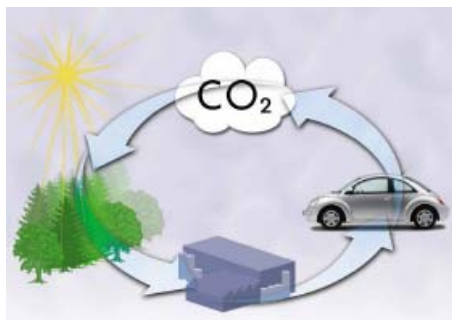


Πειραματική Καλλιέργεια Ενεργειακών Φυτών στη Δυτική Ελλάδα



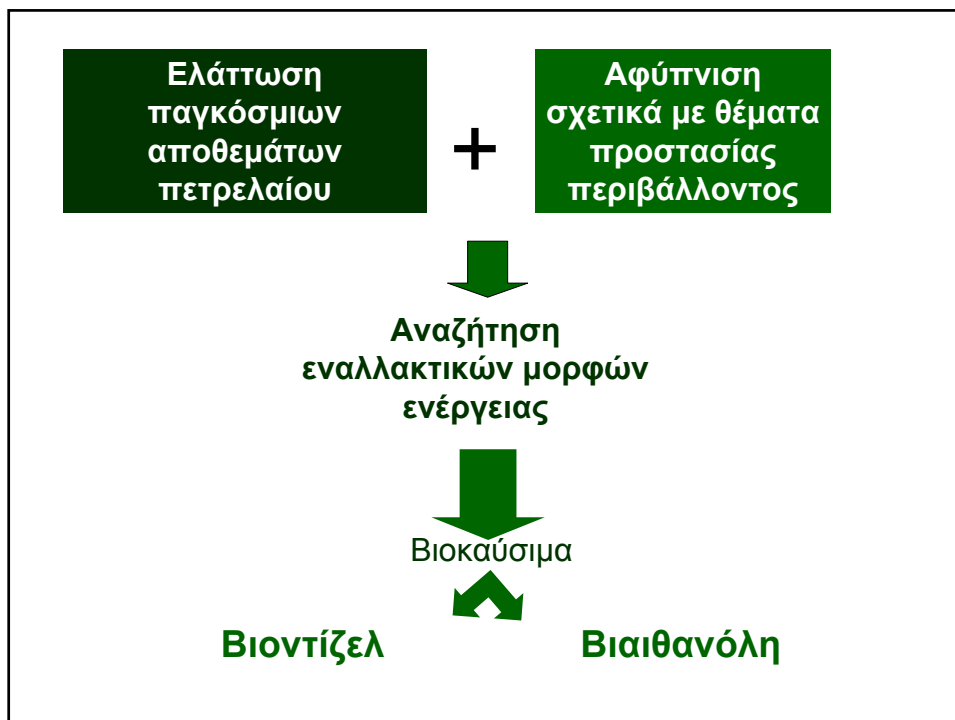
Δρ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ

Καλλιέργεια ενεργειακών φυτών για την παραγωγή βιοκαυσίμων



**“Δεν είναι σημαντικό να προβλέπουμε το μέλλον ,
αλλά είναι σημαντικό να είμαστε προετοιμασμένοι
για το μέλλον.”**

Περικλής , 500 π.Χ.



Ενεργειακές καλλιέργειες



Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι καλλιεργούμενα ή αυτοφυή είδη, παραδοσιακά ή νέα, τα οποία παράγουν βιομάζα ως κύριο προϊόν, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενεργειακούς σκοπούς όπως παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων κ.α.

Ενεργειακές Καλλιέργειες

Τελικές χρήσεις

• Παραδοσιακές

- Σιτηρά,
- Αραβόσιτος,
- Ηλίανθος, κ.ά.

• Νέα είδη

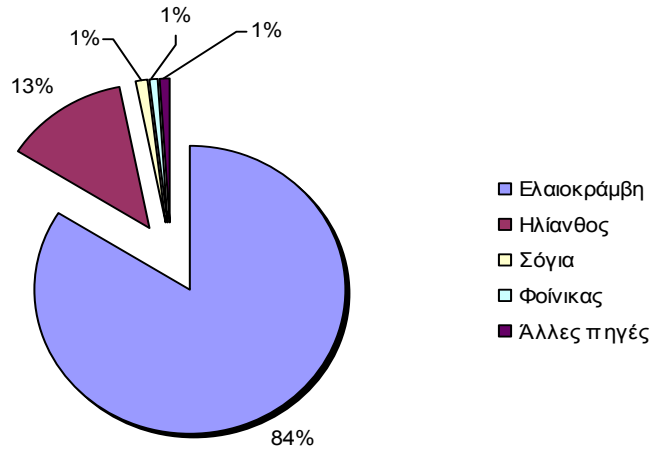
- Ελαιοκράμβη,
- Γλυκό σόργο,
- Μίσχανθος,
- Αγριαγκινάρα,
- Καλάμι
- Ευκάλυπτος, κ.ά

• Βιοντήζελ

• Βιοαιθανόλη

• Θερμική & ηλεκτρική ενέργεια

Κυριότερα φυτά παραγωγής ελαίων στην Ευρώπη



Διάγραμμα 1: Πρώτες ύλες παραγωγής βιοκαυσίμων από φυτικά έλαια (Πηγή: Austrian Biofuel Institute)

Ενεργειακά Φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν στη χώρα μας

Φυτό	Απόδοση σε Σπόρο (Kg/Στρ)	Παραγόμενο Βιοκαύσιμο	Απόδοση σε Βιοκαύσιμο (lit/Στρ) ή / και Γεωργική Βιομάζα (Kg/Στρ)
Ελαιοκράμβη	150 - 250	βιοντήζελ	45 - 100
Ηλιανθος	120 - 210	βιοντήζελ	43 - 75
Γλυκό Σόργο	1200	Βιοαιθανόλη	675
Σιτάρι / Κριθάρι	150 - 800	Βιοαιθανόλη	45 - 240
Ζαχαρότευτλα	6500	Βιοαιθανόλη	600
Καλαμπόκι	600 - 800	Βιοαιθανόλη	270
Αγριοαγκινάρα	150 - 200	βιοντήζελ, Γεωργική Βιομάζα	43,75 40 - 80
Κυτταρινούχο Σόργο, Κέναφ, Μίσχανθος	-	Γεωργική Βιομάζα	-



Εξεταζόμενες καλλιέργειες για την παραγωγή Biodiesel - (B-D)



Ελαιοκράμβη

Brassica napus : Brassicaceae

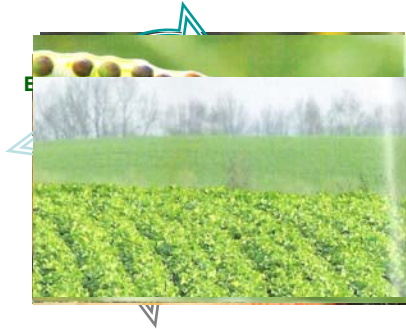


- Ετήσιο φυτό
- Μεσογειακής προέλευσης

Ελαιοκράμβη

Αγρονομικά Χαρακτηριστικά

- Αμειψισπορά (τετραετής)
- Έδαφος
- Κλίμα (Φθινοπωρινή και εαρινή καλλιέργεια)
- Υβρίδια (Ανθεκτικά στους παγετούς)
- Ανάπτυξη ριζικού συστήματος
- Μελισσοκομία
- Σπορά (πρώιμη και φυσιολογική σπορά)
- Σπορά χωρίς κατεργασία
- Λίπανση
- Φυτοπροστασία
- Συγκομιδή



Στόχος της εργασίας:

Να εξεταστούν & αξιολογηθούν

4 ποικιλίες ελαιοκράμβης (2 ανοιξιάτικες & 2 χειμερινές)

Σε ότι αφορά:



- Την προσαρμοστικότητα
- Την παραγωγικότητα
- Ορισμένα αγρονομικά χαρακτηριστικά
- Περιεκτικότητα σε λάδι

ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ (1)

	Ποικιλίες	
Ανοιξη	Heros	Hunter
Φθινόπωρο	Oasis	Vectra

Πειραματικά τεμάχια: 4 για κάθε ποικιλία

Μεγέθος: 2,5m χ 4m=10m²

Εκτατική καλλιέργεια: 5 στρεμμάτων για κάθε ποικιλία

Εγκατάσταση: χωράφι από αγρανάπαυση



ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ (2)

Σπορά: Ανοιξιάτικη 07/04
Φθινοπωρινή 15/10

Αποστάσεις σποράς: 45x5cm

Καθαρότητα σπόρου: 100%

B. I.: >90%

Βάρος χιλ. σπόρων: M.O. 7gr



ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ (3)

☐ **Ζιζανιοκτονία:** Προσπαρτική 250 gr Trifluralin

☐ **Λίπανση:** 10 N - 4 P₂O₅ - 6 K₂O



☐ **Συγκομιδή:** Πειραματικά τεμάχια - χειρωνακτικά
Εκτατική - Θεριζοαλωνιστική

☐ **Παραλαβή λαδιού:** Πειραματική
πρέσα



☐ **Στατιστική ανάλυση:** Στατιστικό κριτήριο t-test

ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ (4)

☐ **Ανάλυση εδάφους**

Βάθος Δείγματος (cm)	Μηχανική ανάλυση	PH	Ηλ. Αγωγιμότητα mmhos/cm	Ολικό CaCO ₃ %	Οργανική ουσία %
0-30	CL	7,6	0,5	8,5	3,2
30-60	CL	7,8	0,6	11,2	2,7

Μετεωρολογικά στοιχεία περιοχής

Μήνες	Βροχοπτώσεις	Ηλιοφάνεια	Θερμοκρασία		
	mm		Μ.Ο. °C	Μ.Π.	Υγρασία %
Ιανουάριος	114	153	9	12	74
Φεβρουάριος	127	130	9	7	68
Μάρτιος	92	166	12	3	69
Απρίλιος	69	198	15	0-1	67
Μάιος	44	246	20	0	64
Ιούνιος	21	309	22	0	65
Ιούλιος	10	334	24	0	66
Αύγουστος	10	317	24	0	67
Σεπτέμβριος	31	260	21	0	71
Οκτώβριος	100	179	17	0	74
Νοέμβριος	201	138	12	0-1	78
Δεκέμβριος	152	135	8	5	72
Σύνολο	969	2565			

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (1)

Αγρονομικά Χαρακτηριστικά

Ποικιλίες	Εμφάνιση πρώτων ανθέων	Άνθιση 50%	Πλήρης άνθιση
Heros	22/5	1/6	15/6
Hunter	28/5	10/6	22/6
Oasis	10/4	21/4	5/5
Vectra	15/4	26/4	11/5

Ο χρόνος άνθισης των φυτών διήρκεσε 24-26 ημέρες για όλες τις ποικιλίες έναντι 18-22 ημέρες στη Δ. Ευρώπη

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (2)

Συγκομιδή

Ανοιξιάτικες ποικιλίες		Χειμωνιάτικες ποικιλίες	
Heros	Hunter	Oasis	Vectra
10/7	18/7	10/6	20/6
Βιολογικός Κύκλος (ημέρες)			
93	101	235	245

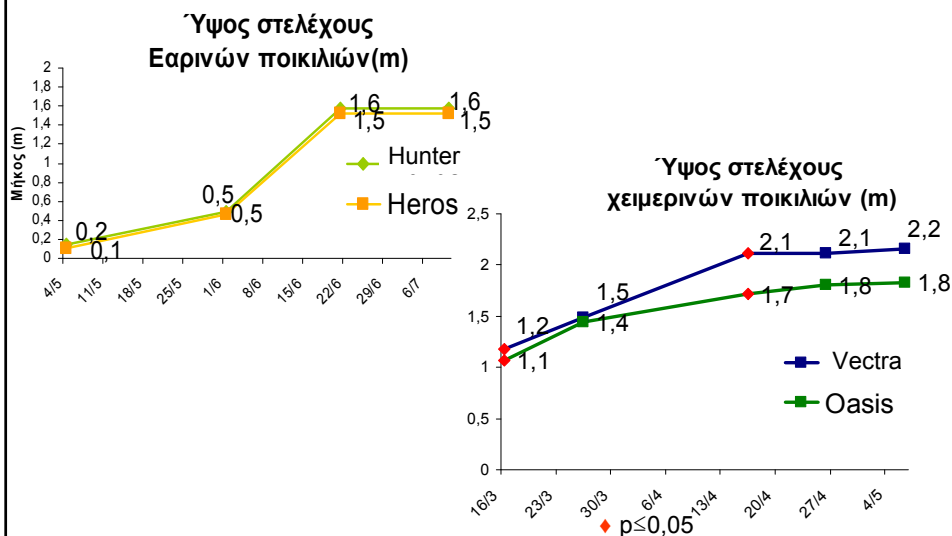
□ Ολοκλήρωση Β.Κ. ανοιξιάτικων ποικιλιών 10 & 18 ημέρες νωρίτερα από την καλλιέργειά τους στη Γερμανία

□ Ολοκλήρωση Β.Κ. χειμερινών ποικιλιών 30 & 40 ημέρες νωρίτερα

E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (3)

Ανάπτυξη στελέχους εαρινών & χειμερινών ποικιλιών



E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (4)

Απόδοση σε σπόρο εαρινών ποικιλιών

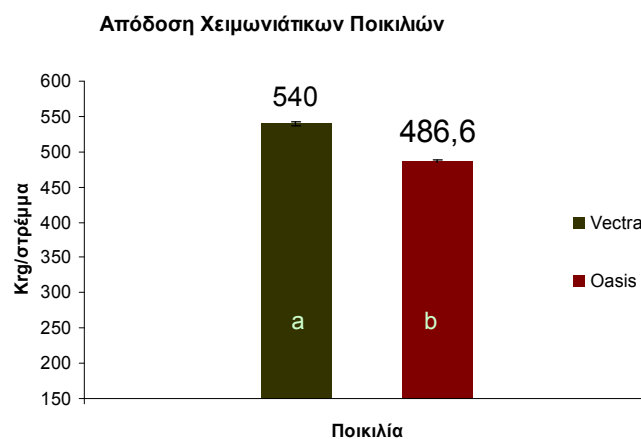


□ Η ποικιλία Hunter παρουσίασε μεγαλύτερη απόδοση κατά 40 κιλά από την ποικιλία Heros.

E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (5)

Απόδοση σε σπόρο Χειμερινών ποικιλιών



□ Οι αποδόσεις των χειμερινών ποικιλιών ήταν πολλαπλάσιες αυτών των ανοιξιάτικων ποικιλιών

E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (6)

Εκτατική καλλιέργεια

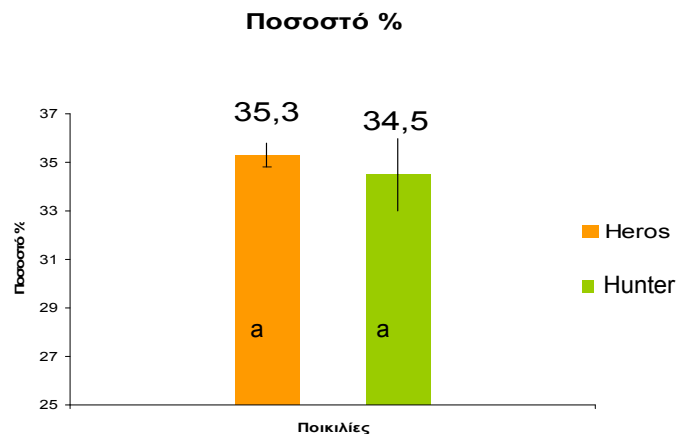
□ Μεγάλες απώλειες κατά 15-20%. Συγκομιδή με θεριζοαλωνιστική μηχανή λόγω μικρού διαστήματος ωρίμανσης των λοβών



□ Εξαίρεση η ποικιλία *Vectra* που διατηρεί τους λοβούς κατά την ωρίμανση κλειστούς

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (7)

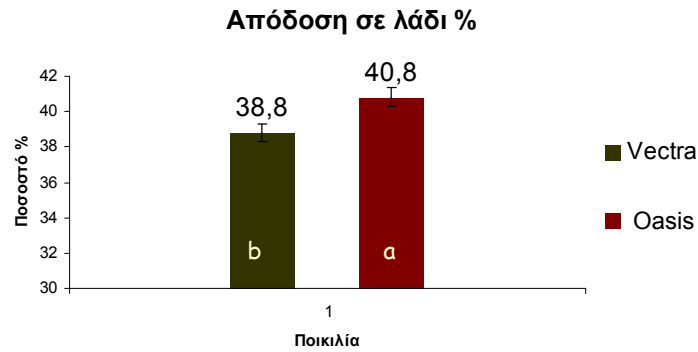
Περιεκτικότητα παραγόμενου σπόρου σε λάδι των εαρινών ποικιλιών



E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ (8)

Περιεκτικότητα παραγόμενου σπόρου σε λάδι των χειμερινών ποικιλιών

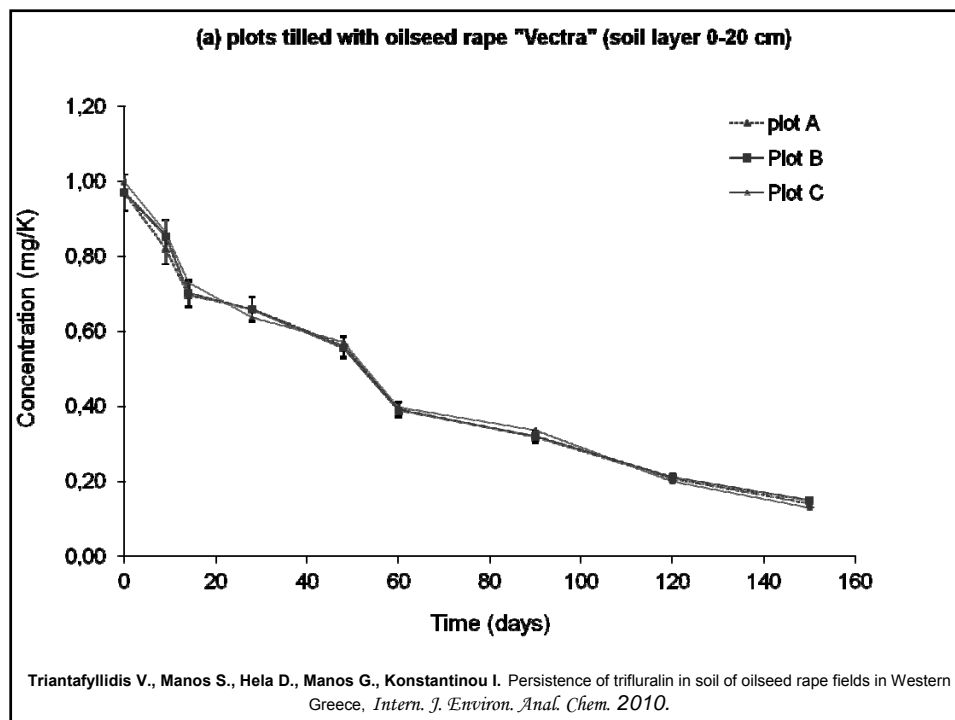


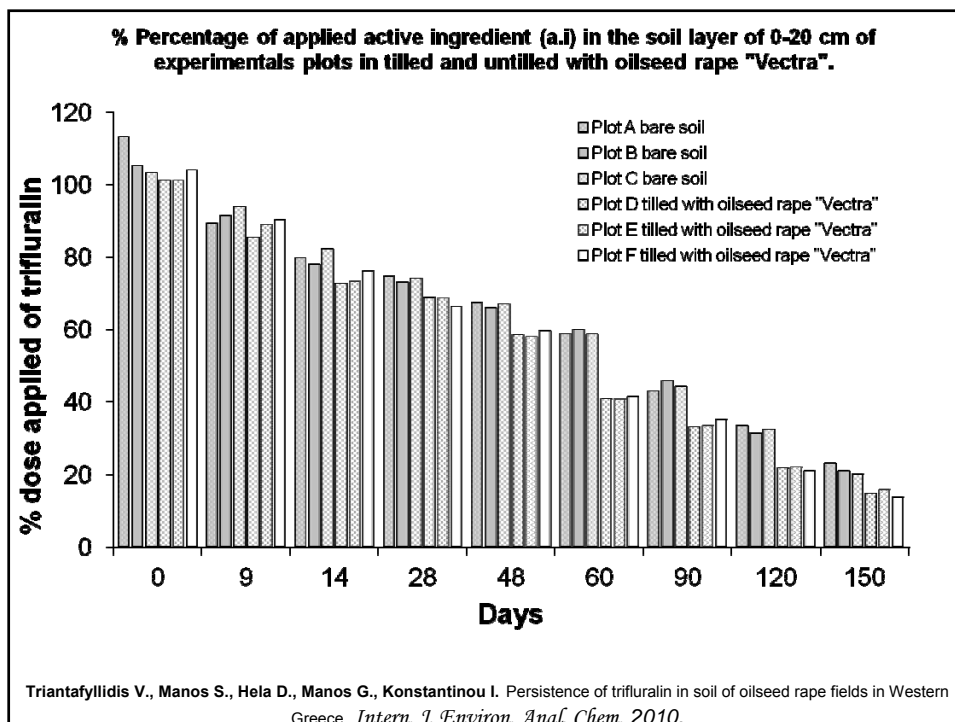
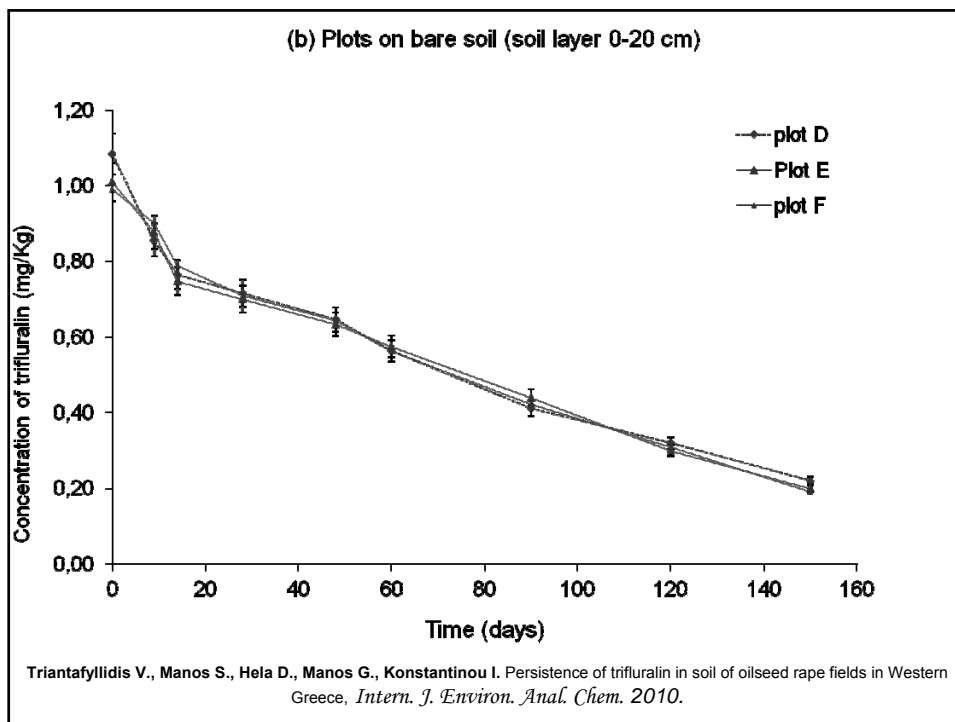
□ Οι αποδόσεις σε λάδι των χειμερινών ποικιλιών είναι μεγαλύτερες σε σχέση με αυτές των ανοιξιότικων ποικιλιών

E. Leneti, V. Triantafyllidis, D. Bilalis, P. Yfanti, D.Hela, G.Manos, Crop parameters of oilseed rape varieties for biofuel production under Mediterranean conditions, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 2010.



Υπολειμματική δράση του ζιζανιοκτόνου trifluralin





Kinetic parameters for the first-order decomposition of trifluralin in plots tilled with oilseed rape and in plots on bare soil.

Plot	Crop	Equation	R^2	k	$t_{1/2}$ (days)
A	Oilseed rape	$C=0.9191e^{-0.0124x}$	0.9888	0.0124	55.9
B	Oilseed rape	$C=0.9186e^{-0.0122x}$	0.9881	0.0122	56.8
C	Oilseed rape	$C=0.9576e^{-0.0130x}$	0.9863	0.0130	53.3
D	bare soil	$C=0.9798e^{-0.0097x}$	0.9816	0.0097	71.4
E	bare soil	$C=0.9744e^{-0.0099x}$	0.9784	0.0099	70.0
F	bare soil	$C=0.9936e^{-0.0102x}$	0.9841	0.0102	67.9

Triantafyllidis V., Manos S., Hela D., Manos G., Konstantinou I. Persistence of trifluralin in soil of oilseed rape fields in Western Greece, *Intern. J. Environ. Anal. Chem.* 2010.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ

- Ο χρόνος ημίσειας ζωής του ζιζανιοκτόνου κυμάνθηκε από 53.3-71.4 ημέρες.
- 150 ημέρες μετά την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου ανιχνεύθηκαν υπολείμματα της δραστικής ουσίας, της τάξης του 15% της δόσης εφαρμογής

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα η χειμερινή ελαιοκράμβη παρουσίασε :

- Πολύ καλή προσαρμοστικότητα και εξαιρετικά υψηλή παραγωγικότητα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής.
- Υψηλές αποδόσεις σε λάδι
- Η Εαρινή καλλιέργεια είναι δυνατό να εγκατασταθεί σε περιοχές που μπορούν να αρδευτούν με μέτριες όμως αποδόσεις σε σπόρο και λάδι.
- Απαιτείται συνέχιση της έρευνας με στόχο την απόκτηση επιπλέον τεχνογνωσίας σχετική με την καλλιέργεια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Με επιδότηση 45 €/ha, για την καλλιέργεια ελαιοκράμβης για την παραγωγή ελαιούχων σπόρων για βιοντίζελ, τα οικονομικά αποτελέσματα εκτιμάται ότι είναι μη ενθαρρυντικά.
- Η ευρωπαϊκή εμπειρία οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παραγωγή βιοντίζελ από κραμβέλαιο είναι βιώσιμη οικονομικά, μόνο με την χορήγηση οικονομικών κινήτρων, με τη χορήγηση επιδοτήσεων στους παραγωγούς που παράγουν την πρώτη ύλη, άλλα δημοσιοοικονομικά μέτρα και πάνω απ' όλα με την πολιτική βούληση για την εφαρμογή φιλοπεριβαλλοντικών πολιτικών, που δικαιολογούν το αναγκαίο κοινωνικό κόστος για την υποστήριξη της οικονομικής βιωσιμότητας της παραγωγής του βιοντίζελ από κραμβέλαιο.
- Η αποδοχή της συγκεκριμένης καλλιέργειας από τους παραγωγούς και η καθιέρωσή της θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μέσω της ένταξής της σε σωστό πρόγραμμα αμειψισποράς και εφόσον αποφέρει 20-30% επιπλέον καθαρό εισόδημα από τις υπάρχουσες παραδοσιακές καλλιέργειες.

Αγριαγκινάρα

Cynara cardunculus L. : Asteraceae



•Φυτό Μεσογειακής προέλευσης

•Ενδιαφέροντα αγρονομικά παραγωγικά χαρακτηριστικά

Χρήση

•Παραδοσιακά ως εδώδιμο λαχανικό

•Μετά το '80 υπέργεια λιγνοκυτταρινούχος βιομάζα περιέχει υψηλή θερμιδική αξία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας



•Σήμερα οι σπόροι, λόγω της υψηλής τους περιεκτικότητας σε έλαιο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ

Ερευνητικά αποτελέσματα στη χώρα μας

Πολύ καλή προσαρμοστικότητα & ικανοποιητικές αποδόσεις

- Πολυετές φυτό
- Έξοδα εγκατάστασης μόνο το πρώτο έτος
- Παρουσιάζει ενδιαφέρουσες αποδόσεις με χαμηλές εισροές.
- Η χλωρή βιομάζα ή το ενσίρωμα - ζωοτροφή υψηλής θρεπτικής αξίας. Αυτή η χρήση μπορεί να είναι συμβατή με τη χρήση της βιομάζας για ενέργεια.



Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν μία πρώτη διερεύνηση

- της προσαρμοστικότητας της αγριαγκινάρας στην Δυτική Ελλάδα,
- της παραγωγής σε βιομάζα και σπόρο και
- της απόδοσης του παραγόμενου σπόρου σε λάδι.

Υλικά και μέθοδοι

- **Εγκατάσταση:** χωράφι από αγρανάπαιυση
- **Πειραματικά τεμάχια:** 50 m², 4 επαναλήψεις
- **Αποστάσεις σποράς:** 100 x 50cm
- **Ανάπτυξη φυτών:** χωρίς λίπανση ή άρδευση

Υλικά και μέθοδοι

• Έδαφος

Βάθος Δείγματος (cm)	Μηχανική ανάλυση	PH	Ηλ. Αγωγιμότητα mmhos/cm	Ολικό CaCO ₃ %	Οργανική ουσία %
0-30	CL	7,6	0,5	8,5	3,2
30-60	CL	7,8	0,6	11,2	2,7

- **Υψηλό υπεδάφιο υδροφόρο ορίζοντα**

Υλικά και μέθοδοι

• **Συγκομίστηκαν:** 20 φυτά/τεμάχιο

• **Κεφαλές:** αφαιρέθηκαν 15/7/2008
διασπορά των σπόρων

• **Συγκομι**
βιομάζας

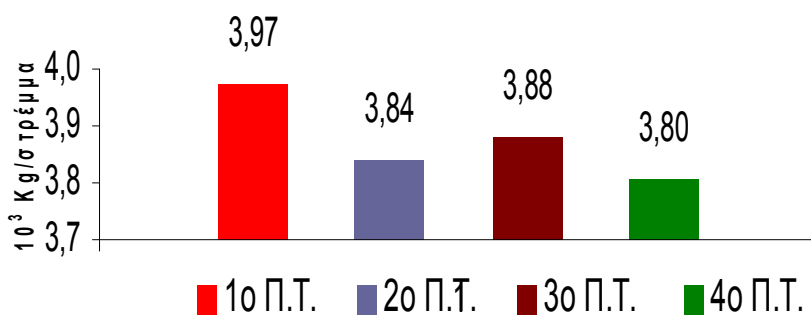
• **Παραλαβ**
πρέσα ακρο
εκχύλιση

• **Αγρονομικά χαρακτηριστικά:**
20 τυχαία φυτά



Αποτελέσματα - Συζήτηση

Απόδοση σε ξηρή βιομάζα (10^3 Kg/στρέμμα)



M.O.: 3.899 Kg ανά στρέμμα

Αποτελέσματα - Συζήτηση

•Μελέτες στα πλαίσια ερευνητικών ευρωπαϊκών προγραμμάτων

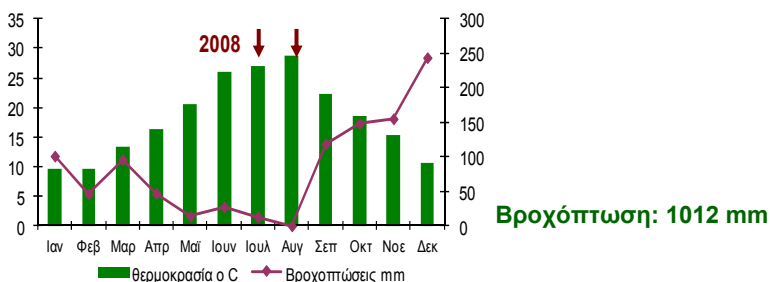
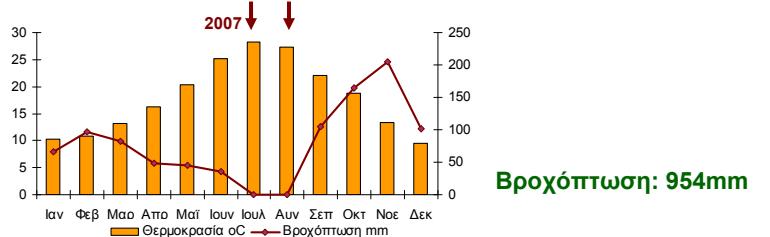
Πίνακας: Παραγωγή σε ξηρής βιομάζα

Χώρα	Kg / στρέμμα	Βροχόπτωση (mm)	Πηγή
Ε.Ε	2.000	500	Fernández, 1993 Fernández 1998
Κεντρική Ισπανία	2.520	765	Fernández et al., 2005
Ελλάδα	3.000 (3.340)		(Grammelis et al., 2008 ; Fernández et al., 2005
Πειραματισμός	3.899	Υψηλή	

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τις **πολύ καλές αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα της αγριαγκινάρας στη χώρα μας.**

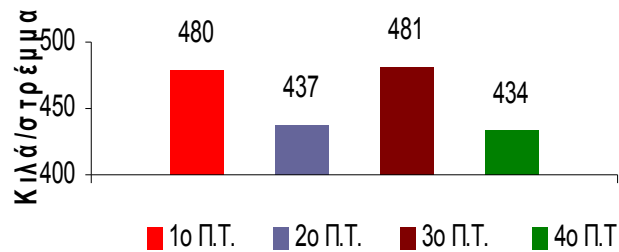
Αποτελέσματα - Συζήτηση

Κλιματικά στοιχεία: Μέσες θερμοκρασίες °C και βροχοπτώσεις (mm) κατά το έτος 2007 & 2008.



Αποτελέσματα - Συζήτηση

Απόδοση σε σπόρο (Kg/στρέμμα)



• Η **παραγωγή σπόρου** ανήλθε κατά **M.O. στα 460 Kg** το στρέμμα και χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα υψηλή συγκριτικά με τα βιβλιογραφικά δεδομένα.

• **Αναλογία σπόρων** αντιστοιχεί στο **11,8%** της υπέργειας βιομάζας.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

• Προσβολή κεφαλών

Κολεόπτερο: οικογένεια **Curculionidae**



• Διαπιστώθηκε προσβολή στο **20 περίπου %** των κεφαλών (1-2 άτομα ανά προσβεβλημένη κεφαλή).

• Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι κεφαλές της αγριαγκινάρα προσβάλλονται από **είδη του γένους *Larinus* sp.** τα οποία τρέφονται από τους αναπτυσσόμενους σπόρους.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Έλαιο

Μηχανικής σύνθλιψης των σπόρων (πρέσα) : **16,5%**.



→ ιδιαίτερα μικρό

Περιεκτικότητα πίτας →



Η συνολική απόδοση των σπόρων σε έλαιο ανήλθε στο **22,8 %**.

Η τιμή αυτή είναι κοντά στο Μ.Ο. της απόδοσης σε λάδι 25% που αναφέρεται στη βιβλιογραφία. Απέχει όμως πολύ από τα υψηλά ποσοστά 33% που έχουν καταγραφεί.

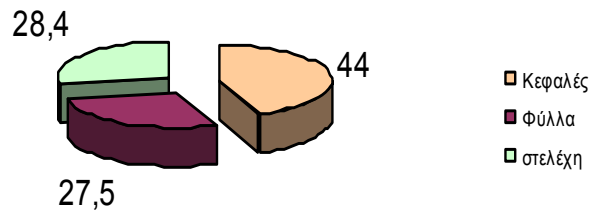
Αποτελέσματα - Συζήτηση

Αγρονομικά χαρακτηριστικά των φυτών

n=20	Ελάχιστη - μέγιστη τιμή	Μέσος όρος
Αριθμός κεφαλών/φυτό	14-31	21,8 ± 1,35
Διάμετρος των κεφαλών (cm/κεφαλή)	2,00 - 8,40	5,04 ± 0,06
Βάρος κεφαλής (g)	3,66 - 104,59	37,77 ± 1,0
Βάρος των κεφαλών (g/φυτό)	551,12 - 1409,52	827,07 ± 51,37
Βάρος των σπόρων/κεφαλή (g)	0 - 36,17	10,48 ± 0,39
Βάρος σπόρων/φυτό (g/φυτό)	153,67- 410,69	229,20 ± 16,17
<hr/>		
Αριθμός των φύλλων/φυτό	58 - 164	109,85 ± 6,62
Μήκος των φύλλων βάσης (cm)	87 - 146	108,00 ± 3,38
Μήκος των φύλλων κέντρου (cm)	45 - 88	61,65 ± 2,49
Μήκος φύλλων κορυφής (cm)	22 - 42	31,70 ± 1,37
<hr/>		
Ύψος στελέχους (cm/φυτό)	175 - 243	210,25 ± 4,00
Ύψος 1ης διακλάδωσης (cm)	65 - 138	105,00 ± 4,96
Αριθμός βασικών διακλαδώσεων/φυτό	4 - 7	5,45 ± 0,23
Αριθμός συνολικών διακλαδώσεων/φυτό	12 - 32	21,45±1,38
Βάρος στελέχους (g/φυτό)	300 - 750	531,50 ± 30,01

Τάση: ↑ παραγωγή σε ξηρή βιομάζα – ↑ Αναλογία των στελεχών

Αναλογία φυτικών Τμημάτων (%)



Η ιδιαίτερη υψηλή παραγωγή των **3.899 Kg** ξηρής βιομάζας ανά στρέμμα συνοδεύεται από αύξηση της αναλογίας των κεφαλών **44%**.

Θερμογόνος Αξία	
Κατώτερα φύλλα	21%
Φύλλα στελέχους	12,10%
Στελέχη	21,90%
Κεφαλές	45%

Πηγή: Δαναλάτος, 2007

Συμπεράσματα

•Τα αποτελέσματα του πειραματισμού δείχνουν σαφώς, ότι η αγριαγκινάρα προσαρμόζεται άριστα στις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής μας και παρουσιάζει ενδιαφέρουσες υψηλές αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα και σπόρο κάτω από μη αρδευόμενες συνθήκες.

Συμπεράσματα

•Το βαθύ ριζικό σύστημα που διαθέτει η αγριαγκινάρα εκμεταλλεύεται αποτελεσματικά τους εδαφικούς πόρους, δηλαδή τα θρεπτικά στοιχεία και το διαθέσιμο νερό.

•Ακόμη προστατεύει τα υπόγεια και επιφανειακά νερά από το σημαντικό πρόβλημα της νιτρορύπανσης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, διότι η περιοχή μας γειτνιάζει με το ευαίσθητο οικοσύστημα του Αμβρακικού κόλπου στο οποίο έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια μεγάλα οικολογικά προβλήματα και από την μη λελογισμένη χρήση αγροχημικών.



Συμπεράσματα

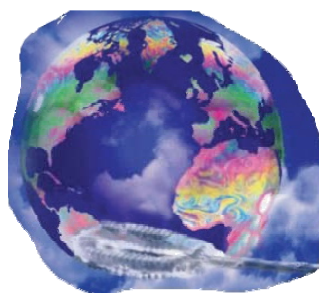
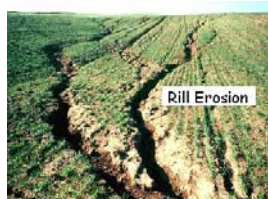
•Λόγω των χαμηλών εισροών, των υψηλών αποδόσεων και των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών πλεονεκτημάτων η καλλιέργεια της αγριαγκινάρας για ενεργειακούς σκοπούς παρουσιάζει ενδιαφέρον.



•Περαιτέρω έρευνα απαιτείται σε συνθήκες εκτατικής καλλιέργειας για την απόκτηση τεχνογνωσίας σχετικά με τις τεχνικές συγκομιδής και διαχωρισμού των σπόρων.

Περιβαλλοντικά οφέλη από την ανάπτυξη των ενεργειακών φυτών

- Προστασία έναντι της διάβρωσης των εδαφών
- Διαχείριση υδάτων
- Χαμηλές εισροές λιπασμάτων
- Μείωση χρήσης φυτοφαρμάκων
- Εκμετάλλευση εδαφών χαμηλής γονιμότητας
- Θετική συνεισφορά σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου



Προοπτικές

□ Απαιτούνται συντονισμένες προσπάθειες μεταξύ των οποίων βαρύνουσα θέση και προτεραιότητα έχουν:

□ Η ανάπτυξη ερευνητικών δραστηριοτήτων για την επιλογή ποικιλιών που προσαρμόζονται πληρέστερα στο μικροκλίμα της Δυτικής Ελλάδας και δίνουν καλύτερες αποδόσεις σε σπόρο και λάδι.

□ Η οργάνωση επιδεικτικών και αποδεικτικών καλλιεργειών σε ευρεία κλίμακα προκειμένου να προκύψουν αρκετά αποτελέσματα καλλιεργητικής πρακτικής, αποδόσεων, κόστους παραγωγής σπόρου και απόδοσής του σε λάδι στις συνθήκες της γεωργικής πραγματικότητας.

□ Ώστε οι αγρότες της Δυτικής Ελλάδας να βρουν μια ενδιαφέρουσα οικονομική εναλλακτική καλλιέργεια μέσα από την προοπτική παραγωγής βιοκαυσίμων.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ανάλυση κόστους παραγωγής (€/στρ.) στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης

ΕΞΟΔΑ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ	ΞΗΡΙΚΗ
Ενοίκιο εδάφους	28	9
Οργωμα	9	9
Προετοιμασία εδάφους	8	8
Κόστος σποράς (σπόρος μηχανή)	9	9
Βασική ζιζανιοκτονία	6	6
Λίπανση (βασική επιφανειακή)	20	20
Άρδευση	10	-
Συγκομιδή	8	8
Συνολικό κόστος	98	69
Απόδοση kg/στρ.	300	180
Τιμή €/kg	0,40	0,40
Ενίσχυση	4,5	4,5
Ακαθάριστο εισόδημα	124,5	76,5
Κέρδος	26,5	7,5

(πηγή: Κίττας,2007. Τζέμος,2007)

□ Η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης κρίνεται οριακά βιώσιμη

Αποτελέσματα της καλλιέργειας του
ηλίανθου στην περιοχή της Δυτικής Ελλάδας
για παραγωγή βιοκαυσίμων



Βοτανική ταξινόμηση



Κλάση: Dicotyledones
Τάξη: Asterales
Οικογένεια: Asteraceae
Γένος: *Helianthus*
Είδος: *annus*

Χρήσεις ηλιάνθου

Ο ηλιάνθος καλλιεργείται για:

1. Την κατανάλωση ως ξηρά τροφή



2. Το λάδι



3. Την παρασκευή μαργαρίνης



4. Την παραγωγή βουτύρου



Χρήσεις ηλιάνθου

5. Παρασκευή πρωτεϊνούχων μακαρονιών



6. Ζωοτροφή



7. Ανάπτυξη εναλλακτικού τουρισμού



8. Παραγωγή βιοντίζελ



9. Χρήση στην ιατρική



Ο στόχος των πειραματικών καλλιεργειών στην Δυτική Ελλάδα ήταν να αποκτηθούν εμπειρίες:

- ✓ Στην προσαρμοστικότητα του φυτού
- ✓ Στις ενδεδειγμένες απαιτήσεις του σε όλες τις καλλιεργητικές φροντίδες
- ✓ Στην αποδοτικότητά του στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής
- ✓ Καθώς και σε διάφορα άλλα αγρονομικά χαρακτηριστικά

Πειραματική Καλλιέργεια

- 2006 και 2007: Συμβατική καλλιέργεια
10 m², με τέσσερεις (4) επαναλήψεις και
Εκτατική δύο (2) στρεμμάτων
Ποικιλία: NK-SABRO
- 2007: Συμβατική και Βιολογική καλλιέργεια
Ποικιλία Sanluka
Πειραματική και εκτατική καλλιέργεια πέντε
(5) στρεμμάτων

ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ (4)

□ Ανάλυση εδάφους

Βάθος Δείγματος (cm)	Μηχανική ανάλυση	PH	Ηλ. Αγωγιμότητα mmhos/cm	Ολικό CaCO ₃ %	Οργανική ουσία %
0-30	CL	7,6	3,7	8,5	3,2
30-60	CL	7,8	3,7	11,2	2,7

Μετεωρολογικά στοιχεία περιοχής

Μήνες	Βροχοπτώσεις		Θερμοκρασία		
	mm	Ηλιοφάνεια	Μ.Ο. οC	Μ.Π.	Υγρασία %
Ιανουάριος	114	153	9	12	74
Φεβρουάριος	127	130	9	7	68
Μάρτιος	92	166	12	3	69
Απρίλιος	69	198	15	0-1	67
Μάιος	44	246	20	0	64
Ιούνιος	21	309	22	0	65
Ιούλιος	10	334	24	0	66
Αύγουστος	10	317	24	0	67
Σεπτέμβριος	31	260	21	0	71
Οκτώβριος	100	179	17	0	74
Νοέμβριος	201	138	12	0-1	78
Δεκέμβριος	152	135	8	5	72
Σύνολο	969	2565			

Οι κύριες Καλλιεργητικές φροντίδες που πραγματοποιήθηκαν:



Θργωμα



Φρεζάρισμα- Λίπανση



Ζιζανιοκτονία - Σπορά



Συγκομιδή

ι) Ηλίανθος:
Στάδια ανάπτυξης



Εικόνα 2: Φύτρωμα



Εικόνα 3: 1^ο στάδιο ανάπτυξης



Εικόνα 4: Εμφάνιση των 10 πρώτων φύλλων



Εικόνα 5: σχηματισμός ανθικών καταβολών



Εικόνα 6: Πλήρη άνθιση



Εικόνα 7: Ωρίμανση σπόρων

Πειραματική δραστηριότητα στην Δυτική Ελλάδα

- **Ηλίανθος:** Καλλιέργεια ηλίανθου ποικιλίας NK-SANBRO σε έκταση ενός (2) στρεμμάτων.

Ποικιλία	Αποδόσεις (Kgr/Στρ)
----------	------------------------

NK-SANBRO	320
-----------	-----



Χαρακτηριστικά

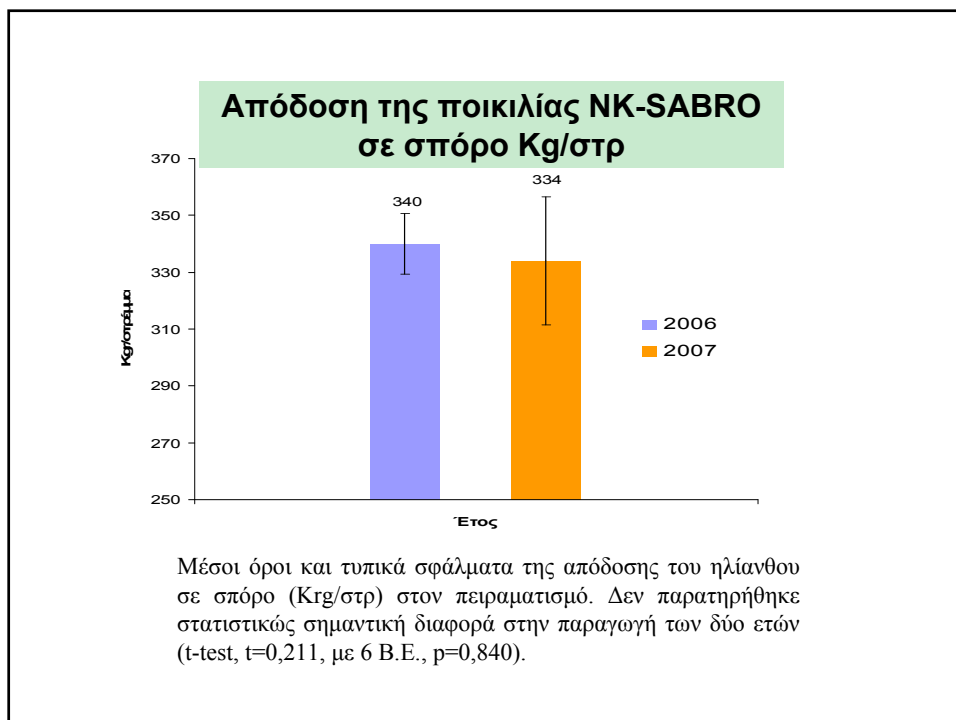
- Παρουσίασε θαυμάσια ανάπτυξη, με εξαιρετικό γέμισμα της πίτας, ικανοποιητική παραγωγή χωρίς πλάγισμα.
- Αποξηράνθηκε νωρίς, όταν το καλάμι ήταν πράσινο.
- Δέχτηκε ένα πότισμα.
- Χωρίς προβλήματα ασθενειών.

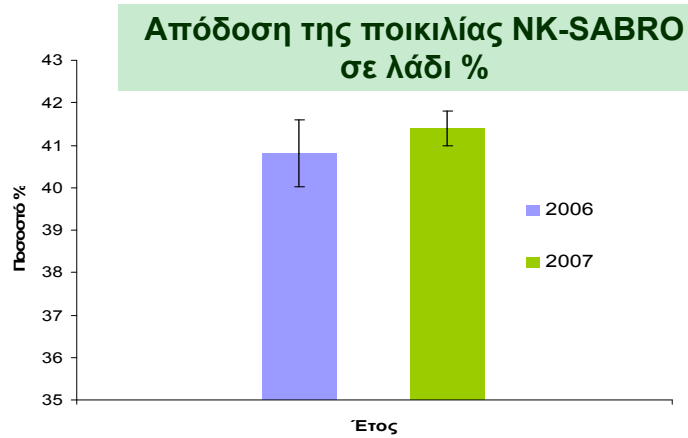
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κατά τη διάρκεια του πειραματισμού, έγινε παρακολούθηση και καταγραφή, της ανάπτυξης των φυτών με παρατηρήσεις και μετρήσεις οι οποίες λαμβάνονταν εβδομαδιαίως σε τέσσερα φυτά ανά μεταχείριση.

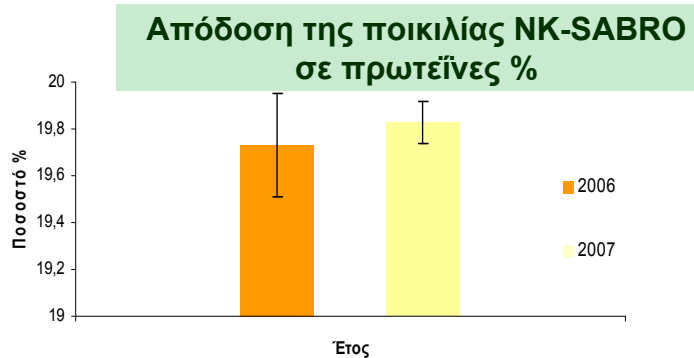
Αναλυτικά παρατηρήθηκαν:

1. Τα στάδια ανάπτυξης που έκαναν την εμφάνισή τους τα πρώτα φυτάρια του ηλίανθου μαζί με τα εμβρυακά τους φύλλα
2. Η συστηματική παρακολούθηση για πιθανή εμφάνιση ασθενειών και βλαβερών εντόμων στην καλλιέργεια του ηλίανθου
3. Η εβδομαδιαία ανάπτυξη των φυτών στις δύο μεταχειρίσεις με βάση:
 - α) το ύψος τους
 - β) το πάχος του βλαστού τους
 - γ) τον αριθμό των φύλλων τους
 - δ) και την ακτίνα του άνθους τους





Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της απόδοσης σε λάδι (ποσοστό %). Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην απόδοση σε λάδι τα δύο έτη του πειραματισμού (t-test, $t=-0,701$, με 6 B.E., $p=0,510$).



Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες του σπόρου (ποσοστό %). Δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά (t-test, $t=-0,444$, με 6 B.E., $p=0,672$).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ

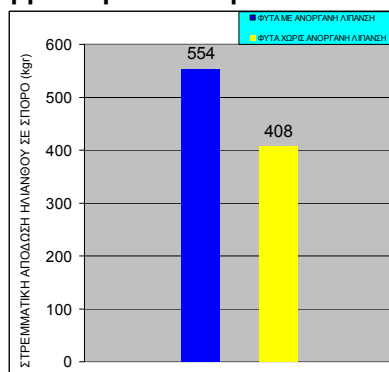
- ❑ Ο ηλίανθος σε συμβατική καλλιέργεια ολοκλήρωσε το βιολογικό του κύκλο σε 117 ημέρες το 2006 και 98 ημέρες το 2007.
- ❑ Παρουσίασε πολύ καλό φύτρωμα και γρήγορη ανάπτυξη.
- ❑ Τα φυτά ήταν ζωηρά και αναπτύχθηκαν γρήγορα.
- ❑ Παρουσίασε πρώιμη άνθιση, καλό γέμισμα πίτας και μέσο ύψος φυτού.
- ❑ Δεν παρουσίασε πλάγιασμα, αποξηράνθηκε νωρίς, όταν το καλάμι ήταν πράσινο. Πραγματοποιήθηκε ένα πότισμα το 2006 και δύο το 2007 με 60cm³ νερού το στρέμμα.
- ❑ Οι αποδόσεις σε σπόρο στον πειραματισμό ήταν υψηλές. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπήρχαν απώλειες σπόρου κατά το στάδιο της συγκομιδής. Η απόδοση στην καλλιέργεια των δύο (2) στρεμμάτων ήταν μειωμένη κατά περίπου 15% λόγω απωλειών στο θεριζοαλωνισμό των φυτών.

Πειραματική καλλιέργεια ποικιλία Sanluka

•Ο Βιολογικός κύκλος ολοκληρώθηκε σε 105 ημέρες

•Ύψος φυτών

•Στρεμματική απόδοση



Στην εκτατική καλλιέργεια οι αποδόσεις ήταν μειωμένες κατά 20%

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προοπτική καλλιέργειας του ηλίανθου στην Δυτική Ελλάδα είχε ενθαρρυντικά αποτελέσματα λόγω:

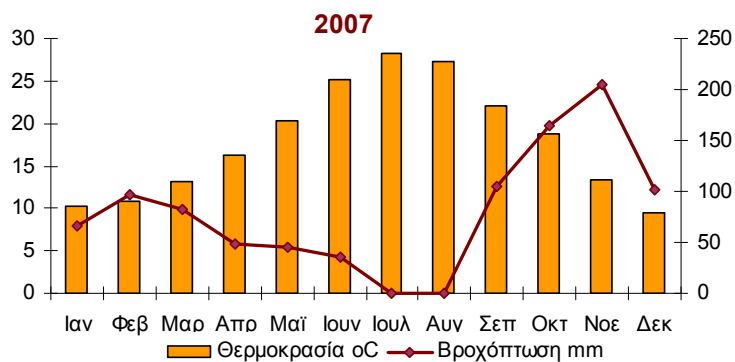
- Της καλής προσαρμοστικότητάς του στο οικοσύστημα της περιοχής
- Των υψηλών στρεμματικών αποδόσεων που παρουσίασε.
- Της απουσίας τυχόν φυτοπροστατευτικών προβλημάτων
- Του μεγάλου ενδιαφέροντος σαν βασικό φυτό στα συστήματα αμειψισποράς
- Του ότι δεν απαιτείται για την καλλιέργειά του η χρήση εξειδικευμένων μηχανημάτων
- Του σημαντικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζει παγκοσμίως την τελευταία δεκαετία για την παραγωγή βιοντίζελ.
- του ότι η ελαιόπιτα αποτελεί θαυμάσια ζωοτροφή

Η καλλιέργεια του ηλίανθου μπορεί:

- Να αντικαταστήσει καλλιέργειες που φθίνουν σε περιοχές της Δυτικής Ελλάδας.
- Να εγκατασταθεί σε περιοχές της περιφέρειάς μας, όπου μεγάλες γεωργικές αρδευόμενες εκτάσεις παραμένουν ακαλλιέργητες.
- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καλούνται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο συνεχώς μεταβαλλόμενο χάρτη της ενέργειας. Η βιομάζα έχει αναγνωριστεί ως μια από τις πιο σημαντικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως λόγω των πολλαπλών πλεονεκτημάτων που απορρέουν τόσο από την παραγωγή αλλά και από την αξιοποίησή της για ενέργεια και άλλα προϊόντα.



Κλιματικά στοιχεία: Μέσες θερμοκρασίες °C και βροχοπτώσεις (mm) κατά το έτος 2007.



Κόστος καλλιέργειας ενεργειακών φυτών			
	ΗΛΙΑΝΘΟΣ		ΕΛΑΙΟΚΑΜΜΒΗ
	Ξηρικός €/στρ	Ποτιστικός €/στρ	Ξηρή €/στρ
Ενοίκιο	15	50	15
Σπόρος	7	7	7
Λίπασμα	15	20	15
Ζιζανιοκτόνο	7	7	0
Καύσιμα	15	18	14
Αρδευτικά τέλη	0	12	0
Σύλλογή	14	14	14
Διάφορα	3	3	3
Σύνολο	76	131	68
	€/στρ	€/στρ	€/στρ
ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	0,14	0,3	0,24
μτ/στρ	(120-160 kg)	(200-400 kg)	
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΙΜΗ	370	425	350
€/μτ	(300-425 €/μτ)	(300-425 €/μτ)	(300-380 €/μτ)
Απολαβή €	51,8	127,5	84
Κέρδος - Ζημία	-24,2	-3,5	16

Ανάλυση κόστους παραγωγής (€/στρ.) στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης

ΕΞΟΔΑ	ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ	ΞΗΡΙΚΗ
Ενοίκιο εδάφους	28	9
Όργωμα	9	9
Προετοιμασία εδάφους	8	8
Κόστος σποράς (σπόρος μηχανή)	9	9
Βασική ζιζανιοκτονία	6	6
Λίπανση (βασική επιφανειακή)	20	20
Άρδευση	10	-
Συγκομιδή	8	8
Συνολικό κόστος	98	69
Απόδοση kg/στρ.	300	180
Τιμή €/kg	0.40	0.40
Επίσχυση	4,5	4,5
Ακαθάριστο εισόδημα	124,5	76,5
Κέρδος	26,5	7,5

(πηγή: Κίττας,2007. Τζέμος,2007)

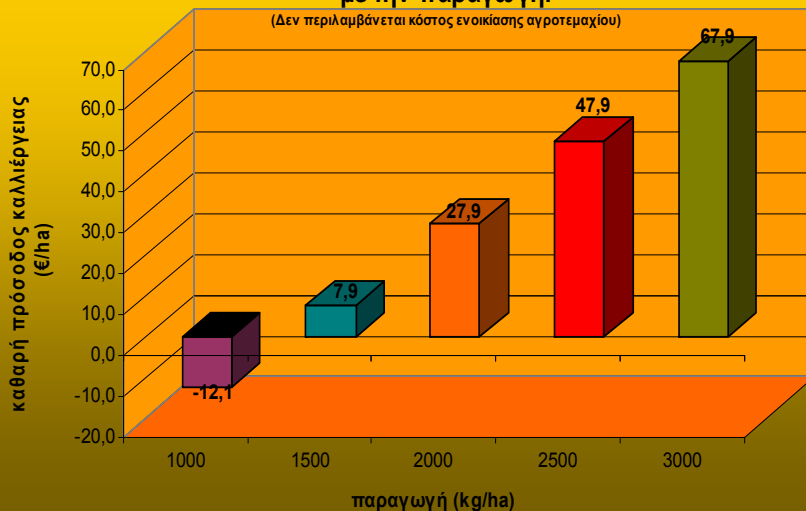
Καλλιέργεια της ελαιοκράμβης και γεωργικά εισοδήματα

Καλλιέργεια	Ελαιοκράμβης	κόστος €/ha
Ενοίκιο γης		300
Κατεργασία εδάφους		220
Σπορά		106,7
Λίπανση		125
Ζιζανιοκτονία		29,3
Συγκομιδή		80
Επιδότηση καλλιέργειας (€/ha)		45

Κόστος καλλιέργειας: 60-85 €/στρ.

Καθαρή πρόσδοος απο την καλλιέργεια ελαιοκράμβης σε σχέση με την παραγωγή.

(Δεν περιλαμβάνεται κόστος ενοικίασης αγροτεμαχίου)



Για τον υπολογισμό της οικονομικής προσόδου για την καλλιέργεια της ελαιοκράμβης, υπολογίστηκε τιμή πώλησης 0,35 €/kg σπόρου.

T.A. GEMTOS, P. KALAVRIOTOU, CHR. KAVALARIS, CHR. KARAMOUTIS, S. FOUNTAS In farm production and use of vegetable oils

Πίνακας 7. Εταιρείες παραγωγή και εισαγωγής βιοντίζελ στην Ελλάδα

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΧΙΛΙΟΛΙΤΡΑ
ΕΛ.ΒΙ.Α.Β.Ε.Ε.	Κιλκίς	34000
Πέττας Α.Β.Ε.Ε.	ΒΙ.ΠΕ. Πατρών	31000
Agroinvest Α.Ε.Β.Ε.	Αχλαδι Φθιώτιδας	11500
Vert Oil Α.Ε.	Αγ.Αθανάσιος Θεσ/νίκης	9000
ΕΛΙΝ Βιοκαύσιμα Α.Ε.	ΒΙ.ΠΕ Βόλου	8000
Staff Colour – Energy Α.Β.Ε.Ε.	ΒΙ.ΠΕ. Λάρισας	5000
ΕΤΒ Βιοκαύσιμα Α.Ε.	εισαγωγή από Cremer – Energy GmbH.	4000
Βιοντίζελ Ε.Π.Ε.	Ασσηρο Θεσ/νίκης	3500
Εκκοκιστήρια Κλωστήρια Βορείου Ελλάδος Α.Ε.	Βιστωνίδα Ξάνθης	3000
Biodiesel Α.Ε.	εισαγωγή από Cargill NV – Biofuels Partners srl.	2000
Βιοενέργεια Παπαντωνίου Α.Ε	Λάικωμα Χαλκιδικής	1200
DP Lubrificanti srl.	εισαγωγή από τη μονάδα της στην Ιταλία	1000
Mil Oil Hellas Α.Ε.	ΒΙ.ΠΕ Κιλκίς	800