

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**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010**

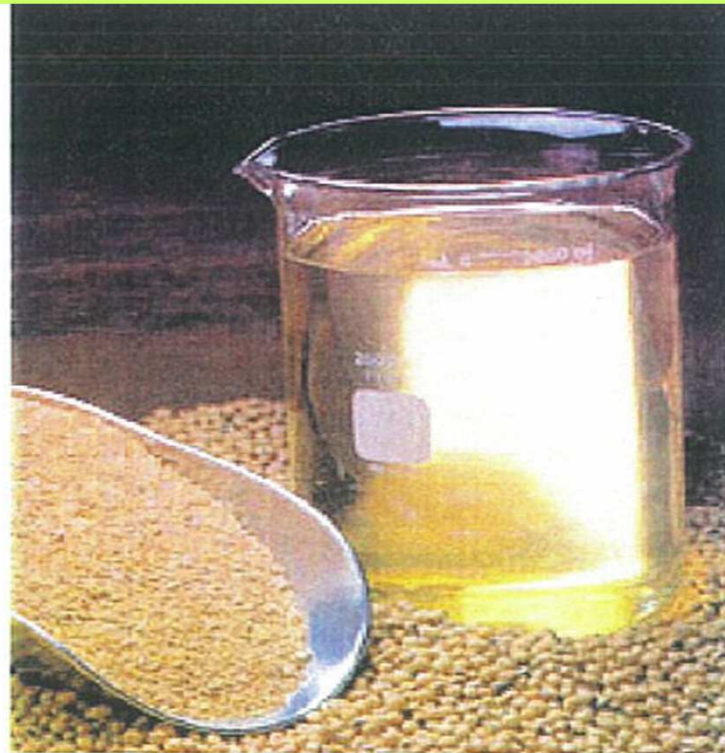
## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι παραδοσιακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την παραγωγή βιοκαυσίμων (ζαχαροκάλαμο και καλαμπόκι για βιοαιθανόλη, ηλίανθος για βιοντίζελ, κ.λ.π.) είτε φυτά που δεν καλλιεργούνται, προς το παρόν, εμπορικά όπως ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και το καλάμι που το τελικό προϊόν τους προορίζεται για την παραγωγή ενέργειας.

Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι ότι η σταθερή παραγωγή τους μπορεί να εξασφαλίσει μεγάλης κλίμακας, μακροπρόθεσμη προμήθεια πρώτης ύλης, με ομοιόμορφα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε μονάδες παραγωγής, βιοκαυσίμων και ενέργειας. Ειδικά οι νέες καλλιέργειες, παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις ανά εδαφική μονάδα από τις συμβατικές. Αυτές οι υψηλότερες αποδόσεις, βελτιώνουν την οικονομικότητά τους κι ελαχιστοποιούν τις απαιτήσεις σε έδαφος, αγροχημικά, μεταφορικά και άλλες αρνητικές περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πολλαπλά οφέλη της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας αλλά και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού αγροτικού τομέα, οι καλλιέργειες αυτές αντιπροσωπεύουν μια ελκυστική λύση τόσο για την παραγωγή ενέργειας και υγρών βιοκαυσίμων όσο και για την αύξηση της

ανταγωνιστικότητας του αγροτικού χώρου, την ενίσχυση της απασχόλησης και την προστασία του περιβάλλοντος.



**Εικόνα 1: Ντίζελ από σπόρους φυτών**



## Τι είναι βιομάζα

Ως βιομάζα, σύμφωνα με τον οργανισμό American Society for Testing and Materials (1981), θεωρείται κάθε οργανική ύλη που είναι διαθέσιμη σε ανανεώσιμη βάση, συμπεριλαμβανομένων των ενεργειακών καλλιεργειών, των υποπροϊόντων και καταλοίπων των δασικών προϊόντων, υποπροϊόντων και υπολειμμάτων, ζωικών αποβλήτων, των αστικών απορριμμάτων (οργανικό τμήμα) και των υδρόβιων φυτών.

## Είδη Ενεργειακών καλλιιεργειών

### Δασικές ενεργειακές καλλιέργειες

- Δύο είδη ευκαλύπτων (*Eucalyptus globules* Labill., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)
- Ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia* L.)

### Γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες

#### Πολυετείς

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

#### Ετήσιες

- Γλυκό και κυτταρινούχο σόργο (*Sorghum bicolor* L.)
- Κέναφ (*Hibiscus cannabinus* L.)
- Ελαιοκράμβη (*Brassica napus* L., *Brassica carinata* L.)
- Ηλίανθος (*Helianthus annuus* L.)
- Σιτάρι (*Triticum aestivum* L.)
- Ζαχαρότευτλα (*Beta vulgaris* L.)
- Αραβόσιτος (*Zea mays* L.)
- Κριθάρι (*Hordeum sativum/Vulgare* L.)

## Περιβαλλοντικά οφέλη

- Θετική συνεισφορά σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Προστασία έναντι της διάβρωσης του εδάφους.
- Διαχείριση του νερού.
- Χαμηλές εισροές σε λιπάσματα.
- Μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων.
- Εκμετάλλευση εδαφών χαμηλής γονιμότητας.

## Κοινωνικο-οικονομικά οφέλη

- Προσφορά εναλλακτικών καλλιεργειών.
- Ενδυνάμωση του γεωργικού χώρου.
- Αύξηση του αγροτικού εισοδήματος.
- Μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων και αναζωογόνηση των λιγότερο ανεπτυγμένων γεωργικών οικονομιών.
- Εξασφάλιση αιεφόρου περιφερειακής ανάπτυξης.
- Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο.

# Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ενεργειακής αξιοποίησης της δασικής βιομάζας.

## **Πλεονεκτήματα**

- Πολλαπλές δυνατότητες αξιοποίησης ηλεκτρικής ενέργειας, για παραγωγή θερμικής ενέργειας και καυσίμων μεταφοράς.
- Εξασφάλιση εργασίας και συγκράτηση των ορεινών πληθυσμών στις εστίες τους.

## **Μειονεκτήματα**

- Χαμηλότερη θερμογόνο δύναμη σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, ανά μονάδα βάρους και μονάδα όγκου.
- Εποχιακή παραγωγή και μεγάλη διασπορά που αυξάνουν τις απαιτήσεις για μεταφορά και αποθήκευση και κατά συνέπεια και το σχετικό κόστος.



## Παραγωγή δασικών οικοσυστημάτων δρυός και πεύκης μέσης ποσότητας τύπου (Ντάφης 1986)

Κατηγορίες δασικής βιομάζας	Πεύκη		Δρυς	
	tn/ha	Ποσοστό επί της συνολικής βιομάζας του δάσους (%)	tn/ha	Ποσοστό επί της συνολικής βιομάζας του δάσους (%)
Φύλλα	6,4	3,1	3,1	1,5
Κλάδοι	12,2	5,9	13,8	6,7
Κορμός	110,2	52,8	124,5	60,3
Ρίζες	29,0	13,9	30,7	14,9
Συν. δέντρου	157,8		172,1	
Υποβλάστηση	4,2	2,0	2,5	1,2
Νεκρά κλαδιά	8,9	4,3	21,9	10,6
Φυλλάδα	37,5	18,0	10,1	4,9
<b>Σύνολο</b>	<b>208,4</b>	<b>100,0</b>	<b>206,6</b>	<b>100,0</b>

## Τομείς ερευνητικού ενδιαφέροντος

- Καταγραφή του δυναμικού δασικής βιομάζας.
- Προτυποποίηση πρώτης ύλης.
- Οικονομική αξιολόγηση.
- Έρευνα σε δασικές φυτείες μικρού περιήτροπου χρόνου.

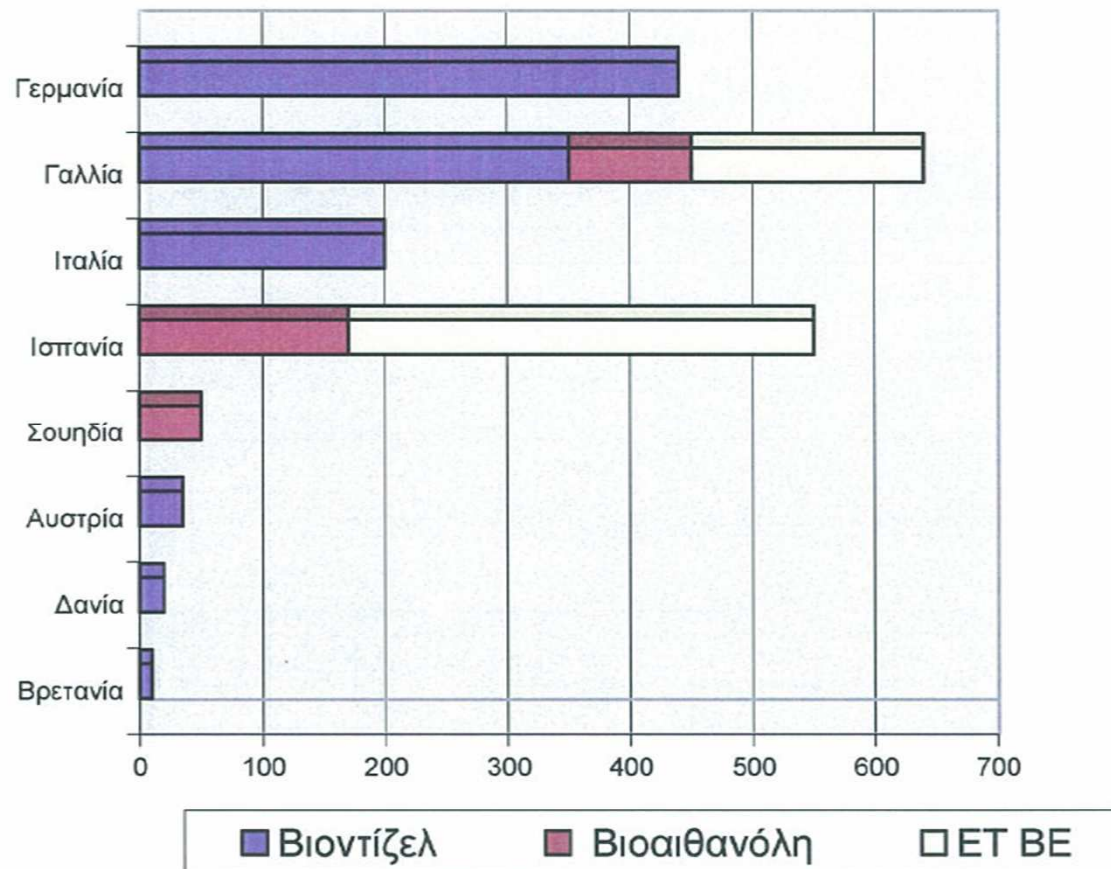
## Σύγκριση χαρακτηριστικών καυσίμου για διάφορα είδη ξυλώδους βιομάζας με γαιάνθρακα και μαζούτ. (Φιλίππου 1986)

Χαρακτ.	Ξύλο κωνοφ.	Φλοιός Κωνοφ.	Ξυλάνθρακας	Γαιάνθρακας	Μαζούτ
C (%)	50,9	52,1	80,3	55-74	86-90
H (%)	6,5	5,9	3,1	5-6,4	
N (%)	0,1	0,2	0,2	1-1,5	0,1-0,5
S (%)	-	-	-	0,4-2,1	0,7-3,5
Τέφρα	0,5	2,3	3,4	3,3-10,1	0,95- 0,98
Ειδ. Βάρος	0,45			0,7-0,8	
Θερ. Αξία (kcal/ kg)	4950	5260	7420	5237-7400	9680- 10560

# Βιοκαύσιμα

- Υγρά καύσιμα από βιομάζα για χρήση στον τομέα μεταφορών (βιοντίζελ, βιοαιθανόλη).
- Φιλικότερα προς το περιβάλλον.
- Λιγότερες εκπομπές ρύπων.
- Χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών.

# Παραγωγή βιοντίζελ, βιοαιθανόλης και ΕΤΒΕ (χιλ. τόνοι) στην ΕΕ15.





## Βιοντίζελ

- Υποσχόμενο βιοκαύσιμο και άριστο υποκατάστατο του συμβατικού ντίζελ, προερχόμενο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (φυτικά έλαια, ζωικά λίπη).
- Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλη την Ευρώπη, ενώ στις Η.Π.Α. η χρήση του είναι συνεχώς αυξανόμενη.

Ως προϊόν ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι καθαρό, μη τοξικό και βιοαποικοδομήσιμο, δεν περιέχει αρωματικές ενώσεις και οι εκπομπές των ρυπαντών οξειδίων του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυστων υδρογονανθράκων και αιθάλης είναι πολύ χαμηλές.

Εκπομπές B100 (100% συμβατικό βιοντίζελ) και μίγμα B20 (20% βιοντίζελ και 80% ντίζελ) σε σύγκριση με το συμβατικό ντίζελ.

Εκπομπή	B100	B20
Μονοξείδιο του άνθρακα	- 48%	- 12%
Άκαυστοι υδρογονάνθρακες	- 67%	- 20%
Σωματίδια	- 47%	- 12%
Οξείδια του αζώτου	+10%	+ 2%
Οξείδια του θείου	- 100%	- 20%
Τοξικά αέρια	- 60% έως - 90%	- 12% έως - 20%

## Σύγκριση των κυριότερων ιδιοτήτων του συμβατικού ντίζελ και του βιοντίζελ.

<b>Κριτήρια</b>	<b>Πετρέλαιο (EN590)</b>	<b>Βιοντίζελ (DIN51606)</b>	<b>Βιοντίζελ (EN14214)</b>
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
Lodine Number	-	<115	120
Prospor (mg/kg)	-	<10	<10
Alcaline Metals Na. K (mg/kg)	-	<5	<5

## Βιοαιθανόλη

- Ως πρώτη ύλη για την παραγωγή της μπορούν να χρησιμοποιηθούν σακχαρούχα, κυτταρινούχα και αμυλούχα φυτά (στάρι, καλαμπόκι, σόργο, τεύτλα κ.α.).
- Η κύρια μέθοδος παραγωγής της είναι η ζύμωση των αμυλούχων-σακχαρούχων συστατικών για την παραγωγή αιθανόλης κι ο διαχωρισμός της από τα λοιπά συστατικά με απόσταξη.

## Τα παραγόμενα βιοκαύσιμα από διάφορα φυτά και οι αποδόσεις ανά στρέμμα σε σπόρο και σε καύσιμο.

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



## Ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων.

Οι ενεργειακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη χώρα μας για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων είναι ο ηλίανθος και η ελαιοκράμβη για βιοντίζελ και για βιοαιθανόλη το σιτάρι, το κριθάρι, ο αραβόσιτος και το γλυκό σόργο.

## Ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων.

- Οι ενεργειακές καλλιέργειες που έχουν διερευνηθεί τα τελευταία 15 χρόνια από το ΚΑΠΕ, για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων είναι ο ευκάλυπτος, η ψευδακακία, το καλάμι, ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα, το switchgrass (είδος κεχριού), το κυτταρινούχο σόργο και το κέναφ.
- Πιθανές χρήσεις στερεών βιοκαυσίμων είναι η παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας, όπως επίσης και βιομηχανικών προϊόντων όπως χαρτοπολτού, δομικών υλικών και άλλα.

**Στρεμματικές αποδόσεις ενεργειακών καλλιεργειών για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων και το ενεργειακό τους περιεχόμενο.**

Ενεργειακή καλλιέργεια	Θερμογόνος δύναμη	Αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα (τόνοι/στρέμμα)	Ενεργειακό δυναμικό (ΤΙΠ/στρέμμα)
Ευκάλυπτος	19,0	1,8-3,2	0,8-1,3
Ψευδακακία	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
Αγριαγκινάρα	14,5	1,7-3,3	0,6-1,1
Switchgrass	17,4	2,6	1,1

## Παράμετροι εγκατάστασης και διαχείρισης βιομάζας από ενεργειακές καλλιέργειες.

- Αξιολόγηση της περιοχής εγκατάστασης.
- Προσφορά και ζήτηση.
- Καθορισμός της περιοχής.
- Επιδράσεις στο τοπίο.
- Η ισορροπία μεταξύ βροχόπτωσης και αποστράγγισης.
- Φυτικοί εχθροί και ασθένειες.
- Κλίση εδάφους.
- Σχεδιασμός καλλιέργειας.
- Προετοιμασία εδάφους.
- Εγκατάσταση.

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

	Ακτίνα 10 χλμ. (1.200.000 στρ.)	Ακτίνα 20 χλμ. (2.700.000 στρ.)	Ακτίνα 30 χλμ. (4.800.000 στρ.)
<b>Μονάδα 10 MW*</b>			
Απόδοση: 2 τον/στρ.	2,5%	1,11%	0,63%
3 τον/στρ.	1,67%	0,74%	0,42%
<b>Μονάδα 20 MW*</b>			
Απόδοση: 2 τον/στρ.	5%	2,3%	1,25%
3 τον/στρ.	3,3%	1,48%	0,83%
<b>Μονάδα 30 MW*</b>			
Απόδοση: 2 τον/στρ.	7,5%	3,33%	1,88%
3 τον/στρ.	5%	2,2%	1,25%

\* για την παραγωγή 1 MW απαιτούνται περίπου 6.000 τόνοι ξηρής βιομάζας.



## Συγκομιδή

- Χρόνος συγκομιδής πολυετών ενεργειακών φυτών.
- Μέθοδοι συγκομιδής.
- Απαιτούμενος εξοπλισμός.
- Σπορελαιουργική δράση.
- Αποθήκευση.

## Παραγωγική διαδικασία βιοντίζελ.

- Προετοιμασία καταλύτη (ανάμιξη μεθανόλης με καυστική σόδα).
- Αντίδραση σύνθεσης βιοντίζελ – διαχωρισμός φάσεων.
- Ανάκτηση μεθανόλης από το βιοντίζελ και επαναχρησιμοποίηση.

# Ενδεικτικό κόστος παραγωγής βιοντίζελ.

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



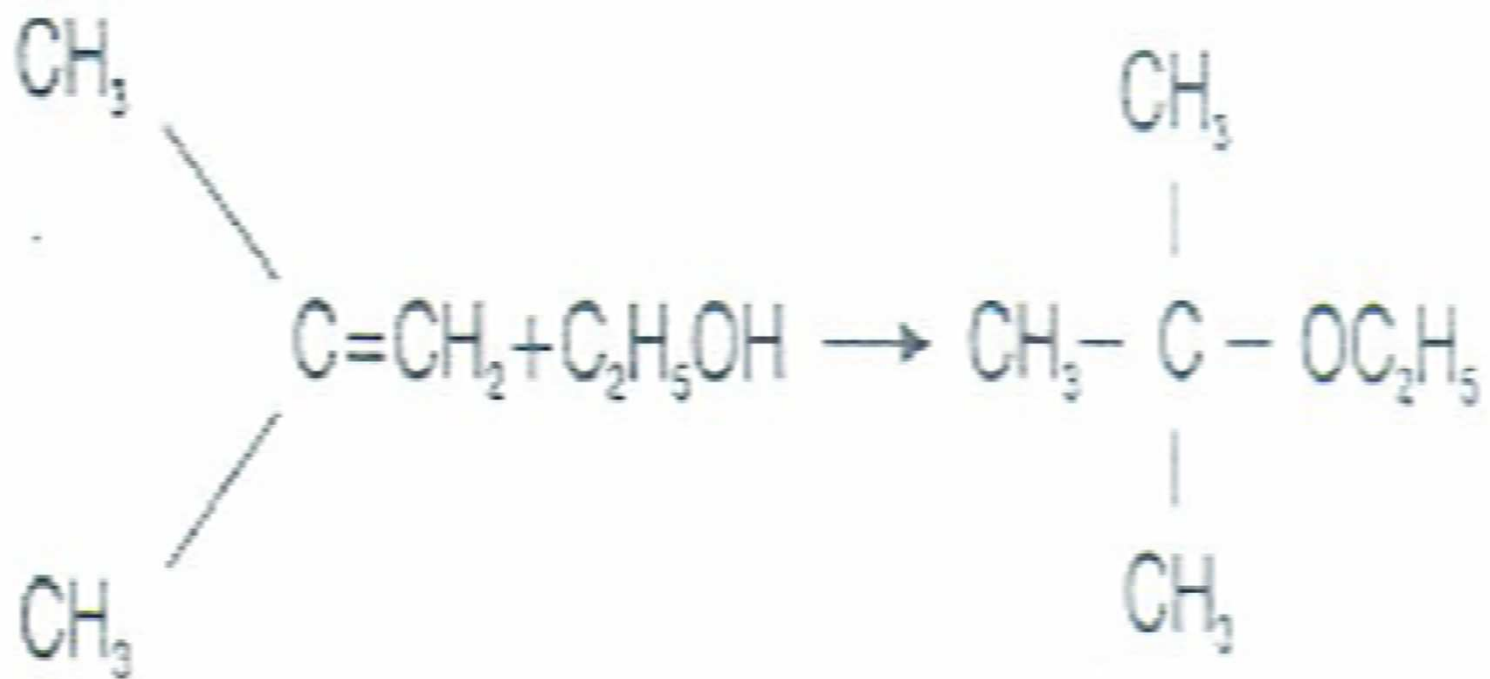
Εικόνα 38: Ένα από τα οφέλη του Βιοντίζελ ( Χαμηλότερη Τιμή )

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

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ		ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	
Φυτικά έλαια	1030 κιλά	Βιοντίζελ	1000 κιλά
Μεθανόλη 10%	103 κιλά	Γλυκερίνη	135 kg
Καυστική σόδα 2% επί της ποσότητας της μεθανόλης	2,06 κιλά		

# Τεχνολογία παραγωγής βιοαιθανόλης

Η αιθανόλη πριν τη χρήση της σαν καύσιμο, μπορεί να μετατραπεί σε ETBE (αιθυλ-τρι-βουτυλικό αιθέρα), σύμφωνα με την αντίδραση:



## Εκτιμώμενο κόστος παραγωγής βιοαιθανόλης από διαφορετικές πρώτες ύλες.

Πρώτη ύλη	Κόστος βιοαιθανόλης (ευρώ / M <sup>3</sup> )
Τεύτλα	230 – 530
Σακχαροκάλαμο	200
Γλυκό σόργο	155-230
Καλαμπόκι	230-320
Σιτάρι	600
Λιγνοκυταρινούχες πρώτες ύλες	140-350
Πατάτες	760

# Αποδόσεις διαφόρων καλλιεργειών σε αιθανόλη.

Πρώτη ύλη	Τόνοι/εκτάριο	Υδατάνθρακες	Αιθανόλη (λτ/τόνο)	Αιθανόλη (100λιτρα/εκτάρια)
Τεύτλα	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
Ταπιόκα	12-15	25-30	175-190	22-23
Κολοκάσι	30-60	16-18	80-100	27-54



## Σύγκριση των ιδιοτήτων των Συμβατικών καυσίμων και των Βιοκαυσίμων.

	Μοριακός τύπος	Μ.Β.	Λόγος: 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
Βενζίνη	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84	1:2	35,2	65,8
Ντίζελ	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub>	202	1:1,9	38,6	65,8
Βιοαιθανόλη	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	46	1:3	23,4	64,3
Βιοντίζελ (μεθυλεστέρες κραμβελαίου)	C <sub>13</sub> H <sub>29</sub> O	201	1:2,3	33,3	85,0

## Δημιουργία υποδομών στη χώρα για την παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων.

- Ποιές γεωργικές πρώτες ύλες θα χρησιμοποιηθούν.
- Πού θα καλλιεργηθούν.
- Πώς το τελικό κόστος των βιολογικών καυσίμων θα είναι ανταγωνιστικό των συμβατικών καυσίμων.
- Τρόπος δημιουργίας δικτύων διανομών και κατάλληλων πρατηρίων πώλησης βιολογικών καυσίμων στη χώρα.
- Οι γεωργικές πρώτες ύλες που απαιτούνται, θα παράγονται στην Ελλάδα ή θα εισάγονται.

## Δημιουργία θεσμικού πλαισίου

- Επιχορήγηση των επενδύσεων στους τομείς αυτούς.
- Μείωση της φορολογίας των βιολογικών καυσίμων ώστε το κόστος τους να είναι ανταγωνιστικό με αυτό των συμβατικών καυσίμων.
- Καθιέρωση ποιοτικών προδιαγραφών για τα βιολογικά καύσιμα.

## Απαιτούμενες εκτάσεις γεωργικής γης, ελαιοκράμβης και ηλιάνθου για παραγωγή βιοντίζελ και το κόστος δημιουργίας των εργοστασίων παραγωγής.

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

## Συμπεράσματα

- Τα υγρά βιολογικά καύσιμα μπορούν να υποκαταστήσουν τα συμβατικά καύσιμα κίνησης (πετρέλαιο, βενζίνη).
- Μεγαλύτερη προώθηση των βιολογικών καυσίμων στις χώρες-μέλη της Ε.Ε.
- Όρια Ε.Ε. για χρησιμοποίηση βιολογικών καυσίμων στα οχήματα.
- Η Ε.Ε. είναι πρωτοπόρος στην παγκόσμια παραγωγή βιοντίζελ και βιοαιθανόλης.
- Μηδαμινά τα ποσοστά της παραγωγής βιοαιθανόλης και βιοντίζελ, αλλά είναι υπό κατασκευή εργοστάσια παραγωγής βιοντίζελ.
- Οι τεχνολογίες παραγωγής βιοαιθανόλης από γεωργικές πρώτες ύλες είναι σχετικά απλές.
- Η μειωμένη φορολόγηση των βιολογικών καυσίμων, μπορεί να ανταγωνιστεί τα συμβατικά καύσιμα.
- Υψηλά κίνητρα της Ελληνικής πολιτείας, για τη διενέργεια επενδύσεων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής βιολογικών καυσίμων.

*Ευχαριστώ πολύ για την  
προσοχή σας*