

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΠΑΛΑΤΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΜΠΟΓΙΑ ΙΩΑΝΝΑ

276/04

ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

- Στερεά
- Υγρά
- Αέρια
- Βιομάζα-οργανισμοί που ζούσαν πρόσφατα
- Μεταβολικά υποπροϊόντα τους

Οργανική Προέλευση

- Η Μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και κάποια άλλα φαινόμενα όπως αυτά της αιθαλομίχλης και της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη.
- Ο περιορισμός της εξάρτησης από το πετρέλαιο.
- Η ανάπτυξη νέων γεωργικών και βιομηχανικών επενδύσεων
- Η εισαγωγή εναλλακτικών γεωργικών καλλιεργειών

Ο άνθρακας τον οποίο περιέχουν έχει δεσμευτεί κατά την ανάπτυξη της οργανικής ύλης από την ατμόσφαιρα στην οποία επανέρχεται μετά την καύση και έτσι το ισοζύγιο εκπομπών σε όλο τον κύκλο ζωής του βιοκαυσίμου είναι θεωρητικά μηδενικό.

Ιστορικά Στοιχεία

- Ρούντολφ Ντίζελ
- Αύγουστο του 1893



Δρ. Ρούντολφ
Ντίζελ

- **Αραχιδέλαιο**

«Η χρήση φυτικών ελαίων σαν καύσιμα μηχανών φαίνεται ασήμαντη σήμερα. Όμως τέτοια έλαια μπορεί να γίνουν με την πάροδο του χρόνου τόσο σημαντικά όσο είναι σήμερα το πετρέλαιο και το κάρβουνο»

Βιομάζα

- Φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως τα αυτοφυή φυτά και δάση, είτε από ενεργειακές καλλιέργειες (έτσι ονομάζονται τα φυτά που καλλιεργούνται ειδικά με σκοπό την παραγωγή βιομάζας για παραγωγή ενέργειας) γεωργικών και δασικών ειδών, όπως για παράδειγμα το σόργο το σακχαρούχο, το καλάμι, ο ευκάλυπτος και άλλα.
- Υποπροϊόντα και κατάλοιπα φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής όπως για παράδειγμα τα άχυρα, στελέχη αραβόσιτου, στελέχη βαμβακιάς, κλαδοδέματα, κλαδιά δένδρων, φύκη, κτηνοτροφικά απόβλητα, κληματίδες και άλλα.
- Υποπροϊόντα που προέρχονται από την μεταποίηση ή επεξεργασία των υλικών αυτών, όπως τα ελαιοπυρηνόξυλα, υπολείμματα εκκοκισμού βαμβακιού, το πριονίδι και άλλα.
- Αστικά και αγροτικά απόβλητα βιολογικής προέλευσης.

Παγκόσμιοι Πόροι Βιοενέργειας



Ενεργειακές Καλλιέργειες

Δασικοί Πόροι



Αγροτικά Απόβλητα

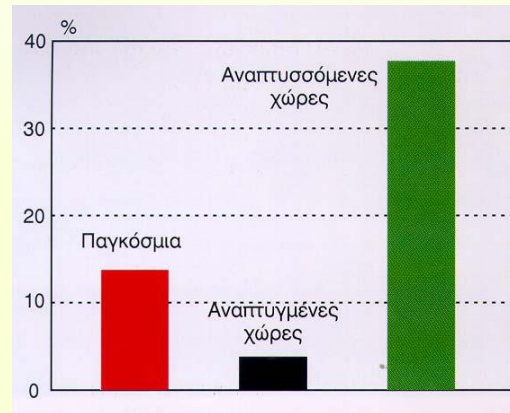
1.Χρήση της Βιομάζας

- Η βιομάζα αποτελεί μία δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας και είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών.
- Συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της ζωής τους τα φυτά δεσμεύοντας την ηλιακή ενέργεια με τη φωτοσύνθεση, την αποθηκεύουν στη συνέχεια στα σώματά τους με τη μορφή, πλέον, της χημικής ενέργειας.
- Μέρος αυτής της ενέργειας μεταφέρεται στα ζώα, όταν αυτά τρώνε τα φυτά. Έτσι οι ζωντανοί ή οι νεκροί οργανισμοί θεωρούνται αποθήκες της ηλιακής ενέργειας.
- Την ενέργεια αυτή μπορεί ο άνθρωπος να αντλήσει με διάφορες μεθόδους, οι οποίες συνεχώς εξελίσσονται και να τη μετατρέψει σε μορφές πιο εύχρηστες για αυτόν λύνοντας κατά ένα μέρος το ενεργειακό του πρόβλημα και προστατεύοντας το περιβάλλον.

2.Χρήση της Βιομάζας

- Συνοψίζοντας, η βιομάζα αποτελεί μία σημαντική ανεξάντλητη και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας φιλική προς το περιβάλλον και είναι δυνατό να συμβάλλει στη ενεργειακή επάρκεια αντικαθιστώντας συνεχώς τα συνεχώς εξαντλούμενα αποθέματα ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο και άλλα).

Παγκόσμιο και ελληνικό δυναμικό



- Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο στον πλανήτη μας υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δισεκατομμύρια τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλίσκεται παγκοσμίως στο ίδιο διάστημα. Το τεράστιο αυτό ενεργειακό δυναμικό παραμένει κατά το μεγαλύτερο μέρος του ανεκμετάλλευτο, καθώς, σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, μόνο το 1/7 της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας καλύπτεται από τη βιομάζα (Σχ. 1) και αφορά κυρίως τις παραδοσιακές χρήσεις της (καυσόξυλα κλπ.).

Ελληνικό δυναμικό

- Στην Ελλάδα, τα κατ' έτος διαθέσιμα γεωργικά και δασικά υπολείμματα ισοδυναμούν ενεργειακά με 3-4 εκατ. τόνους πετρελαίου, ενώ το δυναμικό των ενεργειακών καλλιεργειών μπορεί, με τα σημερινά δεδομένα, να ξεπεράσει άνετα εκείνο των γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί ενεργειακά στο 30-40% της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ετησίως στη χώρα μας.
- Σημειώνεται ότι 1 τόνος βιομάζας ισοδυναμεί με περίπου 0,4 τόνους πετρελαίου. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα, καλύπτεται μόλις το 3% περίπου των ενεργειακών αναγκών της με τη χρήση της διαθέσιμης βιομάζας.

Ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας

- Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών είτε με απ' ευθείας καύση, είτε με μετατροπή της σε αέρια, υγρά ή/και στερεά καύσιμα μέσω θερμοχημικών ή βιοχημικών διεργασιών.
- Παραγωγή θερμότητας στον οικιακό τομέα
- Θέρμανση θερμοκηπίων.
- Κάλυψη αναγκών θερμότητας ψύξεως και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες βιομηχανίες που βρίσκονται κοντά σε πηγές βιομάζας.
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στους τόπους παραγωγής της βιομάζας, για κάλυψη τοπικών αναγκών, ή για την τροφοδοσία του εθνικού ηλεκτρικού δικτύου.
- Ξήρανση γεωργικών προϊόντων
- Η αξιοποίησή της να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον τόπο παραγωγής της.

Η αξιοποίηση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας συμβάλλει:

- Στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από ξένες ενεργειακές πηγές.
- Στην εξασφάλιση εργασίας και τη συγκράτηση των πληθυσμών στην περιφέρεια.
- Στην εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων, με αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος.
- Στην προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος, καθώς η βιομάζα ως καύσιμο πλεονεκτεί και από περιβαλλοντικής απόψεως έναντι των συμβατικών καυσίμων.

Μέθοδοι ενεργειακής αξιοποίησης βιομάζας

Βιοχημικές διεργασίες

- Αερόβια ζύμωση
- Αναερόβια ζύμωση

Το pellet (πελλέτα)

Χρησιμοποιώντας την κατάλληλη τεχνογνωσία παράγονται διαφορετικά είδη συσσωματωμάτων (πελλέτες) από διαφορετικά υλικά βιομάζας. Παράγονται πελλέτες διαφορετικής θερμιδικής αξίας από διάφορα είδη όπως ξύλο, αγριαγγινάρα, καλαμπόκι, βαμβάκι, τσόφλι αμυγδάλου και άχυρο.

Χρησιμοποιείται η μέθοδος της μηχανικής αύξησης της πυκνότητάς της, όπου είναι μία νέα διαδικασία κατά την οποία με τη χρήση υψηλών πιέσεων, συμπιέζεται η βιομάζα σε μικρά συσσωματώματα, τα pellets. Το pellet έχει τη μορφή μικρών κυλίνδρων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Πελλέτας

Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Μήκος	1-3 cm
Διάμετρος	0,6 mm
Υγρασία	<8%
Στάχτη	<1%
Θερμίδες	4500 cal/kg
Πυκνότητα	650 klg/m ³
Συμπίεση	1.25 kg/dm ³

Διαδικασία παραγωγής

- Αποθήκη πρώτης ύλης
- Τεμαχισμός
- Διαχωριστής
- Ξηραντήριο
- Σιλό
- Μηχανή παραγωγής
- Κόσκινο
- Αφυγραντήρας
- Σιλό
- Ζυγιστική μηχανή – Συσκευασία

Διαδικασία παραγωγής



Χρήσεις Πελλέτας

- Θερμοκήπια – πτηνοτροφία
- Δημόσια κτίρια (νοσοκομεία, σχολεία, δημόσιες υπηρεσίες, ιδρύματα, κολυμβητήρια, φυλακές)
- Ξενοδοχεία, Spa, Συγκροτήματα κατοικιών
- Οικιακή θέρμανση – Τηλεθέρμανση οικισμών
- Συμπαγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας
- Παραγωγή βιοαερίου, βιουδρογόνου

Πλεονεκτήματα πελλέτας

- Πρακτική
- Τυποποιημένη
- Αποδοτική
- Οικολογική
- Μείωση των δασικών υπολειμμάτων
- Απουσία χημικών

Η αγορά πελλέτας στην Ελλάδα

- Η αγορά των συσσωματωμάτων βιομάζας στην Ελλάδα δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη και ουσιαστικά αποτελεί μία νέα αγορά. Η παραγωγή και η κατανάλωση βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα με τη δεύτερη να εστιάζεται σε μικρής κλίμακας οικιακούς χρήστες.
 - Η παραγωγή πελλέτας γενικά στη χώρα μας το 2007, πλησίασε τους 60.000 τόνους, ποσότητα η οποία αντιστοιχεί και στην παραγωγική δυναμικότητα της χώρας μας και η οποία υπερκαλύπτει της ανάγκες της εγχώριας αγοράς, καθώς οι ανάγκες αυτές βρίσκονται ακόμη σε πάρα πολύ χαμηλά επίπεδα. Η κατανάλωση αυτή μάλιστα αφορά αποκλειστικά οικιακούς χρήστες. Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των βιομηχανιών φαίνεται πως μέχρι σήμερα, αφορά σε άλλες μορφές ενέργειας.

Είδη Βιοκαυσίμων

- Βιοντίζελ
- Βιοαιθανόλη
- Βιομεθάνιο
- Βιοαέριο
- Βιομεθανόλη
- Βιοδιμεθυλαιθέρας
- Βιο-ETBE (αιθυλοτριτοβουτυλαιθέρας)
- Βιο-MTBE (μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας)
- Συνθετικά βιοκαύσιμα
- Βιουδρογόνο
- Καθαρά φυτικά έλαια
- Βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς
- Βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς
- Βιοκαύσιμα τρίτης γενιάς

Βιοντίζελ

Μεθυλεστέρας βιολογικής προέλευσης,
ποιότητας ντίζελ

- ελαιούχους σπόρους
- ζωικά λίπη

Υποκατάστατο του πετρελαίου ντίζελ.

FAME (Fatty Acid Methyl Esters)

Παραγωγή Βιοντίζελ

Μετεστεροποίηση Στάδια

- Φάση ξήρανσης σπορέλαιων.
- Φάση τροφοδοσίας μεθανόλης καταλύτη.
- Φάση αντίδρασης (μετεστεροποίηση) σε τέσσερις αντιδραστήρες στη σειρά.
- Καθαρισμοί βιοντίζελ.
 - Απομάκρυνση γλυκερίνης-μεθανόλης-σαπουνιών από το βιοντίζελ
 - Φυγοκέντρηση βιοντίζελ
 - Ξήρανση-ψύξη βιοντίζελ-απόσταξη μεθανόλης
- Καθαρισμός γλυκερίνης
- Απόσταξη μεθανόλης
- Διάσπαση σαπώνων σε λιπαρά οξέα
- Απομάκρυνση υγρασίας-υπολείμματα μεθανόλης
- Διατήρηση ατμών μεθανόλης
- Συμπύκνωση σε συμπυκνωτές και ανάκτησή της
- Κλασματική απόσταξη και ανάκτησή της

Οι αποδόσεις του βιοντίζελ σε κιλά ανα στρέμμα ανάλογα με το είδος καλλιέργειας

<u>Βιοκαύσιμο</u>	<u>Πρώτη ύλη</u>	<u>Απόδοση</u>	<u>Απόδοση σε βιοκαύσιμο (κιλά/στρέμμα)</u>	<u>Απόδοση σε βιοκαύσιμο (λίτρα/στρέμμα)</u>
Βιοντίζελ	Ηλίανθος	120-210	40-70	43-75
	Ελαιοκράμβη	120-250	40-83	43-90
	Σόγια	160-240	27-41	29-44
	Βαμβάκι	120-160	17-23	18-25

Πλεονεκτήματα χρήσης βιοντίζελ

- Είναι καθαρό, μη τοξικό, βιοαποικοδομήσιμο καύσιμο.
- Δεν περιέχει αρωματικές ενώσεις και οι εκπομπές των ρυπαντών οξειδίου του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυστων υδρογονανθράκων και αιθάλης που προέρχονται από την καύση του στις μηχανές ντίζελ είναι πολύ χαμηλές.
- Δεν αυξάνει τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, το οποίο είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και κατ' επέκταση για τις κλιματικές αλλαγές στον πλανήτη.
- Εμφανίζει παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το συμβατικό ντίζελ, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει και καλύτερα χαρακτηριστικά από αυτό.
- Η απόδοση ενός πετρελαιοκινητήρα που κινείται με καθαρό ντίζελ κυμαίνεται τουλάχιστον στα επίπεδα του συμβατικού ντίζελ.

Βιοαιθανόλη

- αλκοολική ζύμωση της ζάχαρης
ή
- χημική αντίδραση του αιθυλενίου με τον ατμό

Παραγωγή Βιοαιθανόλης

Όταν χρησιμοποιείται σακχαρώδης πρώτη ύλη, όπως τα ζαχαρότευτλα:

- οι καρποί συνθλίβονται και μουσκεύονται προκειμένου να διαχωριστεί το σακχαρώδες συστατικό τους.
- στον πολτό προστίθεται μαγιά για τη ζύμωση των σακχάρων και την παραγωγή αλκοόλης και διοξειδίου του άνθρακα.
- το υγρό κλάσμα διυλίζεται για την παραγωγή για την παραγωγή αιθανόλης στην απαιτούμενη συγκέντρωση.
- όταν η αιθανόλη πρόκειται να αναμιχθεί με βενζίνη, το υπολειπόμενο νερό αφαιρείται για την παραγωγή «άνυδρης» αιθανόλης

Παραγωγή Βιοαιθανόλης

Όταν χρησιμοποιούνται δημητριακά ως πρώτη ύλη:

- η διαδικασία παραγωγής ξεκινά με τον διαχωρισμό τον καθαρισμό και την άλεση των καρπών.
- αμυλάσες (ένζυμα) χρησιμοποιούνται για την μετατροπή των αμύλων σε ζυμώσιμα σάκχαρα.
- στον πολτό προστίθεται μαγιά για τη ζύμωση των σακχάρων και την παραγωγή αλκοόλης και διοξειδίου του άνθρακα.
- το υγρό κλάσμα διυλίζεται για την παραγωγή για την παραγωγή αιθανόλης στην απαιτούμενη συγκέντρωση.
- όταν η αιθανόλη πρόκειται να αναμιχθεί με βενζίνη, το υπολειπόμενο νερό αφαιρείται για την παραγωγή «άνυδρης» αιθανόλης

Πλεονεκτήματα χρήσης της βιοαιθανόλης

Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη (C₂H₅OH) :

- Είναι ένα άχρωμο διαυγές υγρό, βιοαποικοδομήσιμο, χαμηλής τοξικότητας και προκαλεί πολύ μικρή περιβαλλοντική μόλυνση αν χαθεί στο περιβάλλον.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είτε ως έχει, είτε σε πρόσμιξη με τα συμβατικά καύσιμα στους βενζινοκινητήρες και πετρελαιοκινητήρες.
- Επιτυγχάνει, ακόμη, τον εμπλουτισμό του καύσιμου μίγματος σε οξυγόνο, με την ανάμειξή της με την βενζίνη, με αποτέλεσμα μια πιο ολοκληρωμένη καύση και συνεπώς μειωμένες εκπομπές επικίνδυνων καυσαερίων.
- Μπορεί εύκολα να παραχθεί σε περιοχές που διαθέτουν ή παράγουν σάκχαρα, άμυλο και κυτταρινούχες ουσίες, αποκεντρώνοντας έτσι την παραγωγή και διάθεση των καυσίμων. Συμβάλλει έτσι και στην ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στις αγροτικές περιοχές και συνεπώς στη συγκράτηση του αγροτικού πληθυσμού στις εστίες του.
- Εξασφαλίζει σημαντικές προϋποθέσεις για εντατικοποίηση της γεωργίας, αυξάνοντας ταυτόχρονα και την οικονομική αποδοτικότητα των καλλιεργούμενων εκτάσεων.
- Μεταγγίζεται ταχύτερα και οι κίνδυνοι ατυχημάτων και πυρκαγιών είναι κατά πολύ μειωμένοι, έναντι της βενζίνης και του πετρελαίου.

Εκτιμώμενο κόστος παραγωγής Βιοαιθανόλης από διάφορες πρώτες ύλες & Παραγόμενα βιοκαύσιμα από διάφορα φυτά-αποδόσεις ανα στρέμμα σε σπόρο και έλαιο.

Πρώτη ύλη	Κόστος βιοαιθανόλης (Ευρώ/Μ ³)	Βιοαιθανόλη	Πρώτη ύλη	Απόδοση (κιά/στρ)	Απόδοση Σε βιοκαύσιμο (λίτρα/στρ)
Τεύτλα	230-530		Αραβόσιτος	900	270
Σακχαροκάλαμο	200		Τεύτλα	6000	600
Γλυκό Σόργο	155-230		Σόργο	7000-10000	675-900
Αραβόσιτος	230-320		Σιτάρι	150-800	45-240
Σιτάρι	600				
Λιγνοκυτταρινουχες πρώτες ύλες	140-350				

Βιομεθάνιο

- αστικά και κτηνοτροφικά στερεά απορρίμματα
- υπολείμματα τροφίμων από οικιακές ή εμπορικές εγκαταστάσεις
- κηπευτικά ή γεωπονικά απορρίμματα.

Παραγωγή βιομεθανίου

- Η προ-επεξεργασία για την διαλογή και την προετοιμασία των απορριμμάτων.
- Η χώνευση, κατά την οποία το υλικό διασπάται για την παραγωγή βιοαερίου και
- Η αναβάθμιση, κατά την οποία το ακατέργαστο βιοαέριο αναβαθμίζεται μέσω της αφαίρεσης του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων μολυσματικών παραγόντων, για την παραγωγή καυσίμου με υψηλή περιεκτικότητα σε μεθάνιο (περίπου 95%)

Πλεονεκτήματα χρήσης του βιομεθανίου

- Για το βιομεθάνιο, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι κατά 20% χαμηλότερες σε σύγκριση με τη βενζίνη και περίπου 5% χαμηλότερες σε σύγκριση με το ντίζελ.
- Το βιομεθάνιο είναι ανανεώσιμο καύσιμο.
- Με την επεξεργασία οργανικών αποβλήτων απομακρύνεται μία εν δυνάμει πηγή εκπομπής μεθανίου, η οποία προκύπτει, όταν τα εν λόγω απόβλητα αποσυντίθενται με φυσικό τρόπο.
- Όταν τα δύο παραπάνω στοιχεία συνδυαστούν - και το βιομεθάνιο εξεταστεί επί του κύκλου ζωής - μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 100% και άνω. Ανάλογα με την πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιομεθανίου, η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κυμαίνεται από 75% (εάν χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα) έως και 200% (εάν χρησιμοποιηθούν υγρά κτηνοτροφικά απόβλητα).

Σύγκριση ενέργειας και εκπομπών βιοκαυσίμων/ορυκτών καυσίμων

<u>Βιοκαύσιμο</u>	Κατανάλωση καυσίμου	ΕΑΘ επί του κύκλου ζωής	NO _x ανά όχημα	PM ανά όχημα	CO ανά όχημα	HC ανά όχημα	Βασική γραμμή ορυκτών καυσίμων
	Λίτρα/100 χλμ	Γραμ/χλμ	Γραμ/χλμ	Γραμ/χλμ	Γραμ/χλμ	Γραμ/χλμ	
Βιοντίζελ¹	5%-10%	40%-60%	μικρή αύξηση	μείωση	μείωση	μείωση	Ντίζελ
Βιοαιθανόλη²	50%	20%-55%	μικρή αύξηση	μείωση	μείωση	μείωση	Βενζίνη
Βιομεθάνιο³	Δεν υπάρχουν στοιχεία	75%-200%	μείωση	μείωση	μείωση	μικρή αύξηση	Ντίζελ
Σημειώσεις: ¹ Δεδομένα που αφορούν το Μεθυλεστέρα Ελαιοκράμβης (RME). ² Δεδομένα που αφορούν την αιθανόλη από σιτηρά και ζαχαρότευτλα. ³ Δεδομένα που αφορούν αστικά απόβλητα/υγρά κτηνοτροφικά απόβλητα. ⁴ Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΕΑΘ).							

Λοιπά βιοκαύσιμα

- Βιοαέριο
- Βιομεθανόλη
- Βιομεθυλαιθέρας
- Βιο-ETBE (αιθυλοτριτοβουτυλαιθέρας)
- Βιο-MTBE (μεθυλοτριτοβουτυλαιθέρας)
- Συνθετικά βιοκαύσιμα
- Βιουδρογόνο

Οικονομική ανάλυση

- Η ανύψωση των τιμών των τοπικών αγαθών, λόγω αύξησης της ζήτησης.
- Η αύξηση της βιωσιμότητας των ενεργειακών καλλιεργειών στις παραμεθόριες περιοχές..
- Η εξασφάλιση μακροπρόθεσμων συμβολαίων με τους παραγωγούς βιοκαυσίμων..
- Η τοπική χρησιμοποίηση της πλεονάζουσας αγροτικής παραγωγής που ήταν διαθέσιμη προς παραγωγή.
- Η αξιοποίηση των ζωικών αποβλήτων.

Οικονομική ανάλυση

Συμπερασματικά, το κόστος των βιοκαυσίμων μετά το 2010 (σε ευρώ ανά λίτρο ισοδύναμου ντίζελ) διαμορφώνεται ως εξής:

- Από υπολείμματα λαδιών (ΗΠΑ, Ε.Ε.) 0,18-0,35
- Από σόγια (ΗΠΑ) 0,29-0,54
- Από ελαιοκράμβη (Ε.Ε.) 0,29-0,58
- Από ηλίανθο (Ε.Ε.) 0,29-0,58

Ενεργειακές καλλιέργειες

- Παραδοσιακές

- Νέες

1. γεωργικές

2. δασικές

- Ετήσιες

- Πολυετείς

ΕΤΗΣΙΕΣ: Ελαιοκράμβη

- **Brassica napus L**
- **Brassica carinata L**



Στην Ελλάδα οι αποδόσεις της ελαιοκράμβης σε σπόρο κυμαίνονται από 120 έως 250 kg/στρέμμα, ενώ οι αποδόσεις σε βιοκαύσιμο κυμαίνονται από 40 έως 70 kg/στρέμμα ή 43 έως 90 lt/στρέμμα.



Σιτάρι Κριθάρι Τριτικάλε

Στην Ελλάδα το σιτάρι (σκληρό και μαλακό) είναι το πιο διαδεδομένο ετήσιο φυτό και η καλλιέργειά του είναι εκτεταμένη σε όλη τη χώρα. Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση το 2005 (σκληρό και μαλακό) ήταν 8,5 εκατομμύρια στρέμματα, με παραγωγή 1,8 εκατομμύρια. Το σιτάρι χρησιμοποιείται επίσης ως φυτό για την παραγωγή βιοαιθανόλης.

Το κριθάρι χρησιμοποιείται σαν ζωοτροφή και στην παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση ήταν 980.000 στρέμματα το 2005, με ετήσια παραγωγή 220.000 τόνων. Η αντίστοιχη συνολική παραγωγή παγκοσμίως έφθασε στα 137 εκατομμύρια τόνους το 2005, ενώ η ευρωπαϊκή παραγωγή ανήλθε σε 53 εκατομμύρια τόνους.

Οι μέσες αποδόσεις του σιταριού, κριθαριού και τριτικάλε σε σπόρο κυμαίνονται από 150 έως 800 kg/στρέμμα ενώ οι αντίστοιχες αποδόσεις σε βιοκαύσιμο κυμαίνονται από 36 έως 190 kg/στρέμμα ή από 45 έως 240 lt/στρέμμα.

Ηλίανθος



Οι αποδόσεις του ηλίανθου σε σπόρο κυμαίνονται μεταξύ 120 και 210 kg/στρέμμα ενώ οι αποδόσεις σε βιοκαύσιμο κυμαίνονται μεταξύ 40 και 70 kg/στρέμμα ή 43 και 76 lt/στρέμμα. Ο ηλίανθος πλεονεκτεί έναντι των άλλων ενεργειακών φυτών, όσον αφορά την χρησιμοποίηση του για την παραγωγή βιοντίζελ γιατί το κόστος παραγωγής είναι χαμηλό.

Αραβόσιτος

Οι μέσες αποδόσεις στην Ελλάδα σε σπόρο, ανέρχονται σε 900kg/στρέμμα, ενώ οι αντίστοιχες αποδόσεις σε βιοκαύσιμο ανέρχονται σε 213 kg/στρέμμα ή 270 lt/στρέμμα. Τα τελευταία χρόνια ο αραβόσιτος χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης.



Βαμβάκι

Οι αποδόσεις του βαμβακιού σε σπόρο κυμαίνονται μεταξύ 120 και 160 kg/στρέμμα, ενώ οι αποδόσεις σε βιοκαύσιμο κυμαίνονται μεταξύ 17 και 23 kg/στρέμμα ή 18 και 25 lt./στρέμμα. Το βαμβάκι, μολονότι δεν αποτελεί την ιδανικότερη καλλιέργεια για χρήση ως πρώτη ύλη βιοντίζελ, έχει μακρά παράδοση στην Ελλάδα και συνδέεται άμεσα με έναν ανεπτυγμένο, κερδοφόρο κλάδο της Ελληνικής οικονομίας.



Γλυκό Σόργο

Οι μέσες αποδόσεις του γλυκού σόργου σε σπόρο ή χλωρή μάζα κυμαίνονται από 7000 έως 10000 kg/στρέμμα, ενώ οι αντίστοιχες αποδόσεις σε βιοκαύσιμο κυμαίνονται από 550 έως 790 kg/στρέμμα ή από 675 έως 900 lt/στρέμμα



Κυτταρινούχο Σόργο

Στην Ελλάδα οι αποδόσεις σε ξηρό βάρος φτάνουν τους 3,5 τόνους ανά στρέμμα. Η εκτιμώμενη ενεργειακή απόδοση του φυτού μπορεί να κυμανθεί από 36 έως 63 GJ/στρέμμα ανά έτος.

Κενάφ

Σύμφωνα με έρευνες του ΚΑΠΕ οι αποδόσεις του κέναφ σε ξηρή βιομάζα κυμάνθηκαν από 0,7 έως 2,4 τόνοι/στρέμμα και η μέση θερμογόνο δύναμη του είναι 18,6 MJ/kg ξηρής ουσίας. Η απόδοση σε ενέργεια βάσει του συγκεκριμένου ενεργειακού περιεχομένου είναι μεταξύ 15 και 33 GJ/στρέμμα/έτος.



ΠΟΛΥΕΤΕΙΣ: Ζαχαρότευτλα

Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων είναι διάσπαρτη σε όλη τη χώρα Σύμφωνα με στοιχεία του FAO, παρουσιάζεται μείωση της καλλιεργούμενης έκτασης από 480.000 το 2000 σε 420.000 στρέμματα το 2005, ενώ η αντίστοιχη παραγωγή μειώθηκε από 3 εκατομμύρια τόνους σε 2,4 εκατομμύρια τόνους. Οι μέσες αποδόσεις σε βιοκαύσιμα φθάνουν τα 475 kg/στρέμμα ή 600 lt/στρέμμα. Είναι αξιοσημείωτο, ότι αυτές οι αποδόσεις, είναι από τις υψηλότερες που παρατηρούνται στις ευρωπαϊκές χώρες.



Αγριοαγκινάρα

Η καλλιέργεια της σε ξηρικά ή άγονα χωράφι αποδίδει από 1.200 έως και 1.600 κιλά ξηρής βιομάζας/στρέμμα ενώ σε ποτιστικά χωράφια αποδίδει περίπου από 2.000 έως και 2.500 κιλά ξηρής βιομάζας/στρέμμα. Τα πλεονεκτήματα της καλλιέργειας της αγριοαγκινάρας είναι σημαντικά και αφορούν κυρίως το περιβάλλον.



Καλάμι

Σε πρόσφατες μελέτες, ορισμένες από τις οποίες έχουν διεξαχθεί στην Ελλάδα, έχει επιβεβαιωθεί η δυνατότητα του φυτού να παράγει αξιόλογες ποσότητες βιομάζας. Οι αποδόσεις που καταγράφηκαν στο σύνολο των πειραματικών αγρών (στις ελληνικές εδαφοκλιματικές συνθήκες) κυμάνθηκαν από 0,5 έως και 3 τόνους ανά στρέμμα σε ξηρή ουσία.



Μίσχανθος

Στη χώρα μας, από τα μέχρι τώρα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα σχετικά πειράματα, προέκυψε ότι ο μέσος όρος ύψους της φυτείας φτάνει τα 3 μέτρα και η παραγωγή ξηρής ουσίας κυμάνθηκε από 0,8 έως 3 τόνους/στρέμμα το έτος. Όσον αφορά στην απόδοση σε ενέργεια το εκτιμώμενο εύρος βάσει των αποδόσεων κυμαίνεται από 18 έως 27 GJ/στρέμμα το έτος.



Ευκάλυπτος

Οι αποδόσεις σε βιομάζα κυμαίνονται ανάλογα με το είδος, το γενετικό υλικό το περιβάλλον και την ποιότητα του εδάφους. Σε παλαιότερες έρευνες κυμάνθηκαν από 0,4 έως 2 τόνους/χρόνο και στρέμμα σε ξηρή ουσία. Με βάση αυτές τις αποδόσεις και την αντίστοιχη θερμογόνο δύναμη, το εκτιμώμενο ενεργειακό δυναμικό κυμαίνεται μεταξύ 35 και 58 GJ/στρέμμα και έτος. Επίσης, ο ευκάλυπτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας και ως αξιόλογη πρώτη ύλη για την παραγωγή χαρτοπολτού.



Ψευδακακία

Από πειραματικές καλλιέργειες του ΚΑΠΕ ελήφθησαν αποδόσεις ξηρής ουσίας κατά τον πρώτο περίτροπο χρόνο 0,5 και 0,8 τόνους /στρέμμα και έτος σε άγονο και γόνιμο έδαφος αντίστοιχα. Στο δεύτερο περίτροπο, οι αποδόσεις αυξήθηκαν στο γόνιμο έδαφος, ενώ μειώθηκαν στο άγονο. Στο τρίτο περίτροπο ο μέσος όρος των αποδόσεων στο γόνιμο έδαφος έφθασε τους 1,7 τόνους ξηρής ουσίας/στρέμμα ανά έτος. Το ενεργειακό δυναμικό της ψευδακακίας είναι τυπικό των πλατύφυλλων φυτών της εύκρατης ζώνης και κυμαίνεται, για το ξύλο της, γύρω στα 17,8 MJ/kg με αντίστοιχη απόδοση που κυμαίνεται μεταξύ 14 και 23 GJ/ στρέμμα ανά έτος.



Switchgrass

Με μέσο ενεργειακό περιεχόμενο 18 MJ/kg ξηρής ουσίας η απόδοση σε ενέργεια ανέρχεται σε 18 με 36 GJ/στρέμμα/έτος. Η λίπανση καθώς και η άρδευση έχουν σημαντική επίπτωση στην παραγωγικότητα του φυτού η οποία κυμαίνεται μεταξύ 1 και 2 τόνων ξηρής βιομάζας ανά στρέμμα



Λοιπές Ενεργειακές Καλλιέργειες

- Σόγια
- Λινάρι
- Σουσαμιά
- Ρετινολαδιά
- Αραχίδα
- Ατρακτυλίδα

Κριτήρια επιλογής της κατάλληλης ενεργειακής καλλιέργειας σε μια περιοχή

- Η προσφορά και ζήτηση
- Η προσαρμογή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής
- Οι επιδράσεις στα τοπία
- Η ευκολία προσαρμογής στο υπάρχον σύστημα εναλλαγής καλλιεργειών
- Οι σταθερές αποδόσεις
- Το θετικό ενεργειακό ισοζύγιο εισροών-εκροών (καθαρό ενεργειακό κέρδος)
- Οι καλλιεργητικές τεχνικές να είναι συμβατές με τις αρχές της αειφόρου γεωργίας
- Η ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες
- Η χρήση των υπάρχόντων μηχανημάτων
- Η διαθεσιμότητα κατάλληλου γενετικού υλικού

Εγκατάσταση και διαχείριση βιομάζας από ενεργειακές καλλιέργειες

- Σχεδιασμός καλλιέργειας
- Προετοιμασία του εδάφους
- Εγκατάσταση
- Αποθήκευση
- Μεταφορά
- Συγκομιδή

Προϋποθέσεις για τη βιωσιμότητα των ενεργειακών καλλιεργειών στην Ελλάδα

- Προοπτικές αποδέσμευσης διαφόρων διαθέσιμων εκτάσεων και η χωροταξική διανομή.
- Η επιβεβαίωση των θετικών αποτελεσμάτων διαφόρων πειραματικών καλλιεργειών.
- Η συντονισμένη και αποτελεσματική εφαρμογή της «συμβολαιακής γεωργίας».
- Η αξιοποίηση της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας παραγωγής βιοκαυσίμων.
- Η αξιολόγηση της ίδρυσης μικρών αποκεντρωμένων μονάδων βιοενέργειας.
- Η συμμετοχή των φορέων των αγροτών στην παραγωγή και διάθεση των βιοκαυσίμων.
- Η διερεύνηση των κινδύνων και απειλών από αντίστοιχες ενεργειακές καλλιέργειες γειτονικών χωρών.
- Η βελτίωση του υφιστάμενου νομοθετικού και φορολογικού πλαισίου.

Πλεονεκτήματα εγκατάστασης ενεργειακών καλλιεργειών

A) Περιβαλλοντικά

- 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

Πλεονεκτήματα εγκατάστασης ενεργειακών καλλιεργειών

B) Κοινωνικο-οικονομικά

- Προσφορά εναλλακτικών καλλιεργητικών λύσεων
- Ενδυνάμωση του γεωργικού χώρου
- Αύξηση του γεωργικού εισοδήματος
- Μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων και αναζωογόνηση των λιγότερο ανεπτυγμένων γεωργικών οικονομιών
- Εξασφάλιση αειφόρου περιφερειακής ανάπτυξης
- Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο

Μειονεκτήματα εγκατάστασης ενεργειακών καλλιεργειών

- Έλλειψη τεχνογνωσίας
- Οικονομικοί περιορισμοί
- Έλλειψη υποδομών

Συμπεράσματα σχετικά με τις ενεργειακές καλλιέργειες

Η σημασία που δίνει η Ε.Ε στις ενεργειακές καλλιέργειες διαφαίνεται στη Λευκή Βίβλο για την Ενέργεια βάσει της οποίας προβλέπεται ότι το 2010, 45 εκατομμύρια ΤΙΠ θα παράγονται από ενεργειακές καλλιέργειες. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η παραγωγή της παραπάνω ποσότητας ενέργειας θα απαιτούσε την καλλιέργεια 100 εκατομμυρίων στρεμμάτων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Οι ενεργειακές καλλιέργειες αντιπροσωπεύουν μια ελκυστική λύση τόσο για την παραγωγή ενέργειας και υγρών βιοκαυσίμων όσο και για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του αγροτικού χώρου, της ενίσχυση της απασχόλησης και την προστασία του περιβάλλοντος.

Προοπτικές ανάπτυξης των βιοκαυσίμων

- Παραγωγή βιοκαυσίμων στον κόσμο και την Ε.Ε
- Εμπόριο πρώτης ύλης βιοκαυσίμων και οι εισαγωγές στην Ε.Ε
- Ευρωπαϊκή κατάσταση – Στρατηγική Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα υγρά βιοκαύσιμα
 - Η τόνωση της ζήτησης για τα βιοκαύσιμα.
 - Η αποκόμιση περιβαλλοντικών οφελών.
 - Η ανάπτυξη της παραγωγής και διανομής βιοκαυσίμων.
 - Η επέκταση του εφοδιασμού με πρώτες ύλες.
 - Η ενίσχυση ευκαιριών για εμπορικές συναλλαγές.
 - Η υποστήριξη σε αναπτυσσόμενες χώρες.
 - Η υποστήριξη στην έρευνα και ανάπτυξη.

Η σημερινή πραγματικότητα

- η ανάγκη μείωσης της ρύπανσης της ατμόσφαιρας
- η εξάντληση αποθεμάτων πετρελαίου
- ο περιορισμός της εξάρτησης από το πετρέλαιο
- οι εναλλακτικές γεωργικές καλλιέργειες
- οι βιομηχανικές και γεωργικές επενδύσεις
- Μείωσε σημαντικά τη διαθεσιμότητα του στον κόσμο
- Αύξησε την τιμή των τροφίμων και των ζωοτροφών σε παγκόσμια κλίμακα
- Προκάλεσε έντονο προβληματισμό στους κτηνοτρόφους για το κόστος των ζωοτροφών
- Αύξησε σε μεγάλο ποσοστό το περιθώριο κέρδους στους επενδυτές αραβοσίτου
- Εκτόξευσε την τιμή του στο χρηματιστήριο εμπορευμάτων του Σικάγο στα 4.345\$ / μπούσελ

1. Πλεονεκτήματα

- Η χρήση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές, συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών κυρίως του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και του διοξειδίου του θείου (SO₂). Θεωρητικά, όλο το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και της χρήσης των καυσίμων αντισταθμίζεται από την απορρόφησή του κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας των ενεργειακών φυτών. Επιπρόσθετα τα βιοκαύσιμα είναι βιοαποικοδομήσιμα και δεν είναι τοξικά.
- Ακόμη, παρέχεται μια σημαντική νέα πηγή εισοδήματος στους αγρότες που καταφεύγουν στις ενεργειακές καλλιέργειες. Έτσι, αναπτύσσεται δραστικά η γεωργική οικονομία, ως κλάδος της λεγόμενης «πράσινης οικονομίας», ανοίγοντας νέους ορίζοντες για επαγγελματικούς κλάδους (οικονομολόγους, μηχανικούς, γεωπόνους, χημικούς και περιβαλλοντολόγους). Αυτό, συνεπάγεται οφέλη από νέες θέσεις εργασίας και επιδοτήσεις ενεργειακών καλλιεργειών.

2.Πλεονεκτήματα

- Με την αύξηση της διείσδυσης των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε χώρας επιτυγχάνεται μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο, το συναλλαγματικό όφελος είναι σημαντικό και διαμορφώνεται ένας ενεργειακός πλουραλισμός στις πηγές τροφοδοσίας της, ενώ ενισχύεται η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της. Αυτό έχει ως συνέπεια χώρες-καταναλωτές πετρελαίου που ενισχύουν τον τομέα των βιοκαυσίμων, να αυξάνουν σημαντικά τη γεωπολιτική ισχύ τους.
- Τέλος, σε τοπικό επίπεδο δημιουργούνται νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες, με την κατασκευή μονάδων παραγωγής και τη δημιουργία σύγχρονων καθετοποιημένων μονάδων, των λεγόμενων βιο-διυλιστηρίων.

Μειονεκτήματα

- Η αύξηση των τιμών των αγροτικών προϊόντων και η μείωση των πρώτων υλών σε βιομηχανίες τροφίμων και ζωοτροφών που συνεπάγεται ανάλογη αύξηση στις τιμές των βασικών τροφίμων. Αυτές οι αυξήσεις αποτελούν νέες πηγές πληθωριστικών πιέσεων που θα μπορούσαν να είναι η απαρχή μίας νέας παγκόσμιας οικονομικής αστάθειας.
- Ο υποσιτισμός σε φτωχές χώρες από την έλλειψη βασικών αγαθών και η αύξηση του κινδύνου για την ήδη επισφαλή επισιτιστική ανεξαρτησία των χωρών. Έτσι, καθίσταται αδύνατη η υλοποίηση του σχεδίου του Ο.Η.Ε. για την καταπολέμηση της πείνας.
- Οι μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών για διάφορους λόγους, όπως είναι η έλλειψη πόσιμου νερού.
- Η καταστροφή των τροπικών και αυτοφυών δασών με την εξάπλωση των γεωργικών εκτάσεων και η πιθανή διατάραξη του οικοσυστήματος σε ολόκληρο τον πλανήτη λόγω και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην ποιότητα των εδαφών, στην κατανάλωση και ποιότητα των υδάτων, στη βιοποικιλότητα και στην αυξημένη εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου από την υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων στις καλλιέργειες.
- Η ενεργειακή απόδοση εδαφών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων είναι αισθητά χαμηλότερη από την αιολική και συντριπτικά χαμηλότερη από την ηλιακή.

1.Προτάσεις

- Ο καθορισμός των κατάλληλων αγορών για τα ενεργειακά φυτά, ανά τύπο παραγόμενου καυσίμου (βιοκαύσιμα για οδικές μεταφορές και θερμικές εφαρμογές, στερεά καύσιμα για συνδυασμένη καύση με άνθρακα κ.α), καθώς επίσης και των εδαφικών τύπων που είναι διαθέσιμα για την καλλιέργεια τους.
- Ο συνδυασμός υπολειμματικών μορφών βιομάζας και ενεργειακών καλλιεργειών μπορεί να εξασφαλίσει την τροφοδοσία μιας μονάδας παραγωγής ενέργειας, τόσο για οικονομικούς λόγους, όσο και για τεχνικούς λόγους.
- Η ανάπτυξη πιλοτικών καλλιεργειών και η ενσωμάτωσή τους σε ολοκληρωμένα σχήματα παραγωγής ενέργειας από βιομάζα θα αποφέρει αποτελέσματα όσον αφορά τα παρακάτω θέματα:
- Επιβεβαίωση των εμπορικών αποδόσεων.
- Οικονομικότητα των καλλιεργειών.

2.Προτάσεις

- Τεχνικές συγκομιδής και διαχείρισης της παραγόμενης πρώτης ύλης.
- Αποφυγή πιθανών δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Ευελιξία στην εποχιακή οργάνωση της συγκομιδής, ανάλογα με τις ανάγκες της αγοράς.
- Η προώθηση πολιτικών ενθάρρυνσης των ενεργειακών καλλιεργειών καθώς και οι πολιτικές κινήτρων οι οποίες περιορίζονται από τις απαιτήσεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) και επηρεάζονται κυρίως από τα όρια της γεωργικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Η προώθηση των ενεργειακών καλλιεργειών πρέπει να πραγματοποιηθεί με συντονισμένες δράσεις που θα συνδυάσουν τη γεωργική πολιτική με την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Τέλος, είναι σημαντική η ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων φορέων και προσώπων (αγρότες, αγροτικό συνεταιρισμοί, επενδυτές, επιστήμονες, πολιτικές και τοπικές αρχές), σχετικά με την σκοπιμότητα και τα οφέλη της χρήσης των ενεργειακών καλλιεργειών.

1. Συμπεράσματα

Οι προοπτικές προώθησης και ανάπτυξης των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα αλλά και γενικότερα στην Ευρώπη είναι ευοίωνες. Είναι αναγκαία μια θεμελιώδης αλλαγή στη θεώρηση του θέματος της κατανάλωσης ενέργειας και όχι μόνο η αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων από τα βιοκαύσιμα. Γενικότερα, υφίστανται διάφορα τρέχοντα ζητήματα σχετικά με την παραγωγή και τη χρήση των βιοκαυσίμων και είναι τα εξής:

- Η επίδραση στο μετριασμό των τιμών του πετρελαίου
- Ζητήματα που αφορούν τα επίπεδα εκπομπών άνθρακα, της βιώσιμης παραγωγής των βιοκαυσίμων, της αναδάσωσης και εδαφολογικής διάβρωσης, τις επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους, των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, τη δυνατότητα μείωσης της ένδειας, την ενεργειακή ισορροπία και αποδοτικότητα καθώς και των συγκεντρωμένων προτύπων παραγωγής.

2. Συμπεράσματα

Έτσι, η εκπόνηση ενός εθνικού σχεδίου δράσης αποτελεί θέμα στρατηγικής σημασίας και κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων φορέων, ενώ θα πρέπει να τεθούν συγκεκριμένοι στόχοι, προϋποθέσεις και διαδικασίες προώθησης των βιοκαυσίμων. Επίσης, κρίνεται σκόπιμη η δημιουργία ενός διαχειριστικού κέντρου με τη μορφή μιας διαχειριστικής αρχής καθώς και η κατάρτιση και ψήφιση ενός ολοκληρωμένου νομοθετικού πλαισίου για τη βιομάζα και τα βιοκαύσιμα προσαρμοσμένο στην Ελληνική πραγματικότητα.

Τέλος, η πληροφόρηση των Ελλήνων αγροτών πρέπει να είναι αξιόπιστη, τεκμηριωμένη και ολοκληρωμένη όσον αφορά τις καλλιέργειες των ενεργειακών φυτών (σκοπιμότητα και βιωσιμότητα αυτών), καθώς και τις τεχνολογίες μετατροπής τους σε βιοκαύσιμα.

**Σας Ευχαριστώ πολύ για
τον χρόνο σας.**