

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΦΙΝΟΣ ΛΟΥΚΑΣ (Α.Μ.107/03)



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΛΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Η υποβολή της πτυχιακής διατριβής, αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010

Θα ήθελα να ευχαριστήσω κάποια άτομα, που η συμβολή και η βοήθειά τους ήταν καταλυτική και με βοήθησαν να διεκπεραιώσω με επιτυχία τις προπτυχιακές σπουδές μου.

Αρχικά, λοιπόν, θα ήθελα να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου τον επιβλέπων καθηγητή της εργασίας αυτής, τον κύριο Παλάτο Γεώργιο, για την κατανόηση, την απεριόριστη βοήθεια που μου προσέφερε, την αμέριστη συμπαράσταση αλλά και για την υπομονή του όλο αυτό το διάστημα τής δημιουργίας της εργασίας αυτής.

Τέλος, ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και τους φίλους μου, που παρόλη την ταλαιπωρία τους από εμένα, είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε βήμα και με στηρίζουν σε κάθε προσπάθεια που ξεκινάω.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή .....	Σελ. 1
2. Ορισμός βιομάζας.....	Σελ. 2
3. Ενεργειακές καλλιέργειες.....	Σελ. 3
4. Περιβαλλοντικά οφέλη.....	Σελ. 4
5. Κοινωνικοοικονομικά οφέλη.....	Σελ. 6
6. Δασική βιομάζα για ενέργεια.....	Σελ. 7
7. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ενεργειακής αξιοποίησης της δασικής βιομάζας .....	Σελ. 10
8. Δασοκομικές και τεχνικές απόψεις ....	Σελ. 11
9. Τομείς ερευνητικού ενδιαφέροντος-	
Καταγραφή του δυναμικού της δασικής βιομάζας.....	Σελ. 12
10. Βιοενέργεια.....	Σελ. 15
11. Βιοκαύσιμα .....	Σελ. 16
12. Ευρωπαϊκή κατάσταση .....	Σελ. 17
13. Βιοτιζέλα.....	Σελ. 17
14. Βιοαιθανόλη .....	Σελ. 22
15. Ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων.....	Σελ. 24

16.	Ελαοκράβη	.....	Σελ. 25
17.	Ηλιανθος	.....	Σελ. 27
18.	Γλυκό Σόργο	.....	Σελ. 31
19.	Σιτάρι – Κριθάρι	.....	Σελ. 34
20.	Ζαχαρότευλα	.....	Σελ. 37
21.	Αραβόσιτος	.....	Σελ. 39
22.	Ενέργειες καλλιέργειας για την		
	παραγωγή σιτηρών βιοκαυσίμων	.....	Σελ. 42
23.	Ευκάλυπτος	.....	Σελ. 43
24.	Ψευδακκία	.....	Σελ. 45
25.	Καλάμι	.....	Σελ. 47
26.	Μίσχανθος	.....	Σελ. 50
27.	Αγριαγκινάρα	.....	Σελ. 53
28.	Switchgrass	.....	Σελ. 56
29.	Κυταρινόχο σόργο	.....	Σελ. 59
30.	Κεράφ	.....	Σελ. 61
31.	Εγκατάσταση και διαχείριση βιομάζας		
	από ενέργειες καλλιέργειας	.....	Σελ. 63
32.	Αξιολόγηση της περιοχής		
	εγκατάστασης	.....	Σελ. 63
33.	Προσφορά και ζήτηση	.....	Σελ. 63
34.	Καθορισμός της περιοχής	.....	Σελ. 63

35.	Επιδόσεις στο τσίπιο.....	Σελ.63
36.	Η ισορροπία μετάς βροχόπτωσης και αποστράγγιση.....	Σελ.63
37.	Φυτικοί εχθροί και ασθένειες.....	Σελ.64
38.	Κλίση του εδάφους.....	Σελ.64
39.	Σχεδιασμός της καλλιέργειας.....	Σελ.64
40.	Προετοιμασία εδάφους.....	Σελ.64
41.	Εγκατάσταση.....	Σελ.65
42.	Συγκομιδή.....	Σελ.66
43.	Χρόνος συγκομιδής.....	Σελ.66
44.	Αποθήκευση.....	Σελ.66
45.	Σπορολειτουργική δράση.....	Σελ.68
46.	Παραγωγική διαδρασσία βιοντίζελ... ..	Σελ.69
47.	Τεχνολογία παραγωγής	
48.	Δημιουργία υποδομών στη χώρα για την βιοαιθάλης.....	Σελ.73
49.	Δημιουργία θεσμικού πλαισίου.....	Σελ.76
50.	Συμπράσματα.....	Σελ.78

51. Ένθετο: ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ  
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ  
(ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ. 3423: Εισαγωγή στην  
Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των  
Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων)  
52. Βιβλιογραφία







Είδη

- Καλάμι (Arundo donax L.)
- Μισχανθος (Miscanthus x giganteus GREEF et DEU)
- Αγριαγκινάρα (Cynara cardunculus L.)
- Switchgrass (Panicum virgatum L.)

Ποικιλίες

**Γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες**

- Ψευδοκασία (Robinia pseudocacia L.)
- Δύο είδη ευκαλύπτων (Eucalyptus globules Labill., Eucalyptus camaldulensis Dehn.)

**Δασικές ενεργειακές καλλιέργειες:**

καλλιέργειες διακρίνονται περαιτέρω σε είδη και ποικιλίες. Κατηγορίες, τις γεωργικές και τις δασικές. Οι γεωργικές ενεργειακές παραγωγότητες σε βιομάζα ανά μονάδα ης και αναφέρονται σε δύο κύριες «έξες» ενεργειακές καλλιέργειες είναι είδη με υψηλή βιοτιζήλ).

Χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων (βιοαιθανόλη και το κριθάρι, ο αραβόσιτος, τα ζαχαρότευτλα και ο ηλίανθος όταν πτίνης ενεργειακής καλλιέργειας. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το σιτάρι, Χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενεργειας και βιοκαυσίμων, θεωρούνται Οι παραδοσιακές καλλιέργειες, των οποίων το τελικό προϊόν θα βιοκαυσίμων, κ.α.

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

**Ενεργειακές καλλιέργειες**

την ημα τους)

- Απορρίματα βιομηχανικά και αστικά απόβλητα (το οργανικό ελασιοτινήνες, υπολείμματα εκκοκκισμού, πριονίδια, κ.λ.π.
- Υπολείμματα γεωργικών και δασικών βιομηχανιών, όπως





αυτοί οι άνθρωποι που έχουν την ευκαιρία να επικοινωνήσουν με τους εκπαιδευτικούς και να τους ενημερώσουν για τα αποτελέσματα της έρευνας, είναι οι άνθρωποι που έχουν την ευκαιρία να επικοινωνήσουν με τους εκπαιδευτικούς και να τους ενημερώσουν για τα αποτελέσματα της έρευνας.

Αυτή η διαδικασία είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη της κοινωνίας μας και για την βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

**Συμπεράσματα**

Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών.

**Παρατηρήσεις**

Οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών.

Προσφορές για περαιτέρω έρευνα και για την ανάπτυξη της εκπαίδευσης.

Πίνακας 2: Κοινωνικο-οικονομικά οφέλη για την ανάπτυξη των ενεργειακών καλίερων

**Κοινωνικο-οικονομικά οφέλη**

Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών.

Εκμετάλλευση των πόρων και βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

Οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών. Η έρευνα έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη των μαθητών.

Μείωση της χροιάς και βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

Περιβάλλον που προάγει την ανάπτυξη των μαθητών και την βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

Εικόνα 2: Φυσικό καθήκιο



από τις εισαγωγές πτερυγαίου  
θνικών προϊόντων και εξαγωγών  
στην Ελλάδα. Η χρήση κατάλληλων  
κοινωνία

εξασφάλιση πρόσθετων εισοδημάτων στην τοπική  
οικονομία των αγροτών και της  
πληθυσμού στο αγροτικό क्षेत्र. Η  
παραγωγή και εξαγωγή των  
προϊόντων και η διατήρηση των  
αγορών για παραγωγή

για την ανάπτυξη της χώρας  
κοινωνικών και πολιτιστικών  
επιπτώσεων. Η εισαγωγή των  
επιπτώσεων των εισαγωγών θα  
επιφέρει και εκμετάλλευση των

των γεωργών

Μείωση της εξαγωγής από το  
πτερυγαίο

Εξασφάλιση εισοδήματος  
από την παραγωγή

Μείωση των περιπτώσεων  
απορριμμάτων και  
ανακύκλωση των  
απορριμμάτων  
ανάπτυξη των  
επιπτώσεων

ενεργείας συνίσταται στα καυτά καυσόξυλα, τα οποία αποτελούν το 12% του συνόλου, τα οποία είναι κατά 18% περισσότερο από τα άλλα είδη καυσίμων. Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων.

### Μορφές διασποράς καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας

Σελίδα

Το 12% του συνόλου των καυσίμων είναι κατά 18% περισσότερο από τα άλλα είδη καυσίμων. Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων.

Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων.

Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων. Τα άλλα είδη καυσίμων αποτελούν το υπόλοιπο του συνόλου.

### Διασπορά καυσίμων

Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων. Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων.

Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων. Η διασπορά των ειδών καυσίμων είναι πολύ μεγάλη, με το 70% περίπου να αποτελείται από ξύλο και το υπόλοιπο από διάφορα είδη καυσίμων.

### Η αξιοποίηση του ξύλου ως καύσιμο

### Διασπορά καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η καύση των ξύλων αποτελεί μια από τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης στην Ελλάδα. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης.

Εικόνα 3: Ξύλα θάσκαλων δέντρων



Σεινάκια ξύλων

Μεγάλη σημασία έχει η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης. Η καύση των ξύλων για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας, καθώς και η καύση των ξύλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι οι κύριες πηγές ρύπανσης.





Σημειώνεται ότι η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας που πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια των εργαλείων της ανάλυσης των δεδομένων, έδειξε ότι οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, θεωρούν ότι η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Επιπλέον, η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες στην έρευνα, θεωρούν ότι η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

**Διασπορά και ανάλυση των αποτελεσμάτων**

- Η ανάλυση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Καλή γνώση της εξελίξης των φυσικών παρήθρων στις διάφορες κατηγορίες εκτάσεων και ακριβή προσδιορισμό ενατέσιο απαιτεί:

απαιτήσεις, για τον σχεδιασμό μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής. Ωστόσο, καθώς και του τμήματος που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ενεργειακά είναι προσδιορισμός των συνολικών ποσοτήτων βασικής βιομάζας,

**Καταγραφή του δυναμικού βασικής βιομάζας  
Τομείς ερευνητικού ενδιαφέροντος**

Κατηγορίες βιομάζας	Πεύκη	Δρυς
Κατηγορίες βιομάζας	tn/ha	Ποσοστό επί της
δασικής βιομάζας	συνολικής βιομάζας	συνολικής βιομάζας
του δασους (%)	του δασους (%)	του δασους (%)
Φύλλα	6,4	3,1
Κλάδοι	12,2	6,7
Κορμός	110,2	60,3
Ρίζες	29,0	14,9
Συν. δέντρου	157,8	172,1
Υποβάσπιση	4,2	2,5
Νερά κλάδια	8,9	4,9
Φυλλόδα	37,5	10,1
<b>Σύνολο</b>	<b>208,4</b>	<b>100,0</b>

Πίνακας 3: Παράγωγη δασικών οικοσυστημάτων δρυός και πεύκης μέσης ποσότητας τόπου (Ντάφης, 1986)

Οι ενεργειακές καλλιέργειες με δασικά φυτά, μικρού περιήπου Χρόνου, όπως επικράτησε να λέγονται, δίνε στον αγροτικό τομέα τη δυνατότητα να υπερπηδήσει προβλήματα που δημιουργήθηκαν τα προηγούμενα χρόνια, όπως η διάθεση προϊόντων, το καθεστώς των ενισχυμένων και η υποβάθμιση των γεωργικών λωών μετά από πολλές δεκαετίες εντατικής εκμετάλλευσής τους.



**Συμπέρασματα**

Η μείωση στην παραγωγή και την καταστροφή των καυσώζυγων από τα αλγινικά νοικοκυριά και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα το σύστημα συγκομιδής στα δάση με τη δημιουργία του πεδίου για την ανάπτυξη της Χρήσης της βιομάζας των δασών για την παραγωγή ενέργειας.

Με τις νέες τεχνικές στη συγκομιδή και τις αρχές της διαχείρισης και της διασκόπησης παραγμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί η καλύτερη εκμετάλληση τους. Ο συνδυασμός σημερινών και νέων μεθόδων συλλογής και συγκομιδής είναι το κλειδί για την επίτευξη της:

Το δάσος ως δυναμικό οικοσύστημα δεν επιδέχεται επεμβάσεις που μπορεί να διαταράξουν την ισορροπία του και η έρευνα στον τομέα αυτό θα δώσει σημαντικά δεδομένα για την ένταση που θα πρέπει να έχει ο αυτς και να συμβάλλει στον καθορισμό βιώσιμων αλυσίδων παραγωγής.

Η πρακτική στην Ευρώπη έχει δείξει ότι οι ενργιακές καλλιέργειες με κατάλληλα δασικά είδη μπορεί να πετύχουν τον σκοπό τους και να είναι ποσοπτες βιομάζας διαθέσιμες για την παραγωγή ενέργειας, είτε ως βιοαπική πηγή πρώτης ύλης είτε ως συμπληρωματική-εναλλακτική.

**Πίνακας 4:** Σύγκριση χαρακτηριστικών καυσίμου για διάφορα είδη ξυλόδους βιομάζας με γαϊθάρικα και μαζούτ (Φιλίππου, 1986)

Χαρακτ. Εύλοφ. Κωνοφ. Φλοιός	Ευάνθρακας	Γαϊθάρικας	Μαζούτ
C (%)	50,9	52,1	80,3
H (%)	6,5	5,9	3,1
N (%)	0,1	0,2	0,2
S (%)	-	-	-
Τέφρα	0,5	2,3	3,4
Ειδ. Βάρος	0,45	0,7-0,8	3,3-10,1
Θερ. Αξία	4950	5260	7420
(kcal/kg)	5237-7400	9680-	10560

**Bioενεργεια**

Η Bioενεργεια θεωρείται μία από τις σημαντικότερες πηγές ανανεώσιμης ενέργειας, όπως αυτό απορρέει από τα επίσημα Ευρωπαϊκά έγγραφα ενεργειακής πολιτικής (Άσκηση Βίβλος, COM (1997) 599/ Πράσινη Βίβλος COM (2000) 769) / Οδηγία για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, 2001.77/ΕC/Συμφωνία για το Πρωτόκολλο του Κιότο (UNFCCC Kyoto Protocol)/ Οδηγία για τα Βιοκαύσιμα 2003/30/ΕC/ Οδηγία για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου, 2003/87/ΕC/ Οδηγία 2004/8/ΕC για την ενίσχυση των επενδύσεων συμπαραγωγής από ΑΠΕ / έκθεση για τη διαίδουση των ΑΠΕ στην Ε.Ε, COM (2004) 366)).

Σήμερα, η Bioενεργεια αντιπροσώπει σε ποσοστό περίπου 3% (48,4 εκατομμύρια τόνων ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ)) της συνολικής ευρωπαϊκής καταπομπής από ξύλο (43 εκατομμύρια ΤΙΠ, 2003) την ενέργεια από βιοαέριο (3,9 εκατομμύρια ΤΙΠ) και τα βιοκαύσιμα (1,5 εκατομμύρια ΤΙΠ).

Η κύρια χρήση της βιομάζας σε ευρωπαϊκό επίπεδο εστιάζεται στην παραγωγή θερμικής ενέργειας στον οικιακό, κτιριακό και βιομηχανικό τομέα, ενώ αρκετές χώρες (Δανία, Φινλανδία, Σουηδία, Ιταλία, Ην. Βασιλείο, Γαλλία, κ.α.) κινούνται ήδη προς συστημικά υψηλότερης βιομηχανικής απόδοσης ήρω της συμπαραγωγής. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στη Φινλανδία, η Bioενεργεια καλύπτει το 50% των θερμικών αναγκών και το 20% της πρωτογενούς ενεργειακής καταναλώσης (2003).

Στην Ελλάδα το 2003, η βιομάζα που καταναλώθηκε, κυρίως στον οικιακό τομέα και τις βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου ανήλθε σε 994 Χιλ.ΤΙΠ. Από αυτή την ποσότητα το μεγαλύτερο μέρος, 700 Χιλ.ΤΙΠ, αφορά στην καταναλώση καυσόξυλων στον οικιακό τομέα, και η υπόλοιπη στην εξαγωγή υπολοίπων επεξεργασίας ξύλου από τις αντιστοιχίες βιομηχανίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και δύο σημαντικές μονάδες συμπαραγωγής με καύσιμο βιοαέριο (συνολική ισχύ 21 Mwe).

Άλλες υποτιμώμενες εφαρμογές με καύσιμο βιομάζα στη χώρα μας είναι η θέρμανση θερμοκηπίων (π.χ. με πυρηνόξυλο, κυρίως σε εξαεριοποιημένες βιομάζες, όπως η Λακωνία, η Κρήτη, κ.λ.π.), η θέρμανση κτιρίων με ατμοβόλτες / κεντρικούς λέβητες βιομάζας (ξύλο, πυρηνόξυλο, κ.α.) και η

Εικόνα 4 : Ο Αραβόστρος πηγή ενέργειας;



δράσης.

Μας παραμένει μηδενική, γεγονός που εντείνει την ανάγκη για συντονισμένες και η καταναπόση υγρών βιοκαυσίμων στον τομέα των μεταφορών, στη χώρα στον τομέα της παραγωγής υγρών βιοκαυσίμων. Μέχρι σήμερα, η παραγωγή Το γεγονός αυτό επιβάλλει την άμεση δραστηριοποίηση της Ελλάδας 5,75% μέχρι την 31 Δεκεμβρίου 2010.

στοχούς αυτού ορίζονται στο 2% έως την 31 Δεκεμβρίου 2005 και στο διατίθεται στις αγορές των κρατών μέλών της Ε.Ε. Οι τιμές αναφοράς για τους πετρεχόμενους, επί του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ που διοδώνουν για τις άλλες αγορές αναλόγως βιοκαυσίμων, βάση του ενεργειακού τους βιοκαυσίμων ή άλλων αναμεσίων καυσίμων για τις μεταφορές, επιβάλλει τη Συμβούλου, της 8ης Μαΐου 2003, σχετικά με την προώθηση της χρήσης Η Οδηγία 2003/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του πρώτες ύλες.

καύσιμα γιατί έχουν λιγότερες εκπομπές και χρησιμοποιούν ανανεώσιμες Τα βιοκαύσιμα είναι φιλικότερα προς το περιβάλλον από τα συμβατικά πιο συντημένα στο εμπόριο είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη.

βιομάζα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον τομέα των μεταφορών. Τα ζήμερα, ο όρος βιοκαύσιμα αναφέρεται συνήθως σε υγρά καύσιμα από

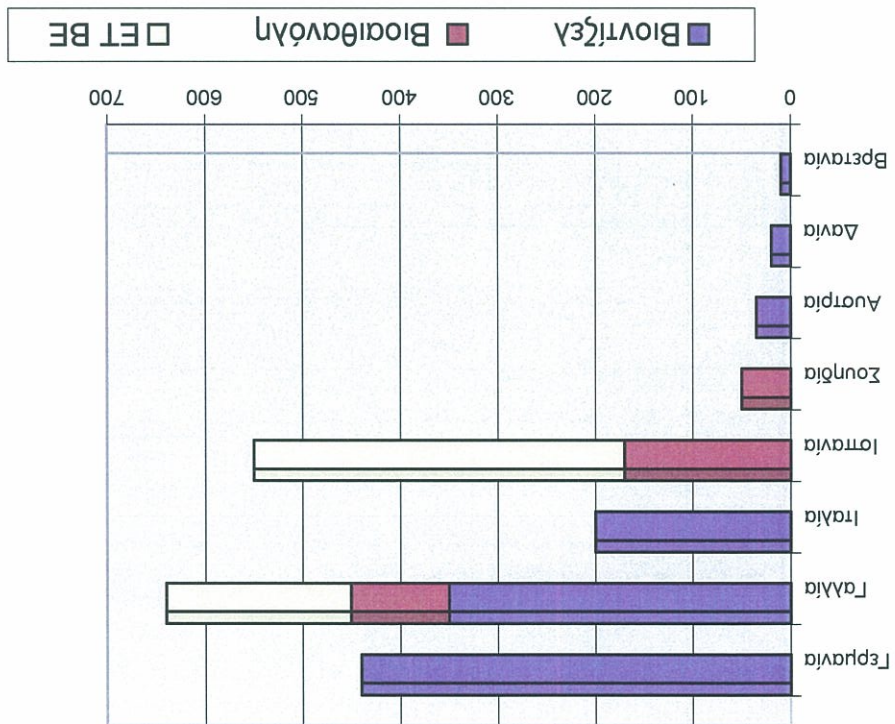
**Βιοκαύσιμα**

εκακκοκιστήρια, τα πριστήρια ζυθείας, τα πυρηνελαιούργεια, κ.α. παραγωγή θερμότητας για γήρανση σε γεωργικές βιομηχανίες, όπως τα

Η ανάγκη για τη χρήση εναλλακτικών και ανανεώσιμων καυσίμων είναι τετραπλάσιου και των προϊόντων του έχει αρχίσει να παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον ανεπτυγμένο κόσμο, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και οικονομικούς και διαχειριστικούς λόγους. Έτσι, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, υπάρχει ανάγκη πρόωση όλων των εναλλακτικών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών και όχι μόνο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση

**Βιοτιζέα**

Σχήμα 1: Παραγωγή βιοτιζέα, βιοαιθανόλης και ETBE (χλ. τόνοι) στην ΕΕ15.



Η συνδυασμένη Ευρωπαϊκή παραγωγή βιοκαυσίμων (EE25) για το 2003 ανήλθε σε 1.743.500 τόνους, ισόδυναμο με 1.468.680 τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ), που αντιστοιχεί σε αύξηση της τάξεως του 26,1% σε σχέση με τα ανάλογα στοιχεία του 2002.

**Ευρωπαϊκή κατάσταση**







υπάρχοντες πετρέλαια κινητήρες, όπου δεν χρειάζεται να γίνει σχεδόν καμία μεταρροπή ακόμα κι αν χρησιμοποιηθεί αμιγές βιοηθάνη. Στον Πίνακα 6 φαίνεται μια σύγκριση μεταξύ των πλών που πρέπει να έχουν οι διάφορες ιδιότητες του συμπαικτού ηθάνη και του βιοηθάνη σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα ποιότητας.

Πίνακας 6: Σύγκριση των κυριότερων ιδιοτήτων του συμπαικτού ηθάνη και του βιοηθάνη

Κριτήρια	Πετρέλαιο (EN590)	Βιοηθάνη (DIN51606)	Βιοηθάνη (EN14214)
Density at 15° C (g/cm <sup>3</sup> )	0,82-0,86	0,875-0,9	0,86-0,9
Viscosity at 40° C (mm <sup>2</sup> /s)	2,0-4,5	3,5-5,0	3,5-5,0
Flashpoint (° C)	>55	>110	>101
Sulphur (% mass)	0,20	<0,01	<0,01
Sulphated Ash (% mass)	0,01	<0,03	0,02
Water (mg/kg)	200	<0,03	<0,03
Total Contamination (mg/kg)	Unknown	<20	<24
Copper Corrosion 3h/ 50° C	Class 1	Class 1	Class1
Cetane Number	>45	>49	>51
Methanol (% mass)	-	<0,3	<0,2
Ester Content (% mass)	-	>96,5	>96,5
Monoglycides (% mass)	-	<0,8	<0,8
Diglyceride (% mass)	-	<0,4	<0,2
Tridlycende (% mass)	-	<0,4	<0,4
Free Glycerol (% mass)	-	<0,2	<0,2
Total Glycerol (% mass)	-	<0,25	<0,25
Iodine Number	-	<115	120
Proshpor (mg/kg)	-	<10	<10
Alcaline Metals Na. K (mg/kg)	-	<5	<5

**EN590:** Το EN590/2000 περιγράφει τις φυσικές ιδιότητες που πρέπει να έχουν όλα τα καύσιμα ντίζελ όταν αυτά πρόκειται να διατεθούν στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Τσεχίας, της Ιρλανδίας, της Νορβηγίας και της Ελβετίας. Επιτρέπει την ανάμιξη μέχρι 5% βιοντίζελ με συμβατικό ντίζελ (μίγμα 95/5). Σε κάποιες χώρες, όπως στη Γαλλία, όλο το ντίζελ που διατίθεται σε καθημερινή βάση βασίζεται σε αυτό το μίγμα 95/5.

**EN14214:** Το EN14214 είναι το ισχύον πρότυπο βιοντίζελ που έχει καθοριστεί από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό CEN. Το πρότυπο αυτό είναι βασισμένο στο DIN 51606.

Παράλληλα, οι πρώτες ύλες για την παραγωγή του βιοντίζελ, δηλαδή τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη, μπορούν να παραχθούν σε τοπικό επίπεδο, ενισχύοντας την οικονομία και δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για νέες επενδύσεις και θέσεις εργασίας. Νέες ή ήδη υπάρχουσες καλλιέργειες μπορούν να χαρακτηριστούν ως ενεργειακές καλλιέργειες παραγωγής βιοντίζελ, υποστηρίζοντας με τον τρόπο αυτό την αγροτική παραγωγή. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει υπερπαραγωγή αγροτικής σοδειάς και το βιοντίζελ προσφέρει μια εναλλακτική αγροτική ποικιλία για καινούριες καλλιέργειες (ενεργειακές καλλιέργειες, κ.λ.π.).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (EE25) είναι ο κύριος παραγωγός βιοντίζελ σε παγκόσμιο επίπεδο. Η αντίστοιχη παραγωγή σε βιοκαύσιμο ανήλθε σε 1.434.000 τόνους για το 2003 και προεβλεπόταν από ενδιάμεσες της EE25 (οχή από την EE15 και την Τσεχία από τα νέα κράτη – μέλη). Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραγωγή βιοντίζελ παρουσιάζει αύξηση 34,5% για την περίοδο 1992 – 2003, η οποία αντιστοιχεί σε επίπλοο παραγωγής 26 φορές μεγαλύτερο από αυτό του 1992.

Από τις παραγωγές χώρες ηγετικό ρόλο έχει η Γερμανία. Η ποσοτήτα αυτή είναι 58,9% περίσσοορη από την αντίστοιχη του 2002. Η παοαία ααίξη λήρη οφείλεται σε συνολική νομοθεσία και στις χαμηλές τιμές των φυτικών καδών σε συνδυασμό με την υψηλή τιμή του ντίζελ.

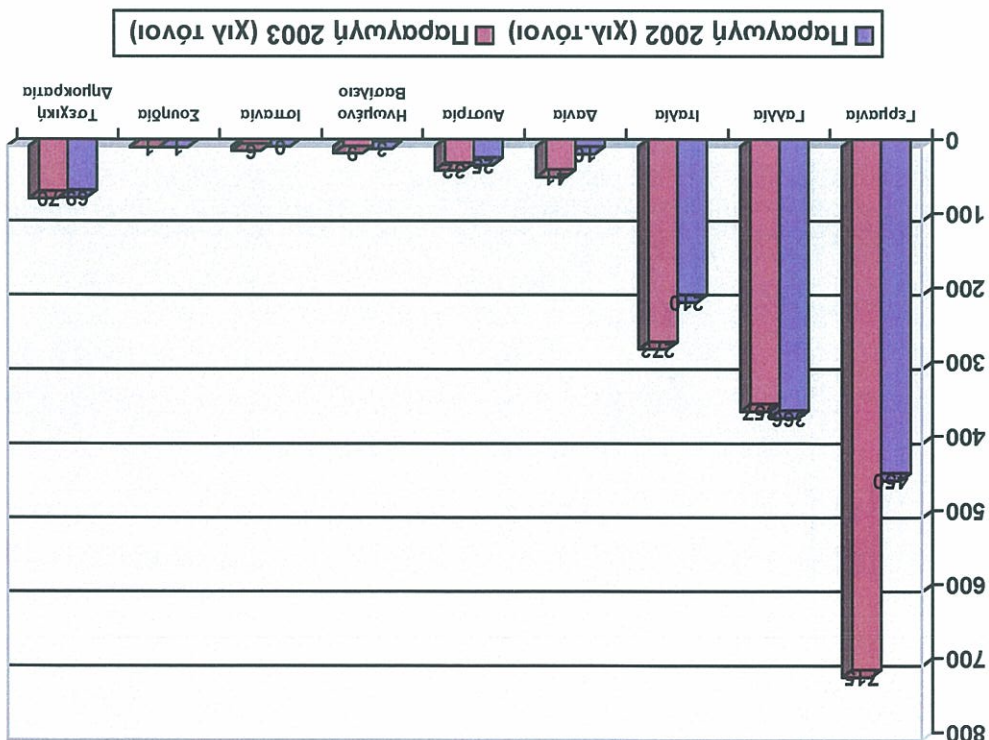
2004, EUROBSERVER).

Τα αντιστοιχία δεδομένα της EE25 είναι πολύ μικρότερα. Το 2003, η παραγωγή αιθανόλης ανήλθε σε 446.610 τόνους έναντι 387.960 τόνους το 2002 (με μια αύξηση 14% που οφείλεται κυρίως στην Πολωνία – 65.660 τόνους το 2002 και 131.640 τόνους το 2003) (Biofuels Barometer – June

2004, EUROBSERVER). Η βιοαιθανόλη είναι ευρέως παραγόμενο βιοκαύσιμο με περισσότερα από 18,3 εκατομμύρια τόνους παραγωγή το 2003 (κυρίως σε δύο χώρες: Βραζιλία και ΗΠΑ). Η Βραζιλία είναι η κύρια παραγωγός χώρα (9,9 εκατομμύρια τόνους το 2003, κυρίως από το ζαχαροκάλαμο). Στις ΗΠΑ, το Υπουργείο Γεωργίας (United States Department of Agriculture, USDA) είχε υπολογίσει ότι η παραγωγή βιοαιθανόλης κυρίως από αραβόσιτο θα έφτανε σε 8,4 εκατομμύρια τόνους το 2003. Εκτιμάται ότι η δυναμικότητα της αμερικανικής παραγωγής θα αυξηθεί μέχρι 10,3 εκατομμύρια τόνους το 2004 έναντι 9,1 εκατομμύρια τόνους το 2003.

### Βιοαιθανόλη

Σχήμα 2: Βιοαιθανόλη (χιλ. τόνοι) στην EE25 το 2002 και 2003



Εικόνα 5: Βιοαιθανόλη



Σε πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σακχαρούχα, κυταρίνουχα και αμυλούχα φυτά (στάρι, καλαμπόκι, σόργο, τεύλα, κ.α.) Η κύρια μέθοδος παραγωγής είναι η ζύμωση των αμυλούχων – σακχαρούχων συστατικών για την παραγωγή αιθανόλης και διαχωρισμός της από τα λοιπά συστατικά με απόσταξη.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα για την παραγωγή βιοαιθανόλης από λιγνοκυταρίνουχες πρώτες ύλες (άχυρο, ζύλο, κ.α.).

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι αποτελέσματα έρευνας (CIEMAT, Ισπανία) δείχνουν ότι η παραγωγή ενός λίτρου αιθανόλης από 6 κιλά άχυρο σιτηρών κοστίζει 0,18 ευρώ ενώ η αντίστοιχη παραγωγή από το σόργο σιταριού, κριθαριού κοστίζει 0,36 ευρώ. Αν αυτά τα αποτελέσματα επαληθευτούν και σε εμπορική κλίμακα η παραγωγή βιοαιθανόλης θα είναι ανταγωνιστική με το πετρέλαιο (Biofuels Barometer – June 2004, EUROBSERVER).

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι από το Μάιο 2004 λειτουργεί στη Σουηδία (Ornskoldsvik) πιλοτική μονάδα παραγωγής βιοαιθανόλης από κυταρίνες (προσερχόμενες από διάφορα είδη ζύλου, άχυρο ή υπολείμματα).

Στην Ελλάδα οι ενεργειακές καλλιέργειες από τις οποίες μπορεί να παραχθεί βιοαιθανόλη είναι οι παραδοσιακές: στάρι, κριθάρι, αραβόσιτος, ζαχαρότευτλα και η «νέα» καλλιέργεια του γλυκού σόργου.

**Ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων**

Οι ενεργειακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην Ελλάδα για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων είναι ο ηλίανθος και η ελαοκάρβη για βιοντίζελ και για βιοαιθανόλη το σιτάρι, το κριθάρι, ο αρβόστος, τα τεύτλα και το γλυκό σόργο

**Πίνακας 7: Τα παραγόμενα βιοκαύσιμα από διάφορα φυτό και οι αποδόσεις ανά στρέμμα σε τόνο και σε καθαίο.**

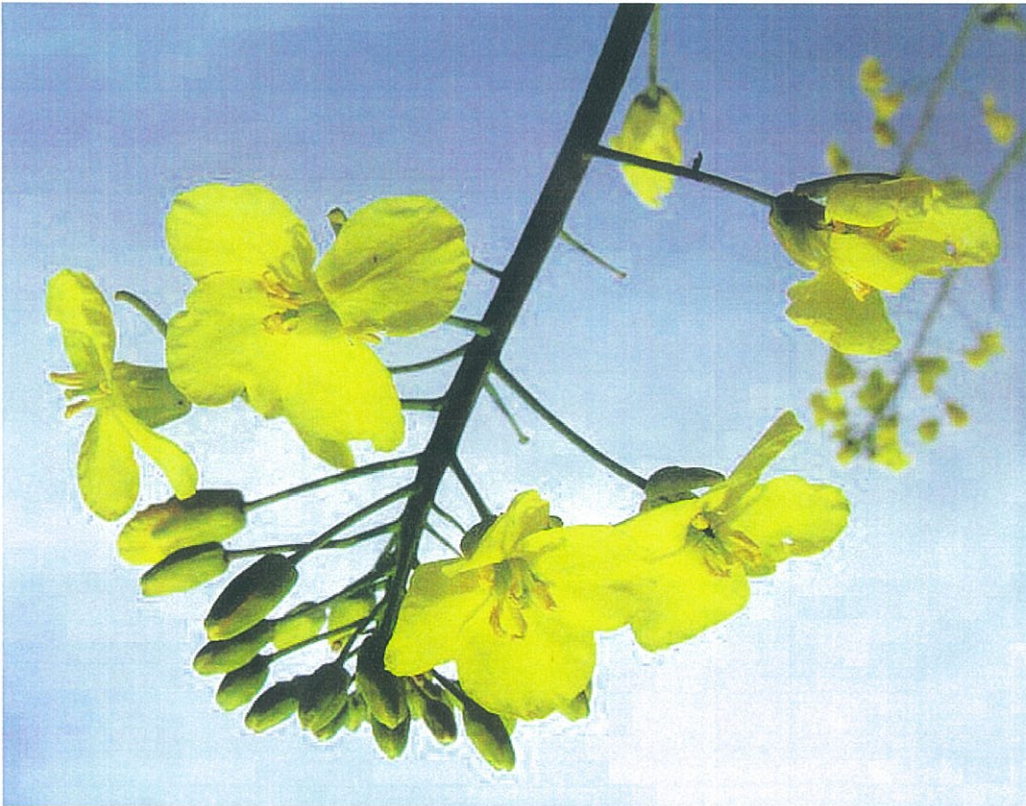
Βιοκαύσιμο	Πρώτη ύλη	Απόδοση	(κιλά/στρέμμα)	Βιοκαύσιμα	Απόδοση σε	(κιλά/στρέμμα)	Βιοκαύσιμα	Απόδοση σε	(λίτρα/στρέμμα)
Βιοντίζελ	Ηλίανθος	120-210	40-70	43-75	Βιοαιθανόλη	Ελαοκάρβη	120-250	40-83	43-90
	Βαμβάκι	120-160	17-23	18-25		Σόγια	160-240	27-41	29-44
	Αρβόστος	900	213	270		Σιτάρι	150-800	36-190	45-240
	Τεύτλα	6.000	475	600		Σόργο	7.000.-10.000	553-790	675-900
	Τεύτλα	6.000	475	600					

Χειμερινών σιτηρών.  
 Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή ζιζανιοκτόνων (πρωτο και μεταφωτοτικών), καθώς το φυτό είναι πολύ ευαίσθητο στα ζιζάνια στα

Η ελαιοκράβη (*Brassica spp.*) είναι ετήσιο φυτό, και ανήκει στην οικογένεια των Σταυρανθών ή Βρασσικιδών (*Crustiferae* or *Brassicaceae*). Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και καλλιεργείται κυρίως σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή ελαίου και σε μικρότερη έκταση για τα φύλλα της (για ανθρώπινη καταναλωση, ζωτοφική και λίπανση). Μετά την εξαγωγή του ελαίου, τα υπολείμματα της (η λεγόμενη πίτα) χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία, καθώς έχουν πολύσημα περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Η ελαιοκράβη θεωρείται παγκοσμίως ως το τρίτο σημαντικότερο εξαγοραζόμενο φυτό, μετά τη σόγια και το φοινικέλαιο. Ο μικρός στρογγυλός σπόρος της έχει κατά μέσο όρο μεγάλη περιεκτικότητα σε λάδι (30-50%) και η πίτα της είναι πολύ πλούσια σε πρωτεΐνη (10-45%). Οι τεχνικές καλλιέργειες είναι όμοιες με εκείνες των

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 6: Φυτό ελαιοκράβης



*Braun)*

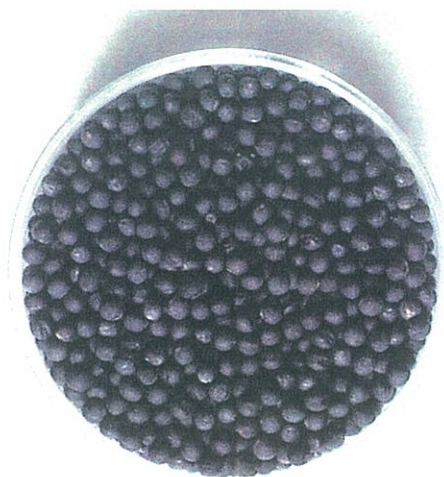
Επιστημονικό όνομα: (*Brassica napus* L.) και (*Brassica carinata* L.

### Ελαιοκράβη

Από πειράματα, που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια στις μεσογειακές περιοχές, και πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, στην Ιταλία και στην Ισπανία (Ευρωπαϊκό Δίκτυο για την εξαοικονόμηση: FAIR CT98-1946) προκύπτουν βελικά αποτελέσματα, όσον αφορά στην προσομοίωση και παραγωγικότητα της καλλιέργειας στις παραπάνω εδαφοκλιματικές συνθήκες. Συγκεκριμένα, οι αποδόσεις σε σπόρο, καθώς και σε ηλιόβιομα, ανάλογα με την ποικιλία, τις καλλιέργειες τεχνικές και τις επιπτώσεις

### Αποδόσεις σε πειραματικό στάδιο

Εικόνα 7: Σπόρος εξαοικονόμησης



καλλιέργεια.

Η ποικιλία *Brassica napus* L. και βάσει των πειραμάτων παρουσιάζει πολύ καλή ανοιξιάτικη. Η *Brassica carinata* L. Braun είναι φυτό, αθιοπτικής προέλευσης, εδαφοκλιματικές συνθήκες. Καλλιεργείται και σαν χειμερινή σε περιοχές με ήπιο χειμώνα, ενώ σε αυτές με βαρύ χειμώνα προτίθεται μόνο ως ανοιξιάτικη προσομοίωση και ικανοποιητική παραγωγικότητα στις μεσογειακές περιοχές. Η βάσει των πειραμάτων παρουσιάζει πολύ καλή ανοιξιάτικη. Η *Brassica napus* L. είναι πρώην, κυρίως διαδεδомμένη στα εύκρατα τμήματα και θερμά πεδία.

Από τις αποδόσεις του σπόρου από τις ψηλές θερμοκρασίες, που συνοδεύονται από μεγάλα ηλιακά οφέλη της εξαοικονόμησης της ηλιόβιομα για την αποφυγή της συγκομιδή, ώστε η υγρασία του σπόρου να κυμαίνεται από 9-12%. Έχει πολύ πρώτα στάδια της ανάπτυξης του. Προσοχή πρέπει επίσης να δοθεί κατά τη



εδαφοκλιματικές συνθήκες κυμάνθηκαν από 120 έως 250 κιλά / στρέμμα και 300 ως 800 κιλά / στρέμμα, αντίστοιχα.

### **Εργασιακές εκτιμήσεις**

Από 1 στρέμμα ελαιοκράμβη παράγονται κατά μέσο όρο 120-250 κιλά σπόρος με αντιστοιχία παραγωγή 43-90 βιοτιζόλ.



*Brassica napus L.*  
© Bernd Liebermann

**Εικόνα 8: Καλλιέργεια ελαιοκράμβης**

Ο ηλιανθος είναι ετήσιο φυτό, το οποίο ανήκει στην οικογένεια Compositae. Σημφωνα με τον FAO, η συνολική παραγωγή έφτασε στα 24,2 εκατομμυρίων τόνων το 2002, καλλιεργούμενη σε 195

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 9: Ηλιανθι



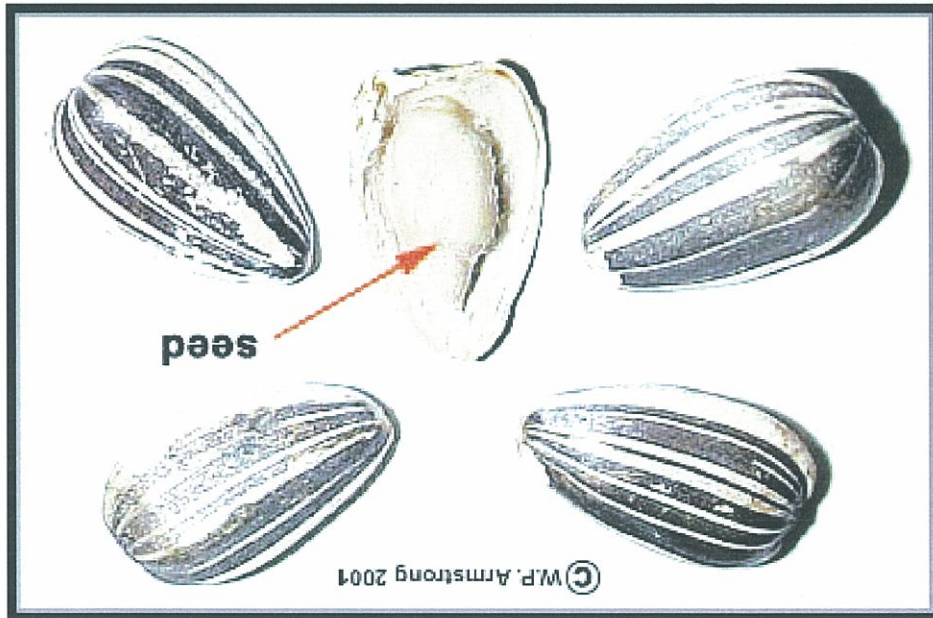
Ηλιανθος

Επιστημονικό όνομα: *Helianthus annuus L.*

Ο ηλιάνθος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοντίζελ. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ25) είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοντίζελ (1.504.000 τόνοι το 2003) σε παγκόσμιο επίπεδο (Biofuels Barometer – June 2004, EUROBSERVE), από το οποίο περισσότερο από 10% προέρχεται από τον ηλιάνθο. Η Ιταλία, που είναι ο τρίτος παραγωγός βιοντίζελ στην Ευρώπη, χρησιμοποιεί σαν πρώτη ύλη κυρίως τον ηλιάνθο (Biofuels Barometer – June 2004, EUROBSERVE).

### Εναλλακτική Χρήση

Εικόνα 10: Σπόρος ηλιάνθου



Στην Ελλάδα, η ηλιάνθος θεωρείται σημερινό φυτό, και η καλλιέργειά του συγκεντρώνεται κυρίως στο βόρειο-ανατολικό μέρος της χώρας. Καλλιεργείται κυρίως ως πηγή φυτικού ελαίου διατροφής. Η συνολική καλλιέργησή της είναι 191 και 3,6 εκατομμύρια στρέμματα το 1999), με μια ετήσια παραγωγή των 0,033 εκατομμυρίων τόνων και 0,050 εκατομμυρίων τόνων [ΕΣΥΕ].

(0,17 εκατομμύρια στρέμματα στην Ελλάδα) [www.fao.org,2004] 1,7 εκατομμύρια στην Ευρώπη και 100 εκατομμύρια στρέμματα καλλιέργηθηκαν στην Ελλάδα. Από αυτό, περισσότερο από 100 εκατομμύρια

Εικόνα 11 : Άθος ηλίανθου



**Ενέργειακές εκτιμήσεις**  
Από 1 στρέμμα ηλίανθο παράγονται κατά μέσο όρο 120-210 κιλά σπόρος με αντίστοιχη παραγωγή 43-76 λίτρα βιοντίζα.

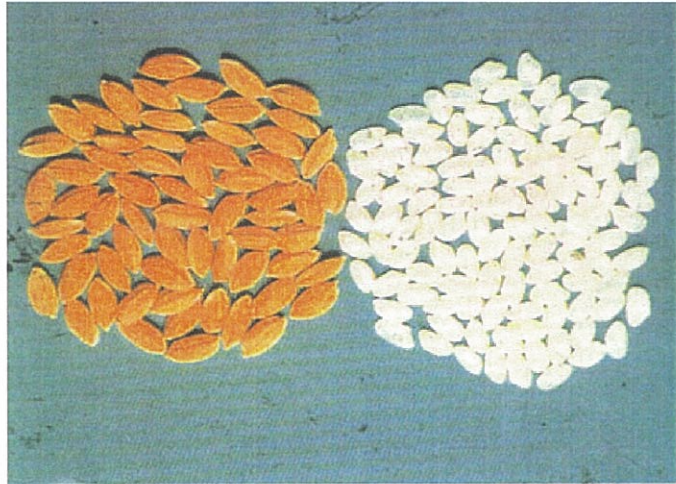


Η αναλογία σε σάκχαρα, ποικίλει από 9-13% του χάρου βάρους των σιτάριων, οι δε αποδόσεις με βάση την παραγωγή τόνου τους 1,2 τόνους / στρέμμα. Πρέπει να σημειωθεί ότι η παραγωγή ποσοτήτων σακχάρων επιτυγχάνεται στις αρχές ζετρίνης για τις πρώτες ποικιλίες, και περτίου δεκαπέντε ημερών αργότερα για τις όσμες. Σημειώνεται ότι οι ποικιλίες που αναφέρονται στο παρόν άρθρο που αναφέρονται στο παρόν άρθρο είναι οι ποικιλίες που αναφέρονται στο παρόν άρθρο.

**Αποδόσεις σε σάκχαρα και παραγωγή σιταρόλης**

Το γλυκό σόργο μπορεί να καλλιεργηθεί από τις βορειότερες ως τις νοτιότερες περιοχές της Ελλάδας, σε εύφορα, αλλά και υποβαθμισμένα εδάφη. Από τους παράγοντες που εξετάστηκαν, η άρδευση αποτελεί τον κύριο παράγοντα για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων, ενώ η καλλιέργεια με ελιξίδια είναι η καλύτερη επιλογή για αποδόσεις.

Εικόνα 13: Σπόροι γλυκού σόργου



**Πιθανές Χρήσεις**

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση πραγματοποιούνται έρευνες με σκοπό τη διερεύνηση της δυνατότητας αξιοποίησης του γλυκού σόργου για την παραγωγή βιοαιθανόλης σαν καύσιμο μεταφορών.

Περιεκτικότητα τους σε σάκχαρα, μπορεί να εξασφαλιστεί, θεωρητικά, μέση παραγωγή 675 λίτρων αιθανόλης / στρέμμα.

Επιπλέον, μετά τη επεξεργασία της πρώτης ύλης, μένουν μεγάλες ποσότητες υπολείμματος (bagasse), υψηλής θερμότητας δύναμης, οι οποίες μπορούν να καλυφθούν τις ενεργειακές ανάγκες, τόσο της παραγωγής όσο και της μετατροπής του σόργου σε αλκοόλη.

ετήσιο φυτό και η καλλιέργειά του είναι εκτεταμένη σε όλη τη χώρα. Η Στην Ελλάδα, το σιτάρι (σκληρό και μαλακό) είναι το πιο διαδεδομένο ([www.fao.org](http://www.fao.org), 2004).

παγκόσμια παραγωγή του κριθαριού έφτασε στους 136,5 τόνους το 2002 κυρίως σε ζωοτροφή και στην παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Η συνολική παραγωγή 573,5 εκατομμυρίων τόνων το 2002. το κριθάρι, χρησιμοποιείται το σημαντικότερο φυτό μεταξύ των άλλων δημητριακών, με συνολική οικογένεια των δημητριακών (Graminae). Το σιτάρι θεωρείται παγκοσμίως ως Το σιτάρι και το κριθάρι είναι ετήσια φυτά, τα οποία ανήκουν στην

### Σύντομη περιγραφή φυτών

Εικόνα 14: Σιτάρι



*sativum/vulgare L.)*

Επιστημονικό όνομα: σιτάρι (*Triticum aestivum L.*), κριθάρι (*Hordeum*

Σιτάρι – Κριθάρι



Η καλλιέργεια του κριθαριού είναι διάσπαρτη σε όλη τη χώρα. Η συνολική καλλιέργειομήνη έκταση ήταν 1,3 εκατομμύρια στρέμματα το 1999, με ετήσια παραγωγή 0,29 εκατομμυρίων τόνων, αντίστοιχα, (ΕΖΥΕ). Σημφωνα με το Ινστιτούτο Ζιτηρών Θεσσαλονίκης, οι ετήσιες μέσες αποδόσεις σκληρού κριθαριού κυμαίνονται από 150-700 κιλά / στρέμμα, και οι αποδόσεις σε σπόρο % του συνολικού βάρους του υπέρβιου τμήματος του φυτού (Δείκτης συγκομιδής) κυμαίνονται από 23-54%.

Εικόνα 15: Κριθάρι



56%

Η συνολική καλλιέργειομήνη έκταση (σκληρό και μαλακό) ήταν 6,3 εκατομμύρια στρέμματα το σκληρό και 2 εκατομμύρια τόνους το μαλακό (1999), με παραγωγή 1,50 και 0,48 εκατομμύρια τόνους, αντίστοιχα. Η συνολική παραγωγή του σιταριού στην Ελλάδα ζεστους 2 εκατομμύρια τόνους το 2002, (ΕΖΥΕ). Σημφωνα με το Ινστιτούτο Ζιτηρών Θεσσαλονίκης, οι ετήσιες μέσες αποδόσεις σκληρού κριθαριού κυμαίνονται από 150-800 κιλά / στρέμμα, και οι αντίστοιχες του μαλακού σιταριού από 200-900 κιλά / στρέμμα. Οι αποδόσεις σε σπόρο % του συνολικού βάρους του υπέρβιου τμήματος του φυτού (Δείκτης συγκομιδής) και των δύο τύπων κυμαίνονται από 30-

### **Εναλλακτική Χρήση**

Τα τέλεια πέντε Χρόνια, υπάρχει έντονη δραστηριότητα στη χρήση του σιταριού και του κριθαριού ως πρώτη ύλη για παραγωγή βιοαιθανόλης. Η Ισπανία έχει τη σημαντικότερη επεξεργασία στον τομέα της βιοαιθανόλης. Εκτιμάται ότι η δυναμικότητα παραγωγής βιοαιθανόλης θα φτάσει τα 500 εκατομμύρια λίτρα (σε τρία εργοστάσια) το 2004, με πρώτη ύλη σιτάρι και κριθάρι.

Στη Γαλλία (2002) τα σιτηρά για παραγωγή βιοαιθανόλης αντιπροσώπευαν το 20% (56.600 τόνοι). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τέλεια επτά Χρόνια, η καλλιέργειμήνη έκταση με σιτάρι για βιοαιθανόλη στη Γαλλία σχεδόν τριπλασιάστηκε (από 4.600 εκτάρια το 1993 σε 11.900 εκτάρια το 1999) ([www.novem.nl](http://www.novem.nl)).

### **Εργειακές εκτιμήσεις**

Από 1 στρέμμα σιταρι παράγεται κατά μέσο όρο 150-800 κιλά σπόρος με αντιστοιχία παραγωγή 45-240 λίτρα βιοαιθανόλη.

στρέμμα. Αξίζει να αναφερθεί ότι, αυτές οι αποδόσεις είναι από τις οι ετήσιες μέσες αποδόσεις ζαχαρότευτλων ανέρχονται σε 6.250 κιλά / στρέμμα 2,6 και 2,4 εκατ. τόνους, αντίστοιχα (ΕΖΥΕ). Σύμφωνα με τον FAO, στρέμματα το 1991 και 0,43 εκατομμύρια στρέμματα το 1999), με μια ετήσια συνολική καλλιέργημενη έκταση αυξήθηκε βαθμιαία (0,40 εκατομμύρια όλη τη χώρα. Αν και η συνολική παραγωγή τους μειώθηκε ελάχιστα, η ζτην Ελλάδα, η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων είναι διάσπαρτη σε στρέμματα στην Ευρώπη, ([www.fao.org](http://www.fao.org), 2004).

στρέμματα καλλιέργηθηκαν στις Η.Π.Α. και περισσότερο από 40 εκατομμύρια στρέμματα από 60 εκατομμύρια στρέμματα. Από αυτά 5,5 εκατομμύρια στρέμματα έφτασε τους 257 εκατ. τόνους το 2002, καλλιέργημενη σε ζαχαροκάλαμο (Duke, 1983). Σύμφωνα με τον FAO, η συνολική παραγωγή κάνοντας το τη δεύτερη πιο σημαντική πηγή σακχάρων μετά από το ρίζες των τεύτλων περιέχουν μέχρι 20% σάκχαρα (επί χλωρού βάρους). Οι εμπορικά λόγω της υψηλής περιεκτικότητας των ριζών του σε σάκχαρα. Τα ζαχαρότευτα είναι ένας διαιτητής τύπος τεύτλου, που καλλιεργείται

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 16 : Καλλιέργεια Ζαχαρότευτλου



Επιστημονικό όνομα: *Beta vulgaris* L.

### Ζαχαρότευτα

βιοαισθήσης.

Από 1 στρέμμα ζαχαρότευλα παράγονται κατά μέσο όρο 600 λίτρα

### Ενέργειακές Εκτιμήσεις

(<http://www.cordisju.eu/abstracts/>).

προήλθε από ζαχαρότευλα, και το υπόλοιπο από άλλα δημητριακά φυτά (2003, το 80% (62.000 τόνοι) της παραγόμενης βιοαισθήσης στη Γαλλία παραγωγός βιοαισθήσης από ζαχαρότευλα στον κόσμο. Εκτιμάται ότι το πρώτο ύλη για παραγωγή βιοαισθήσης. Η Γαλλία είναι ο μεγαλύτερος Τα τελευταία χρόνια, τα ζαχαρότευλα χρησιμοποιούνται και σαν

### Εναλλακτική Χρήση

Εικόνα 17: Ζαχαρότευλο



Χρησιμοποιείται για παραγωγή ζάχαρης, καθώς και για ζωοτροφή. Μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ζαχαρότευλων στην Ελλάδα υψηλότερες που παρατηρούνται στις ευρωπαϊκές χώρες ([www.fao.org](http://www.fao.org)). Το

Σύμφωνα με τον FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org), 2004), η παγκόσμια παραγωγή αρβόσπιτου έφτασε τους 604 εκατομμύρια τόνους το 2002, καλλιεργούμενη σε 1.383 εκατομμύρια στρέμματα. Από αυτά, πάνω από 280 εκατομμύρια

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 18 : Αρβόσπιτος



Επιστημονικό όνομα: *Zea mays* L.

Αρβόσπιτος

([www.openi.co.uk](http://www.openi.co.uk)).

εργαστάρια παραγωγής βιοαιθανόλης, ενώ άλλα 16 είναι υπό κατασκευή εγκαταστάσεις τόνους 2003. Στην Ελλάδα, λειτούργούν 73 αμπερικαννικά υπερπυλίσματα και από 8 εγκαταστάσεις τόνους 1989 έφτασε τους 28 τις Η.Π.Α. Η παραγωγή βιοαιθανόλης τα τελευταία δεκαετίες παραγωγής πρώτης ύλης για την παραγωγή βιοαιθανόλης, με κυριότερη παραγωγή χύδωρα. Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια, ο αριθμός των χυμολογικών και ως

## Εναλλακτική Χρήση

Εικόνα 19 : Καλλιέργεια Αραβόσιτου



στην Ελλάδα, ο αριθμός των χυμολογικών και η καλλιέργεια του είναι εκτεταμένη σε όλη τη χώρα. Η συνολική καλλιέργεια βιοαιθανόλης σχεδόν σταθέρη την τελευταία δεκαετία (2,3 εκατομμύρια στρέμματα το 1991 και 2,1 εκατομμύρια στρέμματα το 1999), με ετήσια παραγωγή 2,3 και 2 εκατομμύρια τόνους αντίστοιχα. Στην Ελλάδα με το λειτούργημα των βιοαιθανόλης, οι εναλλακτικές μέσες αποδόσεις αραβόσιτου κυμαίνονται από 600-1800 κιλά/στρέμμα. Οι αντίστοιχες αποδόσεις σε σπόρο % του συνολικού βάρους του υπεργείου τημάτος του φυτού (Δείκτης συγκομιδής) κυμαίνονται από 35-50%.

στην Ελλάδα, ο αριθμός των χυμολογικών και η καλλιέργεια του είναι εκτεταμένη σε όλη τη χώρα. Η συνολική καλλιέργεια βιοαιθανόλης σχεδόν σταθέρη την τελευταία δεκαετία (2,3 εκατομμύρια στρέμματα το 1991 και 2,1 εκατομμύρια στρέμματα το 1999), με ετήσια παραγωγή 2,3 και 2 εκατομμύρια τόνους αντίστοιχα. Στην Ελλάδα με το λειτούργημα των βιοαιθανόλης, οι εναλλακτικές μέσες αποδόσεις αραβόσιτου κυμαίνονται από 600-1800 κιλά/στρέμμα. Οι αντίστοιχες αποδόσεις σε σπόρο % του συνολικού βάρους του υπεργείου τημάτος του φυτού (Δείκτης συγκομιδής) κυμαίνονται από 35-50%.

Ευρώπη (2,2 εκατομμύρια στρέμματα στην Ελλάδα).

στρέμματα καλλιέργηθηκαν στις Η.Π.Α. και 134 εκατομμύρια στρέμματα στην

βιοαιθανόλης.

Από 1 στρέμμα αρβόσπιτο παράγονται κατά μέσο όρο 270 λίτρα

### ΕΡΕΥΝΙΑΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

Εικόνα 20 : Συγκομιζόμενος Αρβόσπιτος



(<http://bioenergy.ornl.gov/>).

Η.Π.Α. περιέχει βιοαιθανόλη ως προσθετικό καυσίμου

Υπολογίζεται ότι το 2001 περίπου 12% της βενζίνης που διατέθηκε στις

διακατομήτρια δοχεία.

Τα συνολικά οφέλη για την γεωργική οικονομία είναι περίπου 4,5

δραχμή των εισαγωγών πετρελαίου.

Χώρα, εξοικονομώντας 2 διακατομήτρια δοχεία ετησίως από την

απασχόληση περισσότερα από 200.000 άτομα (άμεσα και έμμεσα) στη

Το 2001, η αντίστοιχη βιοηλεκτριστική βιοαιθανόλη των Η.Π.Α.

Εικόνα 21 : Μεταφορά καλαμίων



Πίνακας 8: Στρεψματικές αποδόσεις ενεργειακών καλλιέργειών για την παραγωγή στρεψών βιοκαυσίμων και το ενεργειακό τους περιεχόμενο.

Ενεργειακή καλλιέργεια	Θερμολόγος δύναμη	Αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα (τόνοι/στρέμμα)	Ενεργειακό δυναμικό (TIP/στρέμμα)
Ευκάλυπτος	19,0	1,8-3,2	0,8-1,3
Ψευδακασία	19,4	0,24-1,34	0,1-0,6
Καλάμι	18,6	2-3	0,9-1,3
Μίσχανθος	17,3	0,8-3	0,3-1,2
Αγριακινδρά	14,5	1,7-3,3	0,6-1,1
Switchgrass	17,4	2,6	1,1

**Ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή στρεψών βιοκαυσίμων**

Οι ενεργειακές καλλιέργειες, που έχουν διερευνηθεί τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια από το ΚΑΠΕ για τη παραγωγή στρεψών βιοκαυσίμων είναι ο ευκάλυπτος, η ψευδακασία, το καλάμι, ο μίσχανθος, η αγριακινδρά, το switchgrass (είδος κερχίου), το κυτταρινούχο σόργο και το κενάφι.



Και τα δύο είδη πάντως σε όζινα εδάφη επείδειξαν ευρωστία και υψηλή παραγωγικότητα, η δε ανάπτυξη τους συνεχιζόταν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (Dalianis et Djouras, 1997).

οποιοδήποτε ποσοστό του έτους, και δ) μεγάλη παραγωγικότητα σε βιομάζα. Ευκαλύπτου, β) ταχυσυζεία, γ) εύκολη προμνοβόληση μετά από κοπή, προσαρμογή σε διάφορα μικροπεριβάλλοντα, σε σχέση με τα άλλα είδη (Ευκάλυτος η πυλχωτή), καθώς και παρουσία (α) μεγαλύτερη ικανότητα προδιαγραφές των ενεργειακών καλλιέργειών είναι ο *E. camaldulensis* (1996), φαίνεται ότι το καταλληλότερο είδος ευκαλύπτου, που πληροί τις προηγηθεί (Metro 1969, Πατέτος 1975, Μαντζίρης 1980, Dalianis et al. Στη χώρα μας, βάσει της έρευνας προσρμοστικότητας που έχει

### Αποδόσεις σε πειραματικό στάδιο

μεσογειακές χώρες, είναι οι *Eucalyptus globules Labill*, *Eucalyptus* ανάπτυξης μετά τη συγκομιδή. Τα δύο σημαντικότερα είδη ευκαλύπτων για τις Οι φυτές ευκαλύπτων χαρακτηρίζονται από γρήγορους ρυθμούς

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 22 : Δάσος Ευκαλύπτου



**Ευκάλυτος**  
Επιστημονικό όνομα: *Eucalyptus globules Labill*, *Eucalyptus camaldulensis Dehn*

για παραγωγή χαρτοπόλου.

Παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας και αξιόλογη πρώτη ύλη

### Πιθανές Χρήσεις

σε 1.29 TΠΠ /στρέμμα /έτος.

αντίστοιχη θερμογόνο ύψωμα, το εκτιμώμενο ενεργειακό δυναμικό ανέρχεται με βάση τις αποδόσεις του ευκαλύπτου σε ξηρή βιομάζα και την

### Ενεργειακές Εκτιμήσεις

Εικόνα 23 : Ευκαλύπτος σε Ανθοφορία



ήταν στατιστικά σημαντική.

της άρδευσης όσο και της λίπανσης επί των αποδόσεων ξηρής ύλης όσο και της άρδευσης όσο και της λίπανσης, παρότι το είδος συσχετίζεται με την άρδευση και την λίπανση, η επίδραση τόσο

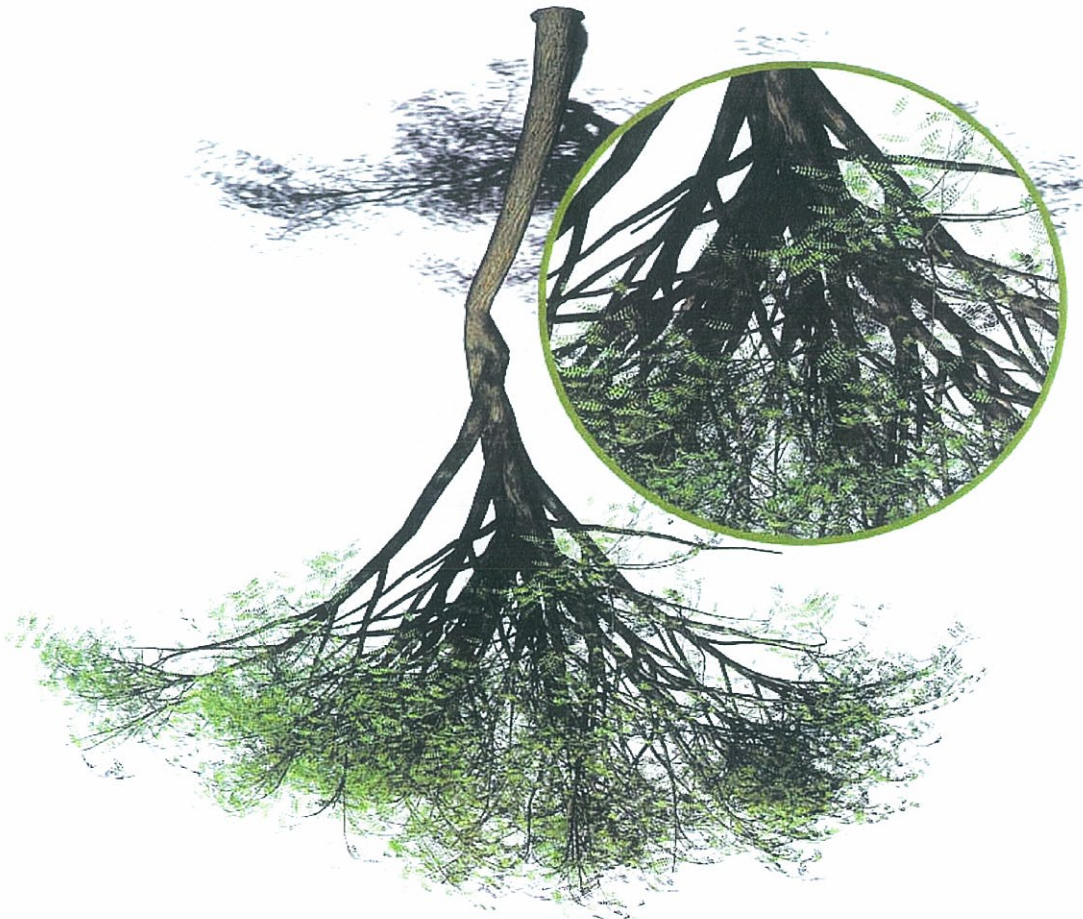
τιμές 25 τόνων /στρέμμα /έτος.

διαφορές περιτροπών χόρτου οι αποδόσεις σε ξηρά ύλη καταγράφονται υψηλές φύτευσης ήταν 1.000 και 2.000 φυτό ανά στρέμμα. Στο τέλος του τρίτου χόρτου κατά 46% σε σχέση με το δεύτερο περίτροπο χόρτο. Η πυκνότητα των αποδόσεων ξηρής ύλης σε σχέση με τη συγκομιδή του τρίτου περιτροπών /έτος, χάρη στην βιομάζα και ξηρή ύλη σε αντίστοιχα. Παρατηρήθηκε αύξηση διαδοχικών περιτροπών 64 τόνους /στρέμμα /έτος και 28 τόνους /στρέμμα διαχειριζόμενου με περίτροπο χόρτο, απέδωσε κατά μέσο όρο τριών σε περιμετρικές εφαρμογές αρδευόμενου E. camaldulensis,

Η ψευδακκία είναι φυτό ψυχανθές, πολυτέξ, δένδρωδες, που χαρακτηρίζεται από ταχύτητα ανάπτυξης του υπέργειου μέρους,σημαντική παραγωγή βιομάζας κι εξαιρετική αναβάθιση μετά την κοπή. Το ενδιαφέρον για την ψευδακκία αυξάνει τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Ασία. Στη διάρκεια μιας 20ετίας, οι αναδόσωςμένες με ψευδακκία εκτάσεις, στις όλο αυτές περιοχές, αυξηθήκαν από 3.370.000 στρέμματα, σε 18.900.000, χωρίς να περιλαμβάνεται η Κίνα (Xeresztes!, 1990). Η ψευδακκία, εξαιτίας του ταχύτατου ρυθμού ανάπτυξης, της υψηλής πυκνότητας του ζυγώνου και της χαμηλής περιεκτικότητας σε υγρασία, σε σχέση με άλλα είδη, θεωρείται πολύ παραγωγικό φυτό σε βιομάζα.

**Σύντομη περιγραφή του φυτού**

Εικόνα 24: Δένδρο *Pseudacacia*



**Ψευδακκία**  
 Επιστημονικό όνομα: *Robinia pseudacacia* L. Πρόκειται για φυτό, που χρησιμοποιείται σαν μικρού περιττού χόρτου

Παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας.

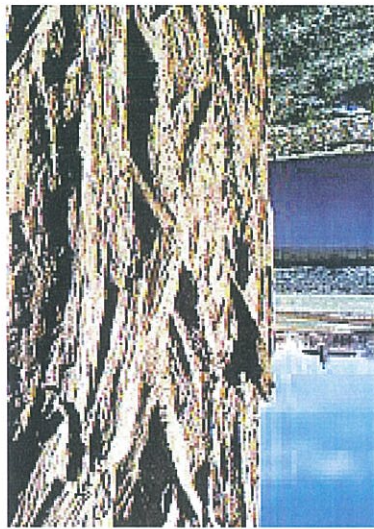
## Πίνακας Χρήσιμης

λύρω στα 19,44 MJ/kg.

Πατυφώνων της εύκρατης ζώνης και κυμαίνεται, για το ζύθο της, Το ενεργειακό δυναμικό της ψευδοσακκαρίας είναι τυπικό των

## Ενεργειακές Εκτιμήσεις

Εικόνα 25: Κορμός *Ψευδοσακκαρίας*



στη.

και 2.000 φυτό / στρέμμα κατά την εγκατάσταση, ο δε περίοδος 2 τόνους ζήτησης /στρέμμα ανά έτος. Η πυκνότητα φύτευσης ή 1.000 φύτευσης ο ήσσος των αποδόσεων στο γόνιμο έδαφος του 1,7 αυξηθηκαν στο γόνιμο έδαφος, ενώ μειώθηκαν στο άγονο. Στο άγονο και γόνιμο έδαφος αντίστοιχα. Στο δεύτερο περίοδο οι αποδόσεις κατά τον πρώτο περίοδο 0,5 και 0,8 τόνοι / στρέμμα / έτος. Από παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας του ΚΑΠΕ λήφθησαν αποδόσεις ζήτησης

φύτευσης στις αποδόσεις του φυτού σε βιομάζα.

πείραση διαφορετικών επιπέδων λίπανσης, άρδευσης και πυκνοτήτων φυτού σε διάφορες κλιματικές και εδαφικές συνθήκες. Εξετάστηκε η αντικείμενο ζήτησης ή η προσομοίωσή της και παραγωγικότητα του Στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκαν πείραμα, των οποίων το

## Αποδόσεις σε παραματικό στάδιο

Από τη βιβλιογραφία αναφέρονται αποδόσεις 2,0 – 2,5 τόνων / στρέμμα ξηρού βάρους στη νότια Γαλλία (Tobler, 1940), ενώ στη νότια Ιταλία στρέμμα 3,5 τόνων / στρέμμα Matzke, 1988),

### Αποδόσεις βιομάζας σε πειραματικό στάδιο

Θεωρείται ένα πολύ δυναμικό φυτό και πολλαπλασιάζεται κυρίως, με ριζώματα, μπορεί όμως να πολλαπλασιαστεί και με μοσχεύματα. σε ευρεία κλίμακα εδαφικών και κλιματικών συνθηκών.

Το καλάμι ανήκει στα αγρωστώδη πολυετή φυτά με C3 φωτοσυνθετικό μηχανισμό. ζυγαντάται συνήθως κοντά σε ποτάμια και λίμνες, γεικά σε αγρούς με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία, ωστόσο μπορεί να καλλιεργηθεί

### Σύνοψη περιγραφή φυτού

Εικόνα 26 : Καλάμιες



Επιστημονικό όνομα: *Arundo donax* L.

Καλάμι

Εικόνα 27 : Σουγκομιθιά Καλαμιών



Η καταλληλότερη εποχή συγκομιθιάς για το καλάμι, είναι σε άμεση συνάρτηση με τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής και εντοπίζεται στο διάστημα από Ιανουάριο ως και τις αρχές Μαρτίου.

σημαντικά τις αποδόσεις. Είμαι ενδεικτικό ότι η αξιολόγηση δεν διαφοροποιεί σε υψηλά επίπεδα άρδευσης οδήγησαν στην επίτευξη των υψηλότερων διαφορειακά επίπεδα άρδευσης που εφαρμόστηκαν. Είναι προφανές, ότι τα σημαντική διακύμανση στις αποδόσεις παρατηρήθηκε για τα

Christou, 2000 a. b.).

Ελλάδα έχει επιβιωθεί η δυνατότητα του φυτού να παράγει αξιόλογες ποσότητες βιομάζας. Οι αποδόσεις που καταγράφηκαν στο σύνολο των παραματικών αγρών (στις ελλήνικες εδαφοκλιματικές κυμάνθηκαν από 0,5 ως και 3 τόνους ανά στρέμμα σε ξηρή ουσία (Christou, 1998, Σε πρόσφατες μελέτες, ορισμένες από τις οποίες έχουν διεξαχθεί στην

### Ενεργειακές εκτιμήσεις

Η θερμότητα αζία του φυτού ανήλθε σε 18,6 MJ/kg ξηρής ουσίας και η περιεκτικότητά σε τέφρα 6,9% σε ξηρή βάση. Με βάση τις εκτιμήσεις και τις αποδόσεις σε ξηρό βάρος, που έχουν επιτευχθεί μέχρι σήμερα, εκτιμάται ότι, κατά μέσο όρο, το ενεργειακό δυναμικό του καλαμιού μπορεί να φτάσει τους 1,29 ππ / στρέμμα / έτος.

Από τις αναλύσεις του καυσίμου και κυρίως από τα επίπεδα του καλίου, νατρίου και χλωρίου, προέκυψε ότι οι ιδιότητες του προσομοιάζουν με εκείνες του άχυρου και επομένως οι τεχνολογίες βιομετατροπής του άχυρου είναι κατάλληλες για το φυτό αυτό.

### Πιθανές Χρήσεις

Σε πιθανές χρήσεις του φυτού εξετάζονται η παραγωγή βιοηλεκτρικής και ηλεκτρικής ενέργειας, χαρτοποιητό και δομικών υλικών.

η περιεκτικότητά του σε υγρασία είναι σχετικά χαμηλή. καλή προσροστικότητα σε αρδευόμενες εκτάσεις, έχει καλές αποδόσεις και στην νότια Ευρώπη και ειδικότερα στην Ελλάδα, παρουσιάζει πολύ και νιτρικών.

παθόνα. Επιπλέον, παρουσιάζει υψηλή αποτελεσματικότητα χρήσης νερού ουσία, χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία και ανθεκτικότητα σε ασθένειες και χαρακτηρισίζεται από σχετικά υψηλές αποδόσεις σε χλόη και ήπιη Ευρώπη, εδώ και πολλά χρόνια, σαν καλλωπιστικό φυτό.

κατάγεται από τις χώρες της Ασίας και καλλιεργείται στην Ομίχανθος είναι ένα αγρωστώδες, πολυετές ριζωματώδες φυτό, που

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 28 : Μίσχανθος



Επιστημονικό όνομα: *Miscanthus x giganteus* GREEF et DEU

**Μίσχανθος**



Εικόνα 29 : Μίσχανθοι σε πλήρη ανάπτυξη



**Αποδόσεις βιομάζας σε περιβαλλοντικό επίπεδο**

Οι αποδόσεις του μίσχανθου διαφοροποιούνται ανάλογα με την περιοχή και τις κλιματολογικές συνθήκες. Μια γενική εκτίμηση είναι ότι οι αποδόσεις αυξάνουν σημαντικά από το δεύτερο έτος μετά την εγκατάσταση. Στην Ελλάδα, από τα μέχρι τώρα δεδομένα, που συλλέχθηκαν από τα σχετικά πειράματα, προέκυψε ότι το ύψος της φυτείας μπορεί να φτάσει τα 3 μέτρα και η παραγωγή ξηρής ουσίας κυμαίνεται από 0,8 έως 3 τόνους / στρέμμα / έτος (Christou, 1998, Christou, 1999).

Η άρδευση αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επίτευξη της μέγιστης παραγωγής. Η εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος στην αρχή της καλλιέργειας περιοδού δεν επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού και την παραγωγή βιομάζας, αν και σχετικά καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους, η ανάπτυξη των φυτών επιβραδύνεται και οι αποδόσεις εκμηδενίζονται.

Ευνοϊκή περίοδος, για τη συγκομιδή του μίσχανθου, θεωρείται το διάστημα από τέλη Νοεμβρίου έως και τέλη Φεβρουαρίου, όταν το φυτό ζεραίνεται με φυσικό τρόπο στον αέρα.

**Ευρεσιακές εκτιμήσεις**

Σύμφωνα με αναλύσεις δείγμάτων μισχανθου, τα στελέχη έχουν υψηλή θερμιδική αξία (μέση τιμή 17,3 Mj/kg ξηρού βάρους). Η περιεκτικότητα σε τέφρα των στελέχων (μέση τιμή 1,64% επί του ξηρού βάρους) είναι σχετικά χαμηλή, αυξάνοντας τη θερμιδική τους αξία. Τα φύλλα είναι κατώτερης ποιότητας καύσιμα λόγω της μεγαλύτερης περιεκτικότητάς τους σε τέφρα (μέση τιμή 7,66% επί του ξηρού βάρους).

**Πιθανές χρήσεις**

Τα τελευταία χρόνια, εξετάζεται η πιθανότητα χρησιμοποίησής τους, ως ενεργειακή καλλιέργεια, αλλά και για κατασκευή δομικών υλικών.

σχηματίζονται αρκετές κεφαλές ανά βλαστό. Το καλοκαίρι, τα υπέρβια μέρη Αργότρεα αναπτύσσονται διακλαδωσείς στην κορυφή του φυτού και στελέχη:

παίρνει το σχήμα βότακα έως την επόμενη άνοιξη που αναπτύσσονται τα την έναρξη των βροχών και τη βλάστηση των υποβίων σφραγμών. Το φυτό Μετά τη συγκομιδή που γίνεται το καλοκαίρι, ο νέος κύκλος αρχίζει με επικάλυψη και άνομα εδάφη.

εξυψωστού ριζικού συστήματος που διαθέτει, προσστατεύει από τη διόβωση τα βροχοπτώσεις του φθινοπώρου και του χειμώνα. Επιπλέον, λόγω του μέγιστου των αποδόσεων, ακόμη και χωρίς άρδευση, εκμεταλλεύεται την ξηρότητα των μεσογειακών χωρών, επειδή δε είναι χειμερινό φυτό, δίνει το Όπως όλα τα είδη αγκαθίων, είναι πολύ καλά προσαρμοσμένα στο παραδοσιακά σε κάποιες περιοχές της μεσογειακής ζώνης:

Η αργιολακίδα είναι ένα ποικιλία ειδών αγκαθίου, που καλλιεργείται **Σύντομη περιγραφή φυτού**

Εικόνα 30 : Αργιολακίδα



Επιστημονικό όνομα: *Cynara cardunculus* L.

**Αργιολακίδα**

Εικόνα 31 : Άνθος Αγριοαγκινάρας



Η ζιζανιοκτονία είναι απαραίτητη μόνο κατά το έτος εγκατάστασης της φυτείας. Στη συνέχεια η μεγάλη φυσική πιεστικότητα της φυτείας δεν επιτρέπει στα ζιζάνια να αναπτυχθούν. Η καταστροφή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των αγριοαγκινάρας στην Ελλάδα, εντοπίζεται στο διάστημα από τέλη Ιουλίου έως αρχές Σεπτεμβρίου, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες.

Η ζιζανιοκτονία είναι απαραίτητη μόνο κατά το έτος εγκατάστασης της φυτείας. Στη συνέχεια η μεγάλη φυσική πιεστικότητα της φυτείας δεν επιτρέπει στα ζιζάνια να αναπτυχθούν. Η καταστροφή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των αγριοαγκινάρας στην Ελλάδα, εντοπίζεται στο διάστημα από τέλη Ιουλίου έως αρχές Σεπτεμβρίου, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες.

Από πείραμα, που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια, τόσο στην Ισπανία όσο και στην Ελλάδα, αποδεικνύεται ότι η αγριοαγκινάρα είναι ένα φυτό, με πολύ καλή προσαρμολογία και υψηλές αποδόσεις.

**Αποδόσεις σε πειραματικά στάδια**

του φύτευ, ενώ τα υπόλοιπα, εντάσσονται στην ομάδα του βόσκου, διατηρούνται ζωντανά.

**Ευρεσιακές εκτιμήσεις**

Η θερμολόγος δύναμη, για τα διάφορα μέρη του φυτού της αργιανικιάρας, κυμαίνεται από 14,53 MJ/kg ξηρού βάρους, για τα φύλλα και τα βράκτια φύλλα και σε 24,73 MJ/kg ξηρού βάρους, για τους σπόρους. Αυτό συμβαίνει λόγω της υψηλής περιεκτικότητας των σπόρων σε έλαια. Τα φύλλα παρουσιάζουν μεγάλη περιεκτικότητα σε τέφρα, περίπου 14%. Στα υπόλοιπα φυτικά μέρη, το ποσοστό της τέφρας κυμαίνεται από 3,3% ως 5,3. Με βάση τη θερμολόγο δύναμη των διάφορων φυτικών τμημάτων και τις αντίστοιχες αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα, το ενεργειακό δυναμικό της καλλιέργειας, ανάλογα με τις καλλιέργητικές τεχνικές ποικίλει από 0,6 ως 1,2 TIT/στρέμμα/έτος.

**Πιθανές Χρήσεις**

Παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και βιοαερίου.

Η αναβλάστηση των στρώσεων από τους ορθοστάτες των ριζωμάτων γίνεται το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαρτίου κάθε έτους. Οι νεαροί βλαστοί είναι ισομετρικοί στους πρώτους μήνες, αλλά το φυτό έχει την ικανότητα να αναβλάσσει ακόμα και μετά από σημαντικές νεκρώσεις βλαστών λόγω χαμηλών θερμοκρασιών. Παρουσιάζει ταχύ ρυθμό ανάπτυξης που μπορεί να ξεπεράσει τα 15mm την ημέρα σε ύψος. Η άνθιση έχει παρατηρηθεί να συμβαίνει μεταξύ τέλους Ιουλίου και αρχών Αυγούστου. Παράγει πολύ μικρούς σπόρους με βάρος 1.000 σπόρων μεταξύ 0,7 έως 2,0 g. Κατάλληλη

είναι 200-300 φυτό ανά m<sup>2</sup>. Σε βάθος μεγαλύτερο του 1 cm και η συνιστώμενη πυκνότητα της φυτείας θερμοκρασία εδάφους ξεπερνάει τους 10-15° C. Η σπορά δεν πρέπει να γίνει του φυτού γίνεται με σπόρο και στην Ελλάδα λαμβάνει χώρα τον Μάιο, όταν η κατάλληλες συνθήκες μπορεί να φτάσει σε ύψος 2,5 μέτρων. Η εγκατάσταση χωρίς την άνοξη, αρκεί απλά στρώση διαμέτρου 10 χιλιοστών. Κάτω από σχηματίζει λεπτά ριζώματα και από τους ορθοστάτες τους εκπύσσονται, την Απρίλη. Το ριζικό του σύστημα μπορεί να ξεπερνάει τα 3 μέτρα σε βάθος, βόρεια και κεντρική Αμερική, αλλά επίσης έχει βρεθεί στη νότιο Αμερική και Είναι ένα πολυετές C<sub>4</sub>, αγρωστώδες φυτό. Ξυλάνεται, κυρίως, στη

**Ξύσιμη περιποίηση φυτού**

Εικόνα 32 : Καλλιέργεια Switchgrass



Επιστημονικό όνομα: *Panicum virgatum* L.

**Switchgrass**

Η λίπανση μπορεί να έχει σημαντική επίπτωση στην παραγωγή, αφού η απόδοση καλλιέργειών που δεν δεχθήκαν αζωτούχο λίπασμα κυμάνθηκε περί τους 1,4 τόνους ξηρής βιομάζας το στρέμμα, ενώ την ίδια περίοδο οι στρεμματικές καλλιέργειες που εφαρμόστηκε λίπανση 4 και 12 kg αζώτου το στρέμμα ήταν 2,1 και 2,5 τόνους ξηρής βιομάζας, αντίστοιχα. Τέλος,

### Αποδοχές σε παραματικό στάδιο

Εικόνα 33 : Τύπος φύτευσης Switchgrass



Εποχή συγκομιδής είναι το χρονικό διάστημα από τέλη Νοεμβρίου ως και τον Ιανουάριο (Alexopoulos, 2000, Alexopoulos 2002d). Η καλλιέργεια του Switchgrass παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα, αφού μπορούν να παραχθούν σημαντικές ποσότητες βιομάζας ακόμη και σε συνθήκες μείωσης εισροών (λίπανση, ζιζανιοκτονία). Οι αρδευτικές ανάγκες του είναι χαμηλές, αφού χαρακτηρίζονται από αποδοτική χρήση του νερού. Πιθανά που έχουν εκταχθεί, έδειξαν ότι αρδύσεις συνολικού ύψους 400mm είναι αρκετές για ικανοποιητική παραγωγή (Eibersen, 2000a, b).

υλές.

Παραγωγή υγρών ή στερεών βιοκαυσίμων ή βιοηλεκτρικής ενέργειας

### Πιθανές Χρήσεις

η άρδευση κατά την περίοδο Μαΐου - Ιουλίου (ένταξη άθροισμα να έχει σημαντική ρόλο στις αποδόσεις του φυτού. Στην περίπτωση της κεντρικής Ελλάδας, όπου οι βροχοπτώσεις αυτήν την περίοδο είναι σπάνιες οι αποδόσεις κυμαίνθηκαν από 1,7 τόνους ξηρής βιομάζας για τα μη αρδευόμενα φυτά έως τους 2,1 τόνους για την αρδευόμενη καλλιέργεια.



Στην Ιταλία αναφέρεται ότι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα του γλυκού σόργου (May) ήταν 41% του ξηρού βάρους των στέλεχών (0,9 τόνοι/στρέμμα ζυμώσιμα σάκχαρα), ενώ στα υβρίδια κυτταρινούχου σόργου ποικιλία σόργου (May) ήταν 41% του ξηρού βάρους (0,2 τόνοι / στρέμμα ζυμώσιμα σάκχαρα) και το μεγαλύτερο μέρος του ξηρού βάρους των στέλεχών αποτελείται από λινοκυτταρινούχες ουσίες (2,0 τόνοι / στρέμμα). Στην Ελλάδα, οι αποδόσεις σε ξηρό βάρος φθάνουν τους 2,8 τόνους / στρέμμα.

**Αποδόσεις βιομάζας σε πειραματικό στάδιο**

Το κυτταρινούχο σόργο είναι ετήσιο C<sub>4</sub> φυτό, με υψηλές αποδόσεις σε βιομάζα. Τα υβρίδια κυτταρινούχου σόργου που έχουν εξεταστεί είναι διασταυρώσεις του καρποδοτικού σόργου με το σόργο σαρωπολλίας. Αντίθετα με το γλυκό σόργο, το κυτταρινούχο σόργο, έχει σχετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε διαλυτά σάκχαρα και το ενεργειακό δυναμικό του βασίζεται κυρίως στην υψηλή περιεκτικότητά του σε λινοκυτταρινούχα ουσιαστικά.

**Σύντομη περιγραφή του φυτού**

Εικόνα 34 : Καλλιέργεια Κυτταρινούχου Σόργου



Επιστημονικό όνομα: *Sorghum bicolor* L.

**Κυτταρινούχο σόργο**

Εικόνα 35: Σόργιο (ζερό)



Διάφορα υβρίδια καλλιέργειώνονται στην Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα, κάτω από διαφορετικές καλλιέργειες τεχνικές, με σκοπό την αξιολόγηση της παραγωγής και της πιθανότητας χρήσης τους, σαν πρώτη ύλη, για την παραγωγή χερσιών και για εντερικά σκαπύς.

### Πιθανές Χρήσεις

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι, το κυτταρινούχο σόργιο, παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στο πάγισμα, το οποίο αποτελεί φαινόμενο που επιφέρει σημαντικά προβλήματα στην καλλιέργεια του γλυκού σόργου.

Στην Ελλάδα το κενάφ μελετάται από το 1994 από το ΚΑΠΕ σε μικρούς κλιματικούς βιολόγους, καθώς και η επίδραση διαφόρων πυκνοτήτων της βλάστησης στην ανάπτυξη των φυτών που προσομοιώνονται. Η βλάστηση που χρησιμοποιείται είναι η βλάστηση που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα (ως 3 στρέμματα) σε διάφορες περιοχές. Αντικείμενο

### Αποδοσεις βιομάζας σε παραματικό στάδιο

συνθηκών.

Μπορεί ωστόσο να προσομοιωθεί σε ένα μεγάλο εύρος διαφοροποιήσεων. Η ανάπτυξη, αλλά και η παραγωγή, η οργανική ουσία και η ποιότητα. Η υποδομή κλιματικών, που ευνοείται σε εδάφη αμφοιγενή, οξεία και μπορεί να παραχθεί χαμηλότερη ποιότητα. Είναι οι ποικιλίες και οι μικροί κλιματικοί και οι μεγάλοι κλιματικοί. Από τις τελευταίες ποιότητες. Τα στοιχεία που αναφέρονται από ένα κενάφ οξεία και η βλάστηση είναι ένα είδος που είναι μικρό ημερήσιας, με κυτταρίνες υψηλής

### Σύντομη περιγραφή του φυτού

Εικόνα 36 : Καλλιέργεια Κενάφ



Επιστημονικό όνομα: *Hibiscus cannabinus L.*

Κενάφ

βιομηχανικών προϊόντων, όπως χαρτόνι, δομικών υλικών, κ.α.  
Οι θάλασσες Χρήσιμου Φυτού αφορούν στην παραγωγή ενέργειας και

### Πιθανές Χρήσεις

Εικόνα 37 : Επιβλεψη της καλλιέργειας Κενάφ



Οκτώβριο έως και τον Ιανουάριο ανάλογα με την τοπική Χρήση.  
Στην Ελλάδα η συγκομιδή του κενάφ εντοπίζεται στο διάστημα από τον

(Alexopoulos, 2022a,b,c).

Χρόνο για να ωριμάσουν, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη  
τα φυτά άνθισαν στο τέλος του Σεπτεμβρίου και οι σπόροι δεν είχαν αρκετό  
μόνο στις πρώτες ποικιλίες (άνθισαν στο τέλος Ιουλίου). Στις όψιμες ποικιλίες  
από τη μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών. Η παραγωγή σπόρου ήταν δυνατή  
ουσία καταγράφει τις ποικιλίες, οι οποίες καλλιεργήθηκαν κατά  
στέμμα. Οι υψηλότερες αποδόσεις τόσο σε χώνη βιομάζας όσο και σε ζήνη  
Οι αποδόσεις σε ζήνη βιομάζα κυμαίνθηκαν από 0,7 έως 2,4 τόνοι /

(Χαρτοπόλτος, μορφοσάντες, κ.λ.π.).

δυνατότητα Χρήσιμου Φυτού ως στερεό καύσιμο και βιομηχανικό προϊόν  
φυτών στην ανάπτυξη και τις τελικές αποδόσεις, όπως επίσης και η





Η καλίστη ετήσια ετήσια ποσότητα απαιτεί συγκριτικά μεγαλύτερη χρήση ζιζανιοκτόνων απ' ό,τι η καλίστη ποσότητα φυτών.

**Εγκατάσταση**

Όπως σε όλες τις συμβατικές καλλίστηδες, η επιλογή της ποσότητας εγκατάστασης γίνεται μόνο όταν υπάρχει διαθέσιμη αγορά και έχει επιβιωτική ή οικολογική βιωσιμότητα των καλλίστηδων.

Επίσης πρέπει να υπολογιστεί ότι η εισαγωγή ενεργειακών καλλίστηδων σε μια συγκεκριμένη περιοχή, θα καταλάβει ένα μικρό ποσοστό των διαθέσιμων γαιών.

Για παράδειγμα, η απαιτούμενη έκταση για τη λειτουργία μιας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με δεξαμενή παραγωγής ζήτησης από 2 έως 3 τόνους / στρέμμα, δίνεται στον Πίνακα 9.

**Πίνακας 9:** Εκτίμηση του ποσοστού της απαιτούμενης έκτασης για τη λειτουργία μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 10, 20 και 30 MW, για διάφορες ακτίνες μεταφοράς του συγκομιζόμενου υλικού και διάφορες αποδόσεις σε ξηρή ουσία.

Ακτίνα 10 χλμ. Ακτίνα 20 χλμ. Ακτίνα 30 χλμ.  
 (1.200.000 στρ.) (2.700.000 στρ.) (4.800.000 στρ.)

Μονάδα 10 MW*	Μονάδα 20 MW*	Μονάδα 30 MW*
Απόδοση: 2 τόν/στρ.	Απόδοση: 2 τόν/στρ.	Απόδοση: 2 τόν/στρ.
3 τόν/στρ.	3 τόν/στρ.	3 τόν/στρ.
2,5%	5%	7,5%
1,67%	3,3%	5%
0,74%	2,3%	3,33%
1,11%	1,48%	2,2%
0,63%	1,25%	1,88%
0,42%	0,83%	1,25%

\* για την παραγωγή 1 MW απαιτούνται περίπου 6.000 τόνους ζήτησης.





Μονάδες μικροί ηχοεξοπλισμοί που βρίσκονται κοντά στις φυτείες μπορούν να ελεγχθούν με τη βοήθεια των εντομοκτόνων. Η χρήση εντομοκτόνων πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η χρήση εντομοκτόνων πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα ηχοεξοπλισμοί που βρίσκονται κοντά στις φυτείες πρέπει να ελεγχθούν με τη βοήθεια των εντομοκτόνων. Η χρήση εντομοκτόνων πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

### Απαιτήσεις Συναρμολόγησης

Τα ηχοεξοπλισμοί που βρίσκονται κοντά στις φυτείες πρέπει να ελεγχθούν με τη βοήθεια των εντομοκτόνων. Η χρήση εντομοκτόνων πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι απαιτήσεις συναρμολόγησης των ηχοεξοπλισμών πρέπει να είναι οι εξής: Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι απαιτήσεις συναρμολόγησης των ηχοεξοπλισμών πρέπει να είναι οι εξής: Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι απαιτήσεις συναρμολόγησης των ηχοεξοπλισμών πρέπει να είναι οι εξής: Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι απαιτήσεις συναρμολόγησης των ηχοεξοπλισμών πρέπει να είναι οι εξής: Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι απαιτήσεις συναρμολόγησης των ηχοεξοπλισμών πρέπει να είναι οι εξής: Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η συναρμολόγηση πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.



- Ανάκτηση μισθών και παροχών που έχουν καταβληθεί
- Αντίστροφή φορολογίας και φορολογικών κινήσεων
- Πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση (απόδοση)

συνολικά 5,5%:

Αντίστροφή φορολογίας, φορολογικών κινήσεων, παροχών και μισθών. Τα στοιχεία της παρούσας ανάλυσης προέρχουν από την ανάλυση της κατάστασης των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση για την παρούσα ανάλυση.

### Παραγωγική διαδραστικότητα

Από την ανάλυση προκύπτει ότι η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση για την παρούσα ανάλυση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση. Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5% (Επίσης, το 95% των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις). Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση. Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5% (Επίσης, το 95% των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις). Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση.

Το ποσοστό των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5%.

Μετά την εξέταση του ελέγχου του ποσοστού των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση, προκύπτει ότι η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση. Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5% (Επίσης, το 95% των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις). Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση. Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5% (Επίσης, το 95% των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις).

Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5%.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι σημαντικά υψηλότερη από τις επιχειρήσεις που δεν έχουν υποβάλει αίτηση. Η παραγωγική διαδραστικότητα των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι 0,5% (Επίσης, το 95% των επιχειρήσεων που έχουν υποβάλει αίτηση είναι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις).



περίπου 8 kg.

Χρησιμοποιήθηκαν καυστικοί νατρίου (NaOH) για 1000 kg βιοντίζα είναι ακριβώς αποστάζει και επαναχρησιμοποιείται. Η αντίστοιχη ποσότητα τα δεξιά. Μετά την οδοκλήρωση του σχηματισμού του βιοντίζα η περιόσσια αντίδραση είναι στην πράξη σε περιόσσια ώστε η αντίδραση να γίνεται προς Η ποσότητα μεθανόλης που χρησιμοποιείται στην παραπάνω

Χρήσις όπως φαίνεται, σαπωνοποίηση ή και για κάουσιμο.

NaOH. Η γλυκερίνη αυτή είναι ακατέργαστη και αποτρέπει πρώτη ύλη για άλλες υφού από την αντίδραση της σαπωνοποίησης και επίστημα υδροχλωρικού οξέος από τη δράση του NaOH με τα οργανικά οξέα, μικρό ποσοστό και 135 kg γλυκερίνης. Στην παραπάνω ποσότητα γλυκερίνης περιέχονται 1030 kg φυτικού λάδι που παράγονται 1000 kg βιοντίζα

[177 gr + 3R gr] βιοντίζα + 92 γρ γλυκερίνης

[269 gr + 3R gr] τριγλυκερίνη + 96 gr μεθανόλης ←

προκύπτει:

Αναλόγως του μοριακού τύπου της παραπάνω αντίδρασης

ύλης (δεξιά είναι πάντοτε γλυκερίνη ακριβώς αναλογία των αλκυλομάδων -R). σύνθεση των τριγλυκεριδίων ποικίλει ανάλογα με την προέλευση της πρώτης υπολογιστή επάκριβως η ποσότητα του μεθυλεστερά που παράγεται διότι η από την στοιχειομετρική αναλογία των συστατικών δεν μπορεί να

(Τριγλυκερίδια) + (μεθανόλη) ← (μεθυλεστεράς) + (γλυκερίνη)



Στον αντίδραση λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:

### Αποδόσεις παραγωγής βιοντίζα

γλυκερίνης γίνεται με βαρύτητα και ειδικό διαχωριστή. παραγωγική διαδρασία δεν χρησιμοποιείται νερό. Ο διαχωρισμός της περιεκτικότητα σε νερό που δε ξεπερνά τα 500 ppm. Σημειώνεται ότι στην αναγκαία θερμότητα και οδηγείται στη συνέχεια για αποθήκευση έχοντας προθερμαίνοντας την επόμενη παρτίδα πρώτης ύλης με τη βοήθεια του χρησιμοποιούνται εκ νέου. Το τελικό προϊόν του βιοντίζα ψύχεται και συμπυκνώματα της μεθανόλης συλλέγονται σε δεξαμενή και

Φυτικά έλαια	1030 κιλά	Βιοτίζελα	1000 κιλά
Μεθανόλη 10%	103 κιλά	Γλυκερίνη	135 kg
Καυστική σόδα 2% επί	2,06 κιλά		
της ποσότητας της			
μεθανόλης			

**ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

Πίνακας 11: Σύνθετα με τα παραπάνω για την παραγωγή 1000 kg βιοτίζελα και 135 kg γλυκερίνης, οι πρώτες ύλες που απαιτούνται έχουν ως εξής:

Εικόνα 38: Ένα από τα οφέλη του Βιοτίζελα ( Χαμηλότερη Τιμή )



Φυτικό λάδι	0,08	Φόροι	0,271
Μεθανόλη	0,003	Μισθοί (6 \$ ανά ώρα)	0,04
Καταλύτης (NaOH + μεθανόλη)	0,008	Ηλεκτρική ενέργεια	0,008
Νερό	0,003	Φόροι καυσίμου	0,271
Α	0,002		

Πίνακας 10: Ενδεικτικό κόστος παραγωγής βιοτίζελα.



Πίνακας 12: Εκτιμώμενο κόστος παραγωγής βιοαεθάνου από διαφορετικές πρώτες ύλες

Πρώτη ύλη	Κόστος βιοαεθάνου (ευρώ / M <sup>3</sup> )
Τεύτλα	230 – 530
Σακχαρόκαλαμο	200
Γλυκό σόργο	155-230
Καλαμπόκι	230-320
Σιτάρι	600
Αιγνοκυταρίνο/ύλη Σελήης	140-350
Πατάτες	760

Η αεθάνου όταν χρησιμοποιείται σαν καύσιμο οχημάτων έχει αριθμό οκτανίων μεγαλύτερο του 100 έναντι 90-99 της βενζίνης. Η ενέργεια της παραγωγής αεθάνου από διάφορες γεωργικές πρώτες ύλες είναι 1,5 – 2,5 φορές περισσότερο από την ενέργεια που παράγεται στα διάφορα στάδια της παραγωγής της (καλιέργητικό στάδιο και βιομηχανική επεξεργασία). Τα παραόμενα υγρά απόβλητα μετά το διαχωρισμό της αεθάνου από το ζυμωθέν διάλυμα είναι αρκετά πυκνά (ψηλό BOD<sub>5</sub>, COD) απαιτείται επεξεργασία τους. Στον Πίνακα 13 παρουσιάζεται το κόστος παραγωγής βιοαεθάνου από διάφορες γεωργικές πρώτες ύλες, ενώ στον Πίνακα 14 οι αποδόσεις διαφόρων καλιεργητών σε αεθάνου.



Η μετατροπή των σακχαρώδων σε αεθάνου παραίσταται με τη σχέση:



Πίνακας 13: Αποδόσεις διαφόρων καλλιεργειών σε αιβανόλη

Πρώτη ύλη	Τόνοι/εκτάριο	Υδατάνθρακες	Αιβανόλη	Αιβανόλη (100 λίτρα/εκτάριο)
Τεύλα	40-50	16	90-100	38-48
Ζαχαροκάλαμο	50-100	13	60-80	35-70
Καλαμπόκι	4-8	60	360-400	15-30
Σιτάρι	2-5	62	370-420	8-20
Βρώμη	2-4	52	310-350	7-13
Σόργο	2-5	70	330-370	7-18
Πατάτες	20-30	18	100-120	22-23
Γλυκοπατάτα	10-20	25-27	140-170	16-31
Ταπιάκα	12-15	25-30	175-190	22-23
Κολοκάσι	30-60	16-18	80-100	27-54

Πίνακας 14: Σύγκριση των ιδιοτήτων των Συμβατικών, καυσίμων και των Βιοκαυσίμων

Μοριακός τύπος	C:H	Ενεργειακή πυκνότητα (MJm <sup>3</sup> )	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (g/MJ)	Μοριακός τύπος	Αριθμός	C:H	Ενεργειακή πυκνότητα (MJm <sup>3</sup> )	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (g/MJ)
Φυσικό αέριο	CH <sub>4</sub>	18	1:4	-	51,3	-	-	-
LPG	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	1:2,6	25,7	60,2	25,7	60,2	60,2
Βεζίνη	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84	1:2	35,2	65,8	35,2	65,8	65,8
Ντίζελ	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub>	202	1:1,9	38,6	65,8	38,6	65,8	65,8
Βιοαιθανόλη	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	46	1:3	23,4	64,3	23,4	64,3	64,3
Βιοηθάνολ	C <sub>13</sub> H <sub>29</sub> O	201	1:2,3	33,3	85,0	33,3	85,0	85,0

**Δημιουργία υποδομών στη χώρα για την παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων**

Λέγονται ότι σύμφωνα με την ισχύουσα οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται έστω σε μικρό ποσοστό τα βιολογικά καύσιμα στην Ελλάδα, αυτά είτε θα πρέπει να παράγονται στη χώρα είτε θα πρέπει να εισάγονται. Σύμφωνα με τον άρθρο 17 της κατευθυντικής οδηγίας σχετικά με την παραγωγή βιοκαυσίμων στην Ελλάδα αλλά δεν συμβαίνει το ίδιο για τη βιοαιθανόλη. Τα βασικά ερωτήματα που θα πρέπει να απαντηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμων στην

χώρα είναι:

(α) Ποιες γεωργικές πρώτες ύλες θα χρησιμοποιηθούν;

(β) Που θα καλλιεργηθούν;

(γ) Πώς το τελικό κόστος των βιολογικών καυσίμων θα είναι ανταγωνιστικό του σημερινού τελικού κόστους (συμπεριλαμβανομένων των φόρων) των συμβατικών καυσίμων;

(δ) Τρόπος δημιουργίας δικτύων διανομών και καταλλήλων παραγωγών παραγωγής βιολογικών καυσίμων στη χώρα.

(ε) Οι γεωργικές πρώτες ύλες που απαιτούνται για την παραγωγή βιολογικών καυσίμων θα παράγονται στην Ελλάδα ή θα εισάγονται;

(στ) Πόσα τ. παραπορεύονται οι απαιτούμενες εκτάσεις γεωργικής γης για την καλλιέργεια ελαιόλαδου και ηλιδίου για παραγωγή βιοεξέλιξη, καθώς και το κόστος δημιουργίας των εργοστασίων αυτών.

**Δημιουργία θεσμικού πλαισίου**

Το θεσμικό πλαίσιο για την προώθηση των επενδύσεων για την παραγωγή βιολογικών καυσίμων στην Ελλάδα πρέπει να ορίζεται σε:

(α) Επιχορήγηση των επενδύσεων στους τομείς αυτούς π.χ. μέσω του Αναπτυξιακού νόμου ή του Επιχειρηματικού προγράμματος ενεργειακής

(β) Μείωση της φορολογίας των βιολογικών καυσίμων έτσι που το τελικό κόστος τους (συμπεριλαμβανομένων των φόρων) να είναι ανταγωνιστικό του κόστους των συμβατικών καυσίμων.

(γ) Καθιέρωση ποσοτικών προδιαγραφών για τα βιολογικά καύσιμα.

Σήμερα οι επιδοτήσεις που δίδονται μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος ενθαρρύνουν για την παραγωγή βιολογικών καυσιμίων ανέρχονται σε 40% επί του αρχικού κόστους της επένδυσης ενώ το ανώτατο επιλέξιμο κόστος της επένδυσης ανέρχεται σε 500 ευρώ ανά τόνο παραγόμενου βιοκαυσίμου.

Πίνακας 15: Απαιτούμενες εκτάσεις γεωργικής γης για καλλιέργεια ελαιοκάρβουνης και ηλιάνθου, για την παραγωγή βιοτινάζα και το κόστος δημιουργίας των εργοστασίων παραγωγής.

Ετήσια ποσοτήτα βιοτινάζα (TN/έτος)	Απαιτούμενη ποσοτήτα φυτικών ελαίων (TN/έτος)	Απαιτούμενη έκταση για την καλλιέργεια (στρέμματα)	Κόστος δημιουργίας εργοστασίων βιοτινάζα (ευρώ)
50.000	52.600	526.000	263.000.000
50.000	52.600 (κρημβέλαιο)	657.500	263.000.000
100.000	105.000	1.050.000	525.000.000
100.000	105.000 (κρημβέλαιο)	1.312.500	525.000.000
200.000	210.000	2.100.000	1.050.000.000
200.000	210.000 (κρημβέλαιο)	2.625.000	1.050.000.000

**Συμπέρασματα**

1. Τα εναλλακτικά υγρά βιολογικά καύσιμα μπορούν να υποκαταστήσουν τα συμβατικά καύσιμα κίνησης οχημάτων όπως το πετρέλαιο κίνησης και τη βενζίνη.
  2. Η Ευρωπαϊκή Ένωση για πολλούς λόγους προωθεί τη μεγαλύτερη παραγωγή και χρήση των βιολογικών καυσίμων στις χώρες – μέλη της. Οι κυριότεροι από αυτούς τους λόγους είναι:
    - (α) αύξηση της ενεργειακής της ασφάλειας;
    - (β) μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος;
    - (γ) δυνατότητα εναλλακτικών γεωργικών καλλιεργειών σε αντικατάσταση των φθινουσών γεωργικών καλλιεργειών σήμερα;
    - (δ) δυνατότητα εναλλακτικών γεωργικών και βιομηχανικών πετρελαιοειδών σε περιοχές μακριά από αστικά κέντρα.
  3. Η Ευρωπαϊκή Ένωση με την οδηγία 2003/30/ΕΚ θέτει όρια τα προσέχη χρόνια στη χρησιμοποίηση των βιολογικών καυσίμων στα οχήματα.
  4. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει σήμερα εκτεταμένη παραγωγή βιοαιθανόλης και βιοντίζα. Όσον αφορά το βιοντίζα η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι πρωτοπόρος στην παραγωγή.
  5. Στην Ελλάδα δεν παράγονται βιοαιθανόλη και βιοντίζα σήμερα. Όπως βρίσκονται στη φάση κατασκευής εργοστάσια παραγωγής βιοντίζα.
  6. Οι τεχνολογίες παραγωγής βιοαιθανόλης από γεωργικές πρώτες ύλες πρώτες ύλες σε σάκχαρα και άμυλο, και βιοντίζα από γεωργικές πρώτες ύλες πρώτες ύλες σε φυτικά έλαια, είναι σχετικά απλές τεχνολογίες.
  7. Το κόστος παραγωγής υγρών βιολογικών καυσίμων είναι συνήθως υψηλότερο του κόστους παραγωγής των αντίστοιχων συμβατικών καυσίμων. Όμως η μείωση ή μηδενική φορολόγηση τους μπορεί να τα αντικαταστήσει των συμβατικών καυσίμων.
  8. Η Ελληνική πολιτική προσφέρει αρκετά κίνητρα για τη διενέργεια επενδύσεων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής υγρών βιολογικών καυσίμων.
- Παρά το γεγονός ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχουν στοιχεία οικονομικών αποτελεσμάτων των ενεργειακών καλλιεργειών σε επίπεδο γεωργικών εκμεταλλεύσεων, πιστεύεται ότι, οι ενεργειακές καλλιεργείες μπορούν να υποκαταστήσουν των γεωργικών εισοδημάτων, ορισμένες

από τις βασικές καλλιέργειες της ελληνικής γεωργίας, των οποίων η  
 βιωσιμότητα, με την υφιστάμενη τεχνολογία και κατάλληλη πρακτική, με τις  
 υφιστάμενες αποδόσεις και με τις τιμές των προϊόντων που παραχθούν στη  
 διεθνή αγορά, είναι ανεφικτα χωρίς σημαντικές επιδοτήσεις.  
 Η άποψη αυτή ενισχύεται τόσο περισσότερο όσο είναι: (1) η υπηλόγητος  
 ο αριθμός των καυσίμων, (2) η πληρότητα η αξιοποίηση των υποπροϊόντων που  
 προκύπτουν από την παραγωγή βιοκαυσίμων, (3) η μεγαλύτερη η προσθήκη  
 για βελτίωση των αποδόσεων και μείωση του κόστους παραγωγής, (4)  
 έντονη η φιλοσοφία βιοαξιοποίησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των  
 Ελληνικών Κυβερνήσεων και (5) η μεγαλύτερη η συμμετοχή των παραγωγών  
 πρώτης ύλης στο όλο κύκλωμα παραγωγής βιοκαυσίμων.

# ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

## ΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

### ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ

Αρ. φύλλου 304

13 Δεκεμβρίου 2005

ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ. 3423

Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Αναγεννώσιμων Καυσίμων

#### Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Εκδόθηκε τον ακόλουθο νόμο που ψήφισε η Βουλή:

Ένα Διυλιστήριο σε άλλο, από ένα Διυλιστήριο προς εγκα-

ταστάσεις Εμπορίας, από ένα Διυλιστήριο προς εγκατα-

στή Μεγάλου Τελικού Καταναλωτή, από μία εγκατάσταση

κατόχου Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων προς Διυλιστήριο ή

εγκατάσταση Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων, από

εγκατάσταση Άδειας Διυλιστηρίου ή Διυλιστηρίου ή

εγκατάσταση Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων προς σημεία εγκα-

ταστή Εξαγωγής, από εγκαταστάσεις Εμπορίας ή Διυλιστη-

ρίου σε εγκαταστάσεις κατόχου Άδειας Λιανικής Εμπορίας

και από εγκαταστάσεις κατόχου Άδειας Λιανικής Εμπορίας

ή κα και Διδέρσης Βιοκαυσίμων προς Τελικούς Καταναλωτές. Η

μεταφορά με πλωτό μέσο, (γ) οδική μεταφορά με βυτινοφόρο

και (δ) σιδηροδρομική μεταφορά.»

3. Η παράγραφος 9 του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ

230 Α) αντικαθίσταται ως εξής:

«9. Εμπορία: Η αποθήκευση και διακίνηση, με σκοπό το

κέρδος, από οποιονδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, που

κατόχου Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων ή σημείο Εισ-

αγωγής και προορίζονται για σημείο Εξαγωγής ή άλλο Δι-

υλιστήριο, άλλη εγκατάσταση Εμπορίας ή εγκατάσταση

Λιανικής Εμπορίας ή εγκατάσταση Τελικού Καταναλωτή

ή ιδιού αποθηκευτικού χώρου.»

4. Στο τέλος του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ 230

Α) προστίθεται η παράγραφος 15-22 ως ακολούθως:

«15. Βιομήλα: Το βιοαποικοδομητικό καύσιμο που παράγεται

από Βιομάζα, και ειδικότερα:

α) Βιοπύλη (πυρκαχιά βιολογικής προέλευσης): Οι

Άρθρο 1

1. Η παράγραφος 1 του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ

230 Α) αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Τα βιοκαυσίματα είναι τα καύσιμα που παράγονται

από οποιονδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, που

κατόχου Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων ή σημείο Εισ-

αγωγής και προορίζονται για σημείο Εξαγωγής ή άλλο Δι-

υλιστήριο, άλλη εγκατάσταση Εμπορίας ή εγκατάσταση

Λιανικής Εμπορίας ή εγκατάσταση Τελικού Καταναλωτή

ή ιδιού αποθηκευτικού χώρου.»

2. Η παράγραφος 6 του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ

230 Α) αντικαθίσταται ως εξής:

«6. Διακίνηση: Η μεταφορά βιοκαυσίμων που παράγεται

από Βιομάζα, και ειδικότερα:

α) Βιοπύλη (πυρκαχιά βιολογικής προέλευσης): Οι

Άρθρο 1

1. Η παράγραφος 1 του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ

230 Α) αντικαθίσταται ως εξής:

«1. Τα βιοκαυσίματα είναι τα καύσιμα που παράγονται

από οποιονδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, που

κατόχου Άδειας Διδέρσης Βιοκαυσίμων ή σημείο Εισ-

αγωγής και προορίζονται για σημείο Εξαγωγής ή άλλο Δι-

υλιστήριο, άλλη εγκατάσταση Εμπορίας ή εγκατάσταση

Λιανικής Εμπορίας ή εγκατάσταση Τελικού Καταναλωτή

ή ιδιού αποθηκευτικού χώρου.»

2. Η παράγραφος 6 του άρθρου 3 του ν. 3054/2002 (ΦΕΚ

230 Α) αντικαθίσταται ως εξής:

«6. Διακίνηση: Η μεταφορά βιοκαυσίμων που παράγεται







Βιοκαυσίμων εγκατεστημένες σε κρatos - μελος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και

β) η προσκόμιση των απαιτούμενων εγγυησεων, σύμφωνα με τις διατάξεις της απόφασης που εκδίδεται κατά την παράγραφο 4.

Επίκαιρα για τα έτη 2005 και 2006, η κατανομή των ποσο-

τήτων αυτοσίτων Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων, που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό, είναι:

καθώς και των διατάξεων του άρθρου 78 του ν. 2960/2001, καθόπως η εφαρμογή των ποσοστών και των προ-

καθόριση της απόφασης που εκδίδεται κατά το πρώτο εδάφιο της παραγράφου αυτής, χωρίς να απαιτείται η

κατάργησή της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

κατάργηση των διατάξεων της απόφασης που προβλέπεται αυτής

1. Το δεύτερο εδάφιο της παραγράφου 1 του άρθρου 20 του ν. 3054/2002 αντικαθίσταται ως εξής:

«Τα άλογα ποσοστά και Άδειες Διύλισης και Άδειες Διαβίωσης Βιοκαυσίμων υποχρε-

ούνται να γίνονται σύμφωνα με τον αριθμό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό, και η

Π.Α.Ε. τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι εγγυήσεις

συνεχ (ex factor) της των περιεχόμενων ποσοστών»

2. Στο τέλος του άρθρου 20 του ν. 3054/2002, προστί-

θεται παράγραφος 6 ως ακολούθως:

«6. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Π.Α.Ε.,

μπορεί να καθορίζονται, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις

τις εξαιρέσεις των αυτοσίτων Βιοκαυσίμων και των Άλλων

Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό 5,75%, το

ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

5,75%, το ποσοστό των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων που υποβιβάζονται στο εθνικό ποσοστό

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Α. ΠΑΠΑΝΗΤΟΥΡΑΣ

Ο ΕΠΙ ΤΗΣ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ

Αθήνα, 13 Δεκεμβρίου 2005

Θεωρήθηκε και τέθηκε η Μεγάλη Σφραγίδα του Κράτους

Ε. ΜΝΑΣΙΑΚΟΣ

ΔΗΜΟΣΙΟΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΡΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ

Α. ΣΙΟΦΑΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΚΑΡΟΛΟΣ Γ. ΠΑΠΟΥΛΙΑΣ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Αθήνα, 12 Δεκεμβρίου 2005

Αρθρο 7

Αρθρο 8

Αρθρο 9

Αρθρο 10

Αρθρο 11

Αρθρο 12

Αρθρο 13

Αρθρο 14

Αρθρο 15

Αρθρο 16

Αρθρο 17

Αρθρο 18

Αρθρο 19

Αρθρο 20

Αρθρο 21

Αρθρο 22

Αρθρο 23

Αρθρο 24

Αρθρο 25

Αρθρο 26

Αρθρο 27

Αρθρο 28

Αρθρο 29

Αρθρο 30

Αρθρο 31

Αρθρο 32

Αρθρο 33

Αρθρο 34

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Murray moo-young, Sadig Hasnain , Jonathan Lamphey : 1986 >>  
Biotechnology and Renewable energy >> , Εκδόσεις "ΙΟΝ"
- ❖ Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Ερευνητικό Κέντρο Περιφέρειας Κρήτης: 2003 >> Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Κρήτη >>
- ❖ Εφημερίς της Κυβερνήσεως της "Ελληνικής Δημοκρατίας" >> Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων >> Αρ. Φύλλου 304, 13/12/2004
- ❖ Τεχνία Κτηνοτροφία, Άρθρο των : Μιχ. Μαρδίκη, Ειρήνη Ναμαροβ, " ΚΑΠΕ", Τμήμα Βιομάζας Πικέριη Αττικής. >> Ενεργειακές Καλλιέργειες >> 6/1999 Σελ. 13-18
- ❖ Φρουτονα >> Καλλιέργεια των Ενεργειακών Φυτών Επανελάθε στο προσκήνιο >> Τεύχος 8 2/2006 Σελ. 8-9
- ❖ Agenda , Γ. Μακρής, >> Πρόσπινο πως σε αγρότες και συνεταιρισμούς >> 19/11/2005 Σελ.5-6
- ❖ Αγροτικός συνεταιρισμός Αλ. Μπίκα, Σ. Παπαπλημέρου, >> Βιοκάσιμα: το μέγαλο στοίχημα για το μέλλον του αγροτικού κόσμου >> Τεύχος 36 10/2006 Σελ.22-29

- ❖ Τα Νέα της EBNA << Η Ε.Ε. Προεδοποτεί για την εφαρμογή των Βιοκαυσίμων >> Τεύχος 90 3/2005
- ❖ Ανεμοδόγία, Αρθρο Ι. Ελευθεριάδης << Δασική Βιομάζα και Εβέρεια >> Τεύχος 30 3/2005
- ❖ Ανεμοδόγία, Αρθρο Δρ. Κ. Πανούτσου << Βιοέβέρεια – Βιοκαύσιμα >> Τεύχος 31 5/2005
- ❖ Ανεμοδόγία, Αρθρο Μ. Χρήστου << Εβερειακές καλλιέργειες >> Τεύχος 32 7/2005
- ❖ Ανανεώσιμες Πηγές Εβερειας στην Κρήτη << Οδηγός για τους επενδυτές, την τοπική και Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση >> Τεωρία και Κτηνοτροφία, Αρθρο Γ. Βουρδουμπάς << Η οδηγία 2003/30/ΕΚ και τα Εναλλακτικά Υγρά Βιολογικά Καύσιμα >> Τεύχος 6 2005
- ❖ Ν. Μιτράκος, Ξημερώσεις από Ημερίδα Πλάτυ << Κάθετη αξιοποίηση της Βιομάζας σε Βιοηλεκτρική κλίμακα >> 11/2/2006
- ❖ Ι. Ελευθεριάδης, Ξημερώσεις από Ημερίδα Πλάτυ, << Εβερειακές καλλιέργειες στην Ελλάδα >> 11/2/2006

- WWW. Bioenergy-word.com
- WWW. Greenfuels.co.uk
- WWW. prosilpsis.gr
- www. Agrotypos.gr.
- www. Openi.co.uk
- www. Fao.org
- www.fe.fs.kochi-u.lac.jp/foengin/eenkyu14.htm

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΑΠΟ INTERNET

- ❖ Βακάκης και Ζυεργάτες, Σύμβουλοι Αγροτικής Ανάπτυξης Α.Ε., Ζημιώσεις από Ημερίδα Πλατύ, <> Εργασίες Καλλιέργειας και Γεωργικά Εισοδήματα >> 11/2/2006
- ❖ Οδηγός Εργεσιών Επενδύσεων και Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης
- ❖ Π. Χαράνη , Ζημιώσεις : <> Βιοαέρια και Ενέργεια από Βιομάζα >> Εκδόσεις "ΙΩΝ" 1989