



# Η απόδοση ενεργειακών καλλιεργειών στην Ελλάδα. Αποτελέσματα πειραμάτων του έργου EUROBIOREF και OPTIMA

Μυρσίνη Χρήστου  
Υπεύθυνη Τμήματος βιομάζας  
ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών κι Εξοικονόμησης Ενέργειας



“Προοπτικές αειφορικής ανάπτυξης ενεργειακών καλλιεργειών στην Ελλάδα” Λάρισα, 4/2/2014



A European Project supported within the Seventh Framework Programme for Research and Technological Development



## Περιεχόμενα

---

- Δραστηριότητες του ΚΑΠΕ
- Γενική παρουσίαση των φυτών
- Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα
- Αποδόσεις
- Συμπεράσματα



**ΚΑΠΕ  
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ  
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΛΛΑΓΗΣ

## Δραστηριότητες ΚΑΠΕ



**Μυρσίνη Χρήστου**  
**Υπεύθυνη Τμήματος Βιομάζας**

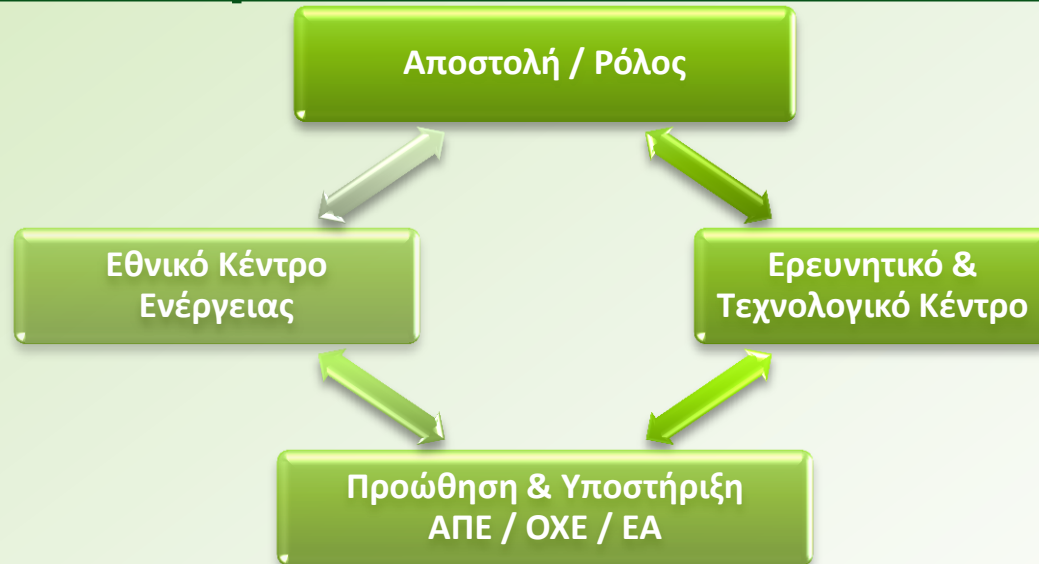




**Η ταυτότητα  
ενός έγκυρου,  
σύγχρονου  
& ισχυρού οργανισμού**

# Ρόλος

## Η ταυτότητα του ΚΑΠΕ: Δύο κατευθύνσεις



**Εθνικό Ενερgetικό Κέντρο** για την υποστήριξη:

- Ενεργειακής πολιτικής
- Διαχείρισης των επενδυτικών προγραμμάτων
- Ενεργειακού σχεδιασμού
- Διάδοσης των νέων ενεργειακών τεχνολογιών

**Ερευνητικό & Τεχνολογικό Κέντρο** για εφαρμοσμένη έρευνα σε

- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας



# Τομείς Δραστηριοποίησης



- ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
- ΒΙΟΜΑΖΑ
- ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
- ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
- Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΝΕΡΟΥ
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ
- ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ & ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
- ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ & ΕΣΩΚΛΙΜΑΤΟΣ
- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
- ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ



## Στόχος:

Υποστήριξη της ανάπτυξης ολοκληρωμένων σχημάτων παραγωγής βιοενέργειας και βιοκαυσίμων στην Ελλάδα.

## Κατευθύνσεις:

### A. Σχεδιασμός κι εκπόνηση προγραμμάτων εφαρμοσμένης έρευνας κι επίδειξης

- Διαθεσιμότητα και τροφοδοσία πρώτων υλών βιομάζας (υπολειμματικές μορφές & ενεργειακές καλλιέργειες)
- Τεχνολογίες ενεργειακής μετατροπής, βιοκαύσιμα

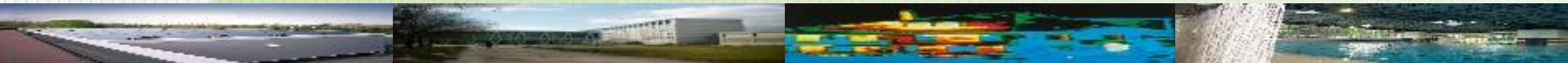
### B. Ανάπτυξη κι υλοποίηση πιλοτικών εφαρμογών

- Αστραπιαία Πυρόλυση, Καύση, Αεριοποίηση
- Συνδυασμένη χρήση λέβητα βιομάζας με ηλιακούς συλλέκτες για παραγωγή θερμότητας

### Γ. Υποστηρικτικές δράσεις - μελέτες

### Δ. Συμβουλευτικές υπηρεσίες σε κυβερνητικούς και ιδιωτικούς φορείς

# Σχεδιασμός κι εκπόνηση προγραμμάτων εφαρμοσμένης έρευνας κι επίδειξης



- Έρευνα και αξιολόγηση της προσαρμοστικότητας, ανάπτυξης και παραγωγικότητας ενεργειακών καλλιεργειών.
- Διερεύνηση τρόπων διαχείρισης της πρώτης ύλης.
- Εκτίμηση του ενεργειακού δυναμικού γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων.
- Τεχνική και οικονομική αποτίμηση σχημάτων παραγωγής βιομάζας (υπολειμματικές μορφές και ενεργειακές καλλιέργειες) και της αντίστοιχης εφοδιαστικής αλυσίδας για παραγωγή ενέργειας, βιοκαυσίμων κι άλλων βιομηχανικών προϊόντων



# Σημαντικότερα έργα για ενεργειακές καλλιέργειες

## Πολυετή φυτά: αγριαγκινάρα, καλάμι, μίσχανθος, switchgrass

Δίκτυο παραγωγής αγριαγκινάρας (1990-1992)

Δίκτυα παραγωγής μίσχανθου (1990-1995)

Δίκτυο παραγωγής καλαμιού (1997-2000) (Συντονισμός)

Αλυσίδες βιοενέργειας από πολυετή φυτά στη Νότιο Ευρώπη (2001-2005)  
(Συντονισμός)

OPTIMA- Βελτιστοποίηση της παραγωγής βιομάζας από πολυετή αγροστώδη (καλάμι, μίσχανθος, switchgrass κι άλλα ενδημικά πολυετή φυτά) στη Μεσόγειο (2011-2015)

LIGNOFOS – Αειφορική παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοχημικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας από λιγνοκυταρινούχο βιομάζα (φαλαρίδα) (2011-2013)

## Γλυκό και ινώδες σόργο

Δίκτυα παραγωγής γλυκού σόργου (1990-1995)

STRIDE HELLAS 0289. “ Ολοκληρωμένη και καινοτόμα ερευνητική προσέγγιση για την εκτίμηση του δυναμικού παραγωγής βιοκαυσίμων στην Ελλάδα από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (γλυκό σόργο) (1992-1994) (Συντονισμός)

GASBIOREF – Αεριοποίηση βιοκαυσίμων (ινώδες σόργο) και ανακτώμενων καυσίμων 2011-2013

## Σημαντικότερα έργα για ενεργειακές καλλιέργειες

**Ελαιούχα φυτά: ηλίανθος, ελαιοκράμβη, ατρακτυλίδα, ρετινολαδιά, κράμβη, κουφέα, λουνάρια, λεσκουερέλλα.**

**ΠΑΒΕΤ** - Πιλοτικοί αγροί **ελαιοκράμβης και ηλίανθου** (2005-2007)

**EUROBIOREF** - Ευρωπαϊκό, πολυεπίπεδο, ολοκληρωμένο σχέδιο βιοδιυλιστηρίου για αειφόρα επεξεργασία βιομάζας (**πολυετή και ελαιούχα φυτά**) 2010-2014

**Ινώδη φυτά (κενάφ, κάνναβις)**

**BIOKENAF** – Αλυσίδα παραγωγής βιομάζας και μοντέλο προσωμοίωσης της ανάπτυξης του **κενάφ (2003-2007)** (Συντονισμός)

**FIBRA** - **Ινώδη φυτά** ως αειφορική πηγή βιοϋλικών για την παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων στην Ευρώπη και Κίνα (**2012-2015**) (Συντονισμός)

**FIBRACOM** – Νέα ελαφρά και βελτιωμένα μέσω νανοτεχνολογίας υλικά από λιγνοκυταρινούχα υλικά (**κάνναβις, κενάφ, γιούτα, ραμί**) (**2013-2015**)

**Άλλα έργα**

**ECHAINED** – Αλυσίδες παραγωγής **ενεργειακού ξύλου** στην Ευρώπη (**2002-2004**)

**4Fcrops** – Μελλοντικά **φυτά για τρόφιμα, ζωοτροφές, ίνες και καύσιμα** (**2008-2009**) (Συντονισμός)

**Crops2Industry**- Σχήματα **μη-τροφικών φυτών για τη βιομηχανία** στην ΕΕ27 (**2009-2012**)



## Εργαστήριο φυσικο-χημικών αναλύσεων βιομάζας

- Στοιχειακή ανάλυση (C, H, O, N, S).
- Προσεγγιστική ανάλυση (πτητικά, τέφρα, άνθρακας).
- Kjeldahl ανάλυση για προσδιορισμό του αζώτου.
- Μέτρηση θερμογόνου δύναμης
- Μέτρηση δείκτη φυλλικής επιφάνειας
- Συσκευή προσδιορισμού υγρασίας θρυμματισμένης βιομάζας
- Ανάλυση συμπεριφοράς της τήξης της τέφρας
- Μέτρηση λιγνίνης, κυτταρίνης και ημικυτταρινών
- Φασματομέτρηση



## Ελαιούχες ενεργειακές καλλιέργειες

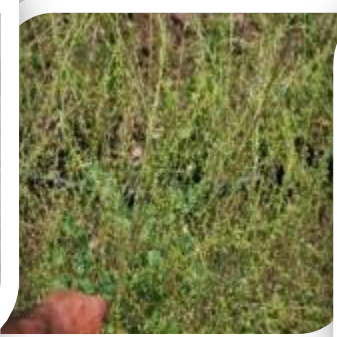
- **Καλλιεργούμενες σε εμπορική κλίμακα:** Ηλίανθος, ελαιοκράμβη, σόγια
- **Καλλιεργούμενες σε πιλοτικούς αγρούς:** αγριαγκινάρα, καμελίνα
- **Καλλιεργούμενες σε πειραματικούς αγρούς:** ρετσινολαδιά, κράμβη, λουνάρια, κουφέα, λεσκουερέλλα, κα, στα πλαίσια ερευνητικών έργων (Eurobioref, ICON,κα)



## Ελαιούχα φυτά



Ρεσινολαδιά



Κουφέα



Κράμβη



Λουνάρια



Ατραχτυλίδα

## Πολυετείς καλλιέργειες



Αγριαγκινάρα



Καλάμι



Switchgrass



Μίσχανθος



Ιτιά



## Ελαιούχα φυτά





## Γιατί τα συγκεκριμένα ελαιούχα φυτά;

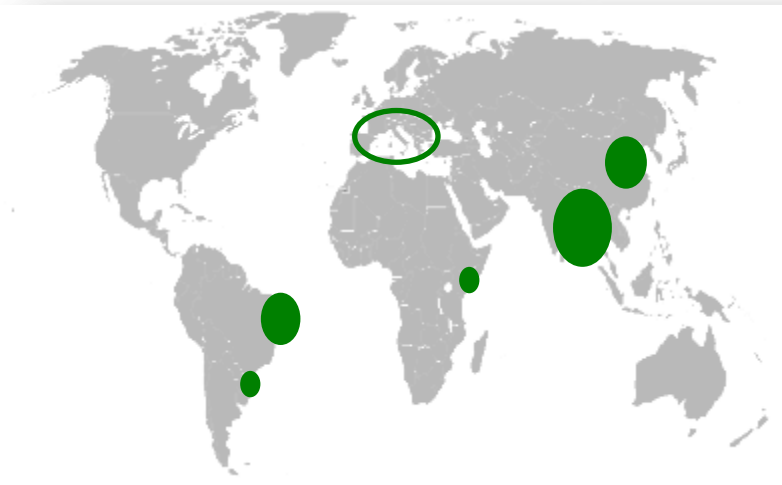
---

- ➔ Είναι μη-τροφικά φυτά κι ως εκ τούτου δεν ανταγωνίζονται με την αγορά των τροφίμων
- ➔ Μπορούν να καλλιεργηθούν σε σχετικά ξερικές συνθήκες, επομένως δεν ανταγωνίζονται τα γόνιμα κι αρδευόμενα εδάφη που προορίζονται για τις παραδοσιακές γεωργικές καλλιέργειες
- ➔ Μπορούν να καλλιεργηθούν σε αμειψισπορά με τα γεωργικά είδη
- ➔ Η χημική σύσταση των ελαίων τους είναι κατάλληλη για την παραγωγή χημικών προϊόντων υψηλής αξίας
- ➔ **Κανένα από αυτά δεν καλλιεργείται αυτή τη στιγμή στην Ευρώπη σε μεγάλη κλίματα**



## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Ενδημικό της νοτίου Μεσογείου. Καλλιεργείται στην Ινδία, Κίνα και στην Βραζιλία. Η παγκόσμια παραγωγή είναι 1.2 ΜΤ
- Μπορεί να καλλιεργηθεί στη χώρα μας με υψηλές αποδόσεις
- Οι σπόροι περιέχουν 40 με 60% λάδι (μη βρώσιμο)
- Υπάρχουσες αγορές: λιπαντικά, φαρμακευτικά και πολυμερή
- Μηχανική καλλιέργεια (σπορά και συγκομιδή)
- Ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες και για υψηλές αποδόσεις απαιτεί θερμοκρασίες 20-25°C για 4.5-6 μήνες και άρδευση
- Οι σπόροι περιέχουν μια τοξική πρωτεΐνη και γ'αυτό δεν πρέπει να μπλέκεται με άλλους ελαιούχους βρώσιμους σπόρους
- Ανομοιόμορφη ωρίμανση
- Απαιτείται βελτίωση στις αποδόσεις και στην μηχανική συγκομιδή



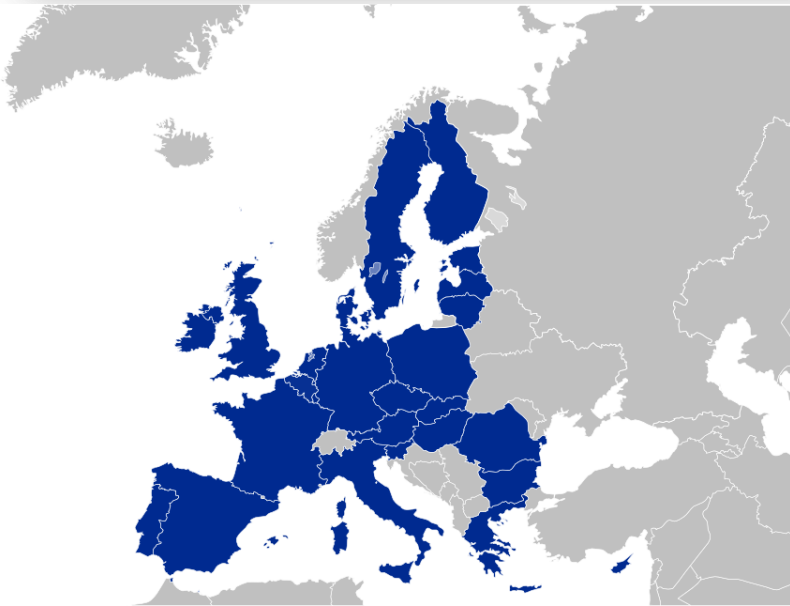


Ημερομηνία σποράς: 19.05.12

Ημερομηνία συγκομιδής: 20.09.12







## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν σε όλη την Ευρώπη
- Στις κρύες περιοχές καλλιεργείται σαν ανοιξιάτικο φυτό και στις περιοχές με ήπιο κλίμα σαν φθινοπωρινό
- Το λάδι του σπόρου της κράμβης είναι πλούσιο σε ερουσικό οξύ (50 - 60% των λιπαρών οξέων) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή χημικών για πλαστικά φιλμ, νάιλον, πολυμερή, κα.
- Ανθεκτική στο πλάγιασμα και στην ξηρασία
- Πολύ ευαίσθητη στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά την σπορά και την άνθηση
- Μικρή γενετική παραλλακτικότητα
- Σε περίπτωση καθυστερημένης συγκομιδής παρατηρείται σπάσιμο σπόρων
- Μικρότερες αποδόσεις σε σχέση με την ελαιοκράμβη

Ημερομηνία σποράς: 26.04.12

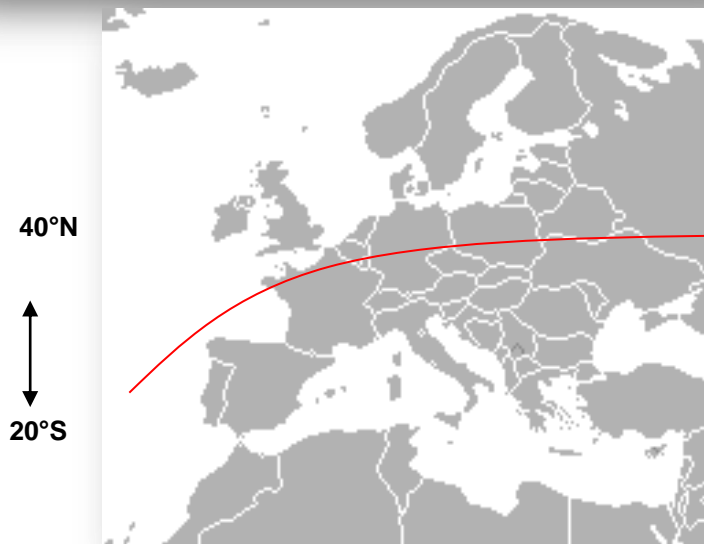
Ημερομηνία συγκομιδής: 16.07.12





## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Είναι από τα αρχαιότερα φυτά που καλλιεργήθηκαν από τον άνθρωπο, αλλά ακόμα καλλιεργούνται σε περιορισμένη έκταση (Ινδία, Κίνα, ΗΠΑ, Αιθιοπία)
- Είναι κατάλληλο για ζεστά και ξηρά κλίματα. Στην νότια Ευρώπη ωριμάζει στα τέλη του καλοκαιριού. Στα ζεστές περιοχές μπορεί να καλλιεργηθεί σαν φθινοπωρινό φυτό.
- Το λάδι των σπόρων είναι πολύ σταθερό στις υψηλές θερμοκρασίες και χρησιμοποιείται για καλλυντικά, καλύψεις τροφίμων (βρώσιμο λάδι)
- Η πίττα του σπόρου έχεις 24% πρωτεΐνες και είναι πλούσια σε φυτικές ίνες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πρωτεϊνική πηγή στις ζωοτροφές
- Μηχανική καλλιέργεια και συγκομιδή
- Ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες και για αυτό οι αποδόσεις στην βόρεια Ευρώπη είναι πολύ χαμηλότερες από αυτές που καταγράφονται στην νότια Ευρώπη





Ημερομηνία σποράς: 23.03.12



Ημερομηνία συγκομιδής: 21.08.12





## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα



- Κατάγεται από την Αμερική. Πολύ καλά πειραματικά δεδομένα στην περιοχή της νοτίου Ευρώπης. Πειράματα στην Ολλανδία
- Πολύ καλή προσαρμογή και ανάπτυξη στις εύκρατες περιοχές
- Οι σπόροι του είναι πηγή για τα C8, C10, C12 και C14 και μπορεί να αντικαταστήσει το φοινικέλαιο και το καρυδέλαιο και να συμβάλει στην κάλυψη των αυξημένης ζήτησης λαδιού για βιοντήζελ
- Ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες και γι'αυτό δεν μπορεί να καλλιεργηθεί στις κρύες περιοχές της Ευρώπης
- Παρατηρείται σπάσιμο σπόρου κατά την συγκομιδή
- Ανομοιόμορφη ωρίμανση με αποτέλεσμα να είναι δύσκολος ο καθορισμός του χρόνου της μηχανικής συγκομιδής
- Έχει καλλιεργηθεί μόνο σε πειραματικούς αγρούς μέχρι τώρα και η συγκομιδή γίνεται σε αυτούς με τα χέρια



Ημερομηνία σποράς: 07.05.12

Ημερομηνία συγκομιδής: 12.09.12







### Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Ενδημικό της νοτιοανατολικής Ασίας και δυτικής Ασίας. Μπορεί να καλλιεργηθεί στις περιοχές με εύκρατο κλίμα
- Οι σπόροι περιέχουν 30 με 40 % λάδι με υψηλές περιεκτικότητες στα λιπαρά οξέα (C22:1, C24:1) και γι αυτό είναι πολύ ενδιαφέρουσα πηγή για την βιομηχανία (λιπαντικά, φαρμακευτικά προϊόντα)
- Αντοχή στο σπάσιμο του σπόρου
- Το φυτό είναι ακόμα στο στάδιο της έρευνας και τόσο η καλλιέργεια όσο και η μηχανική συγκομιδή θέλουν ακόμη πολλά στάδια έρευνας μέχρι να μπει σε μεγάλους αγρούς
- Όταν καλλιεργείται σαν διητές φυτό δεν ανθίζει παρά μόνο αν τα φυτά είναι καλά εγκαταστημένα



Ημερομηνία σποράς: 03.11.11

Ημερομηνία συγκομιδής: 12.07.12





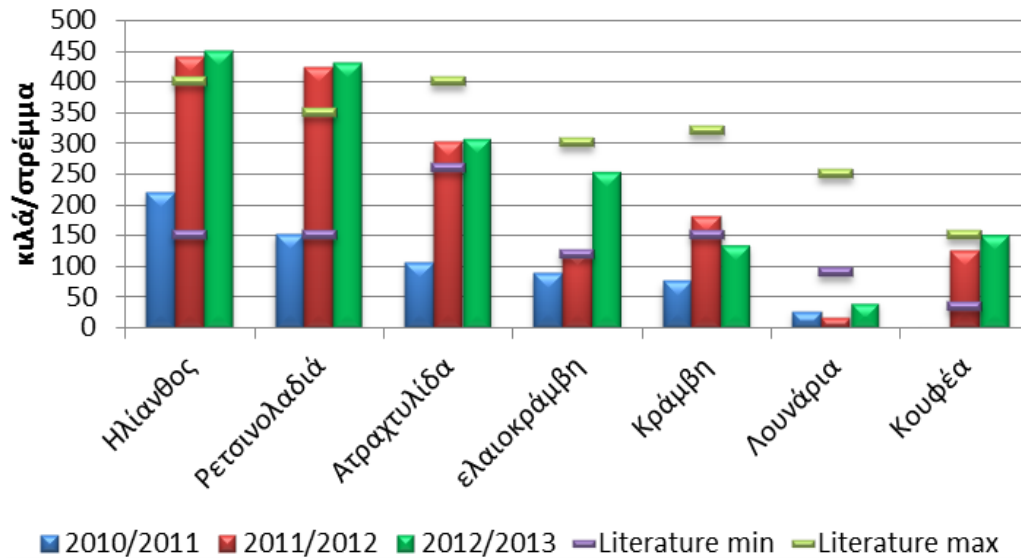
## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα



- Θεωρείται ετήσιο φυτό με χαμηλές απαιτήσεις σε νερό και γι αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί σε ξηρικές περιοχές σαν φθινοπωρινό φυτό (όταν οι θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες δεν είναι πολύ χαμηλή).
- Πολύ καλή προσαρμογή σε εδάφη με αλατότητα.
- Η σύσταση του λαδιού των σπόρων είναι παρόμοια με της ρετινολαδιάς και σε πολλές περιπτώσεις θεωρείται ανώτερο από το λάδι της ρετινολαδιάς.
- Η εγκατάσταση του φυτού είναι ένα στάδιο που χρειάζεται πολύ προσοχή
- Παρατηρούνται αρκετά στείρα φυτά (8%)
- Οι στρεμματικές αποδόσεις είναι σχετικά μικρές
- Έχει καλλιεργηθεί μόνο σε πειραματικούς αγρούς μέχρι τώρα και η συγκομιδή γίνεται σε αυτούς με τα χέρια
- Η καλλιέργεια του είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο (πειραματικοί αγροί σε διάφορα περιοχές στην Ευρώπη)



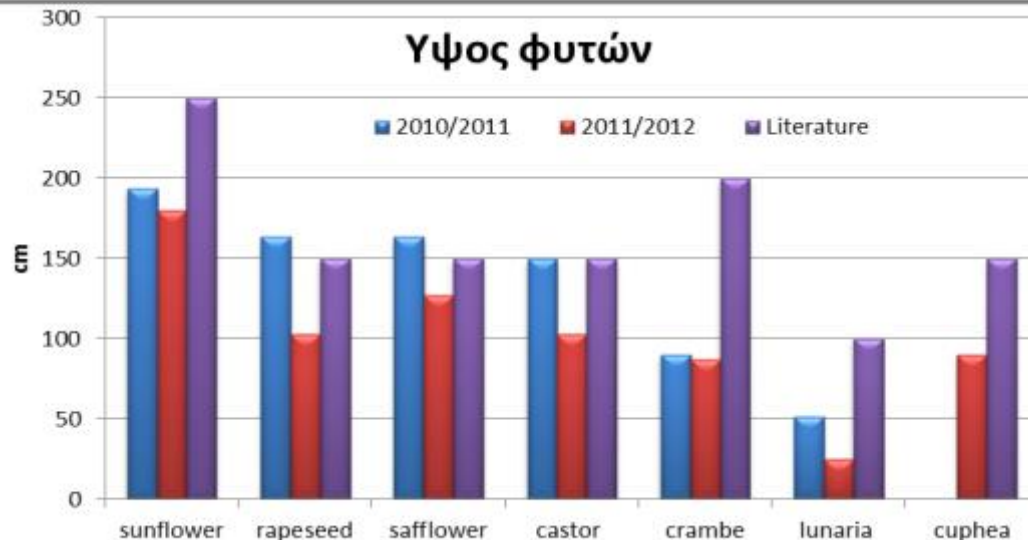
### Παραγωγή σπόρων



## Αποδόσεις

	Oil content (%)	
	Eurobioref	Literature
Castor	41-52	40-55
Crambe	26- 27	32-27
Cuphea	19,8	27-35
Lunaria	22-33	30-40
Safflower	23-26,5	35-45
Sunflower	47,2	25-35
Rapeseed	45,6	30-40

### Υψος φυτών



## Πολυετή φυτά





## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Κατάγεται από την Μεσογειακή ζώνη και έχει μικρές απαιτήσεις σε νερό και λίπανση
- Μπορεί να καλλιεργηθεί σαν πολυετής φυτό με πολλές τελικές χρήσεις όπως παραγωγή βιοκαυσίμων (πρώτης και δεύτερης γενιάς) από όλο το φυτό και βιοντήζελ από τους ελαιούχους σπόρους.
- Οι σπόροι της αγριαγκινάρας περιέχουν λάδι μέχρι 25% και το φυτό μπορεί να δώσει 100 με 150 κιλά σπόρου ανά στρέμμα
- Καλλιεργείται σε πιλοτικούς αγρούς τα τελευταία χρόνια στη Θεσσαλία και στην Μακεδονία στα πλαίσια ευρωπαϊκών και ελληνικών προγραμμάτων
- **Εξαντλεί το έδαφος καλλιέργειας σε μεγάλο βάθος**
- **Η αποκατάσταση του αγρού μετά το τέλος αυτής της πολυετής καλλιέργειας απαιτεί κόστος και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη**
- **Η μηχανική συγκομιδή του θέλει βελτίωση**
- **Το φυτό έχει ανάγκη γενετικής βελτίωσης**







## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

- Κατάγεται από την Μεσογειακή ζώνη και έχει μικρές απαιτήσεις σε νερό και λίπανση
- Πολύ παραγωγικό και ταχυσυζέξ φυτόστα εύκρατα κλίματα με παραγωγικότητα 2-3 τόνους ξηρής ουσίας ανά στρέμμα
- Υπάρχουσες αγορές: στερεά καύσιμα, χαρτοπολτός και χαρτί, οικοδομικά υλικά, βιοκαύσιμα 2<sup>ης</sup> γενιάς
- Η καλλιέργειά του (φύτευση, συγκομιδή) μπορεί να γίνει μηχανοποιημένα
- Μελετήθηκε σε σειρά Ευρωπαϊκών έργων (FAIR CT86 2028 “Giant reed productivity network”, ENK CT 2001 00524 “Bioenergy chains from perennial crops in South Europe”, EUROBIOREF, Optima)
- **Σχετικά υψηλό κόστος παραγωγής λόγω του γεγονότος ότι φυτεύεται με ριζώματα.**

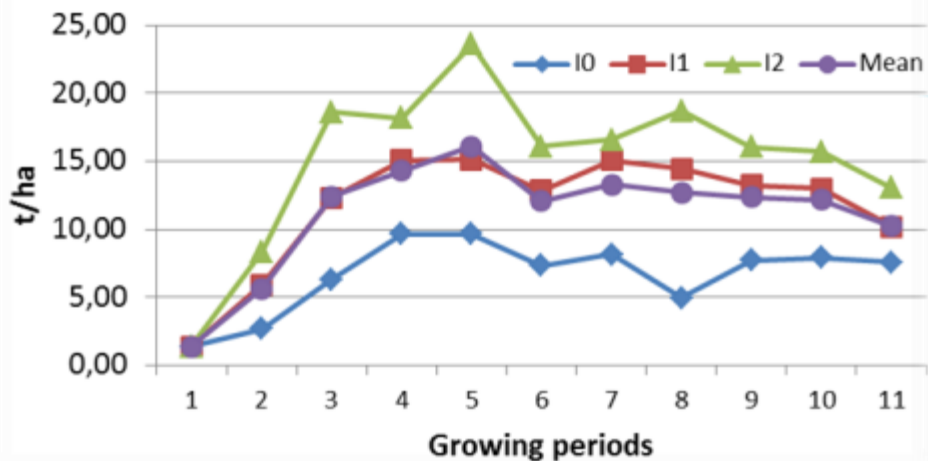


## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα

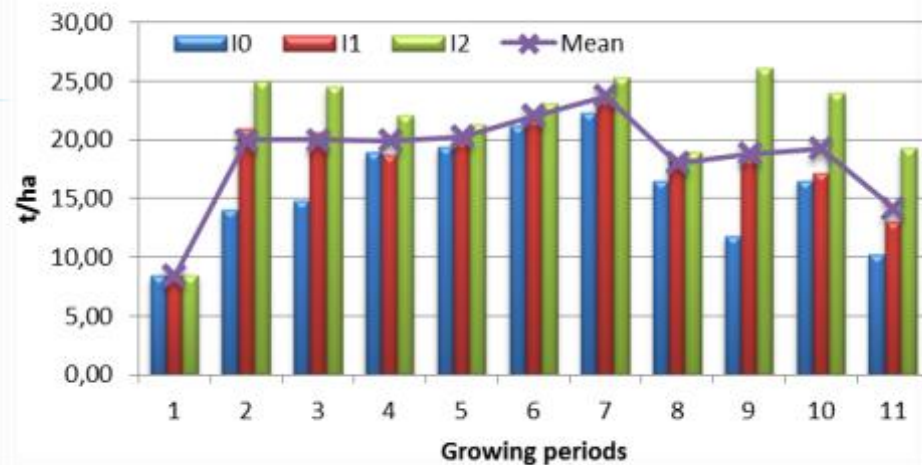
- Φυτό με χαμηλές απαιτήσεις σε εισροές και χαμηλό κόστος παραγωγής
- Εγκαθίσταται με σπόρο
- Υψηλή αποδοτικότητα σε άζωτο και νερό
- Μηχανοποιημένη συγκομιδή και μεγάλο χρονικό περιθώριο συγκομιδής (από το Νοέμβριο έως και τον Φεβρουάριο);
- Χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συγκομιδή
- Υψηλή γενετική παραλλακτικότητα (υπάρχουν ποικιλίες κατάλληλες για ψυχρά και εύκρατα κλίματα)
- Μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν σε όλη την Ευρώπη
- Η παραγωγή σε βιομάζα μπορεί να φτάσει τους 2 τόν/στρ. Γενικά μπορεί να κυμανθεί από 0,8 – 2,5 τον/στρ σε ξηρή ουσία, ανάλογα με την ποικιλία και την περιοχή καλλιέργειας.



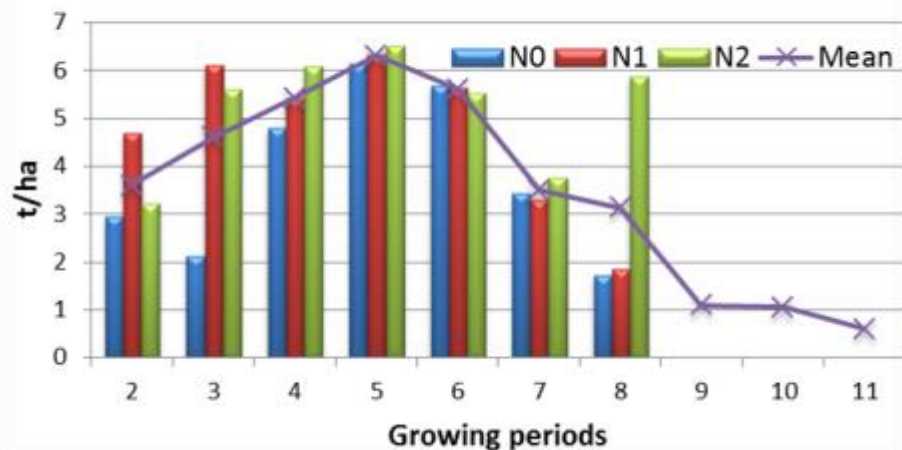
### Giant reed total dry matter



### Switchgrass dry matter yields



### Cardoon dry matter yields



**Όλα τα πολυετή καλλιεργήθηκαν σε υποβαθμισμένα εδάφη**

**Το καλάμι και το switchgrass είχαν καλή ανάπτυξη για 11 συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους**

**Παραγωγή καλάμιού: 0,8 – 1,5 τον/στρ (μέση τιμή 1,4t/ha)**

**Παραγωγή switchgrass 1 – 2,5 τον/στρ (μέση τιμή 2t/ha)**

**Η αγριαγκινάρα παρέμεινε παραγωγική μέχρι την 6<sup>η</sup> καλ.περίοδο.**

## Συμπεράσματα

- **Ελαιούχα φυτά**

- ✓ Η **ρετινολαδιά** και η **ατρακτυλίδα** παρουσίασαν υψηλότερη παραγωγικότητα σε σπόρους από τα υπόλοιπα ελαιούχα φυτά και θεωρούμε ότι η καλλιέργειά τους μπορεί να προχωρήσει σε επιδεικτική κλίμακα στην Ελλάδα. Η κράμβη ακολουθεί, με σημαντικό πλεονέκτημα τη δυνατότητα να καλλιεργηθεί σε όλη σχεδόν την Ευρώπη.
- ✓ Πλην όμως απαιτείται περαιτέρω έρευνα για τον καθορισμό των πιο κατάλληλων εποχών σποράς, πυκνότητας των φυτών αλλά και των πιο καλά προσαρμοσμένων ποικιλιών στις ελληνικές συνθήκες.
- ✓ Για τα υπόλοιπα φυτά η γεωργική έρευνα είναι ακόμα στα πρώτα στάδια

- **Πολυετή φυτά**

- ✓ Όλα τα πολυετή φυτά που μελετήθηκαν είχαν καλά αποτελέσματα, για 11 συνεχόμενες χρονιές, παρόλο που καλλιεργήθηκαν σε υποβαθμισμένα εδάφη.



ΚΑΠΕ

19° χλμ Λεωφ. Μαραθώνος,

19009 Πικέρμι Αττικής

T: +30 2106603300,394

F: +30 2106603301

[www.cres.gr](http://www.cres.gr),

[mchrist@cres.gr](mailto:mchrist@cres.gr)

### **Acknowledgments:**

The research leading to these results has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° 241718 EuroBioRef and n° 289642 OPTIMA

**Ευχαριστώ πολύ για την  
προσοχή σας!**