

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

*ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ*

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ ΣΤΟΝ
ΝΟΜΟ ΣΕΡΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΤΙΖΕΛ»**



ΤΑΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ. 13/05

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

*ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ*

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ ΣΤΟΝ
ΝΟΜΟ ΣΕΡΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ»**

"Η υποβολή της Πτυχιακής Διατριβής αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του Πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης."

ΤΑΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ. 13/05

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2012

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας κ. Γεώργιο Παλάτο για την ανάληψη και την ανεκτίμητη συμβολή του στην παρούσα εργασία. Τις θερμές ευχαριστίες μου πρέπει να δώσω στην διεύθυνση του εργοστασίου παραγωγής βιοντίζελ, ΦΥΤΟΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε., στο Παραλίμνιο Σερρών και ειδικότερα στο γεωπονικό τμήμα του εργοστασίου και στους δύο γεωπόνους που εργάζονται σε αυτό , Αντώνη Τσελέπη και Χρήστο Αλεξίου , για την πολύτιμη βοήθειά τους για να έρθει σε πέρας η εργασία αυτή. Ακόμη αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς την οικογένειά μου που με την υποστήριξή τους αποτέλεσαν ένα συνεχές κίνητρο ολοκλήρωσης της συγκεκριμένης προσπάθειας.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια ένας τομέας που εξελίσσεται ταχύτατα είναι η ενεργειακή γεωργία λόγω της εξάντλησης των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων και σε συνδυασμό με την ρυπογόνο επίδραση που έχουν στο περιβάλλον. Έτσι, αναζητούνται νέες καλλιέργειες η παράγωγή των οποίων θα βοηθήσει σημαντικά στην παράγωγή βιοκαυσίμων. Μία από αυτές είναι η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης.

Η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης, αν και είναι ήδη γνωστή για την παραγωγή ελαίου διατροφής και ζωοτροφών, θεωρείται νέα καλλιέργεια, καθώς τελευταία αποκτά ενδιαφέρον στην παραγωγή βιοενέργειας από το λάδι των ελαιούχων σπόρων της. Το κραμβέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης για την παραγωγή θερμικής και εν συνεχεία κινητικής ενέργειας, είτε απευθείας ως καθαρό φυτικό έλαιο σε τροποποιημένους κινητήρες, είτε ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ – υγρό βιοκαύσιμο υποκατάστατο του συμβατικού ντίζελ.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάται ολόκληρος ο κύκλος της καλλιέργειας του ενεργειακού φυτού της ελαιοκράμβης από την προετοιμασία της σποροκλίνης μέχρι και την παράδοση της παραγωγής στο εργοστάσιο για την παραγωγή του βιοντίζελ. Επίσης γίνεται αναφορά και εξετάζονται οι βοτανικοί χαρακτήρες του φυτού, οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις, οι καλλιεργητικές τεχνικές, οι εχθροί και οι ασθένειες που προσβάλλουν τα φυτά της καλλιέργειας και η επεξεργασία που δέχεται ο σπόρος έτσι ώστε να παραχθεί το βιοκαύσιμο δεδομένου ότι σήμερα αποτελεί το κύριο σκοπό της καλλιέργειας.

Abstract

In the past few year a sector that develops very rapidly is the energy agriculture because of the exhaustion of reserves of mining fuels and in combination with the pollutant effect that they have in the environment. So, are sought new cultures derivative which it will help considerably in derivative biofuel. One of them is the culture elaiokramvi.

The cultivation of oilseed rape, although it is already known for producing food and feed oil, is considered a new crop, since last acquire an interest in bioenergy, production from the oil of the oilseeds. The rape can be used in internal combustion engines to generate heat and then kinetic energy, either directly as a pure vegetable oil in modified engines, or as first matter for biodiesel production - liquid biofuel substitute for conventional diesel.

In the present final work is studied entire the circle of culture of energy plant elaiokrambi from the preparation of the fields until the delivery of production in the factory for the production of biontazel. Also becomes report and are examined the botanic characters of plant, the environmental requirements, the farming techniques, the enemies and the illnesses that offend the plants of culture and the treatment that accepts the seed to produced biofuel since today constitutes the main aim of culture.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
---------------	---

Κεφάλαιο 1

1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	14
1.1 ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ.....	14
1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ & ΔΙΑΔΟΣΗ.....	15
1.3 Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ.....	16

Κεφάλαιο 2

2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	18
2.1 ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	18
2.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ.....	18
2.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ.....	22
2.3.1 Ρίζα.....	22
2.3.2 Ροζέτα.....	22
2.3.3 Βλαστοί.....	23
2.3.4 Πλάγιοι βλαστοί.....	23
2.3.5 Φύλλα.....	23
2.3.6 Ταξιανθία.....	24
2.3.7 Άνθη.....	24
2.3.8 Καρπός.....	25

2.3.9 Σπόρος.....	27
-------------------	----

Κεφάλαιο 3

3.ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	29
3.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ.....	29
3.2 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	31
3.2.1 Φωτοπερίοδος.....	31
3.2.2 Θερμοκρασία.....	32
3.2.3 Υγρασία.....	33
3.2.4 Έδαφος.....	34

Κεφάλαιο 4

4.ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	35
4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	35
4.1.1 Κατεργασία εδάφους.....	35
4.1.2 Σπορά.....	36
4.1.3 Έλεγχος ζιζανίων.....	39
4.2 ΛΙΠΑΝΣΗ.....	40
4.3 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	41
4.4 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	42
4.4.1 Απώλειες σε σπόρους	43

4.5 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	44
4.6 ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ.....	45
4.7 ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΠΟΡΟΥ.....	46

Κεφάλαιο 5

5. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	48
5.1 ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ.....	48
5.2 ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ...	55

Κεφάλαιο 6

6. ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ.....	63
6.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	63
6.2 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	64
6.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ.....	68

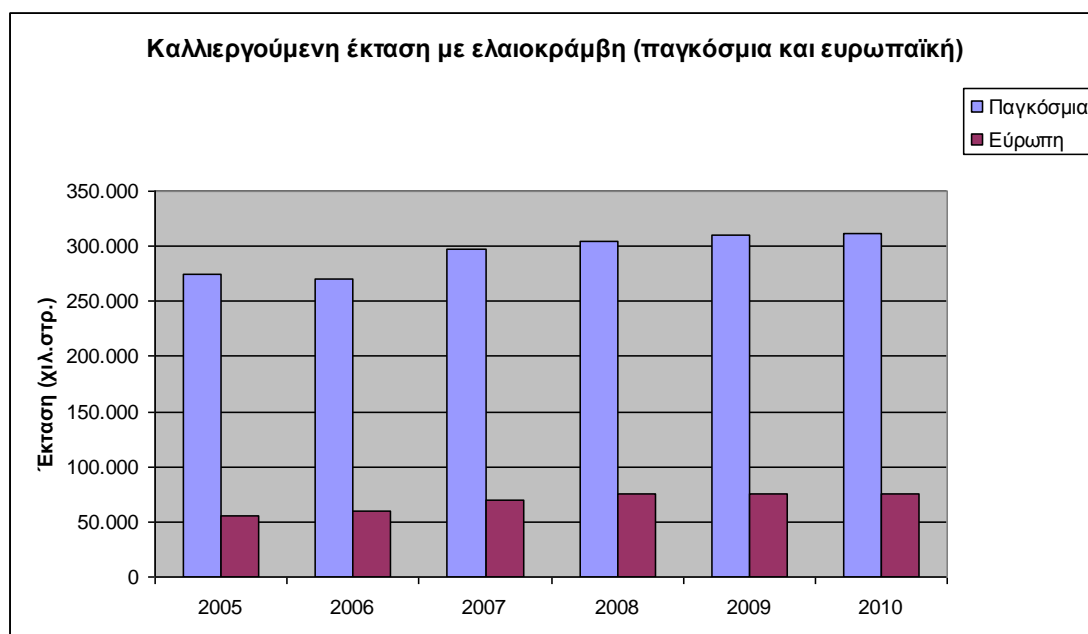
Βιβλιογραφία.....	70
--------------------------	-----------

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

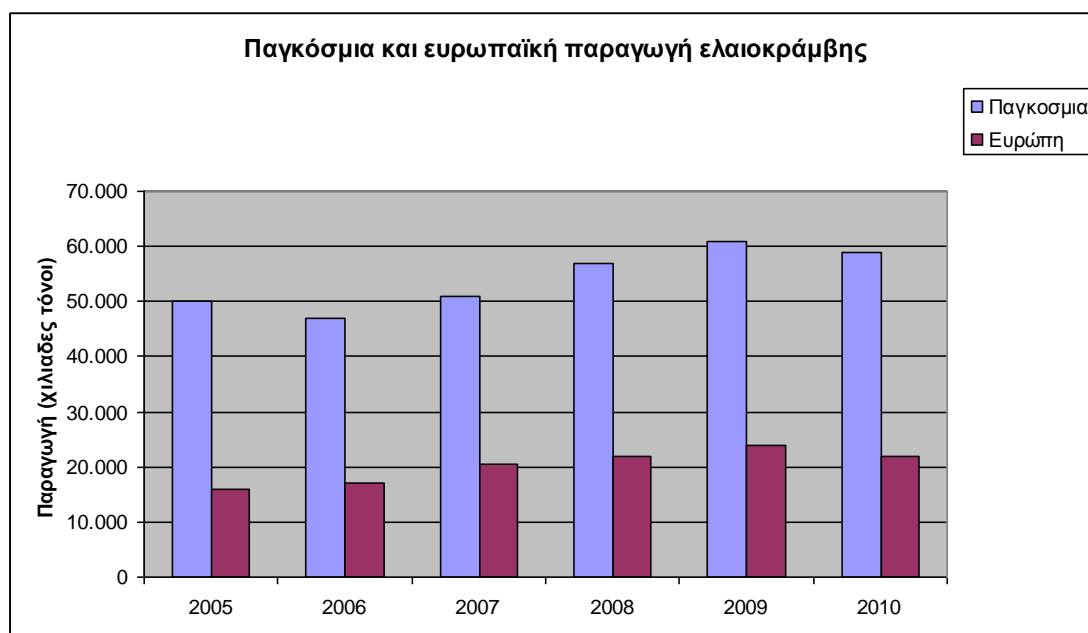
Η ελαιοκράμβη αποτελεί μια πολύ σημαντική καλλιέργεια σε παγκόσμιο επίπεδο , καθώς οδηγεί στην παραγωγή λαδιού που αντιστοιχεί στο 20% του συνόλου των φυτικών ελαίων (τρίτο σε σειρά μετά το φοινικέλαιο και το σογιέλαιο). Επίσης οι σπόροι της είναι πλούσιοι σε πρωτεΐνη, αποτελώντας την δεύτερη σημαντικότερη πηγή πρωτεϊνών που περιέχονται στις ζωοτροφές.

Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία της στατιστικής υπηρεσίας του FAO, η καλλιεργούμενη έκταση με ελαιοκράμβη ακολουθεί μια σχεδόν συνεχώς αυξανόμενη πορεία από το 2005 έως και το 2010, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο , όσο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μάλιστα τα τελευταία χρόνια φαίνεται να σταθεροποιείται λίγο πάνω από τα 300 εκ. στρέμματα παγκοσμίως , ενώ στην Ευρώπη αντιστοιχούν λιγότερο από 100 εκ. στρέμματα.



Διάγραμμα 1.

Σε ότι αφορά την παραγωγή, η πορεία είναι αντίστοιχη, φτάνοντας τα τελευταία χρόνια στο επίπεδο των 60 εκ. τόνων εκ των οποίων 20 εκ. περίπου παράγονται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Από τα διαγράμματα 1 και 2, βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι αποδόσεις ανά στρέμμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι σαφώς υψηλότερες από τις υπόλοιπες χώρες, (κυρίως την Κίνα και την Ινδία), λόγω προφανώς των αυξημένων εισροών.



Διάγραμμα 2.

Αναλυτικότερα , η κυριότερη ήπειρος παραγωγής είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση και κυρίως οι βόρειες χώρες (Γερμανία ,Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Πολωνία κλπ.).Έπειτα ακολουθεί η Κίνα και ο Καναδάς με πολύ σημαντικές παραγωγές (22% και 20% της παγκόσμιας αντιστοίχως).Η Ινδία βρίσκεται αρκετά πιο πίσω αντιπροσωπεύοντας το 10% της παγκόσμιας παραγωγής, ενώ από τις υπόλοιπες χώρες ξεχωρίζουν η Αυστραλία , η Ουκρανία και οι Η.Π.Α. Τα παραπάνω φαίνονται στο παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1.Οι κυριότερες χώρες παραγωγής ελαιοκράμβης 2010

ΧΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (σε τόνους)	% παγκόσμιας παραγωγής
Ευρωπαϊκή Ένωση	20.384.267	34,50
- Γερμανία	5.697.600	9,65
- Γαλλία	4.815.520	8,15
- Ηνωμένο Βασίλειο	2.230.000	3,78
- Πολωνία	2.077.630	3,51
Κίνα	13.082.010	22,15
Καναδάς	11.866.200	20,08
Ινδία	6.410.000	10,85
Αυστραλία	2.180.600	3,69
Ουκρανία	1.469.700	2,49
Η.Π.Α.	1.113.620	1,89
Συνόλ.παγκόσμια παραγωγή	59.071.197	100,00

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ

Στην χώρα μας η καλλιέργεια βρίσκεται σε πολύ κρίσιμο στάδιο, κάτι που οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Αξίζει να αναφερθεί ότι η ελαιοκράμβη εισήχθη ως νέα καλλιέργεια μαζικά, χωρίς προηγούμενη επαρκή έρευνα και χωρίς προγραμματισμό, αποτελώντας τμήμα μιας πλειοδοτούσας φήμης γύρω από τη δυναμικότητα παραγωγής ελληνικών βιοκαυσίμων. Αυτό είχε ως κύρια συνέπεια την καλλιέργειά της σε περιοχές που δεν προσφέρονται για την καλλιέργεια (π.χ. οι ξηροθερμικότερες περιοχές της Ελλάδας) αλλά και την προσβολή της καλλιέργειας από σοβαρούς (εντομολογικούς) εχθρούς ή καταστροφή της από φθινοπωρινούς παγετούς, με απογοητευτικά αποτελέσματα για τους παραγωγούς.

Παρ' όλα αυτά , η καλή τιμή που επιτυγχάνει , σε συνδυασμό με τα άριστα αποτελέσματα που επιτυγχάνονται μέσω της αμειψισποράς της με σιτάρι , διατηρούν την καλλιέργεια πάνω από τα 100.000 στρέμματα. Υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις και μέσω της εμπειρίας που αποκτά ο έλληνας παραγωγός, η καλλιέργεια μπορεί να αναπτύξει περισσότερο το δυναμικό της.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ, οι σημαντικότερες περιοχές καλλιέργειας είναι οι Σέρρες , η Θεσσαλονίκη, ο Έβρος, η Ξάνθη, το Κιλκίς, η Δράμα και η Καβάλα. Αξίζει να σημειωθεί η μεγάλη μείωση που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στον Έβρο, με τους παραγωγούς να στρέφουν την πλάτη τους στην ελαιοκράμβη καταφεύγοντας σε άλλες καλλιέργειες. Για παράδειγμα, προτιμώνται ο ηλίανθος ή το βαμβάκι, καλλιέργειες που δεν μπορούν να μπουν στο ίδιο χωράφι μετά την συγκομιδή της ελαιοκράμβης και οι οποίες είναι γνωστές στους παραγωγούς και πολύ πιο εύκολες τόσο στην καλλιέργεια όσο και στην αντιμετώπιση των εχθρών.

Αναλυτικότερα στο παρακάτω πίνακα θα δούμε (σε στρέμματα)την καλλιεργούμενη έκταση με ελαιοκράμβη στην Ελλάδα το 2010-2011:

Πίνακας 2.Η καλλιεργούμενη έκταση (σε στρέμματα) με ελαιοκράμβη στην Ελλάδα την διετία 2010-2011		
Περιφερειακή Ενότητα	Καλλιεργούμενη έκταση το 2010	Καλλιεργουμένη έκταση το 2011
Σέρρες	43.893,1	46.881,6
Θεσσαλονίκη	34.985,4	39.567,1
Έβρος	30.078,4	19.583,2
Ξάνθη	9.591,0	19.337,3
Κιλκίς	4.355,3	15.509,0
Δράμα	8.531,7	9.649,6
Καβάλα	1.923,6	1.958,5
Χαλκιδική	1.149,0	603,1
Ροδόπη	31,5	410,2
Κοζάνη	0,0	178,9
Λάρισα	5,0	47,5
Καστοριά	0,0	9,9
Μεσσηνία	0,0	3,6
Φθιώτιδα	150,0	0,0
Πέλλα	127,4	0,0
Ηλεία	16,7	0,0
Πιερία	5,5	0,0
Σύνολο	134.843,6	153.739,5

Στον παρακάτω πίνακα θα δούμε τα στρέμματα που καλλιεργήθηκαν με ελαιοκράμβη τα τελευταία χρόνια για λογαριασμό του εργοστασίου παραγωγής Βιοντίζελ, ΦΥΤΟΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε. , που εδρεύει στο Παραλίμνιο Σερρών ,όπως επίσης και την απόδοση της καλλιέργειας για τα στρέμματα αυτά.

<u>A/A</u>	<u>ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ</u>	<u>ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ</u>	<u>M.O</u>	<u>ΚΙΛΑ</u>
1	2006-2007	522,40	110,09	57.513,00
2	2007-2008	4.580,20	220,40	1.009.466,00
3	2008-2009	16.519,85	213,33	3.524.124,64
4	2009-2010	46.412,60	221,87	10.297.483,40
5	2010-2011	62.166,31	149,26	9.278.649,30
6	2011-2012	20.275,10	160,22	3.248.460,00

1.ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

Η ελαιοκράμβη είναι ετήσιο πλατύφυλλο είδος, ανήκει στη οικογένεια των Βρασικίδων, πολλαπλασιάζεται με σπόρο και οι τεχνικές καλλιέργειες είναι όμοιες με εκείνες των χειμερινών σιτηρών. Είναι φυτό ευρείας προσαρμοστικότητας, με αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και διακρίνεται σε χειμερινές και εαρινές ποικιλίες. Η καλλιέργεια (εικόνα) είναι διαδεδομένη στην ζώνη του σιταριού και τα είδη που καλλιεργούνται σήμερα ανήκουν στο γένος *Brassica* και είναι κυρίως τα *Brassica napus* και *Brassica campestris*.



Εικόνα 1. Η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης

Ο σκοπός της καλλιέργειας έγκειται στη παραγωγή των ελαιούχων σπόρων της, κυρίως για την απολαβή του ελαίου, καθώς και για τον πρωτεϊνούχο πλακούντα και το άλευρο τους και σε μικρότερη έκταση για τα φύλλα της (ανθρώπινη κατανάλωση, ζωοτροφή, λίπανση). Κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχία και την παραγωγικότητα της καλλιέργειας αποτελούν η εποχή σποράς, η διαθεσιμότητα του νερού κατά τις κρίσιμες φάσεις της ανάπτυξης και ο σωστός χρόνος συγκομιδής. Ο μικρός στρογγυλός σπόρος της έχει, κατά μέσο όρο, υψηλή περιεκτικότητα σε έλαιο (40 – 45%). Το κραμβέλαιο στις μέρες μας βρίσκει εφαρμογές τόσο στην κάλυψη διατροφικών αναγκών – εδώδιμο έλαιο, όσο και στην παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων – είτε σαν καθαρό φυτικό έλαιο, αλλά κυρίως σαν πρώτη ύλη του βιοντίζελ. Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως βιομηχανικό έλαιο για την παραγωγή λιπαντικών, υδραυλικών υγρών, πλαστικών κ.α.. Μετά την εξαγωγή του ελαίου, το υπόλειμμα του σπόρου, η λεγόμενη πίτα, χρησιμοποιείται στην κτηνοτροφία – παραγωγή ζωοτροφών καθώς έχει μεγάλη περιεκτικότητα

σε ακατέργαστη πρωτεΐνη (10 – 45%). Τα υπολείμματα της μεταποίησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για την παραγωγή οργανικών λιπασμάτων, καθώς και στερεού βιοκαυσίμου.

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον για την παραγωγή ελαιούχων σπόρων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για ενεργειακούς σκοπούς – παραγωγή κινητικής ενέργειας, ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοκαυσίμου βιοντίζελ – υποκατάστατου του ορυκτού πετρελαίου. Η ελαιοκράμβη αποτελεί σημαντική πηγή πρώτης ύλης στην κάλυψη τέτοιων αναγκών, σημειώνεται ότι, η Ε.Ε παράγει 6 εκατ. τόνους οι οποίοι καταναλώνονται εντός της επικράτειας της, με το κραμβέλαιο να αποτελεί την κατεξοχήν πρώτη ύλη του ευρωπαϊκού βιοντίζελ. (Κυρίτσης, 2006)

1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ

Η καταγωγή της ελαιοκράμβης δεν είναι σαφώς προσδιορισμένη, αλλά είναι πολύ πιθανό να κατάγεται από την περιοχή της Ευρασίας, καθώς οι πρώτες αναφορές για την καλλιέργεια της τοποθετούνται στη λεκάνη της Μεσογείου, στην Περσία, Αφγανιστάν, Πακιστάν, Ινδία, Κίνα. Αναφέρεται ότι το είδος καλλιεργείτο στις περιοχές αυτές από το 2000 π.Χ, για την παραγωγή λαδιού για φωτισμό. Μια από τις πρώτες χρήσεις της επίσης, ήταν η καλλιέργειά της σε εδάφη που προέρχονταν από αποξήρανση ελών, προκειμένου να εξυγιανθούν και να δοθούν στην συνέχεια προς καλλιέργεια άλλων ειδών.

Η καλλιέργεια στην Ευρώπη φαίνεται να άρχισε το 13ο αιώνα, αν και ήταν γνωστή από τη Ρωμαϊκή εποχή, όπου το κραμβέλαιο χρησιμοποιείτο για φωτισμό και τη διατροφή των κατώτερων κοινωνικών τάξεων, καθώς αρχικά δεν ήταν βρώσιμο λόγω της υψηλής συγκέντρωσης του σε εουρικό οξύ που ευθύνεται για καρδιαγγειακές δυσλειτουργίες. Κατά τον 17ο και 18ο αιώνα το κραμβέλαιο χρησιμοποιείτο ευρέως για φωτισμό και ως λιπαντικό, έχασε όμως τη σημασία του στα τέλη του 19ου αιώνα, με την εμφάνιση άλλων ελαιούχων σπόρων, καθώς και του ορυκτού πετρελαίου. Ενώ η καλλιέργεια την περίοδο αυτή υποχωρούσε στη Δυτική Ευρώπη, στην Ανατολική Ευρώπη καταλάμβανε όλο και μεγαλύτερες εκτάσεις.

Οι κύριες χώρες παραγωγής κατά την δεκαετία του 1930 ήταν οι Κίνα και η Ινδία, με την ευρωπαϊκή παραγωγή έως το 1940 να είναι της τάξεως των 200.000 τόνων σπόρου το χρόνο. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης στην Ευρώπη άρχισε να αποκτά και πάλι ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Κατά την διάρκεια των

δύο τελευταίων δεκαετιών, η ελαιοκράμβη έχει σημαντική συμμετοχή στην παραγωγή ελαιούχων σπόρων με το κραμβέλαιο σήμερα να έχει γίνει σημαντικό αντικείμενο του διεθνούς εμπορίου και στο σύνολο της παγκόσμιας κατάταξης παραγωγής των σπορέλαιων να κατέχει την τρίτη θέση (FAO) μετά το σογιέλαιο και το φοινικέλαιο και ακολουθούν το βαμβακέλαιο, το αραχιδέλαιο και το ηλιέλαιο.

Από το 1998 η ελαιοκράμβη είναι η δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια για παραγωγή ελαίου στον κόσμο, ενώ για την παραγωγή βιοντίζελ αποτελεί τη πρώτη σε έκταση καλλιέργεια και διαρκώς αυξάνεται. Η παγκόσμια παραγωγή κραμβέλαιου το 2005 ανήλθε στα 46,4 εκατομμύρια τόνους με πρώτες χώρες παραγωγής τις: Κίνα (13 εκ. τον.), Καναδάς (8,4 εκ. τον.), Ινδία (6,4 εκ. τον.), Γερμανία (4,7 εκ. τον.), Γαλλία (4,4 εκ. τον.), Ηνωμένο Βασίλειο (1,9 εκ. τον.), Πολωνία (1,4 εκ. τον) Αυστραλία (1,1 εκ. τον.) (πηγή: FAO).

1.3 Η ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

Η ελαιοκράμβη είναι παγκοσμίως μια σημαντική καλλιέργεια τόσο για την παραγωγή βιοκαυσίμων και λιπαντικών, όσο και για την παραγωγή ελαίου διατροφής και την παραγωγή ζωοτροφών. Σήμερα η ελαιοκράμβη βρίσκεται διεθνώς στο επίκεντρο πολλών συζητήσεων κυρίως επειδή το κραμβέλαιο έχει μια κατάλληλη σύνθεση λιπαρών οξέων που σε συνδυασμό με την τεχνολογία αποτελεί μια καλή πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ και επειδή έχουν παραχθεί πολλές ποικιλίες της (γενετικά τροποποιημένες και μη) με ενδιαφέρουσες ιδιότητες.

Καθώς οι κοινές ποικιλίες ελαιοκράμβης έδιναν προϊόν ακατάλληλο για βρώση, λόγω της υψηλής συγκέντρωσης εουρικού οξέος στο έλαιο και των φυτικών τοξινών που παρατηρούνται στον σπόρο, με την βοήθεια της κλασσικής γενετικής βελτίωσης την δεκαετία του '70, έγινε δυνατή η μεταφορά γονιδίων με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων ποικιλιών με βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Σήμερα υπάρχουν πολλές ποικιλίες ελαιοκράμβης τόσο για παραγωγή εδώδιμου ελαίου αλλά και κοινού, κατάλληλου για άλλες χρήσεις όσο και για παραγωγή πρωτεϊνούχου κραμβάλουρου κατάλληλο για ζωοτροφή. Οι ποικιλίες που δίνουν εδώδιμο έλαιο και πίτα για ζωοτροφή ονομάζονται 'τύπου 00' ή 'canola' και παράγουν έλαια με λιγότερο από 2% εουρικό οξύ και πλακούντα και άλευρο με λιγότερο από 30μmol/g σε γλυκοζινόλες. (www.canola-council.org)

Στόχοι των προγραμμάτων βελτίωσης των τελευταίων ετών ήταν η βελτίωση της σύστασης του ελαίου, η ανάπτυξη ποικιλιών με

ανθεκτικότητα σε ζιζανιοκτόνα για την διευκόλυνση της αντιμετώπισης κυρίως των πλατύφυλλων ζιζανίων και η δημιουργία υβριδίων F1. Σημειώνεται ότι δημιουργήθηκαν ποικιλίες που παράγουν έλαιο με σύσταση που πλησιάζει αυτή του ελαιολάδου και άλλες που μοιάζει με του φοινικέλαιου. Ωστόσο ανησυχίες προκλήθηκαν σχετικά με την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένης-ανθεκτικής ελαιοκράμβης σε ζιζανιοκτόνα.

Η ελαιοκράμβη είναι φυτό που εξημερώθηκε σχετικά πρόσφατα και επίσης μπορεί να διασταυρωθεί με πολλά άγρια συγγενικά είδη, για το λόγο αυτό μπορεί να περιέλθει σε άγρια κατάσταση και να μετατραπεί σε ζιζάνιο σχετικά εύκολα. Παράγει μεγάλο αριθμό σπόρων οι οποίοι πέφτουν σε λήθαργο και έτσι μπορεί να επιβιώνει για πολλά χρόνια στο περιβάλλον. Χρησιμοποιείται ως μοντέλο για την μελέτη του κινδύνου εισβολής και εξάπλωσης γενετικά τροποποιημένων (ΓΤ) φυτών σε διάφορα οικοσυστήματα.

Οι μέχρι τώρα έρευνες πάντως έδειξαν ότι οι ΓΤ ποικιλίες ελαιοκράμβης-ανθεκτικές σε διάφορα ζιζανιοκτόνα δεν εξαπλώνονται περισσότερο από τις κοινές. Φυτά ελαιοκράμβης, ΓΤ και μη, επιζούν για περισσότερο από πέντε χρόνια στο περιβάλλον και έχει βρεθεί μετά από έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο ότι ένα σημαντικό ποσοστό αυτοφυών φυτών προέρχεται από απώλειες σπόρων κατά την μεταφορά του προϊόντος με φορτηγά. Η καταγραφή των αυτοφυών αυτών πληθυσμών έδειξε ότι οι θέσεις τους συμπίπτουν με τις διαδρομές των μέσων μεταφοράς.

Η ελαιοκράμβη είναι σταυρογονιμοποιούμενο φυτό κατά 30%, άρα η αποφυγή μεταφοράς γονιδίων μέσω της γύρης σε άλλα συγγενικά είδη είναι δύσκολη έως αναπόφευκτη. Η συμβατική ελαιοκράμβη (OSR-oilseed rape) που χρησιμοποιούμε στην παραγωγή εδώδιμου ελαίου, προέρχεται από την HEAR-high erucic acid rape και η σταυρεποικονίαση μεταξύ των δυο είναι εφικτή. Επομένως εκτός από τις περιπτώσεις καλλιέργειών για σποροπαραγωγή, στις οποίες φυσικά απαιτείται αυστηρή απομόνωση, σχετική απομόνωση απαιτείται και στη καλλιέργεια βρώσιμης ελαιοκράμβης.

Τον Μάρτιο του 2009 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε άδεια διάθεσης στην αγορά προϊόντων που περιέχουν ή παράγονται από γενετικώς τροποποιημένη ελαιοκράμβη T45 (ACS-BNØØ8-2), όπως και από το 2007, την διάθεση τριών ποικιλιών ελαιοκράμβης που έχουν υποστεί γενετική τροποποίηση. Η άδεια καλύπτει την εισαγωγή και τη χρήση των ποικιλιών ελαιοκράμβης Ms8, Rf3 και Ms8xRf3 ως ζωοτροφών, αλλά όχι την καλλιέργεια ή τη χρήση ως τροφίμων. Αυτά τα γενετικώς τροποποιημένα προϊόντα ελαιοκράμβης είναι ανθεκτικά στο ζιζανιοκτόνο γλυφοσινικό αμμώνιο και δεν περιέχουν γονίδιο αντοχής στα αντιβιοτικά. (Εφημερίδα ΕΕ 10/3/09)

2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η Ελαιοκράμβη ανήκει στο γένος *Brassica* L. Βρασσική ή αλλιώς Κράμβη, της οικογένειας των Βρασσικίδων *Brassicaceae* (πρώην Σταυρανθών *Cruciferae*). Η ελαιοκράμβη, είναι γνωστή στην αγγλική γλώσσα ως oilseed rape ή αλλιώς rapeseed, το όνομα προέρχεται από το λατινικό rapum που σημαίνει γογγύλι. Η γαλλική ονομασία της είναι Colza γι' αυτό το λάδι της - κραμβέλαιο αναφέρεται επίσης και ως έλαιο του Κόλτζα.

Ως ελαιοκράμβη αποκαλείται το είδος *Brassica napus* L.(κράμβη η νάπος). Το είδος κράμβη η νάπος διακρίνεται στα: *Br. napus* ssp. *napobrassica* (L.) συνώνυμο ssp. *rapifera* (Metzg.), το σουηδικό ή αλλιώς μέγα γογγύλι, με ρίζα σαρκώδη και εδώδιμη, *Br. napus* ssp. *esculenta* το κοινώς ονομαζόμενο γούλιο, που έχει επίσης εδώδιμη ρίζα, *Br. napus* ssp. *rabularia* - γογγυλοκράμβη Σιβηρίας και στη *Br. napus* ssp. *napus* (L.) συνώνυμο ssp. *oleifera* (DC) που έχει λεπτή ρίζα και ελαιούχα σπέρματα. Η *Br. napus* ssp. *oleifera*, μαζί με τη *Br. campestris* ssp. *oleifera* (κράμβη η αγροδίαιτος - turnip rape) αποτελούν τα δύο κυριότερα ελαιοδοτικά είδη.

2.2 ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ

Το γένος *Brassica* ανήκει στα δικότυλα φυτά και περιλαμβάνει 80 είδη, εκ των οποίων τα περισσότερα είναι ιθαγενή των βόρειων εύκρατων χωρών. Η κράμβη εκτός από ελαιοδοτική, έχει επίσης τύπους λαχανοκομικούς, κτηνοτροφικούς και καλλωπιστικούς. Πρόκειται για μονοετείς, διετείς ή πολυετείς πόες, με υψηλό συντελεστή φωτοσυνθετικής απόδοσης. Στα φύλλα τους παρατηρείται ποικιλομορφία, τα κατώτερα ως επί το πλείστον είναι λυροειδή ή πτεροσχιδή, ενώ τα ανώτερα είναι συνήθως περίβλαστα. Τα άνθη τους είναι κίτρινα ή λευκά και σχηματίζουν συνήθως όρθιο βότρυ. Ο καρπός-κέρας είναι δίχωρη κάψα επιμήκης και τα σπέρματα δεν έχουν συνήθως ενδοσπέρμιο.

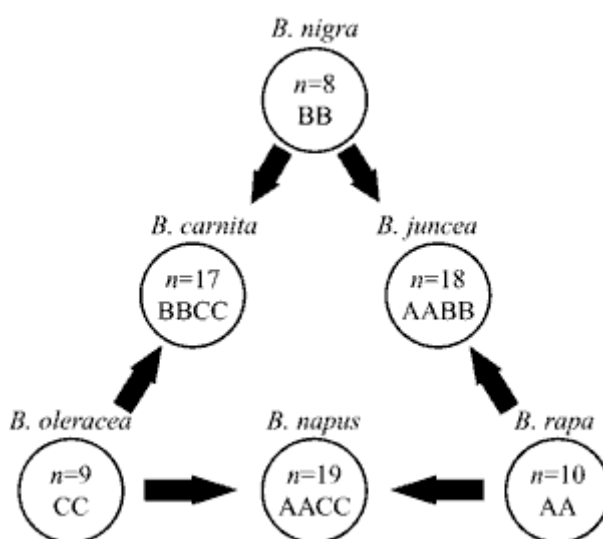
Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κυρίως λαχανοκομικές ποικιλίες κράμβης, όπως το λάχανο (*Brassica oleracea* var. *capitata*), το κουνουπίδι (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), το μπρόκολο (*Brassica oleracea* var. *italica*), τα λαχανάκια βρυξελλών (*Brassica oleracea* var. *gemnifera*), το σινάπι (*Brassica juncea* var. *spicea*) κ.α. Επίσης πολλά είδη κράμβης αυτοφύονται στην χώρα μας, τα είδη της ελληνικής χλωρίδας μεταξύ

άλλων είναι: i) Κράμβη η κρητική, είδος πολυετές αποκαλούμενο αγριολάχανο, ii) Κράμβη η τουρνεφόρτειος, φυτό μονοετές αποκαλούμενο αλαπανίδα, iii) Κράμβη η θαμνοειδής, φυτό διετές, καθώς και iv) Κράμβη η μελανή (σινάπι), φυτό μονοετές από το οποίο παράγεται η μουστάρδα.

Το κραμβέλαιο παράγεται από ποικιλίες (*oleifera*) διαφόρων ειδών του γένους *Brassica*, οι οποίες είναι κατάλληλες για φθινοπωρινές ή για εαρινές σπορές και καλλιέργειες. Τα ελαιοδοτικά είδη είναι: *Brassica napus* (με βασικότερες περιοχές παραγωγής της να είναι η Βόρεια Ευρώπη και ο Καναδάς), *Brassica campestris* (Ανατολική Ευρώπη, Καναδάς), *Brassica rapa* (Κεντρική Ευρώπη), *Brassica juncea* (Κίνα, Ινδία), *Brassica. carinata* (Αιθιοπία, Ανατολική Αφρική).

Σημειώνεται ότι στην Κεντρική Ευρώπη, για την παραγωγή ελαιούχων σπόρων χρησιμοποιούνται επίσης ποικιλίες του είδους *Brassica campestris*, που είναι λιγότερο ευπαθείς στις αντίξοες συνθήκες του χειμώνα από ποικιλίες του είδους *Brassica napus*. Η *Br. campestris* είναι παλαιότερο και πιο ποικιλόμορφο είδος από τη *Br. napus*, εξάλλου η *Br. napus* αποτελεί φυσικό υβρίδιο των ειδών *Br. oleracea* και *Br. campestris*. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται τα είδη του γένους καθώς και μεταξύ τους διασταυρώσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ταξινόμηση των ειδών του γένους είναι περίπλοκη και συγκεχυμένη για το λόγο αυτό το *Br. campestris* (turnip rape) συχνά αναφέρεται ως *Br. rapa*, τα οποία κατά την άποψη του Linnaeus αποτελούν διαφορετικά είδη. Σύμφωνα όμως με την αναθεώρηση της ταξινομικής κατάταξης στα τέλη του 20ου αιώνα διαπιστώθηκε ότι πρόκειται για το ίδιο φυτικό είδος.

(πηγή: www.canolacouncil.org/)



Διάγραμμα 1. Είδη και φυσικά υβρίδια του γένους *Brassica*

Η *Brassica napus* είναι φυτό μεσογειακής προέλευσης με φαινότυπο παρόμοιο με της *Brassica carinata*, με τη διαφορά ότι ευδοκimeί στην υποτροπική ζώνη, παρουσιάζοντας πολύ καλή προσαρμοστικότητα και στην Κεντρική και Βόρεια Ευρώπη, ως εκ τούτου είναι διαδεδομένη στα εύκρατα δροσερά κλίματα και υπάρχει σε δύο τύπους καλλιέργειας, τη χειμερινή *Brassica napus* **var. biennis** συν. var. *hiemalis* και την ανοιξιάτικη *Brassica napus* **var. annua**.

Η *Brassica carinata* είναι φυτό, αιθιοπικής προέλευσης, ψηλό, με μεγάλη φυλλική επιφάνεια και καλά ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα. Βάση των πειραμάτων παρουσιάζει πολύ καλή προσαρμοστικότητα και ικανοποιητική παραγωγικότητα στις μεσογειακές εδαφοκλιματικές συνθήκες, καθώς είναι ανθεκτική σε ξηρικές και ημιξηρικές συνθήκες. Καλλιεργείται και σαν χειμερινή σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, ενώ σε αυτές με βαρύ χειμώνα προτείνεται μόνο ως ανοιξιάτικη καλλιέργεια. Στην εικόνα παρουσιάζονται τα διάφορα μέρη της *Brassica napus* var. *oleifera*, όπως η ρίζα, ο βλαστός, τα φύλλα, τα άνθη, λεπτομέρειες των ανθέων, οι λοβοί και τα σπέρματα.



Εικόνα 1. Βοτανικά μέρη του φυτού της Ελαιοκράμβης

Βασίλειο: Plantae
Τάξη: Mangnoliophyta
Κλάση: Mangnoliopsida
Οικογένεια: Brassicaceae
Γένος: Brassica
Είδος: B. napus
Υποείδος: napus

2.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

2.3.1. Ρίζα

Η ελαιοκράμβη διαθέτει ισχυρή και πασσαλώδη κύρια ρίζα, η οποία είναι βαθιά, επιμήκη και οξύληκτη. Φέρει πολυάριθμες πλάγιες ρίζες λιγότερο σημαντικές που φτάνουν σε βάθος 5 – 7.5 cm. Όταν επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες αναπτύσσει βαθύτερο ριζικό σύστημα. Ιδιαίτερη σημασία για τις αποδόσεις του φυτού σε ξηροθερμικές περιοχές, έχει η σχέση μεταξύ, του τύπου του ριζικού συστήματος και της αντοχής του φυτού στην έλλειψη εδαφικής υγρασίας.

2.3.2. Ροζέτα

Από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού, ιδιαίτερα κατά τη φθινοπωρινή σπορά, είναι ο σχηματισμός των πρώτων φύλλων, χρώματος μπλε-πράσινο, τα οποία διαμορφώνουν τη ροζέτα (ανάπτυξη 4-10 φύλλων ιδανικό 6-8). Μετά το λήθαργο του χειμώνα, από τη ροζέτα εκφύονται τα νέα φύλλα και το κεντρικό στέλεχος. Το πρώτο και μερικές φορές και το δεύτερο πραγματικό της φύλλο, αναπτύσσονται ελαφρώς και γηράσκουν σύντομα. Η διάρκεια της ροζέτας επηρεάζεται από την ποικιλία, τις κλιματικές συνθήκες και ως εκ τούτου από την εποχή σποράς (χειμερινή – εαρινή).



Εικόνα 2. Φυτό ελαιοκράμβης στο στάδιο της ροζέτας

2.3.3. Βλαστός

Το κεντρικό στέλεχος είναι ευθυτενές και στην κορυφή του βλασάνουν οι πλάγιοι ανθοφόροι βραχίονες. Το ύψος του κύριου στελέχους του φυτού ποικίλει, ανάλογα με την ποικιλία αλλά και την πυκνότητα σποράς, από 50 cm έως και 2m με μέσο όρο τα 80-150 cm. Οι σύγχρονες ποικιλίες όμως, κατά κανόνα είναι βραχύτερες κατά το στάδιο της πλήρους ανάπτυξης.



Εικόνα 3. Ύψος φυτών

2.3.4 Πλάγιοι βλαστοί

Οι πλάγιοι βλαστοί εκπτύσσονται στις μασχάλες των ψηλότερων φύλλων του κύριου στελέχους και καθώς επιμηκύνεται, οι πλάγιοι καταλήγουν συνήθως σε ανθοταξίες. Ο αριθμός τους ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία, το περιβάλλον, την πυκνότητα των φυτών, καθώς επίσης και από το ύψος του κύριου στελέχους στο οποίο φέρονται.

2.3.5. Φύλλα

Τα φύλλα είναι σκούρα πράσινα, γλαύκα, λογχοειδή, άμισχα και εκφύονται κατ' εναλλαγή έως κάποια έκταση του βλαστού. Ο αριθμός των φύλλων του κεντρικού στελέχους είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας, μπορεί να ποικίλει, για τις εαρινές ποικιλίες από 5-12 και για τις φθινοπωρινές 40 ή και περισσότερα.

2.3.6. Ταξιανθία

Η ταξιανθία είναι βοτρυοειδής, επιμήκης και φέρεται στην άκρη του κύριου στελέχους και των δευτερευόντων βλαστών. Ο αριθμός των ταξιανθιών επηρεάζεται από την ποικιλία, το κλίμα και τις καλλιεργητικές φροντίδες και κυμαίνεται από 12-24. Από του ίδιους παράγοντες εξαρτάται και η διάρκεια της ανθοφορίας, που είναι από 3-5 εβδομάδες.



Εικόνα 4. Φύλλα, άνθη και ταξιανθία

2.3.7. Άνθη

Τα άνθη μπορεί να είναι από πολύ ανοιχτό κίτρινο έως και πορτοκαλί, συνήθως όμως είναι λαμπερού χρυσοκίτρινου χρώματος. Έχουν 4 σέπαλα και 4 ακτινωτά πέταλα, με 6 στήμονες από τους οποίους οι 2 είναι μικρότεροι. Η άνθηση εξελίσσεται σταδιακά, ξεκινώντας από τους ανθοφόρους οφθαλμούς της βάσης προς τους κορυφαίους. Τα άνθη του είδους *Brassica campestris* είναι σταυρογονιμοποιούμενα, ενώ του *Brassica napus* αυτογονιμοποιούμενα κατά 70%.

2.3.8. Καρπός

Ο καρπός είναι κερατοειδής λοβός, κυλινδρικός, επιμήκης, στενός και οξύληκτος, μήκους 5-10 cm. Κάθε φυτό φέρει περίπου 120 λοβούς, από τους οποίους οι 40-60 αναπτύσσονται στο κεντρικό στέλεχος. Συνήθως, οι λοβοί που παράγονται είναι λιγότεροι από τα άνθη, βρέθηκε ότι το 68% των

ανθέων δίνει λοβούς, ενώ τα υπόλοιπα απορρίπτονται. Όταν ωριμάζουν ανοίγουν από τη βάση τους. Η ωρίμανσή τους είναι διαδοχική από τη βάση προς την κορυφή του φυτού, γι' αυτό κατώτεροι λοβοί μπορεί να διαρραγούν πριν ακόμη ωριμάσουν οι ανώτεροι. Πολλοί λοβοί δεν ωριμάζουν, λόγω σκίασης από το πυκνό φύλλωμα. Συνεπώς, το ανοιχτό φύλλωμα που επιτρέπει τη διέλευση του φωτός συντελεί στις υψηλές αποδόσεις.



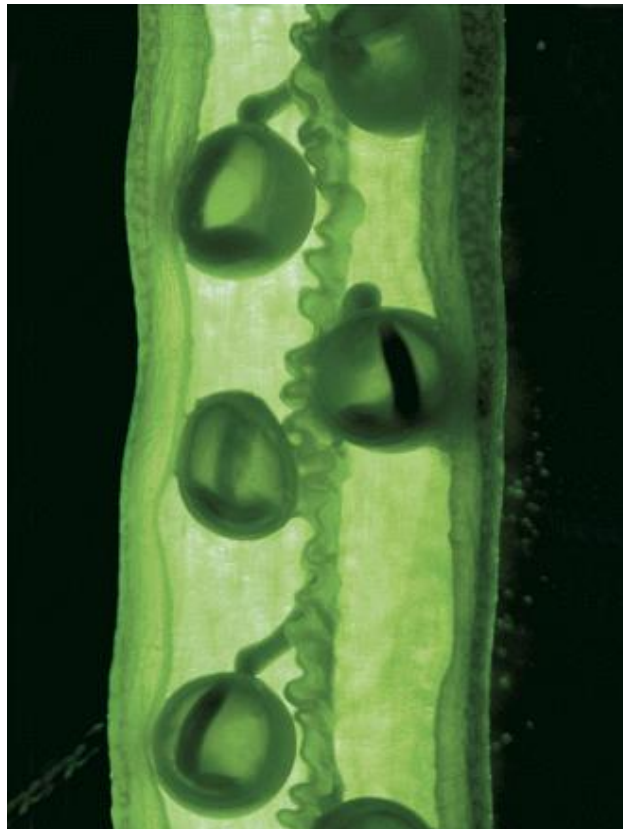
Εικόνες 5-6. Ωριμοι & ανώριμοι λοβοί



Εικόνα 7. Διαρρηγμένος λοβός

2.3.9 Σπόρος

Ο σπόρος είναι μικρός, σφαιρικός, χρώματος σκούρο καφέ προς μαύρο. Κάθε λοβός περιέχει 18-20 σπόρους, διαμέτρου 1-2.5 mm με μέσο όρο τα 1.75-2 mm. Το βάρος 1000 σπόρων κυμαίνεται από 4-6 g (σπόροι του *Brassica napus* είναι γενικά βαρύτεροι από του *Brassica campestris*). Το μέγεθος του σπόρου διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με την ποικιλία, αλλά επηρεάζεται και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Η ωρίμανση των σπόρων γίνεται 30-40 μέρες μετά την γονιμοποίηση των ανθέων. Κατά την ωρίμανσή τους παρατηρείται αλλαγή του χρώματος από πράσινο σε λαμπερό μαύρο.



Εικόνα 8. Τομή ανώριμου λοβού



Εικόνα 9. Ωριμοι σπόροι

3. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

3.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο κύκλος της χειμερινής ελαιοκράμβης διαρκεί περίπου 320 ημέρες, που περιλαμβάνει:

- Το φθινοπωρινό στάδιο από τη σπορά μέχρι τις αρχές του χειμώνα. Αυτό το διάστημα περιλαμβάνει την βλαστητική ανάπτυξη (στάδιο 0) που προϋποθέτει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχή εγκατάσταση της καλλιέργειας και το 1ο στάδιο κατά το οποίο παρατηρείται η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, ενός πολύ βραχύ βλαστού και των πρώτων φύλλων (μέγιστο δέκα).

- Την υπόλοιπη περίοδο του βλαστικού σταδίου, η οποία διαρκεί περίπου 2-3 μήνες, ανάλογα με την περιοχή και λήγει όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία είναι τακτικά $> 5^{\circ} \text{C}$. Αυτό το στάδιο ανάπτυξης σε πολλά φυτικά είδη αναφέρεται στην ανάπτυξη των πλάγιων βλαστών, αλλά αυτό δεν ισχύει για την ελαιοκράμβη που παραμένει στο στάδιο της ροζέτας-διαχείμαση και προϋποθέτει το ερέθισμα για την αναπαραγωγική φάση.

- Την ανάπτυξη του φυτού, η φάση αυτή διαρκεί περίπου 2 μήνες και ορίζεται από ένα πολύ δραστήριο διάστημα συσσώρευσης της ξηράς ουσίας. Αυτή είναι η απαραίτητη περίοδος για την απορρόφηση των ανόργανων στοιχείων κατά την οποία παρατηρείται η επιμήκυνση του βασικού στελέχους, η ανάπτυξη των νέων φύλλων και πλάγιων βλαστών και η έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών.

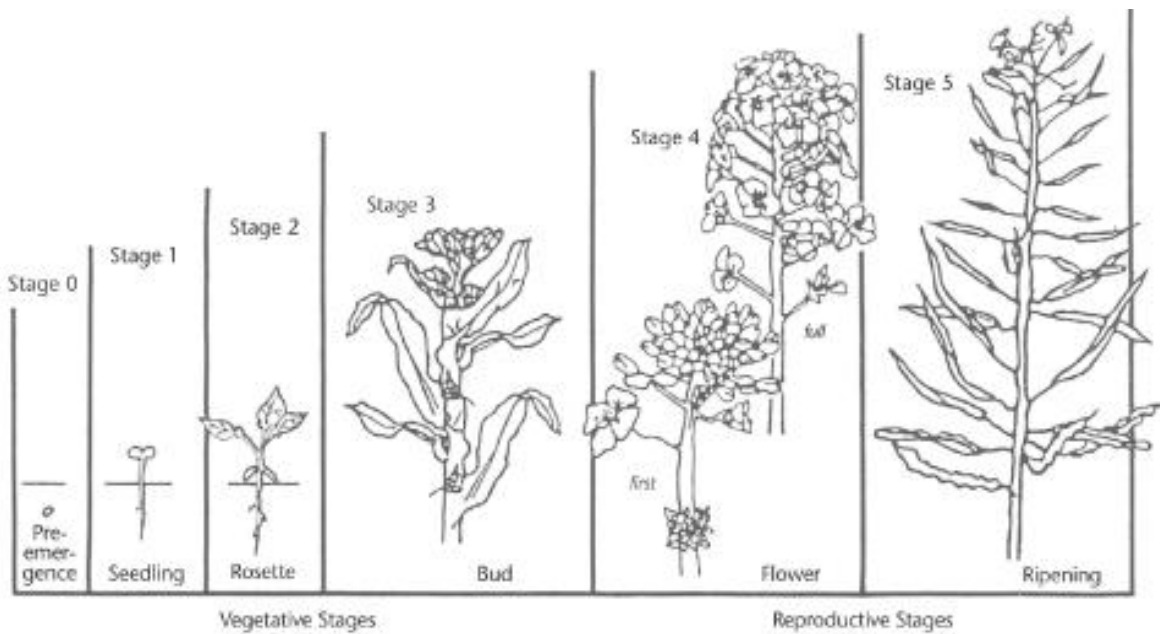
- Την άνθιση, τα πρώτα άνθη ανοίγουν περίπου 220 ημέρες μετά τη σπορά. Αυτό το στάδιο μπορεί να διαρκέσει για περίπου 3 εβδομάδες. Εμφανίζονται λίγα άνθη στο κεντρικό στέλεχος. Εμφανίζονται πολλά άνθη, ενώ στα παλιότερα πέφτουν τα πέταλα και οι πρώτοι λοβοί είναι ορατοί. Πλήρης άνθιση, ο αριθμός των κλειστών ανθοφόρων οφθαλμών και των μικρών λοβών είναι ίσος. Τέλος άνθισης, λιγότερο από 5% των ανθοφόρων οφθαλμών δεν έχουν ανοίξει.

- Τον σχηματισμό των λοβών, εμφανίζεται ο πρώτος λοβός κανονικού μεγέθους με σπόρους στο βασικό στέλεχος. Έχουν αναπτυχθεί πλήρως οι σπόροι στους λοβούς του μισού βασικού στελέχους. Έχουν αναπτυχθεί πλήρως οι σπόροι σε όλους, σχεδόν, τους λοβούς του βασικού στελέχους.

- Την ωρίμανση, οι μεγαλύτεροι λοβοί του βασικού στελέχους και των πλάγιων βλαστών έχουν σπόρους κανονικού μεγέθους. Όλοι οι λοβοί έχουν αναπτυχθεί πλήρως έως τις άκρες τους. Οι πρώτοι σπόροι είναι μαύροι κατά το ήμισυ. Οι περισσότεροι σπόροι έχουν αποκτήσει μαύρο χρώμα. Οι σπόροι είναι μαύροι και σκληροί και οι λοβοί είναι, σχεδόν, ξηροί.

- Ακολουθεί η γήρανση και τέλος η νέκρωση - πλήρης ξήρανση του φυτού.

Στην εικόνα παρουσιάζονται τα στάδια ανάπτυξης, βλαστικό – αναπαραγωγικό του φυτού της ελαιοκράμβης.



Εικόνα 1. Φάσεις ανάπτυξης ελαιοκράμβης από την σπορά στην ωρίμανση

3.2 ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

3.2.1. Φωτοπερίοδος

Η ελαιοκράμβη αν και συγκαταλέγεται στα φυτά ουδέτερης φωτοπεριόδου, φαίνεται ότι ορισμένες ποικιλίες της αντιδρούν στον κύκλο νύχτας - ημέρας. Ουσιαστικά, στην αντίδραση αυτή του φυτού στηρίζεται, η διάκριση των ποικιλιών της σε χειμερινής και εαρινής καλλιέργειας. Όσον αφορά λοιπόν την αντίδραση στον φωτοπεριοδισμό, υπάρχουν ποικιλίες που είναι ουδέτερης και άλλες που είναι μακράς φωτοπεριόδου (ανθίζουν όταν η διάρκεια της νύχτας είναι μικρότερη από ένα κρίσιμο αριθμό ωρών). Βέβαια η αντίδραση της ελαιοκράμβης στη φωτοπερίοδο δεν είναι τόσο απλή, ιδίως για τις ποικιλίες φθινοπωρινής σποράς. Φαίνεται ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της διάρκειας της νύχτας και της έκθεσης σε χαμηλές θερμοκρασίες – εαρινοποίηση, καθώς για την άνθισή τους απαιτούν την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών.

Τα φυτά των ποικιλιών χειμερινής καλλιέργειας, αναπτύσσουν το φύλλωμα και το ριζικό τους σύστημα, κατά τους μήνες Οκτώβριου και Νοεμβρίου. Κατά την χειμερινή περίοδο, όσο επικρατούν οι συνθήκες μειωμένης διάρκειας ημέρας και χαμηλών θερμοκρασιών, παραμένουν στο στάδιο της ροζέτας, σημειώνεται ότι πρέπει να έχουν αναπτύξει από τέσσερα έως δέκα πραγματικά φύλλα, με ιδανικό στάδιο διαχείμασης τα έξι με οχτώ φύλλα. Από την μείωση του μήκους ημέρας και την πτώση των θερμοκρασιών, ενεργοποιείται το φωτοπεριοδικό ερέθισμα, που θα προκαλέσει την αλλαγή από την βλαστική στην παραγωγική ανάπτυξη.

Από το Φεβρουάριο και μετά, σε συνδυασμό με την άνοδο της θερμοκρασίας, τα φυτά δραστηριοποιούνται, αναπτύσσονται και τελικά ωριμάζουν κατά τους θερινούς μήνες. Όσον αφορά τα φυτά της ανοιξιότικης καλλιέργειας, παρουσιάζουν πολύ βραχεία περίοδο ροζέτας, αναπτύσσονται πολύ γρήγορα και ωριμάζουν το φθινόπωρο του ίδιου έτους.

3.2.2. Θερμοκρασία

Η ελαιοκράμβη ανήκει στην κατηγορία φυτών C3, που σημαίνει ότι έχει άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης τους 15-25οC. Είναι γενικά φυτό ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες, σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής του, και ευαίσθητο στις έντονες εναλλαγές των θερμοκρασιών. Επίσης παρουσιάζει αντοχή και στην χιονοκάλυψη. Για την επιβίωση των φυτών, η ελάχιστη κρίσιμη θερμοκρασία είναι στους -10οC, για τις περισσότερες ποικιλίες, ενώ έχουν αναπτυχθεί υβρίδια με αντοχή στους -18οC έως και -25οC. Η αντοχή του φυτού στις χαμηλές θερμοκρασίες εξαρτάται από την ποικιλία, καθώς και από τον χρόνο σποράς, την προσβολή από εχθρούς και ασθένειες και την έλλειψη ασβεστίου, αζώτου και περίσσεια αζώτου. Βεβαίως οι ποικιλίες ανοιξιάτικης σποράς είναι πιο ευάλωτες στο ψύχος, ακόμη όμως και στη χειμερινή κράμβη οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες φαίνεται να μειώνουν την συγκέντρωση των λιπαρών οξέων.

Ο χρόνος σποράς αναφορικά με τις θερμοκρασίες που θα επικρατούν, αποτελεί πολύ σημαντική παράμετρο. Κατά το πρώτο στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης, απαιτούνται μέτριες θερμοκρασίες, με την θερμοκρασία της ημέρας να μην ξεπερνά τους 27οC και της νύχτας να είναι πάνω από 5 οC. Με την μέση θερμοκρασία να είναι στους 15 οC το διάστημα που μεσολαβεί από την σπορά μέχρι την βλάστηση είναι 8-12 ημέρες. Για ένα με ενάμιση μήνα μετά την σπορά της χειμερινής ελαιοκράμβης, πρέπει να επικρατούν θερμοκρασίες υψηλότερες των 2 οC, έτσι ώστε το φυτό να φτάσει στο στάδιο της ροζέτας (6-8 φύλλα) και να αναπτύξει το ριζικό σύστημα που είναι απαραίτητα για την διαχείμαση του φυτού.

Η χειμερινή ελαιοκράμβη έχει την ανάγκη των χαμηλών θερμοκρασιών για να ανθίσει – εαρινοποίηση και αυτή είναι και η σημαντικότερη διαφορά της με την ανοιξιάτικη. Πειραματικές καλλιέργειες έδειξαν ότι, οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, είναι ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει την διαφοροποίηση και την έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών και κατά συνέπεια την παραγωγή των λοβών και κατ' επέκταση ολόκληρης της παραγωγής. Επίσης, επηρεάζονται πολύ τόσο από τις θερμοκρασίες του χειμώνα όσο και της άνοιξης, η έναρξη και η διάρκεια της ανθοφορίας, καθώς και η εποχή ωρίμανσης του σπόρου.

Ο ελαφρύς παγετός κατά την ανθοφορία επιδρά αρνητικά στο σχηματισμό και την βιωσιμότητα της γύρης και μειώνει τον αριθμό των παραγομένων ανθέων. Η επίδραση του παγετού, κατά το στάδιο της ωρίμανσης των σπόρων έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική και ποσοτική

υποβάθμιση του παραγόμενου λαδιού. Οι υψηλές θερμοκρασίες κατά την ωρίμανση των σπόρων, προκαλούν επίσης την μείωση του περιεχομένου τους σε λάδι, παράλληλα παρατηρείται αυξημένη περιεκτικότητα υδατανθράκων λόγω της μη ολοκλήρωσης της διαδικασίας σύνθεσης λιπαρών οξέων, εξ' αιτίας της συντόμευσης της ωρίμανσης.

3.2.3. Υγρασία

Τα ικανοποιητικά επίπεδα της εδαφικής υγρασίας, είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την αύξηση της παραγωγής, ευνοώντας την ωρίμανση των σπόρων και βοηθώντας στην διατήρηση της φυλλικής επιφάνειας για μεγαλύτερο διάστημα, επιπλέον παρατηρείται αύξηση του ύψους των φυτών και του αριθμού των πλάγιων βλαστών, με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των λοβών και των σπόρων.

Πολύ σημαντικό για την ομαλή ανάπτυξη των φυτών και την επιτυχία της καλλιέργειας είναι η διασφάλιση της ικανοποιητικής εδαφικής υγρασίας, κατά την βλαστική περίοδο και την κύρια ανθοφορία των φυτών.

Η έλλειψη εδαφικής υγρασίας, κατά την σπορά, προκαλεί καθυστέρηση και μείωση της βλάστησης των σπόρων, με τις συνέπειες να είναι ιδιαίτερα αρνητικές για την εξέλιξη της καλλιέργειας. Κατά την περίοδο της ανθοφορίας και γεμίσματος των λοβών (ανάπτυξη σπόρων), η έλλειψη εδαφικής υγρασίας, ιδίως όταν συνοδεύεται από υψηλές θερμοκρασίες, είναι περισσότερο επιζήμια, καθώς παρατηρείται μείωση του βάρους των σπόρων και της περιεκτικότητάς τους σε λάδι, γεγονός που συνεπάγεται την άμεση μείωση της παραγωγής.

Συνήθως επιτυγχάνονται ικανοποιητικά αποτελέσματα όταν, κατά το πρώτο στάδιο της ανάπτυξης των φυτών και την πλήρη ανθοφορία, σημειωθούν συνολικά βροχοπτώσεις ύψους 450-500mm. Για τα δεδομένα της Ελλάδας και ιδίως για τις νοτιότερες περιοχές της, η χρονική κατανομή των βροχοπτώσεων αποτελεί πρόβλημα, καθώς οι βροχοπτώσεις παρατηρούνται κυρίως κατά την χειμερινή περίοδο και λιγότερο το φθινόπωρο και την άνοιξη, περίοδοι δηλαδή, κατά τις οποίες η καλλιέργεια έχει αυξημένες ανάγκες σε εδαφική υγρασία.

Σημειώνεται επίσης, ότι η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία σε παραθαλάσσιες και παραποτάμιες περιοχές, μπορεί να αναπληρώσει έως ένα βαθμό, τις περιορισμένες βροχοπτώσεις.

3.2.4. Έδαφος

Η ελαιοκράμβη ευδοκimeί σε μεγάλο εύρος εδαφών, από ελαφρώς βαριά αργιλώδη μέχρι ελαφρώς αμμώδη, αλλά προτιμά τα βαθιά, γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία και με καλή αποστραγγιστική ικανότητα. Γενικά, κάθε έδαφος που είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια σιτηρών και τεύτλων, είναι κατάλληλο και για την καλλιέργεια της ελαιοκράμβης. Εδάφη που είναι πολύ ελαφριά ή πετρώδη, όπως και τα πολύ βαριά ή αυτά που είναι επίπεδα και συγκρατούν το νερό, δεν ενδείκνυνται για την καλλιέργεια.

Αναπτύσσεται και αποδίδει καλά σε βαθιά, μέσης σύστασης εδάφη, όπως αμμοαργιλώδη ή πηλοαμμώδη, που διαθέτουν ικανοποιητική υγρασία και στραγγίζουν καλά. Τα εδάφη που σχηματίζουν κρούστα έπειτα από βροχή, θεωρούνται ακατάλληλα, καθώς ο μικρός σπόρος δεν μπορεί να την διαπεράσει κατά το φύτευμα. Ακόμη, πολύ επιζήμια για το φύτευμα και την ανάπτυξη του φυτού είναι η κατάκλιση των εδαφών και τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Επισημαίνεται ότι, όταν η καλλιέργεια είναι εγκατεστημένη σε πλούσια υγρά εδάφη, πολύ κρίσιμο παράγοντα διαχείρισης αποτελεί η ποσότητα της αζωτούχας λίπανσης και η πυκνότητα της φυτείας. Αν είναι ενισχυμένα και τα δύο, τότε υπάρχει ο κίνδυνος πλαγιάσματος των φυτών μετά την ανθοφορία. Ενώ όταν καλλιεργείται σε φτωχά ξηρικά εδάφη κρισιμότερος παράγοντας για την παραγωγικότητα της καλλιέργειας, είναι η διαθεσιμότητα του νερού κατά την διάρκεια της Άνοιξης. Όσον αφορά τις απαιτήσεις σε εδαφικό pH, υπάρχουν ποικιλίες που ευδοκimeούν σε εδάφη με pH από 5,5 μέχρι 8. Η ελαιοκράμβη όμως προτιμά τα όξινα παρά τα αλκαλικά εδάφη, με ιδανικό εύρος ανάπτυξης 6 με 7,5.

4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

4.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

4.1.1. Κατεργασία Εδάφους

Μια επιμελής προετοιμασία του εδάφους πριν από την σπορά κρίνεται αναγκαία για την επιτυχία της καλλιέργειας. Η κατεργασία που ακολουθείται είναι η ίδια όπως και στην περίπτωση καλλιέργειας σιτηρών (όργωμα – σβάρνισμα). Για την ομοιόμορφη βλάστηση του σπόρου, καθώς ο σπόρος της ελαιοκράμβης είναι πολύ μικρός, το έδαφος πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένο, λείο και ομοιογενές, χωρίς λακούβες και βόλους και να είναι στο ρόγο του. Εάν το έδαφος είναι πολύ χαλαρό και ψιλοχωματισμένο συνίσταται ελαφριά συμπίεση με κύλινδρο, για να υποβοηθηθεί η ομοιόμορφη βλάστηση του σπόρου, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει κίνδυνος σχηματισμού κρούστας. Εάν μετά την σπορά και έπειτα από δυνατή βροχή, σχηματιστεί κρούστα στην επιφάνεια του εδάφους, επιβάλλεται ένα πολύ ελαφρό φρεζάρισμα.



Εικόνα 1-2.Όργωμα

4.1.2. Σπορά

Εποχή σποράς

Η σωστή εποχή σποράς είναι από τους καθοριστικότερους παράγοντες μιας επιτυχημένης σοδειάς στην ελαιοκράμβη. Η κρισιμότητα της επιλογής αυτής στηρίζεται στο γεγονός ότι το φυτό πρέπει να ξεχειμωνιάσει έχοντας ήδη αναπτύξει 6-8 φύλλα και ταυτόχρονα η διάμετρος του σταυρού να είναι 1 εκατοστό. Ένα τέτοιο φυτό αντέχει το χειμώνα σε θερμοκρασίες έως και -25 C .

Η χειμερινή ελαιοκράμβη έχει την ανάγκη των χαμηλών θερμοκρασιών για να ανθίσει (εαρινοποίηση) και αυτή είναι η σημαντικότερη διαφορά της με την ανοιξιιάτικη ελαιοκράμβη. Το 70% της τελικής παραγωγής καθορίζεται πριν το τέλος του χειμώνα. Σε σχέση με τα παραπάνω και ανάλογα με την περιοχή συστήνονται οι ακόλουθες εποχές σποράς:

- Για τις πολύ όψιμες βόρειες περιοχές(Δ. Μακεδονία)

1 Σεπτεμβρίου - 20 Σεπτεμβρίου

- Για τις υπόλοιπες βόρειες περιοχές (Κ. & Α. Μακεδονία & Θράκη)

10 Σεπτεμβρίου – 10 Οκτωβρίου

- Για τις νοτιότερες περιοχές (Θεσσαλία & Στερεά Ελλάδα)

25 Σεπτεμβρίου – 20 Οκτωβρίου

Ακόμη και στα ίδια γεωγραφικά διαμερίσματα μπορεί να υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με την περίοδο έλευσης του χειμώνα οπότε και θα πρέπει να προσαρμόσουμε ανάλογα την ημερομηνία σποράς.

Βάθος σποράς

Το βάθος σποράς καθορίζεται ανάλογα με την ποικιλία και τον τύπο του εδάφους και κυμαίνεται από 1,5 με 3 cm. Συνήθως, στα βαριά και υγρά εδάφη και για τις ποικιλίες που παράγουν μικρούς σπόρους, το βάθος σποράς είναι μικρότερο απ' ότι για τα ελαφρότερα και ξηρά εδάφη και τις ποικιλίες με μεγαλύτερους σπόρους.



Εικόνα 1. Σπόρος ελαιοκράμβης



Εικόνα 2. Καλλιέργεια ελαιοκράμβης

Τρόπος και πυκνότητα σποράς (αποστάσεις σποράς)

Κάθε σπαρτική ακριβείας που έχει την δυνατότητα να σπέρνει μικρές ποσότητες σπόρου (300-500 γραμμάρια / στρέμμα) είναι κατάλληλη για την σπορά της ελαιοκράμβης . Με τις σπαρτικές σταριού χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή πυκνής σποράς, λόγω του πολύ μικρού μεγέθους του σπόρου.

Η ποσότητα του σπόρου καθορίζεται από την φυτρωτική ικανότητα του σπόρου, από τους προβλεπόμενους κινδύνους απωλειών (παγωνιά, ξηρασία, κατάσταση εδάφους) και από το αν χρησιμοποιούμε ποικιλία ή υβρίδιο.

Σε κάθε περίπτωση ο επιθυμητός αριθμός φυτών μετά το χειμώνα θα πρέπει να είναι 60 φυτά /τ.μ. για τις ποικιλίες και 40-50 φυτά/τ.μ. για τα υβρίδια.

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τις προτεινόμενες αποστάσεις για σπορά με σιτοσπαρτική ακριβείας.:

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΠΟΡΑ ΜΕ ΣΙΤΟΣΠΑΡΤΙΚΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ	
<i>Αποστάσεις μεταξύ των γραμμών</i>	<i>Αποστάσεις επί της γραμμής</i>
25εκ.	6εκ.
30εκ.	5εκ.
35εκ.	4εκ.
40εκ.	3εκ.

Η αναλογούσα ποσότητα σπόρου ελαιοκράμβης είναι περίπου 300-350γρ. για τα υβρίδια και 350-400γρ. για τις ποικιλίες.

4.1.3. Έλεγχος των ζιζανίων

Πολύ σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της καλλιέργειας είναι να, προλάβει να αναπτυχθεί η ελαιοκράμβη πριν από τα ζιζάνια και να κλείσει τις γραμμές. Πολλά στενόφυλλα και πλατύφυλλα ζιζάνια μπορεί να ανταγωνιστούν την καλλιέργεια, με τα κυριότερα να είναι: φυτά σιτηρών από προηγούμενες καλλιέργειες, η κύπερη, η αγριοβρώμη, η κολλιτσίδα, το άγριο σινάπι, η παπαρούνα κ.α.

Σημειώνεται ότι έχει αποδειχθεί, πως η τελική παραγωγή επηρεάζεται αρνητικότερα από την δράση των στενόφυλλων ζιζανίων.

Τα φυτά είναι ευάλωτα και ευαίσθητα στον ανταγωνισμό από τα ζιζάνια ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης, γι' αυτό είναι σημαντικό να λαμβάνεται μέριμνα για την αντιμετώπιση τους. Έτσι εφαρμόζεται μια προσπαρτική ζιζανιοκτονία με τριφλουραλίνη (Trifluralin) που δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Πριν τη σπορά και εφόσον έχουν φυτρώσει ζιζάνια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης, το ζιζανιοκτόνο Sulfosate.

Σε περιπτώσεις δύσκολων στενόφυλλων συνηθίζεται και μια μεταφυτρωτική ζιζανιοκτονία με Fluazifop στο στάδιο των 2 πραγματικών φύλλων ή την Άνοιξη.

Επίσης, πριν την συγκομιδή συνηθίζεται η εφαρμογή Sulfosate, Glyphosate ή Diquat, για ταυτόχρονη ωρίμανση των λοβών και καταπολέμηση των ζιζανίων. Λοιπά ζιζανιοκτόνα με ευρεία χρήση είναι το Metazachor, και το Propyzamide, καθώς και τα διαφυλλικά Benazolin και Clorpyralid. Επισημαίνεται ότι, στις περιπτώσεις σπορά με αποστάσεις γραμμών 45-50 cm υπάρχει η δυνατότητα αντιμετώπισης με μηχανικά μέσα και σκάλισμα.

4.2. ΛΙΠΑΝΣΗ

Τα βασικά στοιχεία για την λίπανση είναι το άζωτο (N) , ο φώσφορος (P) και το κάλιο (K), με το ισοζύγιο τους να επηρεάζει την συνολική παραγωγή. Οι απαιτήσεις της ελαιοκράμβης σε φώσφορο και κάλιο είναι σχεδόν οι ίδιες με εκείνες του σιταριού, ενώ σε άζωτο είναι μεγαλύτερες. Ένα επιπλέον στοιχείο, ιδιαίτερα πολύτιμο στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης είναι το θείο (S), το οποίο φαίνεται να συνδέεται με την καλύτερη πρόσληψη του αζώτου και με την αύξηση της παραγωγής.

Η ελαιοκράμβη χρειάζεται 6 κιλά αζώτου(N) για κάθε 100 κιλά προσδοκώμενης παραγωγής.

Η υπολειμματικότητα του N στο χωράφι λοιπόν καθορίζει την ποσότητα του N που θα εφαρμόσουμε. Από το συνολικό N που θα εφαρμόσουμε μόνο ελάχιστο ή και καθόλου θα δώσουμε το φθινόπωρο. Το 80% της ποσότητας του N πρέπει να εφαρμοστεί στην αρχή της άνοιξης με την επιμήκυνση του φυτού.

Αναλυτικότερα:

- Σε ελαφρά μεσαία χωράφια είναι καλό να πέσουν 2-3 μονάδες N τον Οκτώβριο και 8- 10 μονάδες στις αρχές Μαρτίου.
- Σε πολύ φτωχά χωράφια η δόση την άνοιξη μπορεί να αυξηθεί κατά 2-3 μονάδες.
- Σε γερά και υγρά χωράφια με αρκετό υπολλειματικό άζωτο, 5-8 μονάδες είναι αρκετές για επιφανειακή μόνο εφαρμογή νωρίς την άνοιξη.
- Στους περισσότερους τύπους εδαφών μία εφαρμογή 3-5 μονάδων Φωσφόρου και 3-5 μονάδων Καλίου είναι αρκετή για την κάλυψη των αναγκών της καλλιέργειας.
- Τέλος συνιστάται η εφαρμογή 3 μονάδων θείου(S) στην αρχή της άνοιξης.

4.3. ΑΡΔΕΥΣΗ

Στην χώρα μας το 90% των καλλιεργειών ελαιοκράμβης είναι ξηρικές και στην περίπτωση αυτή το νερό είναι πολύ κρίσιμος παράγοντας.

Οι σημαντικότερες περιόδους είναι ο Σεπτέμβριος – Οκτώβριος (εποχή σποράς) και το διάστημα Απριλίου – μέσα Μαΐου(ανθοφορία) αφού στις περισσότερες περιοχές της χώρας υπάρχουν βροχοπτώσεις ή χιόνι από το Νοέμβριο έως τον Μάρτιο.

Σε ένα καλά δουλεμένο χωράφι 10-15mm βροχής είναι αρκετά για την βλάστηση των σπόρων και το ξεκίνημα της φυτείας.

Η πλήρης ανθοφορία εκτιμάται στις αρχές του Απριλίου ανάλογα με την περιοχή και το τελείωμα της ανθοφορίας γύρω στις 20- 25 του Απριλίου. Αυτό το διάστημα και οι επόμενες 2-3 εβδομάδες δηλαδή από τα μέσα Απριλίου έως και το πρώτο δεκαήμερο του Μαΐου η φυτεία χρειάζεται 100 mm βροχής ή άρδευσης η οποία είναι και καθοριστική για την τελική απόδοση της καλλιέργειας.

Όπου λοιπόν υπάρχει δυνατότητα μιας μόνο άρδευσης στην ελαιοκράμβη αυτή θα πρέπει να γίνει σε αυτό το κρίσιμο διάστημα.

Θα πρέπει να σημειωθεί πάντως, ότι το φυτό της ελαιοκράμβης είναι από τα ανθεκτικότερα φυτά στην ξηρασία λόγω του πλούσιου ριζικού του συστήματος.

Γενικότερα λοιπόν η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης απαιτεί περίπου 400-450mm βροχόπτωσης κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

4.4. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή αποτελεί σημείο κατά το οποίο απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, καθώς είναι πολύ σημαντικό να γίνεται στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης των σπόρων, έτσι ώστε να επιτευχθεί με όσο το δυνατόν λιγότερες απώλειες.

Η συγκομιδή στις ελληνικές συνθήκες καλλιέργειας γίνεται τον Ιούνιο. Οι σπόροι έχουν ωριμάσει, όταν οι βραχίονες και οι λοβοί κιτρινίσουν, οι σπόροι αποκτήσουν χρώμα σκούρο- καφέ προς το μαύρο, είναι σκληροί, κροταλίζουν μέσα στους λοβούς όταν τινάσσονται και έχουν υγρασία γύρω στο 11- 12% αναλόγως με τις προϋποθέσεις που δίνουν οι βιομηχανίες. Η ωρίμανση των σπόρων συντελείται, σε μικρό χρονικό διάστημα κάτι που αποτελεί και ισχυρό ανατρεπτικό παράγοντα εξάπλωσης της καλλιέργειας και η πράξη έχει δείξει ότι η περίοδος συγκομιδής πρέπει να ολοκληρώνεται, το δυνατόν συντομότερα.

Η συγκομιδή με μηχανικά μέσα πρέπει να γίνεται με νεφελώδη καιρό ή νωρίς το πρωί και αργά το απόγευμα, που η σχετική υγρασία είναι υψηλότερη και περιορίζονται έτσι οι απώλειες από το άνοιγμα των λοβών και το τίναγμα των σπόρων.

Σε ξηρές περιοχές ή ζεστές περιόδους συνιστάται να γίνεται η συγκομιδή τη νύχτα ή νωρίς το πρωί και όχι κατά την διάρκεια της ημέρας. Αυτή πραγματοποιείται είτε με θερισμό στο ύψος των 25-30εκ. , ξήρανση με έκθεση στον αγρό (5-10 ημέρες) και αλωνισμό με αλωνιστική μηχανή σιτηρών. Η χρήση θεριζοαλωνιστικής μηχανής προϋποθέτει αλλαγή των κόσκινων και την προσαρμογή στην ανέμη κάθετου μαχαιριού για την αποφυγή απωλειών. Επίσης τοποθετείται μια πρόσθετη λαμαρίνα 50-60εκ. στο μαχαίρι έτσι ώστε να χτυπάει σε αυτή ο σπόρος να πέφτει στην λεκάνη και να αποφεύγονται τυχών απώλειες.



Εικόνα1. Αλωνισμός

4.4.1. Απώλειες σε σπόρους

Το κύριο πρόβλημα της καλλιέργειας της ελαιοκράμβης στις ξηροθερμικές συνθήκες, όπως το μεσογειακό περιβάλλον, είναι το **τίναγμα του σπόρου** κατά την διαδοχική ωρίμανση των καρπών (λόγω διαφορετικού χρόνου σχηματισμού) πρόβλημα το οποίο διογκώνεται από την επικράτηση υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας.

Οι καρποί της ελαιοκράμβης διαρρηγνύονται με αποτέλεσμα μείωση των αποδόσεων (στις περισσότερες περιπτώσεις) κατά 40%. Το θέμα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την χώρα μας, καθώς μόνο στην Μακεδονία και τη Θράκη και με άριστη τεχνική καλλιέργειας, θα ήταν δυνατό να αποφευχθεί το μεγαλύτερο μέρος του κινδύνου αυτού.

4.5 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Για την καλή αποθήκευση των ελαιούχων σπόρων τα επίπεδα υγρασίας του σπόρου 8-9% είναι επιθυμητά και αποδεκτά από την βιομηχανική μονάδα επεξεργασίας. Η μεγαλύτερη υγρασία σπόρου υποβαθμίζει ταχύτατα την ποιότητα λόγω οξείδωσης του λαδιού στο σπόρο. Η εκτιμώμενη απώλεια για κάθε έτος αποθήκευσης είναι 0,4% και 0,1-0,2% για σπόρους με ποσοστά υγρασίας 9% και 7-8 % αντίστοιχα. Η αποθήκευση του συγκομιζόμενου προϊόντος πραγματοποιείται σε χώρους με χαμηλά ποσοστά υγρασίας και θερμοκρασίας.

Οι χώροι αυτοί είναι πολύ σημαντικό κατ' αρχήν να είναι απαλλαγμένοι από έντομα, μύκητες, οσμές και υγρασία. Οι σπόροι αποθηκεύονται σε δροσερούς χώρους όπως κελάρια, χύδην στο δάπεδο σε σωρούς ύψους 3-9cm (εικόνα) ή και σε σιλό ύψους 25-30m.



Εικόνα 2. Αποθήκευση σπόρου σε σωρό

Η θερμοκρασία του χώρου αποθήκευσης πρέπει να μειώνεται, όσο το δυνατόν γρηγορότερα στους 15 οC , ενώ όταν ο σπόρος πρόκειται να παραμείνει στην αποθηκευμένος για μεγάλο διάστημα, η περαιτέρω μείωση της θερμοκρασίας πρέπει να γίνεται σταδιακά. Σημειώνεται ότι σπόροι με ποσοστό υγρασίας 18-20%, όταν αποθηκεύονται σε χώρο με 20 οC, χειροτερεύουν ποιοτικά σε διάστημα μιας ημέρας, ενώ όταν η υγρασία του μειωθεί στο 10-12% μπορεί να διατηρηθεί στην ίδια θερμοκρασία για ένα μήνα.

4.6. ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ

Επειδή η ελαιοκράμβη προσβάλλεται εύκολα από νηματώδεις, στην αμειψισπορά δεν πρέπει να περιλαμβάνονται τα ζαχαρότευτλα και ο ηλίανθος, ούτε και είδη που είναι ξενιστές της *Sclerotinia*. Από καλλιέργεια σε καλλιέργεια ελαιοκράμβης πρέπει να παρεμβάλλεται διάστημα 3-4 ετών. Συστήματα αμειψισπορών που περιλαμβάνουν καλλιέργειες σιτηρών, αλλά και μπιζελιού, λιναριού, αραβόσιτου και πατάτας, δίνουν επίσης πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Μια συνήθεις αμειψισπορά στην Γερμανία είναι ελαιοκράμβη – χειμερινό σιτάρι – χειμερινό ψυχανθές – ελαιοκράμβη. Στην χώρα μας το 95% της αμειψισποράς γίνεται με χειμερινά σιτηρά και το υπόλοιπο 5% με άλλες καλλιέργειες. Η εναλλαγή καλλιέργειας (βαμβάκι – ελαιοκράμβη) μειώνει τις ημέρες ωρίμανσης και οδηγεί στην υψηλότερη παραγωγή σπόρου ελαιοκράμβης.

Τα τελευταία χρόνια εξετάζεται η ωφελιμότητα της συμμετοχής της ελαιοκράμβης στο σύστημα αμειψισποράς των σιτηρών, λόγω των υπολειμμάτων του αζώτου που παραμένουν στο έδαφος μετά την συγκομιδή της, τα οποία οδηγούν στην μόλυνση του εδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα, εξαιτίας της μειωμένης ικανότητας της καλλιέργειας σιτηρών που ακολουθεί να τα απορροφήσει το φθινόπωρο.

Την ελαιοκράμβη μπορεί να ακολουθήσει το σιτάρι και το κριθάρι, ενώ αυτή μπορεί να ακολουθήσει ψυχανθή ή χορτοδοτικά φυτά. Πειραματικά συστήματα αμειψισποράς υποδεικνύουν αύξηση κατά 10-15% της απόδοσης του σιταριού που διαδέχεται την ελαιοκράμβη. Αυτός είναι και ένας πολύ καλός τρόπος για την μείωση του αριθμού των ζιζανίων, αφού περιλαμβάνει εναλλαγή πλατύφυλλης και στενόφυλλης καλλιέργειας.

Στη χώρα μας σε αρδευόμενες εκτάσεις την ελαιοκράμβη μπορεί να ακολουθήσει επίσης καλλιέργεια καλαμποκιού εφόσον αντιμετωπίζεται η σεσάμια και η πυραλίδα.

4.7. ΑΠΟΔΟΣΗ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΠΟΡΟΥ

Η απόδοση σε σπόρο κυμαίνεται από 120-400 κιλά/στρ. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι κυμαίνεται μεταξύ 35 και 45% που σημαίνει μια απόδοση 40-180 κιλά λάδι/στρ. Τα κύρια συστατικά του κραμβελαίου είναι το ελαϊκό (60%), λινολεϊκό (10%), λινολενικό (20%), ενώ η συνολική περιεκτικότητα σε κορεσμένα οξέα δεν υπερβαίνει το 6%. Το χρώμα του λαδιού είναι σκούρο και μετά το ραφινάρισμα γίνεται ελαφρά κίτρινο όπως το ηλιέλαιο.

Στο παρελθόν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες έδιναν λάδι που περιείχε υψηλά επίπεδα ερουκικού οξέος, ένα από τα πολυάριθμα λιπαρά οξέα που θεωρείται επικίνδυνο για την δημόσια υγεία και ότι προκαλεί διαταραχές στη διατροφή των ζώων. Σήμερα κυκλοφορούν ποικιλίες στις οποίες το ερουκικό οξύ απουσιάζει εντελώς ή περιέχεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και είναι γνωστές με το όνομα Lear. Οι ποικιλίες αυτές που δημιουργήθηκαν σε Ευρώπη και Καναδά περιέχουν και χαμηλό ποσοστό θειογλυκοζιτών ενώσεων και γι' αυτό είναι γνωστές με το όνομα «double low» και, μερικές φορές με το όνομα «canola».

Πλέον με την βοήθεια της γενετικής μηχανικής, έγινε δυνατή η δημιουργία νέων ποικιλιών με βελτιωμένα χαρακτηριστικά του παραγόμενου κραμβελαίου, καταλλήλου για διατροφικούς σκοπούς με χαρακτηριστικά παρόμοια με εκείνων του ελαιόλαδου. Στο παρακάτω πίνακάκι φαίνεται η μέση εκατοστιαία, σε ξηρή ουσία, σύνθεση σπόρων ελαιοκράμβης :

Μέση εκατοστιαία σύνθεση σπόρων ελαιοκράμβης.

ΟΥΣΙΑ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ %
<i>Λιπαρές Ύλες</i>	45
<i>Ακατέργαστη Πρωτεΐνη</i>	25
<i>Υδατάνθρακες</i>	25
<i>Κυτταρίνη και Γλυκοζινόλη</i>	5

(πηγή: Βακάκης, 2006)

Ειδικότερα στην Ελλάδα η απόδοση ελαιοκράμβης σύμφωνα με τα μέχρι τώρα πειραματικά και καλλιεργητικά δεδομένα κυμαίνεται μεταξύ 120-150 κιλά το στρέμμα (ξηρική καλλιέργεια) ενώ μπορεί να φτάσει και τα 400 κιλά το στρέμμα (αρδευόμενα χωράφια). Υπολογίζοντας ότι η μέση περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι είναι 35-45%, συνεπάγεται ότι η απόδοση σε λάδι μπορεί να κυμανθεί από 75 λίτρα/ στρέμμα έως και 160 λίτρα/ στρέμμα σε ξηρικά και αρδευόμενα χωράφια αντίστοιχα.



5. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

5.1 ENTOMOLOGΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ

Ο χειμερινός άλτης της ελαιοκράμβης

Psylliodes chrysocephala (L.)

(Coleoptera: Chrysomelidae)

Ο χειμερινός άλτης αποτελεί έναν από τους κυριότερους εχθρούς της καλλιέργειας στην Ευρώπη αλλά πλέον και στην Ελλάδα καθώς έχει διαπιστωθεί η παρουσία του στις κυριότερες περιοχές καλλιέργειας της ελαιοκράμβης. Στις Σέρρες για παράδειγμα τη χρονιά 2011 παρουσιάστηκαν αρκετές ζημιές από την δραστηριότητα του συγκεκριμένου εντόμου, ωστόσο δεν έγιναν ψεκασμοί γιατί καθυστέρησε η αναγνώρισή του. Καθώς η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης όσο και οι εχθροί της είναι κάτι νέο για την χώρα μας, τέτοιες καταστάσεις θεωρούνται αναμενόμενες.

Το έντομο συμπληρώνει μία γενεά το έτος και η προσβολή της καλλιέργειας αρχίζει νωρίς το φθινόπωρο, όταν τα ενήλικα άτομα εισέρχονται στους αγρούς της ελαιοκράμβης όπου τρέφονται αρχικά στις κοτυληδόνες και στη συνέχεια στα νεαρά φύλλα των αναπτυσσόμενων φυτών προκαλώντας χαρακτηριστικές κυκλικές οπές. Σε ορισμένες περιπτώσεις έντονης προσβολής, και ιδιαίτερα σε νεαρά φυτά, η ζημιά μπορεί να είναι ιδιαίτερα έντονη καθιστώντας αναγκαία την καταστροφή της καλλιέργειας και την επανασπορά. Τα συμπτώματα της τροφικής δραστηριότητας των ενηλίκων μοιάζουν με αυτά ειδών του γένους *Phyllotreta* που μπορεί να εμφανίζονται την ίδια περίοδο στην καλλιέργεια, πριν διαχειμάσουν σε προστατευμένες θέσεις και αναφέρονται με το κοινό όνομα άλτες ή άλτες των Σταυρανθών.

Σε διάστημα δύο περίπου εβδομάδων από την εμφάνισή τους στον αγρό αρχίζει η ωτοκία των ενηλίκων θηλυκών τα οποία αποθέτουν τα αυγά τους σε μικρό βάθος εντός του εδάφους και κοντά στην περιοχή του λαιμού των φυτών της ελαιοκράμβης. Οι νεοεκκολαπτόμενες προνύμφες (οι πρώτες εκκολάψεις σημειώνονται τον Οκτώβριο- Νοέμβριο) μετακινούνται προς τα φυτά και εισέρχονται στο εσωτερικό των μίσχων των μεγαλύτερων φύλλων ορύσσοντας στοές με καθοδική κατεύθυνση, προς την βάση του φυτού. Πτώση της θερμοκρασίας κάτω των 0 C αναστέλλει την ωτοκία των θηλυκών.

Κατά την διάρκεια ενός ψυχρού χειμώνα όμως φαίνεται ότι ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού των ενηλίκων είναι δυνατό να διαχειμάσει σε προφυαγμένες θέσεις εντός της καλλιέργειας ή και στην

περιφέρεια του αγρού (ανάμεσα στο φύλλωμα των φυτών ξενιστών ή ακόμα και σε σχισμές εντός του εδάφους). Νωρίς την άνοιξη (περίοδος Φεβρουαρίου – Μαρτίου), με την αύξηση της θερμοκρασίας, τα θηλυκά που επιβίωσαν κατά την διάρκεια του χειμώνα αρχίζουν πάλι να ωοτοκούν στον αγρό.

Η προνυμφική ανάπτυξη συμπληρώνεται κατά την διάρκεια του χειμώνα. Περίπου στα τέλη Φεβρουαρίου οι νύμφες 3^{ου} σταδίου εγκαταλείπουν τα φυτά για να νυμφωθούν σε μικρό βάθος εντός του εδάφους. Τα ενήλικα εμφανίζονται στον αγρό κατά τα τέλη της άνοιξης και αφού τραφούν για διάστημα μερικών εβδομάδων στα φύλλα της ελαιοκράμβης εγκαταλείπουν την καλλιέργεια αναζητώντας κατάλληλες θέσεις για να διαθερίσουν σε διάπαυση έως το επόμενο φθινόπωρο.

Η προκαλούμενη βλάβη από την τροφική δραστηριότητα των προνυμφών δεν περιορίζεται μόνο στους μίσχους των φύλλων, αλλά μπορεί να φτάσει και ως την περιοχή του λαιμού και να οδηγήσει τελικά στην ξήρανση του φυτού. Ο καστανός μεταχρωματισμός στην βάση των μίσχων των ώριμων φύλλων και η παρουσία οπών επί του μίσχου είναι τα πρώτα μακροσκοπικά συμπτώματα της προσβολής. Κατά τα μέσα του χειμώνα, παρουσιάζονται στα προσβεβλημένα φυτά ξηράνσεις των εξωτερικών φύλλων. Οι προνύμφες του εντόμου εντοπίζονται στο εσωτερικό των μίσχων των προσβεβλημένων φυτών ή και στον κεντρικό βλαστό στην περιοχή του λαιμού. Χαρακτηριστικός είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των τραυματισμένων ιστών.

Αντιμετώπιση:

Στην πράξη μέχρι στιγμής ο χειμερινός άλτης ελέγχεται μερικώς από την επένδυση των σπόρων σποράς. Στις περισσότερες περιπτώσεις για την αντιμετώπιση του χειμερινού άλτη δεν αρκεί μόνο η επένδυση των σπόρων, αφού σε αρκετές περιπτώσεις οι παραγωγοί χρειάζεται να προχωρήσουν και σε ψεκασμούς. Η συνδυασμένη αυτή πρακτική εφαρμόστηκε από αρκετούς παραγωγούς το 2012 τόσο στην Ξάνθη, όσο και στις Σέρρες. Σύμφωνα με αναφορές από αυτές τις περιοχές, οι ψεκασμοί έγιναν με σκευάσματα που περιείχαν τη δραστική ουσία Cypermethrin και η αποτελεσματικότητά τους θεωρήθηκε ικανοποιητική. Ηλήψη της απόφασης για τη διενέργεια του φθινοπωρινού ψεκασμού θα πρέπει να βασίζεται στην παρακολούθηση του πληθυσμού του εντόμου που για την περίπτωση των ενηλίκων μπορεί να γίνει τόσο με κίτρινες κολλητικές παγίδες ή παγίδες νερού όσο και με οπτικό έλεγχο των φυτών. Για την περίπτωση των προνυμφών, η παρακολούθηση του πληθυσμού μπορεί να γίνει με επιτόπιο δειγματοληπτικό έλεγχο φυτών και εξέταση των μίσχων των εξωτερικών φύλλων.



Εικόνα 1-2-3. Χειμερινός άλτης ελαιοκράμβης



Εικόνα 4. Προσβεβλημένο φύλλο ελαιοκράμβης από χειμερινό άλτη



Εικόνα 5. Προσβεβλημένη καλλιέργεια ελαιοκράμβης από τον Χειμερινό άλτη



Εικόνα 6. Προσβεβλημένα φυτά ελαιοκράμβης από τον χειμερινό άλτη.

Σκαθάρια της γύρης *Meligethes sp. (Coleoptera: Nitidulidae)*

Τα κολεόπτερα του γένους *Meligethes* παρουσιάζουν την άνοιξη μεγάλη συχνότητα εμφάνισης σε αγρούς ελαιοκράμβης σε ολόκληρη την Ευρώπη. Στην Ευρώπη προσβολές από είδη του γένους *Meligethes* έχουν εμφανιστεί ήδη από το 2007. Το 2011 οι ζημιές στις Σέρρες ήταν ιδιαίτερα σημαντικές σε χωράφια που δεν ψεκάστηκαν.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της προσβολής από το έντομο είναι η απουσία λοβών από το κεντρικό στέλεχος («τυφλοί ποδίσκοι»). Είναι πιθανό, εξαιτίας της προκαλούμενης βλαβής, το φυτό να αρχίσει να παράγει νέους ανθοφόρους οφθαλμούς και τελικά νέους λοβούς. Ωστόσο, η όψιμη αυτή παραγωγή λοβών δεν μπορεί να αποκαταστήσει πλήρως τις απώλειες λόγω της τροφικής δραστηριότητας του εντόμου, καθώς και οι λοβοί αυτοί έχουν μικρότερο συνήθως αριθμό σπόρων.

Η ζημιά προκαλείται από την τροφική δραστηριότητα τόσο των ενηλίκων ατόμων, όσο και των προνύμφων. Οι απώλειες είναι μεγαλύτερες σε αγρούς στους οποίους η καλλιέργεια εγκαταστάθηκε την άνοιξη (εαρινή σπορά) ενώ αναφέρονται σημαντικές φθορές και σε καλλιέργειες φθινοπωρινής σποράς, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που η είσοδος των ενηλίκων στον αγρό είχε αρχίσει λίγο πριν την έναρξη της άνθησης (στάδιο στο οποίο η καλλιέργεια είναι πιο ευαίσθητη).

Αντιμετώπιση:

Ενδεικτικά όρια για την έναρξη των ψεκασμών είναι 1-4 ενήλικα άτομα / φυτό (όταν οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι εμφανείς, καλυπτόμενοι από φύλλα) ή 2-8 ενήλικα άτομα/φυτό (όταν οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι εμφανείς, ελεύθεροι στο επίπεδο των φύλλων ή πάνω από αυτά). Η παρακολούθηση των πληθυσμών των Κολεόπτρων του γένους *Meligethes* πραγματοποιείται με επιτόπιους οπτικούς ελέγχους στον αγρό κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Ειδικότερα για την αντιμετώπιση του *M.aeneus* πληθυσμοί του οποίου με υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας στα πυρεθρινοειδή έχουν εντοπισθεί τις τελευταίες δεκαετίες σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, είναι επιβεβλημένη η χρήση εντομοκτόνων και από άλλες χημικές ομάδες με διαφορετικό τρόπο δράσης. Εγκεκριμένα σκευάσματα για την αντιμετώπιση *M.aeneus* με ψεκασμό υπάρχουν στην χώρα μας αλλά δεν είναι αρκετά. Το σύνολο των σκευασμάτων περιέχουν τις δραστικές ουσίες alpha-cypermethrin, cypermethrin (πυρεθρινοειδή) και indoxacarb που ανήκει στην ομάδα οξαδιαζινών πυρεθρινοειδών.



Εικόνα 7-8-9-10. Σκαθάρια της γύρης και ψεκασμός για την καταπολέμηση τους

Αφίδες (Hemiptera:Aphididae)

Δύο είναι τα είδη αφίδων που αναφέρεται ότι μπορεί να αποτελέσουν σε ορισμένες περιπτώσεις σημαντικούς εχθρούς της καλλιέργειας της ελαιοκράμβης στον ευρωπαϊκό χώρο: η **αφίδα του λαχάνου** *Brevicoryne brassicae* L και η **αφίδα της ροδακινιάς** *Myzus persicae* (sulzer).

Οι αφίδες αναπτύσσονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στο στέλεχος των φυτών, ενώ την άνοιξη η προσβολή συχνά εντοπίζεται στα άνθη και στους αναπτυσσόμενους λοβούς. Τα συνήθη συμπτώματα της προσβολής από την αφίδα του λάχανου περιλαμβάνουν χλωρώσεις φύλλων, παραμορφώσεις λοβών και ανάπτυξη καπνιάς στα άφθονα μελιτώδη αποχωρήματα που εκκρίνονται από τα άτομα της αφίδας. Εκτός από την άμεση ζημιά, που προκαλείται από την τροφική δραστηριότητα του εντόμου και την έμμεση, που σχετίζεται με την μείωση της

φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών της ελαιοκράμβης λόγω της ανάπτυξης καπνιάς , σε πολλές περιπτώσεις, σημαντικότερο πρόβλημα για την καλλιέργεια αποτελεί η μετάδοση από την αφίδα του λάχανου φυτοπαθογόνων ιών. Αναφέρεται ότι το είδος *B.brassicae* αποτελεί φορέα του ιού του ίκτερου του γογγυλιού, του ιού του μωσαϊκού του κουνουπιδιού, καθώς και του ιού του μωσαϊκού του γογγυλιού.

Αντιμετώπιση:

Παραδοσιακά, οι επεμβάσεις εναντίον των αφίδων στις περισσότερες χώρες της κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης είναι σπάνιες και περιορίζονται κυρίως στις εαρινές καλλιέργειες ελαιοκράμβης.



Εικόνα 10-11. Προσβεβλημένα φυτά ελαιοκράμβης από αφίδα.

5.2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗΣ

Η ελαιοκράμβη προσβάλλεται από διάφορες μυκητολογικές, βακτηριολογικές, και ιολογικές ασθένειες οι οποίες είναι συνήθως είναι εντονότερες σε περιοχές όπου καλλιεργείται εντατικά και είναι οι εξής:

1. Μαύρος λαιμός (Black leg)
2. Αλτερναρίωση
3. Σκληροτινίαση
4. Καρκίνωση των ριζών ή όγκοι των ριζών (clubroot)
5. Περονόσπορος
6. Τήξεις φυταρίων – Σήψεις λαιμού και ριζών
7. Αδροφουζαρίωση (Αδρομύκωση)
8. Βερτισιλλίωση
9. Λευκή σκωρίαση
10. Μαύρη σήψη ή μελάνωση των νεύρων
11. Μωσαϊκό του κουνουπιδιού

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί οι εξής:

1. Φώμα (*Phoma Lingam*)
2. Αδρομύκωση (*Verticillium Dahlia*)
3. Σκληροτινία (*Sclerotinia Sclerotiorum*)
4. Περονόσπορος (*Peronospora Parasitica*)
5. Αλτερνάρια (*Alternaria Brassicae*)

Αναλυτικότερα θα δούμε παρακάτω τα συμπτώματα και τους τρόπους αντιμετώπισης των 5 αυτών ασθενειών.

ΦΩΜΑ (*Phoma lingam*)

Συμπτώματα που παρουσιάζει η ασθένεια είναι τα μαύρα εκζέματα που αρχίζουν στη βάση των μίσχων των φύλλων και απλώνονται σε όλους τους μίσχους. Τα εκζέματα απλώνονται σε μήκος αρκετών εκατοστών. Επιπρόσθετα, ο μύκητας προκαλεί εκζέματα στα φύλλα και στη βάση του κοτσανιού. Υπό ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες, τα φύλλα μαραίνονται ή ξεραίνονται, ενώ τα κοτσάνια μαυρίζουν. Μικρά, στρογγυλά καρποφόρα σώματα του μύκητα (πυκνίδια) παρατηρούνται στα ώριμα εκζέματα.

Για την ασθένεια αυτή δεν υπάρχουν πλήρως αποτελεσματικά μέτρα αντιμετώπισης. Η τετραετής εναλλαγή καλλιεργειών θα ελαχιστοποιήσει τη συγκέντρωση του *Phoma* μέσα στο έδαφος. Η σωστή αντιμετώπιση των εντόμων, επίσης θα περιορίσει τη διάδοση της ασθένειας. Κάποια φυτά είναι ανθεκτικότερα στην ασθένεια από άλλα, αλλά δεν υπάρχουν υβρίδια με ανοσία.



Εικόνα 1-2. Φυτά προσβεβλημένα από Φώμα (*Phoma lingam*)

ΑΝΔΡΟΜΥΚΩΣΗ (*Verticillium Dahlia*)

Η αυξανόμενη έκταση της εντατικής καλλιέργειας της ελαιοκράμβης έχει καταστήσει αυτή την ασθένεια μια αυξανόμενη απειλή για την ελαιοκράμβη και την αναμενόμενη παραγωγή, ιδιαίτερα στην Ευρώπη. Μπορεί να προκληθεί από της συγγενείς εδαφογενείς μύκητες *Verticillium dahliae* και *Verticillium longisporum*. Ο μύκητας *V. Dahliae* προκαλεί αδρομυκώσεις και μαρασμό που συνήθως παρουσιάζεται κατά την διάρκεια της άνθισης. Σε αντίθεση ο μύκητας *V. longisporum* δεν προκαλεί μαρασμό αλλά οδηγεί σε πρόωρη ωρίμανση και γήρανση του φυτού μειώνοντας σε σημαντικά επίπεδα την απόδοση της καλλιέργειας.

Η αντιμετώπιση της αδρομύκωσης (Βερτισιλίωσης) έγκειται μόνο στη χρήση ανθεκτικών ή ανεκτικών ποικιλιών και αμειψισπορά.

ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ (*Sclerotinia Sclerotiorum*)

Η ασθένεια αυτή μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης γιατί ο μύκητας *Sclerotinia Sclerotiorum* που την προκαλεί προσβάλλει τα φυτά σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής της. Συχνότερες είναι οι προσβολές στα ανεπτυγμένα φυτά και εμφανίζονται σε οποιοδήποτε μέρος του στελέχους, στο λαιμό του φυτού καθώς και της καρπούς.

Η μόλυνση εμφανίζεται κυρίως στην περιοχή του λαιμού των φυτών, ως υδατώδεις μεταχρωματισμός των ιστών που εξαπλώνεται ως μαλακό, υπόλευκο έλκος της το στέλεχος πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και της την ρίζα. Το έλκος μπορεί να περιβάλλει το στέλεχος με αποτέλεσμα να παρατηρούνται συμπτώματα μάρανσης, χλώρωσης και ξήρανσης. Κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας οι προσβεβλημένες περιοχές μέχρι την εντεριώνη καλύπτονται από πλούσιο βαμβακώδες μυκήλιο μέσα στο οποίο σχηματίζονται τα χαρακτηριστικά μαύρα, μεγάλα σκληρώτια του παθογόνου. Η ασθένεια οδηγεί συχνά σε πρόωρη ωρίμανση και έντονο πλάγιασμα των φυτών. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται κυρίως καλλιεργητικά μέτρα της :

1. περιορισμός της εδαφικής υγρασίας (όχι υπερβολική άρδευση, καλή αποστράγγιση, αραιή φύτευση)
2. απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών ή φυτικών ιστών ώστε να μην σχηματίσει ο μύκητας σκληρώτια και εμπλουτίσει το έδαφος
3. βαθύ όργωμα μετά το τέλος της καλλιέργειας για την κάλυψη και το βαθύ παράχωμα των σκληρώτιων
4. αν είναι εφικτό, κατάκλιση του αγρού με νερό για 4-5 εβδομάδες
5. ηλιοαπολύμανση του εδάφους
6. αμειψισπορά με αγρωστώδη για τουλάχιστον 4 έτη

Η χημική καταπολέμηση της ασθένειας είναι εφικτή με ψεκασμό διαφόρων μυκητοκτόνων συνήθως κατά τη διάρκεια της άνθησης.



Εικόνα 3. Φυτό προσβεβλημένο από Σκληρωτινίαση(*Sclerotinia Sclerotiorum*)

ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΣ (*Peronospora Parasitica*)

Ο περονόσπορος προκαλείται από τον ωομύκητα *Peronospora parasitica* και δημιουργεί ζημιές κυρίως στα νεαρά φυτάρια και στο στάδιο της ροζέτας των πρώτων φύλλων και η ασθένεια εκδηλώνεται με τοπικές και διασυστηματικές μολύνσεις κυρίως σε περιοχές με υγρό και δροσερό καιρό την περίοδο της άνοιξης. Ο περονόσπορος συνήθως εκδηλώνεται μαζί με τη λευκή σκωρίαση. Το παθογόνο είναι εδαφογενές και διατηρείται στο έδαφος από 5-10 χρόνια. Στις τοπικές μολύνσεις σχηματίζονται υποκίτρινες κηλίδες στα φύλλα που περιορίζονται από τα νεύρα και στην συνέχεια γίνονται δερματώδεις και νεκρώνονται.

Με συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στις προσβεβλημένες θέσεις εμφανίζεται αραιή, λευκή εξάνθηση που αποτελείται από τους σποριαγγειοφόρους και τα σποριάγγεια του ωομύκητα. Τα νεαρά προσβεβλημένα φυτά νεκρώνονται και όσα ξεφύγουν την νέκρωση παρουσιάζουν συμπτώματα έντονου νανισμού. Από τα μολυσμένα φύλλα της βάσης μπορεί να γίνει διασυστηματική μόλυνση με εγκατάσταση του μυκηλίου στα αγγεία του κεντρικού στελέχους με αποτέλεσμα να μολύνεται και το ανθικό στέλεχος.

Τα αγγεία παρουσιάζουν έναν καστανόμαυρο μεταχρωματισμό, τα νεύρα των φύλλων του ανθικού στελέχους νεκρώνονται και συχνά παρατηρούνται υπερπλασίες και παραμορφώσεις στα ανθικά στελέχη. Συχνά σε συνθήκες υψηλής υγρασίας παρατηρείται αραιή λευκή εξάνθηση του παθογόνου ενώ οι έντονες προσβεβλημένες ταξιανθίες δεν παράγουν λοβούς. Στα φυτάρια μπορεί να γίνει διασυστηματική εγκατάσταση του παθογόνου στις κοτυληδόνες, στο υποκοτύλιο και στις ρίζες με αποτέλεσμα είτε τον νανισμό των νεαρών φυτών, είτε την μάρανση, συρρίκνωση και ξήρανση των φυταρίων.

Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με την αραιή σπορά και τον καλό αερισμό των φυτών, τον ψεκασμό των φυτών με τα κατάλληλα προστατευτικά ή διασυστηματικά μυκητοκτόνα, την καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, την καταστροφή των ζιζανίων, την αμειψισπορά με άλλες καλλιέργειες εκτός σταυρανθων.



Εικόνα 4-5.Φυτά προσβεβλημένα από Περονόσπορο (*Peronospora Parasitica*)

ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ (*Alternaria Brassicae*)

Η αλτερνάρια προκαλεί στο φυτό κηλίδες σκουροκαφέ και ρίγες στα φύλλα. Οι κηλίδες είναι ακανόνιστες στο μέγεθος και το σχήμα με πολύ σκούρα εξωτερική γραμμή και γκριζό κέντρο. Οι κηλίδες στα νεαρά φυτά μπορεί να έχουν ένα κίτρινο στεφάνι. Οι κηλίδες στα φύλλα μπορεί να ενωθούν προκαλώντας το μαρασμό των φύλλων. Οι βλάβες στους μίσχους ξεκινούν ως σκούρα σημάδια που μεγαλώνουν και συχνά ενώνονται σχηματίζοντας μεγάλες μαύρες περιοχές, που σπάζουν το μίσχο. Οι βλάβες των μίσχων δεν διαχέονται σε ολόκληρο το μίσχο και δε σχετίζονται με το σημείο επαφής με το μίσχο του φύλλου.

Ενδεικνυόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι η εναλλαγή καλλιεργειών, η καταστροφή των υπολειμμάτων φυτών και οι λειτουργίες της καλλιέργειας που οδηγούν σε θάψιμο ή ταχεία αποσύνθεση των υπολειμμάτων. Οι αγροί με τα πρώιμα φυτά είναι πιο ευάλωτοι σε σοβαρές απώλειες από την ασθένεια, απ' ό,τι εκείνοι με τα όψιμα. Τα φυτά είναι πιο ευαίσθητα στη διάρκεια της ανθοφορίας και της δημιουργίας του σπόρου. Η απολύμανση του σπόρου με μυκητοκτόνο Captan μειώνει σημαντικά την εμφάνιση της *Alternaria*. Τα μυκητοκτόνα για φύλλα με ενεργά συστατικά τα benomyl (Fundazol), vinclozolin, (Ronilan) και iprodion (Rovral), μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των συνεπειών της *alternaria*.



Εικόνα 6-7. Φυτά προσβεβλημένα από Αλτερνάρια (*Alternaria Brassicae*)

6. BIONTIZEΛ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Βιοντίζελ (αγγλ. biodiesel) ονομάζονται οι εστέρες ανώτερων λιπαρών οξέων οι οποίοι έχουν συναφείς φυσικές ιδιότητες με το καύσιμο Ντίζελ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατά του.

Αντίθετα με ότι έχει επικρατήσει στην καθημερινή γλώσσα, ο όρος βιοντίζελ εκφράζει μια πολύ συγκεκριμένη ομάδα χημικών ενώσεων τους μεθυλεστέρες των ανώτερων λιπαρών οξέων οι οποίοι προέρχονται από οργανικά έλαια και όχι οποιοδήποτε καύσιμο οργανικής προέλευσης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες έναυσης με συμπίεση (κινητήρες ντίζελ). Το γεγονός ότι οι μεθυλεστέρες προέρχονται από πρώτες ύλες οργανικής βάσης, οι οποίες είναι ανανεώσιμες, δικαιολογεί το χαρακτηρισμό τους ως βιοκαύσιμα.

Η δυνατότητα του βιοντίζελ να υποκαταστήσει το συμβατικό ντίζελ σε κινητήρες εσωτερικής καύσης είναι γνωστή εδώ και 2 δεκαετίες. Το βιοντίζελ προτάθηκε σαν εναλλακτική λύση ως προς τα σκέτα φυτικά έλαια τα οποία τις περισσότερες φορές παρουσιάζουν χαρακτηριστικά που τα καθιστούν ακατάλληλα για χρήση στους κινητήρες αυτούς. Τα τελευταία 10 χρόνια η παραγωγή βιοντίζελ έχει σημειώσει ιδιαίτερη ανάπτυξη στη Ευρωπαϊκή Ένωση, που είναι και ο μεγαλύτερος παραγωγός παγκοσμίως, και ιδιαίτερα στη Γερμανία. Η αύξηση αυτή της παραγωγής ενισχύεται από την επιταγή της κοινοτικής οδηγίας 2003/30/EK η οποία προβλέπει την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στις αγορές των κρατών μελών.

Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά του βιοντίζελ το οποίο διακινείται στην ευρωπαϊκή αγορά προδιαγράφονται από το ευρωπαϊκό πρότυπο EN14214.

6.2 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Τα τέσσερα (4) στάδια της παραγωγικής διαδικασίας του βιοντίζελ από την ώρα που ο σπόρος θα φτάσει στο εργοστάσιο μέχρι την στιγμή που θα παραχθεί το βιοκαύσιμο είναι τα εξής:

1. Σποροελαιουργείο
2. Εκχύλιση
3. Ραφινάρισμα
4. Βιοντίζελ

Παρακάτω θα δούμε αναλυτικότερα τα τέσσερα(4) αυτά στάδια.

Σποροελαιουργείο

Εδώ γίνεται η υποδοχή των πρώτων υλών (καθαρισμός, αποθήκευση), η αρχική επεξεργασία (αποφλοιώση, άλεση, ξήρανση, σύνθλιψη) και τα προϊόντα (ακατέργαστο λάδι και φυτική πίτα) οδηγούνται προς αποθήκευση. Αναλυτικότερα:

Οι ελαιούχοι σπόροι αρχικά καθαρίζονται και οδηγούνται σε σπαστήρα ή σε κυλινδρόμυλο ανάλογα με το είδος τους. Οι αλεσμένοι σπόροι, στο επόμενο στάδιο, θερμαίνονται ώστε να καταστραφούν τα ένζυμα τα οποία προκαλούν προβλήματα στην πίτα. Η θέρμανση (ψήσιμο) του σπόρου γίνεται στα ξηραντήρια (cooker). Μετά το ψήσιμο ο αλεσμένος και ξηραμένος σπόρος τροφοδοτείται στις κοχλιωτές πρέσες όπου συμπιέζεται σε υψηλή πίεση. Από χαραμάδες που βρίσκονται στην πρέσα εξάγεται το λάδι. Μετά την εξαγωγή του ελαίου από το σπόρο, το έλαιο περιέχει ακαθαρσίες. Τα περισσότερα από αυτά τα υλικά απομακρύνονται με φιλτράρισμα στη μονάδα φιλτραρίσματος του σποροελαιουργείου. Το λάδι που εξέρχεται από τη μονάδα φιλτραρίσματος οδηγείται στη μονάδα της ραφιναρίας. Η πίτα που εξάγεται από τις πρέσες οδηγείται στην μονάδα εκχύλισης.

Εκχύλιση

Η πίτα που εξέρχεται από τη μονάδα του σπορelaiουργείου περιέχει μια ποσότητα λαδιού (περίπου 20%) η οποία απομακρύνεται στη μονάδα της εκχύλισης. Το λάδι που εξέρχεται από τη μονάδα της εκχύλισης οδηγείται προς αποθήκευση στις δεξαμενές ακατέργαστου ελαίου, ενώ η πίτα που περιέχει πλέον περίπου 1% λάδι οδηγείται στο τμήμα αποθήκευσης πίτας ή στο τμήμα ομογενοποίησης και άλεσης πίτας για περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση ως ζωοτροφή.

Ραφιναρία

Τα ακατέργαστα φυτικά έλαια περιέχουν ανεπιθύμητα υποπροϊόντα όπως τα φωσφολιπίδια, οι λεκιθίνες, τα κόμμεα και άλλες ουσίες που προκαλούν τα προβλήματα στο τμήμα του βιοντίζελ. Όλες αυτές οι ουσίες πρέπει να απομακρυνθούν πολύ προσεκτικά.

Η αποκομμίωση (degumming) των ακατέργαστων φυτικών ελαίων μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη νερού παρουσία οξέος, όπως το φωσφορικό οξύ, σε υψηλές θερμοκρασίες. Τα κόμμεα και άλλα υποπροϊόντα γίνονται αδιάλυτα και δημιουργούν ίζημα στο έλαιο.

Η εγκατάσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές χρήσεις και να προσαρμοστεί στους περισσότερους διαφορετικούς τύπους ακατέργαστων ελαίων με πρόσθετη επεξεργασία ή κλείσιμο των διαφορετικών μερών του εξοπλισμού:

Η ποιότητα του λαδιού που επιτυγχάνεται είναι η ακόλουθη:

περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα (FFA): 0.1%

περιεκτικότητα σε φωσφατίδια: <10 ppm

περιεκτικότητα σε σαπούνια: <50 ppm

Υπολείμματα: 0

Υγρασία: < 500ppm

Στη μονάδα της ραφιναρίας υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας τηγανελαιών σε πρόσμιξη με το μπρούτο λάδι. Η πρόσμιξη γίνεται κατ' αυτό τον τρόπο ώστε η οξύτητα του μπρούτου λαδιού προς ραφινάρισμα να μην ξεπερνά το 5%.

Βιοντίζελ

Η εγκατάσταση είναι σχεδιασμένη για την παραγωγή μεθυλεστέρων χρησιμοποιώντας φυτικό έλαιο για τροφοδοσία, με τη μέθοδο της αντίδρασης μετεστεροποίησης μεταξύ των τριγλυκεριδίων και της μεθανόλης, παρουσία ενός αλκαλικού καταλύτη (μεθοξείδιο του νατρίου).

Η γλυκερίνη λαμβάνεται σαν παραπροϊόν και διαχωρίζεται από το προϊόν (είναι μη αναμίξιμη με την φάση των μεθυλεστέρων).

Στο ρεύμα των μεθυλεστέρων που προέρχεται από τη μετεστεροποίηση, μετά από μια διαδικασία καθαρισμού απομακρύνεται η περίσσεια της μεθανόλης, η υγρασία και οι προσμίξεις.

Η γλυκερίνη που προκύπτει από την μετεστεροποίηση υπόκειται επίσης σε μια διαδικασία καθαρισμού έτσι ώστε να απομακρυνθεί η μεθανόλη και οι προσμίξεις (κυρίως σάπωνες) που προκύπτουν ως παραπροϊόντα από την αντίδραση μετεστεροποίησης.

Η περίσσεια της μεθανόλης στη μονάδα μετεστεροποίησης ανακτάται σε υγρή μορφή και χρειάζεται να αποσταχθεί πριν ξαναχρησιμοποιηθεί.



6.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ

Πλεονεκτήματα Χρήσης Βιοντίζελ:

1. Μηδενικό περιεχόμενο σε θείο και βαρέα μέταλλα
 - Φιλικό σε καταλύτες και παγίδες αιθάλης
 - Χαμηλή φθορά εξαρτημάτων (διάβρωση)
2. Υψηλή (φυσική) λιπαντικότητα
 - Προστασία (από φθορά) της αντλίας υψηλής
3. Υψηλό ιξώδες
 - Μικρές διαρροές στην αντλία υψηλής άρα καλύτερη απόδοση της αντλίας
 - Μείωση της κατανάλωσης
4. Υψηλός αριθμός κετανίου
 - Εύκολη ανάφλεξη στο κρύο
 - Χαμηλός θόρυβος κινητήρα
5. Λιγότερο «κάπνισμα» του κινητήρα (λόγω της ύπαρξης οξυγόνου)
 - Μείωση της θολότητας των καυσαερίων
 - Μείωση των επικαθίσεων στον κινητήρα

Μειονεκτήματα Χρήσης Βιοντίζελ:

1. 10-12% μικρότερο ενεργειακό περιεχόμενο από ορυκτό diesel
 - Αύξηση της κατανάλωσης (B100 κατά 5-7%)
 - Μείωση της μέγιστης απόδοσης ισχύος
2. Τάση σχηματισμού συσσωματωμάτων βαρέων υδρογονανθράκων
 - Χαμηλές θερμοκρασίες
 - Μεγάλα διαστήματα αποθήκευσης
 - Φραγή συστημάτων υψηλής πίεσης / φίλτρου καυσίμου
3. Διαβρωτικό για ορισμένα ελαστομερή
 - Τσιμούχες, Φλάτζες, Ελαστικοί σύνδεσμοι
4. Διαλυτικό για επικαθίσεις / λιπαντικό
 - Διάλυση υπαρχόντων επικαθίσεων και φραγή φίλτρου\
 - Συχνότερη αλλαγή λιπαντικού
5. Διάβρωση μεταλλικών τμημάτων
 - Μικρή αντοχή στην οξείδωση

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρχείο «ΦΥΤΟΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε.»
- Κατάλογος syngenta 2011 «Υβρίδια Ελαιοκράμβης»
- Μήτσης Γ., 2009. Βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός εαρινού ενεργειακού φυτού. Διδακτορική διατριβή. Γεωπονικό πανεπιστήμιο Αθηνών-Ιούλιος, 235 σελ.
- Βακάκης και Συνεργάτες Α.Ε., Ελαιοκράμβη όλα όσα πρέπει να γνωρίζεται για την καλλιέργεια και της οικονομικές της αποδόσεις. Εκδόσεις Σταμούλης. Αθήνα 2006.
- Ναβροζίδης Ε., Προσβολές Εντόμων σε Ενεργειακά Φυτά Παραγωγής Βιοντίζελ & Βιοαιθανόλης. Διδακτικές Σημειώσεις. ΤΕΙ Θεσ/νικης ΣΤΕΓ.
- Σκαράκης Γ.Ν., 2010. Οι εξελίξεις στον τομέα των βιοκαυσίμων και οι προοπτικές στην χώρα μας. Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 6/2010.
- Αγρότυπος, Γεωργία-Κτηνοτροφία 2012. Χειμερινά σιτηρά και ελαιοκράμβη. Τεύχος 6/2012

Παραπομπές στο Διαδίκτυο:

www.agrotypos.gr

www.biofuels.gr/

www.canola-council.org/

www.fao.org/

www.minagric.gr/