοποίηση των οριακών γαιών και ειδικότερα τις δραστηριότητες που επηρεάζει:

- Κτηνοτροφία και αειφορικά συστήματα τροφίμων
- Εγκατάλειψη γης και ανάπτυξη
- Βιοκαύσιμα και έμμεση αλλαγή χρήση γης



Διάγραμμα 30 Διαχρονική Εξέλιξη Πρωτοβουλιών και Πολιτικών στην ΕΕ

Διαπιστώνουμε με βάση τα παραπάνω μια προσπάθεια προώθησης της αξιοποίησης των οριακών γαιών σε πολλαπλά και διαφορετικά επίπεδα αγροτικής δραστηριότητας.

Οι οδηγίες της ΕΕ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED) που θεσπίστηκαν το 2009, θέτουν τα θεμέλια για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,

συμπεριλαμβανομένης της βιομάζας, σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. Σε δεύτερο χρόνο ξεκίνησαν να υιοθετούνται τα Εθνικά Σχέδια Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (NREAPs) τα οποία ξεκίνησαν το 2010, και περιγράφουν συγκεκριμένες στρατηγικές και στόχους για την υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε εθνικό επίπεδο, προσαρμοσμένες στις μοναδικές δυνατότητες και συνθήκες κάθε κράτους μέλους. Οι παραπάνω πρωτοβουλίες ενισχύονται από συμπληρωματικούς εθνικούς νόμους που επικεντρώνονται στην προστασία του περιβάλλοντος (έδαφος, νερό, αέρας), τη βιοποικιλότητα, τη γεωργία και τη δασοκομία, διασφαλίζοντας ότι η παραγωγή βιομάζας ευθυγραμμίζεται με ευρύτερους στόχους βιωσιμότητας. Παρά αυτά τα πλαίσια, το δυναμικό βιομάζας ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. Αυτή η ασυμφωνία απαιτεί εξατομικευμένες στρατηγικές για την αντιμετώπιση των ποικίλων δυνατοτήτων και απαιτήσεων για ενέργεια από βιομάζα σε διαφορετικές περιοχές (Scarlat et al., 2015).

Δεδομένου ότι η παραγωγή βιομάζας σε περιθωριακές εκτάσεις βρίσκεται ακόμη στα αρχικά της στάδια ανάπτυξης της αγοράς, συγκεκριμένες στρατηγικές και σχέδια δράσης είναι απαραίτητα για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης και της ολοκλήρωσης. Οι βασικοί μηχανισμοί πολιτικής περιλαμβάνουν μία σειρά από εργαλεία οικονομικής υποστήριξης όπως είναι οι Επιχορηγήσεις Έρευνας και Ανάπτυξης που προβλέπει τη Χρηματοδότηση για έρευνα και ανάπτυξη για την καινοτομία και τη βελτίωση τεχνολογιών και μεθόδων παραγωγής βιομάζας. Άλλοι οικονομικοί μηχανισμοί είναι η παροχή οικονομικών κινήτρων για την υποστήριξη αρχικών επενδύσεων σε υποδομές παραγωγής βιομάζας η παροχή δανείων για επιχειρήσεις και αγρότες που επιθυμούν να εισέλθουν στην αγορά παραγωγής βιομάζας καθώς και οι Μειώσεις ή απαλλαγές φόρων για τη μείωση της οικονομικής επιβάρυνσης κατά τη μετάβαση από την αρχική ανάπτυξη στα αρχικά στάδια της αγοράς.

Επιπλέον, αξιοσημείωτοι είναι και η ενσωμάτωση της έννοιας της «περιθωριοποίησης» στην ΚΓΠ και στις συναφείς πολιτικές. Η ενσωμάτωση αυτή αντιπροσωπεύεται στα πρασινιστικά μέτρα διασφαλίζοντας ότι η παραγωγή βιομάζας ευθυγραμμίζεται με τους στόχους περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Επιπλέον καθίσταται επιτακτική η συμμόρφωση της παραγωγής βιομάζας σε οριακές εκτάσεις με τους σχετικούς ευρωπαϊκούς κανονισμούς για την προστασία των υδάτων, τη διατήρηση της φύσης, την προστασία του εδάφους και τη διαχείριση νιτρικών αλάτων. Τέλος, τα προγράμματα οικονομικής στήριξης και η χρηματοδότηση για την παραγωγή βιομάζας σε οριακές εκτάσεις πρέπει να είναι συμβατά με ΚΓΠ.

Αυτά τα μέτρα αποσκοπούν στη μείωση των οικονομικών φραγμών, στην ενθάρρυνση των επενδύσεων και στην προώθηση της βιώσιμης επέκτασης της παραγωγής βιομάζας σε οριακές περιοχές, συμβάλλοντας έτσι στους συνολικούς στόχους ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενισχύοντας την ενεργειακή ασφάλεια στην ΕΕ.

Συμπερασματικά για να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά το δυναμικό της παραγωγής βιομάζας σε οριακά εδάφη, είναι ζωτικής σημασίας να εφαρμοστούν υποστηρικτικές

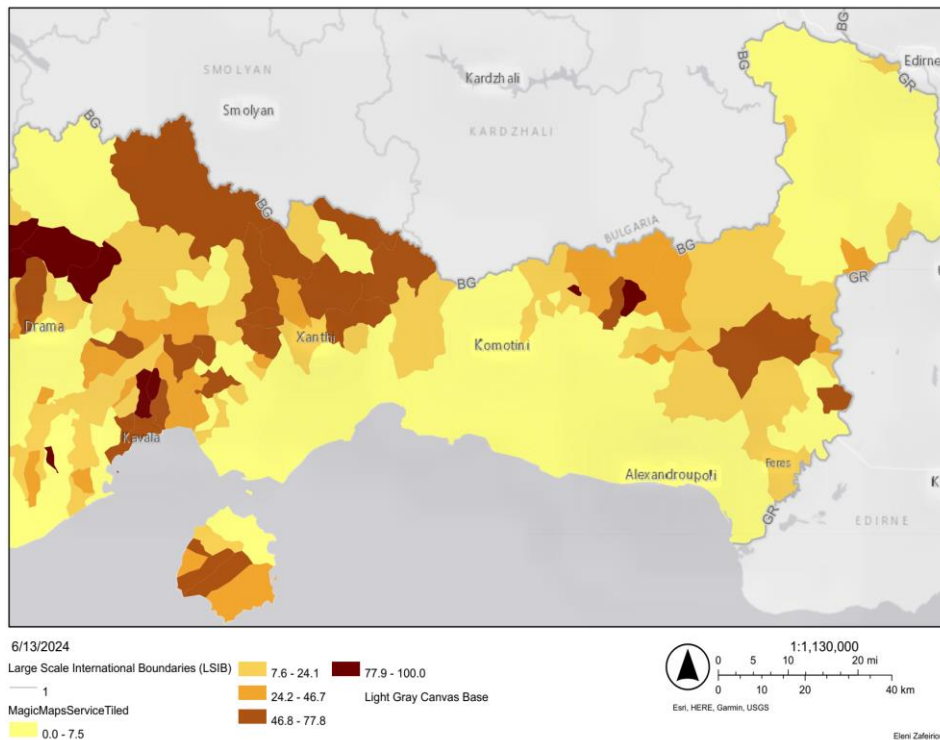
πολιτικές και χρηματοοικονομικοί μηχανισμοί που αντιμετωπίζουν τις μοναδικές προκλήσεις της πρώιμης ανάπτυξης της αγοράς. Με αυτόν τον τρόπο, η ΕΕ μπορεί να γεφυρώσει τα κενά στο δυναμικό βιομάζας μεταξύ των κρατών μελών και να σημειώσει σημαντική πρόοδο προς τους στόχους της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Στα πλαίσια της στρατηγικής Farm to Fork της ΕΕ και της ευρύτερης Πράσινης Συμφωνίας επιτυγχάνονται σημαντικά βήματα προς την επανεξέταση και την αναμόρφωση των συστημάτων τροφίμων ώστε να είναι πιο βιώσιμα και ανθεκτικά. Με την αντιμετώπιση του ρόλου του ζωικού κεφαλαίου, αυτές οι πολιτικές αναγνωρίζουν την πολυπλοκότητα της αγροτικής βιωσιμότητας και την ανάγκη για ισορροπημένες προσεγγίσεις που ενσωματώνουν περιβαλλοντικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς στόχους. Η χρήση περιθωριακών εκτάσεων για βοσκή, η προώθηση εναλλακτικών πρωτεϊνών και η επανεκτίμηση της υποστήριξης για την κτηνοτροφική παραγωγή είναι μερικές μόνο από τις στρατηγικές που απεικονίζουν τη δέσμευση της ΕΕ για μια προοπτική σε όλο το σύστημα για την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος τροφίμων.

12. Η περίπτωση της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

12.1 Γενικά

Για την περίπτωση της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης οι οριακές γαίες αποτέλεσαν αντικείμενο μελέτης με βάση τον χάρτη βλάστησης και το χάρτη που κατασκευάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος ταυτοποίησης και διαχείρισης των οριακών γαιών για το σύνολο της ΕΕ (είναι ανοικτής πρόσβασης) από τον οποίο απομονώσαμε το τμήμα που αποτυπώνει την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη το οποίο αποτυπώνεται στο χάρτη που ακολουθεί:



Χάρτης 1: Χάρτης ταυτοποίησης και ιεράρχησης οριακών γαιών της περιοχής έρευνας

Πηγή: <https://iiasa-spatial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4fd1be89d2304f8987ce42ae30f86159>

Στο παρόν τμήμα έγινε μια προσπάθεια ταυτοποίησης των οριακών γαιών αξιοποιώντας τον χάρτη ανοικτής πρόσβασης που καταρτίστηκε από το ερευνητικό πρόγραμμα MAGIC και αφορούσε το σύνολο της ΕΕ ενώ με χρήση των ΓΣΠ κατασκευάστηκε από την ερευνητική ομάδα χάρτης που εστιάζει στην περιοχή έρευνας. Το σημαντικότερο εύρημα της ανάλυσης συνδέεται με τους λόγους για τους οποίους κατατάσσονται ως οριακές και ειδικότερα το μεγαλύτερο ποσοστό έκτασης των οριακών γαιών ανήκει στο terrain marginality που σημαίνει πως η έντονη κλίση και η μεγάλη πιθανότητα πλημμυρογένεσης είναι τα βασικά χαρακτηριστικά ενώ το αμέσως μικρότερο ποσοστό έκτασης είναι το rooting marginality με βασικά χαρακτηριστικά τα εξής:

- Δυσμενής υφή εδάφους
- Χονδρά θραύσματα
- Οργανικά εδάφη
- Απότομη διαφορά υψών
- Επιφανειακοί λίθοι και βράχοι
- Μικρό βάθος ριζοβολίας

Με βάση τα στοιχεία αυτά η μελέτη αποβλέπει στην ορθολογική χρήση και αξιοποίηση αυτών για υιοθέτηση βιομηχανικών φυτών και καλλιεργειών με στόχο την παραγωγή βιομάζας.

Με βάση τον εν λόγω χάρτη το σύνολο των οριακών γαιών ανέρχεται στο 17% της συνολικής έκτασης της περιοχής έρευνας. Συνεπώς, η αξιοποίηση αυτών παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο τόσο στο αγροτικό εισόδημα όσο και στη συγκράτηση των εδαφών την προστασία αυτών από διάβρωση και απώλεια θρεπτικών συστατικών του εδάφους λόγω πυρκαγιών και πλημμυρογένεσης.

Πριν τον καθορισμό των εναλλακτικών τρόπων αξιοποίησης θα πρέπει να αναφέρουμε τον ρόλο της αειφορίας και βιωσιμότητας που πρέπει να διέπει την επιλογή χρήσης αυτών. Ειδικότερα για την περίπτωση των βιομηχανικών καλλιεργειών ο καθορισμός θετικών και αρνητικών επιπτώσεων είναι συνάρτηση πολλαπλών παραγόντων που παρατίθενται στις επόμενες παραγράφους:

- 1) το βαθμό επηρεασμού των βιομηχανικών καλλιεργειών στη διατήρηση της επισιτιστικής ασφάλειας.
- 2) το βαθμό επιρροής της βιοποικιλότητας και άλλων υπηρεσιών του οικοσυστήματος (διάβρωση του εδάφους, έκπλυση N και των μεταβολών των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, κ.λπ.
- 3) την επιλογή των βιομηχανικών καλλιεργειών και των συστημάτων διαχείρισης θα χρησιμοποιηθούν.
- 4) Το επίπεδο των Επιπτώσεων στην αγροτική ανάπτυξη – π.χ. γη που είναι οριακή γη για παραγωγή τροφίμων αλλά παραγωγικό για *miscanthus* ή άλλες βιομηχανικές καλλιέργειες θα μπορούσε να αποτελέσει πηγή πρόσθετων εισοδήματος και να συμβάλει στην αγροτική ανάπτυξη.

Η ταυτοποίηση των οριακών γαιών παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή των ενδεικνυόμενων βιομηχανικών φυτών. Συνεπώς στο εναπομείναν τμήμα της μελέτης θα παρατεθούν καλλιέργειες που θα αποτελούσαν κερδοφόρα επιλογή αλλά θα προηγηθεί και μια κοινωνικοοικονομική ανάλυση της αξιοποίησης των οριακών γαιών ανά στάδιο ανάπτυξης υιοθέτησης βιομηχανικών καλλιεργειών και τρόπους με τους οποίους κάποια από τα προβλήματα που προκύπτουν μπορούν να διευθετηθούν.

12.2 Οικονομική Ανάλυση αξιοποίησης των οριακών γαιών με υιοθέτηση βιομηχανικών φυτών

Η ανάπτυξη εφοδιαστικών αλυσίδων για την προμήθεια πρώτων υλών για βιομηχανίες που βασίζονται σε βιολογικά προϊόντα, ειδικά εκείνες που χρησιμοποιούν βιομηχανικές καλλιέργειες σε οριακή γη, είναι μια πολύπλοκη και καινοτόμος διαδικασία. Τα στάδια ανάπτυξης για αυτές τις εφοδιαστικές αλυσίδες, περιλαμβάνουν το Αρχικό Στάδιο και την Απογείωση (IS), το Στάδιο Οδήγησης προς Ωρίμαση (DMS) και το Στάδιο Ωριμότητας (MS). Κάθε στάδιο παρουσιάζει μοναδικές προκλήσεις και ευκαιρίες. Ας εμβαθύνουμε σε κάθε στάδιο και ας κατανοήσουμε τους βασικούς παράγοντες και τις προκλήσεις που εμπλέκονται (Reinhard et.al, 2022).

1. Αρχικό στάδιο και απογείωση (IS)

Στα πλαίσια αυτού του σταδίου εντάσσεται η Δημιουργία των θεμελίων για την εφοδιαστική αλυσίδα ενσωματώνοντας τις βιομηχανικές καλλιέργειες στον περιφερειακό σχεδιασμό και δημιουργώντας ένα υποστηρικτικό περιβάλλον για την ανάπτυξή τους.

Για την επίτευξη του στόχου αυτού γίνονται μία σειρά από διαδικασίες που συνδέονται με την έρευνα όπως η εισαγωγή βιομηχανικών καλλιεργειών μέσω πιλοτικών μελετών για την αξιολόγηση της καταλληλότητάς τους για περιθωριακές εκτάσεις, ο προσδιορισμός πιθανών αγορών και εκτίμηση ζήτησης για τις καλλιέργειες.

Το σύνολο των εν λόγω δραστηριοτήτων λαμβάνει χώρα σε ένα συγκεκριμένο κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο βάσει του οποίου επιβάλλεται η ανάπτυξη πολιτικών και κινήτρων που ενθαρρύνουν τους αγρότες και τους επενδυτές να συμμετέχουν στην εφοδιαστική αλυσίδα. Μια άλλη διάσταση του κοινωνικοοικονομικού πλαισίου είναι η έρευνα και ανάπτυξη που θα πρέπει να εστιάσουν στη βελτίωση της απόδοσης των καλλιεργειών, της βιωσιμότητας και της οικονομικής βιωσιμότητας.

Οι καλλιέργειες σε οριακές γαίες μπορούν να αποβούν κερδοφόρες αλλά αυτό καθίσταται εφικτό υπό ιδιαίτερες συνθήκες που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την σύναψη μακροπρόθεσμων, σταθερών συμβάσεων προκειμένου να διασφαλιστεί η δέσμευση των εμπλεκόμενων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Βέβαια το εν λόγω στάδιο περιλαμβάνει και μία σειρά από προκλήσεις όπως είναι η τεχνολογική αβεβαιότητα που μπορεί να συνδέεται με την Ανάπτυξη και διύλιση τεχνολογιών για την καλλιέργεια και την επεξεργασία των καλλιεργειών. Πρόκειται για μια νέα επένδυση συνεπώς διέπεται από υψηλό επενδυτικό κίνδυνο με δεδομένο πως η προσέλευση αρχικής επένδυσης μπορεί να είναι δύσκολη λόγω της υψηλής αβεβαιότητας και των μεγάλων χρονικών πλαισίων που απαιτούνται για την ανάκτηση της επένδυσης. Τέλος η επιτυχία ενός εγχειρήματος αυτού του είδους προϋποθέτει αποδοχή από πλευράς των καλλιεργητών των επενδυτών και των πολιτικών αρχών το οποίο με τη σειρά του προϋποθέτει εκπαίδευση αυτών και πειθώ.

2. Το στάδιο ωρίμανσης (DMS)

Το στάδιο αυτό έχει ως στόχο τη διεύρυνση της κλίμακας των εργασιών και ενσωμάτωση περισσότερων ενδιαφερομένων στην εφοδιαστική αλυσίδα οι οποίες αναμένεται να υλοποιηθούν με την υιοθέτηση καλλιεργειών σε πιλοτική κλίμακα και είσοδος αυτών στην αγορά. Όμως η επέκταση του κλάδου προϋποθέτει την ένταξη περισσότερων αγροτών, συνεταιρισμών και εταιρειών στην αλυσίδα ενώ όλο αυτό θα πρέπει να συνδεύεται από επενδύσεις σε περιφερειακές υποδομές, όπως μηχανήματα, εγκαταστάσεις αποθήκευσης και δίκτυα μεταφορών, στοιχεία απαραίτητα για την προώθηση της αναπτυσσόμενης βιομηχανίας. Η επέκταση μιας τέτοιας επένδυσης προϋποθέτει την προσέλευση και αποτελεσματική αξιοποίηση των ιδιωτικών και οι δημόσιων πηγών χρηματοδότησης. Πέραν όμως της επενδυτικής δραστηριότητας στο εν λόγω στάδιο απαιτείται για την αποτελεσματική διαχείριση των αυξανόμενων όγκων καλλιεργειών η βελτίωση των δυνατοτήτων της

εφοδιαστικής, επεξεργασίας και διανομής. Και στο εν λόγω στάδιο είναι δυνατόν να προκύψουν ζητήματα που αφορούν τη Διαχείριση της μετάβασης από πιλοτικές σε επιχειρήσεις μεγαλύτερης κλίμακας διατηρώντας παράλληλα την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα αυτών.

Άλλα ζητήματα που μπορεί να προκύψουν συνδέονται με την πολυπλοκότητα συντονισμού που απορρέει από έναν αυξανόμενο αριθμό ενδιαφερομένων με διαφορετικά ενδιαφέροντα και ικανότητες. Τέλος σταθερότητα στο εισόδημα και βιωσιμότητα των εν λόγω επιχειρήσεων διασφαλίζεται με την επέκταση και ιπροσέλκυση συνεχών επενδύσεων, καθώς και με τη δημιουργία σταθερής αγοράς.

3. Στάδιο ωριμότητας (MS)

Προφανώς το πιο σημαντικό στάδιο και αυτό που θα καθορίσει το χρόνο βιωσιμότητας των εν λόγω επιχειρήσεων είναι ο βαθμός στον οποίο η αγορά είναι καλά οργανωμένη και αποτελεσματική. Συνεπώς αυτός είναι και ο πρωταρχικός στόχος του σταδίου η επίτευξη του οποίου καθίσταται δυνατή με μία σειρά δραστηριότητες όπως είναι η επέκταση των λειτουργιών σε πλήρη εμπορική κλίμακα, με συνέπεια να εξασφαλίζονται μεγάλοι όγκοι καλλιεργειών, η καθιέρωση μιας εύρυθμης αγοράς προϊόντων με βάση τα βιολογικά προϊόντα, με σταθερή ζήτηση και προσφορά. Επιπλέον εξίσου σημαντικές δράσεις είναι η εξομάλυνση λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας με χρήση δικτύων logistics, επεξεργασίας και διανομής καθώς και η προσπάθεια για συνεχή καινοτομία με στόχο τη βελτίωση των αποδόσεων των καλλιεργειών, των τεχνικών επεξεργασίας και της ανάπτυξης προϊόντων. Μία τελευταία δράση συνδέεται με την υιοθέτηση ώριμων πλαισίων πολιτικής που υποστηρίζουν και ρυθμίζουν αποτελεσματικά τον κλάδο. Προβλήματα σε αυτό το στάδιο που μπορεί να προκύψουν έχουν να κάνουν με αστάθεια στη ζήτηση και τις τιμές της αγοράς να προκύψουν θέματα αειφορίας με και άρα θα πρέπει να αναληφθούν πρωτοβουλίες με στόχο την εξασφάλιση μακροπρόθεσμης περιβαλλοντικής και οικονομικής βιωσιμότητας της βιομηχανικής φυτικής παραγωγής. Τέλος ο παγκόσμιος ανταγωνισμός και ο ρυθμός καινοτομίας είναι δυνατόν να επιφέρουν χαμηλότερο κόστος παραγωγής και να απαιτείται προσαρμογή αυτών καθώς και την διαρκή εκγρήγορηση ώστε να ενσωματώνονται οι τεχνολογικές εξελίξεις στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Η εν λόγω διαδικασία αξιοποίησης των οριακών γαιών στην περιοχή έρευνας μέσω της υιοθέτησης βιομηχανικών φυτών εξασφαλίζει σημαντικά πλεονεκτήματα υπό την προϋπόθεση ανάπτυξης μεθόδων για την αποτελεσματική αποκατάσταση και αξιοποίηση των περιθωριακών εκτάσεων διασφαλίζοντας παράλληλα την οικολογική βιωσιμότητα, της Διαχείρισης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της επέκτασης των γεωργικών εργασιών σε προηγούμενως αχρησιμοποίητες εκτάσεις. Για την ομαλή ολοκλήρωση της δραστηριότητας απαιτείται αποδοχή και συνεργασία από την τοπική κοινωνία, ενώ η παροχή επαρκών αποδόσεων για όλους τους εμπλεκόμενους είναι ο μόνος τρόπος για την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας.

13. Προτεινόμενα είδη για την εδαφοκάλυψη των οριακών γαιών

Τα βιομηχανικά φυτά που επιλέχθηκαν για την υπό εξέταση περιοχή, μια συνοπτική περιγραφή αυτών καθώς και τα παραγόμενα από αυτά προϊόντα παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 9: Κλιματεδαφικές απαιτήσεις και στοιχεία παραγωγικότητας των προτεινόμενων καλλιεργειών

<p>Giant reed <i>Arundo donax</i> L. Poaceae Προορίζεται για την περιοχή της Μεσογείου Mediterranean area South (S) It has been selected by OPTIMA project www.optimafp7.eu) Πρόκειται για μια υποσχόμενη καλλιέργεια και για βιοενέργεια αξιοποιώντας τις οριακές γαίες. Λιγνινοκυτταρινικής σύστασης (πολυετές με διάρκεια ζωής 10-20 χρόνια). Στερεά βιοκαύσιμα, προηγμένα βιοκαύσιμα, άλλες βιομηχανικές εφαρμογές.</p>
<p>Castor bean <i>Ricinus communis</i> L. Euphorbiaceae Μεσογειακή περιοχή Νότια (S) Δεν αντέχει χαμηλές θερμοκρασίες. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε οριακές γαίες εκτάσεις (αναπτύσσεται καλύτερα σε μέτρια γόνιμη), που δεν είναι Ελαιούχοι σπόροι (ετήσιοι ή πολυετείς) Πηγή ρικίνης ελαϊκού οξέος, πολλές χημικές και φαρμακευτικές εφαρμογές. Το λάδι του έχει Αντέχει pH 5,5-6,5 και αλατούχα εδάφη. διεθνή αγορά με περισσότερες από 700 χρήσεις. Το εν λόγω σκεύασμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως νηματοκτόνο</p>
<p>Calendula <i>Calendula officinalis</i> L. Asteraceae Μεσογειακή περιοχή, μπορεί να καλλιεργηθεί σε εύκρατες περιοχές της ΕΕ Νότια (S), Κεντρική (C) Έχει βαθύ ριζικό σύστημα. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε εδάφη με pH 5,5-7,0. Ελαιόσπορος/Ειδικό (υψηλό ποσοστό καλεντικού οξέος) Έχει πολλές εφαρμογές (ιατρικές χρήσεις, επικαλύψεις, βαφές, βερνίκια, καλλυντικά κ.λπ.)</p>
<p>Lavender <i>Lavandula angustifolia</i> L. Lamiaceae Ιθαγενής της περιοχής της Μεσογείου Νότος (S), Κεντρικός (C) Ευδοκιμεί σε οποιαδήποτε φτωχά ή μέτρια γόνιμα, ελεύθερα στραγγιζόμενα εδάφη σε ηλιοφάνεια και είναι ιδανικό για εδάφη κιμωλίας ή αλκαλικά. , και τα λοιπά.)</p>

Πηγή: Von Cossel, et.al (2019).

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθεται και μια αναλυτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών του φυτού καθώς και των απαιτήσεων αυτών που παρουσιάστηκαν συνοπτικά στον παραπάνω πίνακα.

Giant reed *Arundo donax*

- Καθιερώνεται από ριζώματα ή μοσχεύματα βλαστών (1-2 φυτά/m²), αφού είναι στείρα καλλιέργεια. Η συνιστώμενη πυκνότητα είναι 20.000 έως 40.000 φυτά ανά στρέμμα.
- Αντέχει τον σκληρό χειμώνα και ακραίες θερμοκρασίες άνω των 35°C, ενώ μπορεί να ανεχθεί και να εξισορροπήσει τη διάβρωση του εδάφους και τις έντονες βροχοπτώσεις, αφού μπορεί να ανθίσει σε πολλές συνθήκες pH και εδάφους.

- Χρησιμοποιείται συνήθως για φυτοαποκατάσταση και απολύμανση φτωχών και εγκαταλελειμμένων εδαφών, καθώς μπορεί να ανέχεται, να συσσωρεύει και να καθαρίζει βαρέα μέταλλα (όπως Zn, Pb, Cd, Zn,Cu, Ni, Fe).
- Αυτό το είδος απαιτεί, περίπου, 375 έως 560 mm νερό και εφαρμογή με N, όταν τα εδάφη έχουν χαμηλή συγκέντρωση N, παρόλο που σε εδάφη με επαρκή N, ενώ η εφαρμογή της γονιμοποίησης δεν παρουσίασε μεγάλες αλλαγές, ενώ ακόμα και όταν η γονιμοποίηση λαμβάνει χώρα σε ώριμα φυτά η καλλιέργεια είναι κερδοφόρα.
- Η αναγέννηση ξεκινά κάθε χρόνο τον Απρίλιο και αναπτύσσονται νέα φυτά για μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι το τέλος του ήπιου καιρού.
- Κάθε χρόνο η συγκομιδή πρέπει να γίνεται το χειμώνα και οι αποδόσεις ξηρής βιομάζας μπορούν είναι αρκετά υψηλές (25-40 t/ha). Όταν καλλιεργείται σε οριακές εκτάσεις (ξηρά εδάφη) και υπό συνθήκες σπανιότητας νερού οι αποδόσεις μπορεί να είναι αρκετά χαμηλές (10 t/ha).

Castor bean *Ricinus communis* L. Euphorbiaceae

Η εν λόγω καλλιέργεια είναι ετήσια, ανοιξιάτικη και παράγει ελαιούχους σπόρους. Είναι χαμηλών απαιτήσεων σε εισροές και με υψηλές αποδόσεις σε σπόρους και πολυάριθμες τελικές χρήσεις. Επιπλέον:

- Πρόκειται για μια ανθεκτική καλλιέργεια και μπορεί να καλλιεργηθεί σε ένα ευρύ φάσμα κλιματικών θερμών περιοχών με βροχόπτωση 250-750 χλστ. Είναι μια καλλιέργεια ανθεκτική στην ξηρασία λόγω της ρίζας της και λόγω των χαρακτηριστικών των στελεχών και των φύλλων του που αντανακλούν το φως.
- Κατά τη σπορά η θερμοκρασία του εδάφους πρέπει να είναι πάνω από 120C για να εξασφαλίζονται υψηλοί ρυθμοί φύτευσης.
- Όσον αφορά την πυκνότητα των φυτών, προτείνεται οι αποστάσεις μεταξύ των σειρών να κυμαίνονται από 60 έως 100 cm, ενώ εντός των σειρών θα πρέπει να είναι μεταξύ 15 και 60 cm, 12-15 kg σπόροι ανά στρέμμα.
- Το βάθος του εδάφους κατά τη σπορά ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του εδάφους από 6 έως 10 cm. Ενώ σε βαριά εδάφη, το βάθος σποράς δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 8 cm.
- Η απόδοση της καλλιέργειας είναι κακή όταν η καλλιέργεια υφίσταται στρες υγρασίας από το σπορόφυτο έως τα στάδια ανθοφορίας και κατά την κρίσιμη αυτή περίοδο χρειάζονται 2-3 αρδεύσεις.
- Όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά, έχει υπολογιστεί ότι για την παραγωγή 2000 kg σπόρων/στρέμμα είναι χρησιμοποιούνται από το έδαφος: 80 kg/ha N, 18 kg/ha P2O5, 32 kg/ha K2O, 13 kg/ha CaO και 10 kg/ha MgO.
- Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται όταν οι κάψουλες γίνουν κιτρινο-καφέ, οι σπόροι καστοριού είναι πολύ επιρρεπείς σε ρωγμές και σχίσμο στο στάδιο ωρίμανσης, έτσι, μια χαμηλή ταχύτητα κυλίνδρου και συνιστάται μεγάλο κοίλο διάκενο κυλίνδρου προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες σπόρων.

- Η συγκομιδή του καστορίνιου δεν είναι ακόμη καλά οργανωμένη και επί του παρόντος υπάρχουν πολλές κεφαλίδες (κεφαλίδες ηλίανθου) δοκιμάζονται και βελτιώνονται.
- Περίπου δέκα ημέρες πριν την τελική συγκομιδή χρειάζεται εφαρμογή με ζιζανιοκτόνο για να μην σταματήσει την ανάπτυξη του φυτού.
- Υπάρχουν διαθέσιμες ποικιλίες/υβρίδια στην αγορά με βελτιωμένες αποδόσεις.

Levander

- Μεταξύ εκατοντάδων αιθέριων ελαιοφόρων φυτών, το *L. angustifolia* παραμένει ένα από τα πιο πολύτιμα. Η αυξανόμενη ζήτηση στην αγορά οφείλεται στη συμπεριφορά των καταναλωτών επειδή η χρήση του συνδέεται με έναν υγιεινό τρόπο ζωής, ενώ οι διευρυνόμενες εφαρμογές σε διάφορους κλάδους αξιοποιούν αυτή την τάση. Η ποιότητα του λαμβανόμενου αιθέριου ελαίου μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες που συμβαίνουν είτε πριν είτε μετά τη συγκομιδή και έχουν θεσπιστεί πρότυπα για τον καθορισμό του εύρους της αποδεκτής μεταβλητότητας.
- Οι καλλιέργειες λεβάντας έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, αλλά δεν ανταγωνίζονται απαραίτητα τις καλλιέργειες τροφίμων για γεωργική γη, επειδή η λεβάντα μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιθωριακές, λιγότερο παραγωγικές εκτάσεις ή σε εδάφη μολυσμένα με βαρέα μέταλλα, επειδή είναι καλλιέργεια χαμηλών εισροών, ενώ το παραγόμενο αιθέριο έλαιο είναι απαλλαγμένο από προσμείξεις βαρέων μετάλλων.
- Οι κύριες τάσεις στην καλλιέργεια της λεβάντας σχετίζονται με τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον προσεγγίσεων για την παραγωγή μιας πρώτης ύλης υψηλής ποιότητας, όπως η οργανική λίπανση και τα μικροβιακά σκευάσματα (π. Οι προσπάθειες αναπαραγωγής με χρήση νέων ευρημάτων σε άγριους γονότυπους από πληθυσμούς από τη φυσική περιοχή θα μπορούσαν να στοχεύουν στη δημιουργία ποικιλιών με πιο πολύπλοκα πτητικά προφίλ.
- Επιπλέον, η βιοτεχνολογία έχει χρησιμοποιηθεί σε προκαταρκτικές μελέτες για τον έλεγχο της ανοχής ή της ευαισθησίας σε διάφορους παράγοντες (π.χ. αλατότητα, ασθένειες) που μπορούν να επηρεάσουν την καλλιέργεια και αυτοί θα πρέπει να ερευνηθούν περαιτέρω.
- Οι βελτιωμένες μέθοδοι εκχύλισης θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη και να επεκταθούν στη χρήση, όπως η υποβοηθούμενη από μικροκύματα, η υδροδιάχυση και η εξαγωγή με βαρύτητα.
- Η μακροπρόθεσμη σταθερότητα των αιθέριων ελαίων θα μπορούσε να επιτευχθεί με την ενθουσία τους, για παράταση της ποιότητας ζωής στο ράφι καθώς και για ενίσχυση των τεχνο-λειτουργικών συστημάτων

παράδοσης στις εφαρμογές τους. Μετά την εκχύλιση αιθέριων ελαίων προκύπτουν ορισμένα υποπροϊόντα, όπως στερεά βιομάζα και υδρολάτη, τα οποία θα μπορούσαν να βρουν νέες χρήσεις και έτσι να δημιουργήσουν νέα ρεύματα αξίας.

14. Οικονομικότητα και παραγωγικότητα προτεινόμενων βιομηχανικών φυτών για παραγωγή βιοενέργειας.

14.1 Η καλλιέργεια Reed Giant

Όσον αφορά τα οικονομικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας με βάση προηγούμενες έρευνες και με τιμή πώλησης 65 ευρώ/τόνο βιομάζας ξηράς ουσίας οι εκτιμώμενες αποδόσεις θα ανταποκρίνονταν στις προσδοκίες των αγροτών. Επιπλέον, η τιμή πώλησης της βιομάζας από πολυετείς καλλιέργειες αυτής της κατηγορίας συνδέεται με παράγοντες όπως η περιοχή προέλευσης, η αγορά, το καθεστώς των σχετικών φόρων και επιδοτήσεων και την τιμή των υποκατάστατων. Σε ότι αφορά με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία και για τα δεδομένα της περιοχής έρευνας το συνολικό κόστος ανέρχεται σε ένα επίπεδο που ξεπερνά τα 1000 ευρώ/στρέμμα. Επίσης σε ότι αφορά την τιμή πώλησης στην πύλη του αγροκτήματος (αγοραία αξία μείον το κόστος πώλησης) βιομάζας όπως αναφέρθηκε ανέρχεται σε 65 ευρώ/τόνο DM. Αυτός ο αριθμός έχει αναφερθεί σε πολλές εκθέσεις τα τελευταία χρόνια, αν και η βιομάζα από πολυετείς καλλιέργειες μπορεί να ακολουθήσει διαφορετικές διαδρομές στην αγορά εξασφαλίζοντας διαφορετικές τιμές πώλησης. Συμπερασματικά η οικονομική απόδοση της εν λόγω καλλιέργειας βρέθηκε περισσότερο ελκυστική από εκείνη του *Miscanthus*. Επιπλέον στην περίπτωση των οριακών γαιών το επίπεδο κερδοφορίας είναι μικρό με τους οικονομικούς κινδύνους να είναι πιο περιορισμένοι σε σχέση με την καλλιέργεια *Miscanthus*. Το κέρδος σε τυπικές γεωργικές εκτάσεις, ανέρχεται σε 470 ευρώ/στρέμμα. Συγκρίνοντας την καλλιέργεια *Arundo donax* και *Switchgrass* για τις οριακές γαίες, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: κέρδος 170 ευρώ/στρέμμα για την υπό εξέταση καλλιέργεια και 19 ευρώ/στρέμμα για το *Miscanthus* - σχεδόν δέκα φορές λιγότερο.

Η χρήση των καλλιεργειών τροφίμων για την παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων λόγω της ανταγωνιστικότητας αυτών στη γη και του πόσιμου νερού προκαλεί ζητήματα που συνδέονται με την επισιτιστική ασφάλεια τροφίμων και την προστασία του περιβάλλοντος ερμηνεύοντας το δίλημμα βιομάζας · Η συλλογή υπολειμμάτων συγκομιδής και δασικών αποβλήτων ως βιομάζας για την παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων είναι πολύπλοκη και αφήνει σημαντικό αποτύπωμα CO₂.

Η εν λόγω καλλιέργεια – μπορεί να αποδώσει μεγάλη ποσότητα βιομάζας, με σημαντικά πλεονεκτήματα όπως την ουδετερότητα της καλλιέργειας ως προς την παραγωγή άνθρακα ή ως αποθήκη αποταμίευση άνθρακα. Με βάση τα παραπάνω η συγκεκριμένη καλλιέργεια έχει υψηλή οικονομική αξία όταν χρησιμοποιείται με βιώσιμο τρόπο και για τους σωστούς σκοπούς.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται οικονομικά στοιχεία κόστους και απόδοσης των εναλλακτικών χρήσεων της εν λόγω καλλιέργειας

Πίνακας 10: Οικονομικά Στοιχεία των εναλλακτικών χρήσεων του Reed Giant

	Μονάδες	Προϊόντα			Ενέργεια		
	ΧΜ	Χαρτοπολτος	Αιθανόλη	Ινοσανίδες	Πέλλετ	Ηλεκτρική Ενέργεια	Ξυλάνθρακας
Κόστος εισροής	Ευρώ/τν	65,24	65,24	65,24	65,24	65,24	65,24
Αγοραία αξία	Ευρώ/τν	559,24	969,34	288,94	102,53	121,17	209,71
Ελάχιστη παραγωγική ικανότητα	τν/έτος	150000	50000	38000	60000	30Mwe	3000
Απαίτηση σε πρώτη ύλη	τν/έτος	350000	250000	35000	60000	150000	9000
Έκταση που χρησιμοποιείται							
Παραγωγή 10τν/εκτάρ	ha	35000	25000	5750	6000	13500	900
Παραγωγή 15τν/εκτάρ	ha	25000	17000	3800	4000	10000	600
Κόστος Επένδυσης							
Κόστος/ τόνο παραγωγικής ικανότητας	Ευρώ/τν	1491,30	2796,2	629,14	93,21-186.42	233,01	1.40
Συνολικά για εξασφάλιση ελάχιστης παραγωγικής ικανότητας	Ευρώ	233,01	186,41	23,30	5,59-11.18	41,94	0,70
Κόστος Παραγωγής	Euro/tn	83,89	233,01	200,39	41,94	12,12 (MWe) ⁻¹	18,64
Απόδοση Κεφαλαίου	%	15	20-25	20-25	20	20	20

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα επειδή η αγοραία αξία είναι ιδιαίτερα υψηλή αγγίζοντας τα 971,82 ευρώ/τόνο η υψηλή στρεμματική απόδοση σε αιθανόλη (25.000 εκτάρια για απόδοση 10 τόνων/στρέμμα) προκρίνει την υιοθέτησή του αν και το ύψος της επένδυσης είναι αρκετά μεγάλο (2803,32 ευρώ/τόνο/έτος) ενώ η απόδοση κεφαλαίου ανέρχεται σε 20-25% με δεδομένο ότι πρόκειται για μια προσοδοφόρα επιλογή.

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθεται η αξία των προϊόντων για κάθε χρήση και ειδικότερα:

Το προϊόν της βιοαιθανόλης έχει την υψηλότερη αγοραία αξία (971,82 ευρώ /τόνο) απαιτεί την υψηλότερη επένδυση στην παραγωγή (2803,32 ευρώ /τόνο/έτος) από όλα τα προϊόντα, και έχει την υψηλότερη απόδοση κεφαλαίου: 20-25%. Όμως η παραγωγή αιθανόλης έχει σημαντική στρεμματική απόδοση (25.000 εκτάρια για απόδοση 10 τόνων/στρέμμα) ενώ ανάλογη είναι η απόδοση και για βιομάζα από πολτό – αν και περισσότερο από ινοσανίδες.

Μια άλλη εφαρμογή του *Arundo donax* στοχεύει στον ενεργειακό τομέα. Η παραγωγή των εναλλακτικών πηγών ενέργειας, πέλλετ, ηλεκτρική ενέργεια ή κάρβουνο, η απόδοση της επένδυσης είναι ίδια (20%) ενώ σημαντικό παράγοντα λήψης απόφασης παίζει τόσο η αρχική επένδυση όσο και το κόστος παραγωγής.

Για το βιοκάρβουνο η στρεμματική απόδοση της εν λόγω καλλιέργειας είναι ιδιαίτερα υψηλή (900 εκτάρια για απόδοση 10 τόνων ανά στρέμμα) και το ίδιο ισχύει και για την ελάχιστη δυναμικότητα (που σημαίνει ότι το μέγεθος της παραγωγής για να είναι κερδοφόρο δεν χρειάζεται να είναι μεγάλο, μπορεί να λειτουργήσει και σε μικρή κλίμακα).

Η επένδυση ανά τόνο είναι οριακά υψηλότερη από αυτή του pellet, καθώς η παραγωγή pellet είναι εξίσου ευέλικτη, εύκολη και ευέλικτη, το κόστος παραγωγής είναι κατά μέσο όρο το ήμισυ του pellet: 18 ευρώ ανά τόνο.

Συμπερασματικά, και οι τρεις πηγές ενέργειας (pellets, ηλεκτρισμός, κάρβουνο) είναι όλες βιώσιμες και κερδοφόρες ενώ σε μικρή κλίμακα, το βιοκάρβουνο ή ακόμα και τα pellets είναι ενδεικνυόμενες. Συνεπώς πρόκειται για μία οικονομικά εφικτή καλλιέργεια σε σύγκριση με την συμβατική φυτική παραγωγή υπό τοπικές συνθήκες εάν ενσωματωθούν προσεκτικά στη ροή του συστήματος παραγωγής (όσον αφορά την απασχόληση, τον εξοπλισμό και το χρονοδιάγραμμα) καθώς και τις διάφορες διαθέσιμες επιδοτήσεις για την ενεργειακή φυτική παραγωγή στην ΕΕ.

14.2 Η καλλιέργεια γλυκού σόργου (*Sorghum bicolor*)

Το σόργο καλλιεργείται για σιτηρό, το οποίο χρησιμοποιείται για τροφή που προοργια ανθρώπους, ζωοτροφές και παραγωγή αιθανόλης. Ειδικότερα στο παρόν τμήμα θα δοθεί τόσο το ακαθάριστο κέρδος με βάση τους δείκτες για ΑΜΘ καθώς και μία εκτίμηση των αποδόσεων του όταν χρησιμοποιείται για τις δύο προαναφερθείσες χρήσεις.

Πίνακας 11 Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας του σόργου σε ΑΜΘ

Καλλιέργεια ΣΟΡΓΟΥ(Ξ)	
1. Σπόροι	18.00
2. Λιπάσματα	15.00
3. Γεωργικά Φάρμακα - Ζιζανιοκτόνα	4.00
4. Μηχανική συλλογή	15.00
5. ΕΡΓΑΣΙΑ	220
ΣΤΡΕΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	7,000
Ακαθάριστα Κέρδη	2358.46
Τιμή Κιλού	4.5

Με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία η απόδοση σε βιομάζα και βιοαιθανόλη είναι αντίστοιχα 7-8τν και 670 λτ το στρέμμα αντίστοιχα ποσότητες πολύ υψηλότερες από άλλες ενεργειακές καλλιέργειες όπως είναι το καλαμπόκι (1 και 400 αντίστοιχα) καθώς και τα σακχαρότευτλα (6.5 και 580 αντίστοιχα). Η τιμή ανά τόνο χλωρής βιομάζας ανέρχεται σε 30 ευρώ.

Πίνακας 12 Οικονομικά στοιχεία των εναλλακτικών χρήσεων του σόργου

Προϊόν		Ζωοτροφή	Βιοαιθανόλη	Βιομάζα
Κόστος εισροής	Ευρώ/τν	45	45	45
Αγοραία αξία	Ευρώ/τν	80	970	294
Ελάχιστη παραγωγική ικανότητα	τν/έτος	8980	7500000	6000
Απαίτηση σε πρώτη ύλη	τν/έτος	παραπροϊόν	70000	60
Έκταση που χρησιμοποιείται				

Παραγωγή 7τν/στρέμμα	στρ	10000	10000	10000
Κόστος παραγωγής	Ευρώ/τν	80	0.80	

Πηγή:Περρή, 2013

Γενικά η απόδοση της εν λόγω επένδυσης με βάση τα ελληνικά δεδομένα ανέρχεται σε 13-20% για την περίπτωση της βιοαιθανόλης αποτέλεσμα το οποίο δε διαφέρει από την ροαναφερθείσα καλλιέργεια. Συνοψίζοντας το γλυκό σόργο στη νότια Ευρώπη θεωρείται μια πολλά υποσχόμενη πρόταση για την παραγωγή βιοαιθανόλης, καθώς φαίνεται πολύ πιο αποτελεσματικό από τα δημητριακά και τα ζαχαρότευτλα, που χρησιμοποιούνται σήμερα στη βιομηχανία βιοαιθανόλης. Συνεπώς με βάση την υπάρχουσα έρευνα η αξιοποίηση του σόργου δίνει ικανοποιητικές αποδόσεις ενώ συμβάλλει και σε υπηρεσίες που δεν αφορούν την αγορά και οι οποίες αναλύονται στην ενότητα 12.3.

14.3 Άλλες καλλιέργειες

Στο παρόν τμήμα του κεφαλαίου επιλέχθηκαν κάποιες άλλες καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή βιομάζας και όχι μόνο στα οποία περιλαμβάνονται η ελαιοκράμβη (*Brassica napus*) το κενάφ (*Hibiscus cannabinus*), το λινάρι (*Linum usitatissimum*), η ρετινολαδιά (*Ricinus communis*),.

Τα παραπάνω χρησιμοποιούνται για μια σειρά από χρήσεις για παράδειγμα η ελαιοκράμβη θεωρείται ως υψηλής αξίας προϊόν αφού το λάδι που εξάγεται από αυτό προσφέρεται για μαγειρική χρήση και φυσικά για τα αντίστοιχα υποπροϊόντα αυτής (μαργαρίνες κλπ.), ενώ χρησιμοποιείται και για μη βρώσιμα προϊόντα όπως είναι η παραγωγή σαπουνιών, κεριών, φαρμάκων, πλαστικών, λιπαντικών ή ακόμα και ως επιπρόσθετο συστατικό μείγματος σε ορυκτά λάδια και καύσιμα καθώς και βιομάζα. Η ρετινολαδιά για την παραγωγή του καστορέλαιου, ενώ από το κενάφ παράγονται από αυτό ίνες, χαρτοπολτός, χαλιά, μονωτικά υλικά, τροφές ζώων καθώς και ως ενεργειακή πρώτη ύλη ως στερεό βιοκαύσιμο και η χρήση του λιναριού είναι πολλαπλή καθώς δε χρησιμοποιείται μόνο στην κλωστουφαντουργία αλλά και σε ένα μεγάλο αριθμό εναλλακτικών χρήσεων όπως είναι στην παραγωγή βερνικιών, λαδόπανων, μελανιών για εκτυπωτές.

Πίνακας 13 Οικονομικά στοιχεία άλλων καλλιεργειών σε ΑΜΘ

Καλλιέργειες	ΕΛΑΙΟΚΡΑΜ ΒΗ(Ξ)	ΚΕΝΑΦ (Π)	ΛΙΝΑΡΙ (Π)	ΜΙΣΧΑΝΘΟΣ (Π)	ΡΕΤΣΙΝΟΛΑΔΙΑ (Π)
1. Σπόροι	7.00	12.00	5.00	120.00	18.00
2. Λιπάσματα	7.00	15.00	15.00	15.00	15.00
3. Γεωργικά Φάρμακα - Ζιζανιοκτόνα	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00
4. Μηχανική συλλογή	6.00	15.00	8.00	10.00	15.00
ΕΡΓΑΣΙΑ	83.36	150.42	112.32	292.44	130
Ακαθάριστα Κέρδη	7.89	224.36	5826.46	529.34	-10
Στρεμματική Απόδοση(κιλά/στ ρέμμα)	250	1,800	100	4000	200
Τιμή Κιλού	4.5	4.5	60	0.25	0.60

Πηγή: Δείκτες Γεωργίας για ΑΜΘ (2007).

Με βάση την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνουμε πως η οικονομική σημασία της αξιοποίησης των οριακών γαιών με χρήση βιομηχανικών φυτών είναι σημαντική ενώ σε συνδυασμό με τις άλλες κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις ενισχύουν το επιχείρημα για αξιοποίησή τους με τη χρήση των παραπάνω προτεινόμενων καλλιεργειών.

Επίσης λόγω έλλειψης στοιχείων δεν παρατίθεται αναλυτική παρουσίαση της οικονομικής απόδοσης των εναλλακτικών χρήσεων των εν λόγω καλλιεργειών.

14.4 Μη αγοραία οφέλη της ορθολογικής χρήσης των οριακών γαιών

Η κάλυψη των οριακών γαιών με τα παραπάνω είδη και τις πολλαπλές χρήσεις δεν συνεισφέρουν σημαντικά μόνο σε οικονομικό επίπεδο αλλά η σημαντικότερη συμβολή αυτών εστιάζει σε βιοφυσικά, οικονομικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά που συνοψίζονται στους πίνακες 14 και 15 που ακολουθούν (Zavalloni, et.al, 2021.). Ειδικότερα αν αξιοποιείται μία οριακή γαία τότε οι θετικές επιπτώσεις είναι πολυδιάστατες και παρατίθενται στον πίνακα 15

Πίνακας 14: Η συμβολή της αξιοποίησης οριακών γαιών στη χρήση γης

Ανταγωνιστική προτεραιότητα	Προκλήσεις που μπορούν να βελτιώσουν τα χαρακτηριστικά που μπορούν να βελτιώσουν		
	Βιοφυσική-περιβαλλοντική	Οικονομική	Κοινωνική
Χρήση γης			
Ποιότητα	Βελτίωση του άνθρακα του εδάφους Αύξηση κατακράτησης νερού Αποκατάσταση μόλυνσης Αποφύγετε τη διείδυση του νερού και αποφύγετε την πιθανότητα μόλυνσης των υποβρυχίων (που συνήθως οδηγεί σε ευτροφισμό λιμνών και ποταμών)	Υγεία και ασφάλεια κατά τη λειτουργία	
Κόστος	Χαμηλότερο κόστος αποκατάστασης μέσω καινοτόμων αγρονομικών πρακτικών	Αποφυγή μετατόπισης άλλων χερσαίων δραστηριοτήτων	
Καινοτομία	Διασφάλιση χαμηλής συμπίεσης του εδάφους Βελτίωση χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα στο έδαφος		Νέες επιχειρηματικές συνεργασίες για τους παραγωγούς βιομάζας

Ειδικότερα στην περίπτωση που οι οριακές γαίες αξιοποιούνται για την παραγωγή της βιομάζας παρουσιάζουν επίσης μια σειρά από πλεονεκτήματα που συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 15: Η συμβολή της αξιοποίησης οριακών γαιών στη παραγωγή βιομάζας

Ανταγωνιστική προτεραιότητα	Προκλήσεις που μπορούν να βελτιώσουν τα χαρακτηριστικά που μπορούν να βελτιώσουν		
	Βιοφυσική-περιβαλλοντική	Οικονομική	Κοινωνική
Παραγωγή Βιομάζας			
Ευελιξία	Βιοποικιλότητα	Διαφοροποίηση των καλλιέργειών Επιπλέον εισόδημα	Νέες δεξιότητες και γνώση για αγρότες
Ποιότητα	Χαμηλά επίπεδα εκπομπών ή εκκένωση ρύπανσης από την προ επεξεργασία Μειωμένο αποτύπωμα άνθρακα του αποθήκευση & μεταφορά		Υγεία και την ασφάλεια κατά τη διάρκεια των διεργασιών
Κόστος	όλο το χρόνο, βιώσιμος προμήθεια βιομάζας Μειώστε το κόστος για εποπτεία		Ευκαιρίες εισοδήματος
Καινοτομία	χαμηλή εισροή & μικρότερης έντασης καλλιεργητικές πρακτικές	Βελτιωμένο Επίπεδο τεχνολογικής ετοιμότητας (TRL)	Βελτιωμένες δεξιότητες και γνώσεις

15. Συμπεράσματα και προτεινόμενες πολιτικές

Συμπερασματικά, στο παρόν κείμενο, έγινε μια προσπάθεια αποτύπωσης των κλιματεδαφικών συνθηκών της περιοχής έρευνας, της κατανομής της υφιστάμενης βλάστησης ενώ στη συνέχεια έγινε μία αναλυτική παρουσίαση και ταυτοποίηση των οριακών γαιών της περιοχής έρευνας. Ακολούθησε με βάση τις υφιστάμενες συνθήκες μία πρόταση επιλογών καλλιεργειών υψηλής αξίας που θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν υφιστάμενες καλλιέργειες αλλά και για τις οριακές γαίες για τις οποίες καταρτίστηκε και μια ανάλυση συμβολής τους σε οικονομικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις οποίες προκύπτει ως επιβεβλημένη η αξιοποίηση τους επιβεβαιώνοντας την συμβολή τους στη δημιουργία αγροτικού

εισοδήματος αυτών ενώ δεν θα πρέπει να παραγνωρίζεται και η συμβολή αυτών των καλλιεργειών στην οικολογική σταθερότητα και στον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του άνθρακα.

Συνεπώς για τις κανονικών χαρακτηριστικών γαίες η επέκταση των ελαιώνων, η επέκταση της καλλιέργειας των ακτινιδίων αλλά και των αρωματικών φυτών του ροδιού καθώς και αυτή του κελυφωτού φιστικιού μπορεί να επιφέρει σημαντικά κέρδη υπό το καθεστώς συγκεκριμένων προϋποθέσεων.

Όμως η επιλογή των ειδών δεν αρκεί καθώς ιδιαίτερα σημαντική είναι η υιοθέτηση πρακτικών που μπορεί να συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση της οικονομικής αλλά και περιβαλλοντικής-οικολογικής αποτελεσματικότητας των καλλιεργειών. Οι πρακτικές αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη διατήρηση των παραδοσιακών καλλιεργειών με την συμβολή τους να είναι μεγάλη και στη επισιτιστική ασφάλεια καθώς μπορούν να εφαρμοστούν στο σιτάρι, το καλαμπόκι, λαχανικά όπως τομάτες και πιπεριές που συμμετέχουν σε μεγάλο ποσοστό στη διατροφή των κατοίκων της περιοχής έρευνάς.

Συνεπώς η υιοθέτηση πρακτικών όπως η εγκατάσταση αγροδασικών οικοσυστημάτων, η υιοθέτηση εφαρμογών ευφυών συστημάτων καθώς και η βελτίωση γονιδιωμάτων μέσω της γενετικής επιστήμης μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγικότητας στη βελτίωση της ανθεκτικότητάς τους σε ασθένειες και έντομα, σε αύξηση της αντοχής τους σε ακραίες καιρικές συνθήκες ή ακόμη και μικρότερες ποσότητες διαθέσιμου νερού δίνοντας σημαντικά πλεονεκτήματα στις καλλιέργειες.

Επιπλέον στα πλαίσια των προτεινόμενων στρατηγικών η καλλιέργεια διαφορετικών ειδών και η βιολογική γεωργία πρέπει να επεκταθούν. Ειδικότερα η πρώτη που αφορά την συγκαλλιέργεια συμπληρωματικών καλλιεργειών μπορεί να επιφέρει τη μεγιστοποίηση της χρήσης των πόρων και την αύξηση των αποδόσεων. Τέλος οι βιολογικές καλλιέργειες εξασφαλίζουν ανώτερες τιμές για πιστοποιημένα βιολογικά προϊόντα, και χαρακτηρίζονται από αυξανόμενη ζήτηση των καταναλωτών ενώ η κερδοφορία είναι μεγάλη λόγω των υψηλότερων τιμών αγοράς, κρατικές επιδοτήσεις και οικονομικά κίνητρα με στόχο την υιοθέτησή τους.

Το σύνολο των παραπάνω πρακτικών έχει διαμορφωθεί και ως καθεστώς που επιβάλλεται από την Πράσινη Συμφωνία και της ΚΑΠ όπως αυτή αναδιαμορφώθηκε. Τα υψηλά κόστη εγκατάστασης είχαν ως συνέπεια με βάση την υφιστάμενη βιβλιογραφία την εξαγωγή συμπερασμάτων πως τα αγροοικολογικά μέτρα μπορούν να οδηγήσουν σε μέτρια αύξηση των δαπανών για τρόφιμα, ενώ είναι δύσκολος ο ακριβής προσδιορισμός αυτών στο λόγω της σχέσης που διαμορφώνεται μεταξύ τιμών και ποσοτήτων. Γενικά όμως η σύζευξη των ασκούμενων πολιτικών θα μπορούσε να οδηγήσει σε πολλαπλές επιδράσεις με δεδομένη την αλλαγή νοοτροπίας όπως για παράδειγμα τις διατροφικές συνήθειες. Γενικά η ανάληψη πρωτοβουλιών και η υιοθέτηση πολιτικών θα πρέπει να διέπεται από τρία χαρακτηριστικά που είναι τα εξής: ικανοποιούν τις οικονομικές απαιτήσεις όλων των

εμπλεκόμενων μερών, ικανοποιούν τις περιβαλλοντικές ανάγκες ενώ το σύστημα τροφίμων θα πρέπει να αντιμετωπίζεται κατά μήκος ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Βιβλιογραφία

1. "Precision Agriculture and the Future of Farming in Europe" , 2016. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU\(2016\)581892_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_EN.pdf)
2. A quantitative analysis of agricultural production in Greece, 2004-2016 https://www.kepe.gr/wp-content/uploads/2020/07/DP_155.pdf
3. Current, Dean; Lutz, Ernst; Scherr, Sara J.. The costs and benefits of agro-forestry to farmers (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/569591468331760681/The-costs-and-benefits-of-agro-forestry-to-farmers>
4. De Schutter, O., et al. (2020). Towards a Common Food Policy for the European Union.
5. den Herder, M., Moreno, G., Mosquera-Losada, R., Palma, J. H. N., Sidiropoulou, A., Santiago Freijanes, J. J., Crous-Duran, J., Paulo, J. A., Tomé, M., Pantera, A., Papanastasis, V. P., Mantzanas, K., Pachana, P., Papadopoulos, A., Plieninger, T., & Burgess, P. J. (2017). Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 241, 121–132.
6. European Commission. (2020). Farm to Fork Strategy.
7. Fanzo, J., et al. (2020). The importance of food systems for food security and nutrition.
8. Fischer, G., Hitznyik, E., Prieler, S., Shah, M., and Velthuis, H.: Biofuels and food security – implication of accelerated biofuels production, Summary of the OFID study prepared by IIASA, Vienna, Austria, 2009.
9. García de Jalón, S. et al. (2018) 'How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders', *Agroforestry Systems*, 92(4), pp. 829–848. doi: 10.1007/s10457-017- 0116-3.
10. Gerwin, W., Repmann, F., Galatsidas, S., Vlachaki, D., Gounaris, N., Baumgarten, W., ... & Freese, D. (2018). Assessment and quantification of marginal lands for biomass production in Europe using soil-quality indicators. *Soil*, 4(4), 267-290.
11. Larnaudie, V., Ferrari, M. D., & Lareo, C. (2022). Switchgrass as an alternative biomass for ethanol production in a biorefinery: Perspectives on technology, economics and environmental sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112115.
12. Lehmann, L. M., Smith, J., Westaway, S., Pisanelli, A., Russo, G., Borek, R., ... & Ghaley, B. B. (2020). Productivity and economic evaluation of agroforestry systems for sustainable production of food and non-food products. *Sustainability*, 12(13), 5429.
13. Lowenberg-DeBoer, J. (2019). The economics of precision agriculture. In *Precision agriculture for sustainability* (pp. 481-502). Burleigh Dodds Science Publishing.
14. Mottet, A., et al. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate.
15. Nelson, G. C., Valin, H., Sands, R. D., Havlík, P., Ahammad, H., Deryng, D., ... & Willenbockel, D. (2014). Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3274-3279.
16. Popp, A., Humpenöder, F., Weindl, I., Bodirsky, B. L., Bonsch, M., Lotze-Campen, H., ... & Dietrich, J. P. (2014). Land-use protection for climate change mitigation. *Nature Climate Change*, 4(12), 1095-1098.
17. Rathmann, R., Szklo, A., and Schaeffer, R.: Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate, *Renew. Energ.*, 35, 14–22, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.02.025>, 2010.

18. Reinhardt, J., Hilgert, P., & Von Cossel, M. (2022). Yield performance of dedicated industrial crops on low-temperature characterized marginal agricultural land in Europe—a review. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 16(2), 609-622.
19. Rois-Díaz, M. et al. (2018) 'Farmers' reasoning behind the uptake of agroforestry practices: evidence from multiple case-studies across Europe', *Agroforestry Systems*, 92(4), pp. 811–828. doi: 10.1007/s10457-017-0139-9.
20. Scarlat, N., Motola, V., Dallemand, J. F., Monforti-Ferrario, F., & Mofor, L. (2015). Evaluation of energy potential of municipal solid waste from African urban areas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 1269-1286.
21. Schebesta, H., & Candel, J.J.L. (2020). The EU's Farm to Fork Strategy: An attempt to create a common food policy.
22. The Digitalisation of the European Agricultural Sector, EU 2020. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digitalisation-agriculture>
23. The Market for Precision Agriculture" by MarketsandMarkets can be <https://www.marketsandmarkets.com/pdfdownloadNew.asp?id=1243>
24. Van Zanten, H.H.E., et al. (2018). Defining a land boundary for sustainable livestock consumption.
25. Von Cossel, M., Lewandowski, I., Elbersen, B., Staritsky, I., Van Eupen, M., Iqbal, Y., ... & Alexopoulou, E. (2019). Marginal agricultural land low-input systems for biomass production. *Energies*, 12(16), 3123.