



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΘΕΜΑ: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ
ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Η υποβολή της πτυχιακής διατριβής αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του πτυχίου στο τμήμα φυτικής παραγωγής της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

**ΛΥΜΝΑΙΟΥ ΔΑΦΝΗ (Α.Μ. 144/05)
ΚΑΡΑΦΩΤΙΑ ΑΘΗΝΑ (Α.Μ. 165/03)**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΠΑΛΑΤΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2013

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Παλάτο Γεώργιο για την βοήθεια του , καθώς επίσης και τους συναδέλφους του καθηγητές που μας κατεύθυναν σωστά για την εκπόνηση της πτυχιακής μας διατριβής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Ευχαριστίες	1
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο – ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	3
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Η παραγωγή και τα οφέλη των βιοκαυσίμων</u>	5
2.1 Το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα	5
2.2 Τα είδη των βιοκαυσίμων	5
2.3 Η νομοθεσία για τα βιοκαύσιμα	8
2.4 Τρόποι παραγωγής των βιοκαυσίμων	10
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Τα κυριότερα βιοκαύσιμα</u>	11
3.1 Βιοντίζελ	11
3.1.1 Ιστορική αναδρομή	11
3.1.2 Πως γίνεται η παραγωγή βιοντίζελ	12
3.1.3 Χαρακτηριστικά βιοντίζελ	14
3.2 Βιοαιθανόλη	16
3.2.1 Η παραγωγή της βιοαιθανόλης	16
3.2.2 Χαρακτηριστικά βιοαιθανόλης	17
3.2.3 Οφέλη από τη χρήση βιοαιθανόλης	18
3.3 Βιοαέριο	18
3.3.1 Σύσταση του βιοαερίου	19
3.3.2 Μέθοδος παραγωγής	21
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : Τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα</u>	22
4.1 Η νομοθεσία για τα βιοκαύσιμα στην Ευρώπη	22
4.2 Η βιοενέργεια στην Ελλάδα	26
4.3 Το Νομικό πλαίσιο των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα	29
4.4 Επένδυση στο Μέλλον – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	31
4.5 Τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα εν καιρώ κρίσης	35
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : Τα δημοφιλέστερα φυτά παραγωγής βιοενέργειας στην Ελλάδα</u>	38
5.1 Ελαιοκράμβη	38
5.2 Ηλίανθος	40
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : Συμπεράσματα – Προτάσεις</u>	43
Βιβλιογραφία	45

Κεφάλαιο 1^ο - Εισαγωγή

Η αύξηση του πληθυσμού και οι επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις έχουν αυξήσει εντυπωσιακά την παγκόσμια ζήτηση για ενέργεια με διάφορες μορφές της. Εντούτοις η παραγωγή της ενισχυμένης πρόσβασης στην ενέργεια και οι συνεχείς αυξήσεις στα επίπεδα της ανθρώπινης ευημερίας δεν έρχονται χωρίς το ανάλογο τίμημα. Είναι σαφές ότι η ενεργειακή παραγωγή και η χρήση, βασισμένες στην κατανάλωση συμβατικών καυσίμων μπορεί να ασκήσουν επιβλαβείς επιδράσεις στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία. Η εξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα είναι ένας ενεργειακός πόρος που είναι μη ανανεώσιμος σε οποιαδήποτε χρονική κλίμακα σχετικά με την ανθρώπινη ύπαρξη.

Σήμερα, όπως είναι γνωστό, η παγκόσμια ενεργειακή τροφοδοσία εξαρτάται ιδιαίτερα από τις ορυκτές πηγές ενέργειας (ακατέργαστο πετρέλαιο, λιγνίτης, λιθάνθρακας, φυσικό αέριο). Οι πηγές αυτές είναι απολιθωμένα κατάλοιπα νεκρών φυτών και ζώων, που έχουν εκτεθεί σε θερμότητα και πίεση στο φλοιό της γης κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων χρόνων. Για το λόγο αυτό τα ορυκτά καύσιμα είναι μη ανανεώσιμοι πόροι και τα αποθέματά τους μειώνονται πολύ ταχύτερα απ' ό,τι διαμορφώνονται νέα. Η χρήση των στερεών καυσίμων όπως ο λιγνίτης, ο λιθάνθρακας, το ακατέργαστο πετρέλαιο αλλά και το φυσικό αέριο, μετατρέπει τον άνθρακα που είναι αποθηκευμένος για εκατομμύρια έτη στο φλοιό της γης και τον απελευθερώνει ως διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα. Η αύξηση της υφιστάμενης συγκέντρωσης του CO₂ στην ατμόσφαιρα προκαλεί την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου δεδομένου ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένα αέριο του φαινομένου του θερμοκηπίου. Έτσι η αναγκαιότητα για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, η εξάντληση των αποθεμάτων πετρελαίου και η ανάγκη της αναδιάρθρωσης της αγροτικής παραγωγής καθιστούν ιδιαίτερα δημοφιλή και ελκυστική την προοπτική της χρήσης των βιοκαυσίμων ως εναλλακτική πηγή ενέργειας. Αυτό που εξάγεται σαν συμπέρασμα είναι ότι

βρισκόμαστε παγκοσμίως στα αρχικά στάδια μιας αναπόφευκτης μετάβασης σε ένα νέο ενεργειακό σύστημα που με το πέρασμα του χρόνου θα είναι λιγότερο εξαρτώμενο από τις παραδοσιακές χρήσεις των συμβατικών καυσίμων και όλο περισσότερο εξαρτώμενο από τους ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους .

Παρ' όλα αυτά η κίνηση προς την κατεύθυνση της παραγωγής βιοκαυσίμων, σε μεγάλη κλίμακα, ενέχει σημαντικούς περιβαλλοντικούς κινδύνους κυρίως από την άποψη της αλλαγής χρήσης γης. Τα εδάφη και τα φυτά αποτελούν τις δύο μεγαλύτερες δεξαμενές CO₂ στην γη και περιέχουν το διπλάσιο ποσοστό άνθρακα από αυτό που εμπεριέχεται στην ατμόσφαιρά μας. Η συλλήβδην μετατροπή των δασών, της τύρφης ή των βιοκαυσίμων θα απελευθέρωνε μεγαλύτερη ποσότητα CO₂ από αυτή που θα εξοικονομούσε.

Η εξάπλωση των αροτραίων καλλιεργειών στην Ευρώπη, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ζήτηση τροφίμων και καυσίμων θα είχε σημαντικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα της ευρωπαϊκής ηπείρου και θα προκαλούσε βλάβη στο έδαφος καθώς στους υδατικούς πόρους. Ο προκαλούμενος πολλαπλός αντίκτυπος, οι λεγόμενες «έμμεσες αλλαγές χρήσης γης», θα είχαν επιπτώσεις σε άλλα μέρη της υφελίου, πράγμα που σημαίνει ότι ενώ η Ευρώπη μειώνει τις εξαγωγές τροφίμων, σε άλλες περιοχές του κόσμου αυξάνεται η παραγωγή τροφίμων ώστε να καλυφθεί το κενό. Επίσης, οι επιπτώσεις στις τιμές των τροφίμων, σε παγκόσμια κλίμακα, θα μπορούσαν να είναι σημαντικές.

Ωστόσο, οι κίνδυνοι στο εσωτερικό της Ευρώπης θα μπορούσαν να ελαττωθούν μέσα από την σωστή επιλογή καλλιεργειών και την σωστή διαχείριση. Τα βιοκαύσιμα που παράγονται από τα απόβλητα, όπως για παράδειγμα από τα υπολείμματα καλλιεργειών ή δασοκομίας, παρέχουν, όντως, περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα



Εικόνα 1 Βιοντίζελ και Διοξείδιο του άνθρακα

Κεφάλαιο 2^ο – Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

2.1 Το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα

Όπως αναφέρθηκε ήδη στην εισαγωγή, σήμερα σε παγκόσμιο επίπεδο η ενέργεια παράγεται, κατά κύριο λόγο από την καύση των ορυκτών καυσίμων. Αναλύοντας πιο διεξοδικά το παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα μπορούμε να καταλήξουμε ότι αυτό χωρίζεται σε δύο μέρη:

1. Επάρκειας εφοδιασμού: οι παγκόσμιες απαιτήσεις για ενέργεια αυξάνουν συνεχώς, ενώ τα ορυκτά καύσιμα εξαντλούνται με ταχείς ρυθμούς, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα ανανέωσής τους.
2. Περιβαλλοντολογικής επιβάρυνσης: Η χρήση των ορυκτών καυσίμων δημιουργεί καυσαέρια, οδηγώντας σε ένα φαύλο κύκλο:
 - Η ανάπτυξη απαιτεί ενέργεια
 - Η ενέργεια προκαλεί προβλήματα στο περιβάλλον
 - Το περιβάλλον υποβαθμίζεται και
 - Δημιουργούνται προβλήματα που δυσκολεύουν τις συνθήκες διαβίωσης και αναστέλλουν την ανάπτυξη.

2.2 Τα είδη των βιοκαυσίμων

Αφού λοιπόν μεγάλο μέρος περιβαλλοντικών προβλημάτων προέρχεται από τον τομέα της ενέργειας, στόχος είναι :

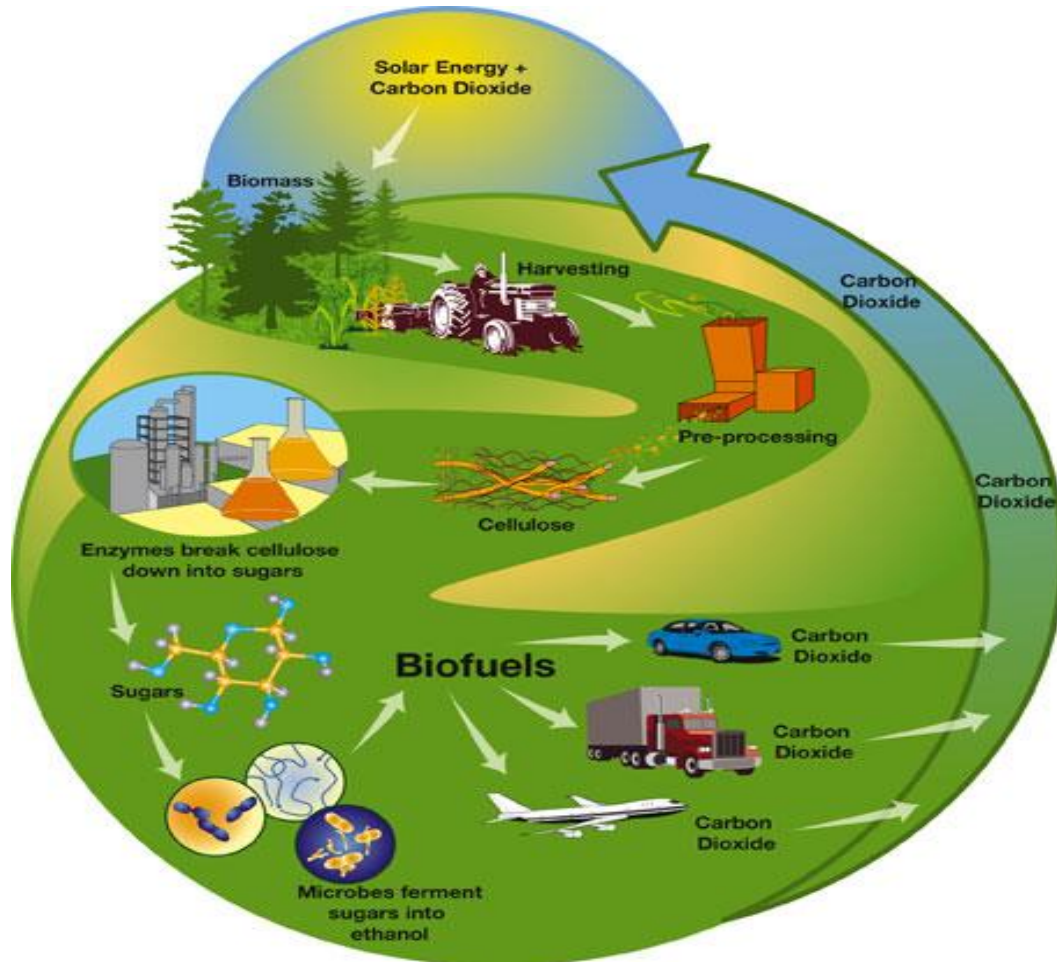
Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

1. Η παραγωγή καθαρής ενέργειας για τον περιορισμό των εκπομπών καυσαερίων και
2. Η βέλτιστη αξιοποίηση των καυσίμων και της διατιθέμενης ενέργειας.

Ως βιοκαύσιμα χαρακτηρίζονται όλα τα στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (βιομάζα). Στην κατηγορία αυτή εμπίπτουν :

- ✓ **Βιοντίζελ** : μοθυλεστέρας που παράγεται από τα φυτικά έλαια και ζωικά λίπη.
- ✓ **Βιοαιθανόλη**: αιθανόλη η οποία παράγεται από σακχαρούχα και αμυλούχα φυτά.
- ✓ **Βιοαέριο**: καύσιμο αέριο το οποίο παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα αποβλήτων το οποίο μπορεί να καθαριστεί φτάνοντας την ποιότητα φυσικού αερίου για χρήση ως βιοκαύσιμο ή ξυλαέριο.
- ✓ **Βιομεθανόλη**
- ✓ **Βιοδιμεθυλεθαίρας**
- ✓ **Βιο-ΕΤΒΕ**
- ✓ **Βιο-ΜΤΒΕ**
- ✓ **Συνθετικά Βιοκαύσιμα** : συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή μείγματα δσυνθετικών υδρογονανθράκων που έχουν παραχθεί από βιομάζα
- ✓ **Καθαρά φυτικά έλαια**: έλαια από ελαιούχα φυτά, παραγόμενα με συμπίεση, έκθλιψη ή ανάλογες μεθόδους, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα

- ✓ **Βιοϋδρογόνο** : υδρογόνο το οποίο παράγεται από βιομάζα ή/και από βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων για χρήση ως βιοκάυσιμο



Εικόνα 2. Ηλιακή Ενέργεια + Διοξείδιο του άνθρακα -> Βιομάζα -> Συγκομιδή -> Προ-διαδικασία -> Κυτταρίνη -> Ένζυμα που διασπούν την κυτταρίνη σε σάκχαρα -> Σάκχαρα -> Μικρόβια μετατρέπουν τα σάκχαρα σε αιθανόλη -> Βιοκαύσιμα -> Διοξείδιο του άνθρακα

Βιομάζα: ο όρος αναφέρεται στην ζωντανή και προσφάτως νεκρωμένη βιολογική ύλη. Αυτή μπορεί να προέρχεται από καλλιέργειες, δέντρα, φύκη, γεωργικά και δασοκομικά υπολείμματα ή ροές αποβλήτων.

Βιοενέργεια: όλες οι μορφές ενέργειας που προέρχονται από την βιομάζα, συμπεριλαμβανομένων των βιοκαυσίμων.

Βιοκαύσιμα: υγρά καύσιμα για τις μεταφορές που παράγονται από την βιομάζα

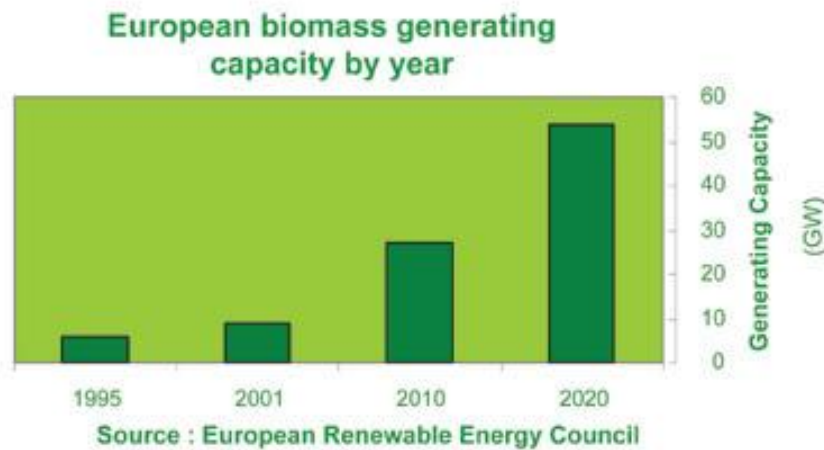
Τα βιοκαύσιμα σαν προϊόντα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι καθαρά, μη τοξικά, βιοαποικοδομήσιμα, δεν περιέχουν αρωματικές ενώσεις και οι εκπομπές οξειδίων του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυστων υδρογονανθράκων και μικροσωματιδίων είναι πολύ χαμηλές. Χωρίζονται σε 3 κατηγορίες: 1^η Γενιάς, (ενεργειακές καλλιέργειες ως πρώτες ύλες), 2^η Γενιάς (λιγνοκυτταρινικά υλικά ως πρώτες ύλες) και 3^η Γενιάς (άλγες ως πρώτες ύλες). Η καύση τους δεν αυξάνει το διοξείδιο του άνθρακα αφού το CO₂ που απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της καύσης, δεσμεύεται από το φυτό με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Η μείωση των αερίων θερμοκηπίου εξαρτάται από τη χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη και από το βαθμό αξιοποίησης των υποπροϊόντων.

Τα γεωργικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα για χρήση ως βιολογικά καύσιμα περιλαμβάνουν το καλαμπόκι και τη σόγια, πρώτιστα στις Ηνωμένες Πολιτείες, το λιναρόσπορο καθώς και το συναπόσπορο, κυρίως στην Ευρώπη. Το ζαχαροκάλαμο στη Βραζιλία, το φοινικέλαιο στη Νοτιοανατολική Ασία καθώς και άλλα φυτά όπως το *jatropha* στην Ινδία.

Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα βιοδιασπώμενα απόβλητα από τη βιομηχανία, τη γεωργία, τη δασονομία και τις οικογενειακές δραστηριότητες. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν το άχυρο, την ξυλεία, το λίπασμα, τους φλοιούς του ρυζιού, τα λύματα, τα βιοδιασπάσιμα απόβλητα, και τα περισσεύματα των τροφίμων, που μπορούν να μετατραπούν σε βιοαέριο μέσω της αναερόβιας χώνευσης. Η βιομάζα που χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη αποτελείται συχνά από μερικώς χρησιμοποιούμενα υλικά, όπως είναι ο φλοιός και τα ζωικά απόβλητα. Η ποιότητα της ξυλείας ή της φυτικής βιομάζας δεν επηρεάζει άμεσα την αξία της ως πηγή ενέργειας.

2.3 Η νομοθεσία για τα βιοκαύσιμα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση προτείνει ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στην αγορά καυσίμων μέχρι 10% ως το 2020. Έτσι τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εναρμονιστούν οι εθνικές νομοθεσίες και να αναπτυχθεί η παραγωγή και η χρήση των βιοκαυσίμων.



Πίνακας 1 Διάγραμμα αύξησης της βιομάζας

Πηγή : Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Ανανεώσιμης Ενέργειας

Οι λόγοι όμως που λαμβάνονται τα μέτρα αυτά είναι κυρίως περιβαλλοντικοί και γεωπολιτικοί και σε δευτερεύοντα ρόλο οικονομικοί και κοινωνικοί.

α) Περιβαλλοντικοί, οι οποίοι αποσκοπούν σε τρεις στόχους :

- 1) Στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (κυρίως διοξειδίου του άνθρακα) στον τομέα των μεταφορών. Μάλιστα η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με τα αντίστοιχα βιοκαύσιμα στον τομέα αυτό έχει καταλυτική δράση στη μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου.
- 2) Στη συμβολή επίτευξης των εθνικών στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιάτο σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές
- 3) Στην αναμενόμενη επιβολή περιορισμών στις εκπομπές ρύπων με τα καυσαέρια των κινητήρων των αυτοκινήτων.

β) Γεωπολιτικοί: αποσκοπούν στην εξασφάλιση ασφάλειας εφοδιασμού με καύσιμα και στη μείωση των εισαγωγών και της εξάρτησης από τις χώρες που παράγουν πετρέλαιο. Μάλιστα, σε αντίθεση με το αργό πετρέλαιο οι πρώτες ύλες για τα βιοκαύσιμα είναι πιο ομοιόμορφα κατανομημένες, είναι διαθέσιμες σε κάθε χώρα, αν και ποικίλουν σε κόσμος και ποιότητα.

γ) Οικονομικοί λόγοι οι οποίοι σχετίζονται κυρίως με δύο παράγοντες :

- 1) Με τη δημιουργία νέων πεδίων επιχειρηματικής και εμπορικής δραστηριότητας σε ένα τομέα με μεγάλο κύκλο εργασιών, αυτό του τομέα των καυσίμων και στην ανάπτυξη σε χώρες και περιοχές που μέχρι σήμερα δεν σχετίζονται ,ε την εξόρυξη πετρελαίου και
- 2) Με την αυξανόμενη τιμή του πετρελαίου που κάνει τις εναλλακτικές λύσεις βιώσιμες οικονομικά και το κόστος των νέων καυσίμων ανταγωνιστικό στα παράγωγα του πετρελαίου.

Τέλος οι κοινωνικοί λόγοι αποβλέπουν στη δυνατότητα χάραξης νέας αγροτικής πολιτικής και εξασφάλισης νέων αγροτικών δραστηριοτήτων σε εθνικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας.

2.4 Τρόποι παραγωγής των βιοκαυσίμων

Είδος καυσίμου	Τροφοδοσία Βιομάζας	Διεργασία Παραγωγής
Βιοντίζελ	Έλαια (π.χ. κραμβέλαιο, ηλιέλαιο, σογιέλαιο)	Μετεστεροποίηση
Βιοαιθανόλη	Ζαχαρότευτλα, Δημητριακά	Ζύμωση

Βιοαέριο	Βιομάζα υγρή	Αναερόβια Χώνευση
Φυτικά Έλαια	Λάδια (π.χ. κραμβέλαιο, ηλιέλαιο, σογιέλαιο)	Κρύα επεξεργασία/Απόσταξη

Πίνακας 2 Τα κυριότερα βιοκαύσιμα, οι πηγές και οι μέθοδοι παραγωγής τους

Κεφάλαιο 3^ο : Τα κυριότερα βιοκαύσιμα

3.1 Βιοντίζελ

Μια πιθανή εναλλακτική λύση των ορυκτών καυσίμων είναι η χρήση των ελαίων φυτικής προέλευσης όπως τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη. . Αυτά τα εναλλακτικά καύσιμα diesel καλούνται ως βιοντίζελ. Είναι βιοαποικοδομήσιμα, μη τοξικά και έχουν χαμηλές εκπομπές ρύπων σε σύγκριση με τα πετρέλαια diesel. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλη την Ευρώπη, ενώ στις ΗΠΑ η χρήση του είναι συνεχώς αυξανόμενη. Μάλιστα θεωρείται ως το πλέον διαδεδομένο βιοκαύσιμο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο αυτούσιο όσο και σε διάφορες αναλογίες σε μίγματα με το συμβατικό diesel.

3.1.1 Ιστορική αναδρομή

Εξετάζοντας το παρελθόν της παραγωγής του βιοντίζελ παρατηρούμε ότι αυτό δεν είναι ένα καινούριο καύσιμο, αφού οι πρώτες ενέργειες έγιναν το 1981 στη Νότια Αφρική. Στην Ευρώπη οι χώρες μεγαλύτερης παραγωγής είναι η Αυστρία και η Γερμανία, Στην Αυστρία η παραγωγή του πρώτου βιοντίζελ πραγματοποιήθηκε ε μια πιλοτική μονάδα το 1985, ενώ το 1990 ξεκίνησε η εμπορευματοποίησή του. Το 1991 έγινε ευρέως αποδεκτό το πρώτο βιοντίζελ αφού εξασφάλιζε την υψηλή του ποιότητα ως καύσιμο. Η πρώτη ύλη που

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή βιοντίζελ ήταν κυρίως το έλαιο ελαιοκράμβης, που θεωρείται ιδανική πρώτη ύλη για το ευρωπαϊκό κλίμα. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε το ηλιέλαιο, κυρίως στη Γαλλία και την Ιταλία ενώ σε άλλες περιοχές χρησιμοποιήθηκε το φοινικέλαιο (Μαλαισία) και το σογιέλαιο (Αμερική).

Βιοκαύσιμο	Πρώτη Ύλη	Απόδοση	Απόδοση
		σε προϊόν	σε βιοκαύσιμο
		κιά/στρέμμα	κιά/στρέμμα
Βιοντίζελ	Ηλιάνθος	120-210	40-70
	Ελαιοκράμβη	120-250	40-83
	Βαμβάκι	120-160	17-23
	Σόγια	160-240	27-41

Πίνακας 3 Η απόδοση των βασικότερων συστατικών του βιοντίζελ

Στον πίνακα 3 παρατηρούμε ότι ο ηλιάνθος και η ελαιοκράμβη είναι τα πιο αποδοτικά φυτά στην παραγωγή βιοντίζελ.

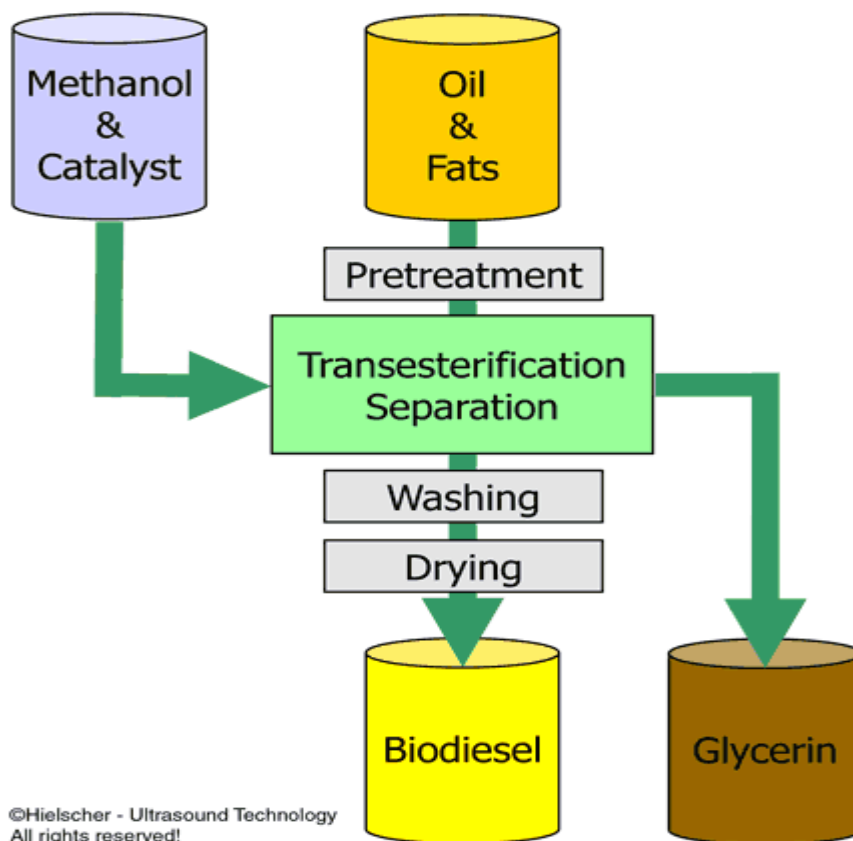
3.1.2 Πως γίνεται η παραγωγή βιοντίζελ

Η καύση του βιοντίζελ δεν αφήνει κατάλοιπα, πράγμα που οδηγεί σε σημαντική μείωση των ρύπων που συμβάλλουν στην αιθαλομίχλη και την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, και εκπέμπει έως και 85% λιγότερες καρκινογόνες ουσίες. ο βιοντίζελ παράγεται με τη χρήση μια αλκοόλη, όπως είναι η μεθανόλη, και με μια χημική διαδικασία που διαχωρίζει τη γλυκερίνη και τους μεθυλεστέρες από τα λάδια. Πιο συγκεκριμένα η μέθοδος παραγωγής βιοντίζελ που εφαρμόζεται παγκόσμια σε βιομηχανικό επίπεδο καλείται **μετεστεροποίηση** και συνίσταται στην αντίδραση των τριγλυκερίδιων με κάποια αλκοόλη μικρού μοριακού βάρους.

Το βιοντίζελ έχει δοκιμαστεί αυστηρά και ανεξάρτητα, σχεδόν σε κάθε τύπο κινητήρα ντίζελ και από μια σειρά οργανισμών - εταιριών σε εργαστήρια και στην

πράξη. Το Εθνικό Συμβούλιο Βιοντίζελ (National Biodiesel Board) αναφέρει ότι οι δοκιμές συνδυάζουν πάνω από 50 εκατομμύρια χιλιόμετρα οδικής συμπεριφοράς συν έντονη γεωργική, κατασκευαστική και ναυτιλιακή χρήση. Η απόδοση συγκρίνεται σε όλους τους τομείς με αυτή του πετρελαίου, από την ιπποδύναμη έως την κατανάλωση και από τη ρυμούλκηση έως και την ανάσυρση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη καθαρή του μορφή ή να συνδυαστεί με καύσιμα πετρελαίου. Το πιο κοινό μίγμα είναι 20/80, γνωστό ως "B20", με 20% βιοντίζελ και 80% πετρέλαιο.

Το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μηχάνημα diesel εσωτερικής καύσης με καμία ή ελάχιστες τροποποιήσεις. Η κύρια επίδρασή του είναι η εξαιρετική λίπανση, η οποία λειτουργεί σαν ένας διαλύτης που καθαρίζει τη μηχανή. Εάν η μηχανή λειτουργούσε προηγουμένως με συμβατικό diesel, είναι πιθανόν να χρειαστεί η αλλαγή των φίλτρων καυσίμου έως ότου να απομακρυνθούν τα υπολείμματα που αφήνει το πετρέλαιο (δεν χρειάζεται να πεις 2 φορές για τα κατάλοιπα). Αυτή η επίδραση είναι εντονότερη όταν χρησιμοποιηθεί B100 (βιοντίζελ 100%) και ίσως να είναι λιγότερο έντονη στη χρήση B20.



Εικόνα 3 Σχηματική απεικόνιση της διαδικασίας παραγωγής βιοντίζελ

3.1.3 Χαρακτηριστικά βιοντίζελ

Το βιοντίζελ είναι μία ελκυστική εναλλακτική λύση στα καύσιμα diesel πετρελαίου κυρίως λόγω των παρακάτω πλεονεκτημάτων:

- Παρέχει την δυνατότητα για χαμηλότερη εξάρτηση στο ακατέργαστο πετρέλαιο.
- Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- Επιτρέπει τη δυνατότητα σε μειωμένες εκπομπές του αερίου θερμοκηπίου λόγω του κλειστού κύκλου του CO₂.
- Έχει μειωμένες εκπομπές καύσης.
- Παρέχει την δυνατότητα για την αύξηση των αγροτικών οικονομιών.
- Μπορεί να είναι βιοδιασπάσιμο.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς τροποποιήσεις μηχανών.
- Παρέχει την καλή εκτέλεση μηχανών.
- Η βελτιωμένη καύση εκτίθεται λόγω της περιεκτικότητας σε οξυγόνο.
- Παρουσιάζει χαμηλή τοξικότητα, και τελικά
- Έχει την δυνατότητα να συνδυάζεται με οποιαδήποτε αναλογία με το συμβατικό βιοδιασπάσιμο πετρέλαιο στα καύσιμα diesel.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στους λέβητες ή τους φούρνους με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στα πετρέλαια θέρμανσης ή στον έλαιο-τροφοδοσίας με καύσιμα για τον εξοπλισμό φωτισμού καθώς επίσης και να παραχθεί οικιακό βιοντίζελ από τηγανέλαιο.

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Χώρες	Τόνοι Βιοντίζελ
Αυστρία	707.000
Βέλγιο	705.000
Βουλγαρία	435.000
Κύπρος	20.000
Τσεχία	325.000
Δανία	140.000
Εσθονία	135.000
Φιλλανδία	340.000
Γαλλία	2.505.000
Γερμανία	5.200.000
Ελλάδα	715.000
Ουγγαρία	186.000
Ιρλανδία	80.000
Ιταλία	1.910.000
Λετονία	136.000
Λιθουανία	147.000
Λουξεμβούργο	0
Μάλτα	8.000
Ολλανδία	1.036.000
Πολωνία	580.000
Πορτογαλία	468.000
Ρουμανία	307.000
Σλοβακία	247.000
Σλοβενία	100.000
Ισπανία	3.656.000
Σουηδία	212.000
Αγγλία	609.000
ΣΥΝΟΛΟ	20.909.000

Πίνακας 4 Παραγωγή Βιοντίζελ στην Ε.Ε. το 2009

Πηγή : European Biodiesel Board

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή βιοντίζελ στην Ε.Ε. είναι η Γερμανία, η Ισπανία, η Γαλλία, η Ιταλία και η Ολλανδία ενώ ακολουθεί 6^η η Ελλάδα με παραγωγή 715.000 τόνων βιοντίζελ για το έτος 2009.

3.2 Βιοαιθανόλη

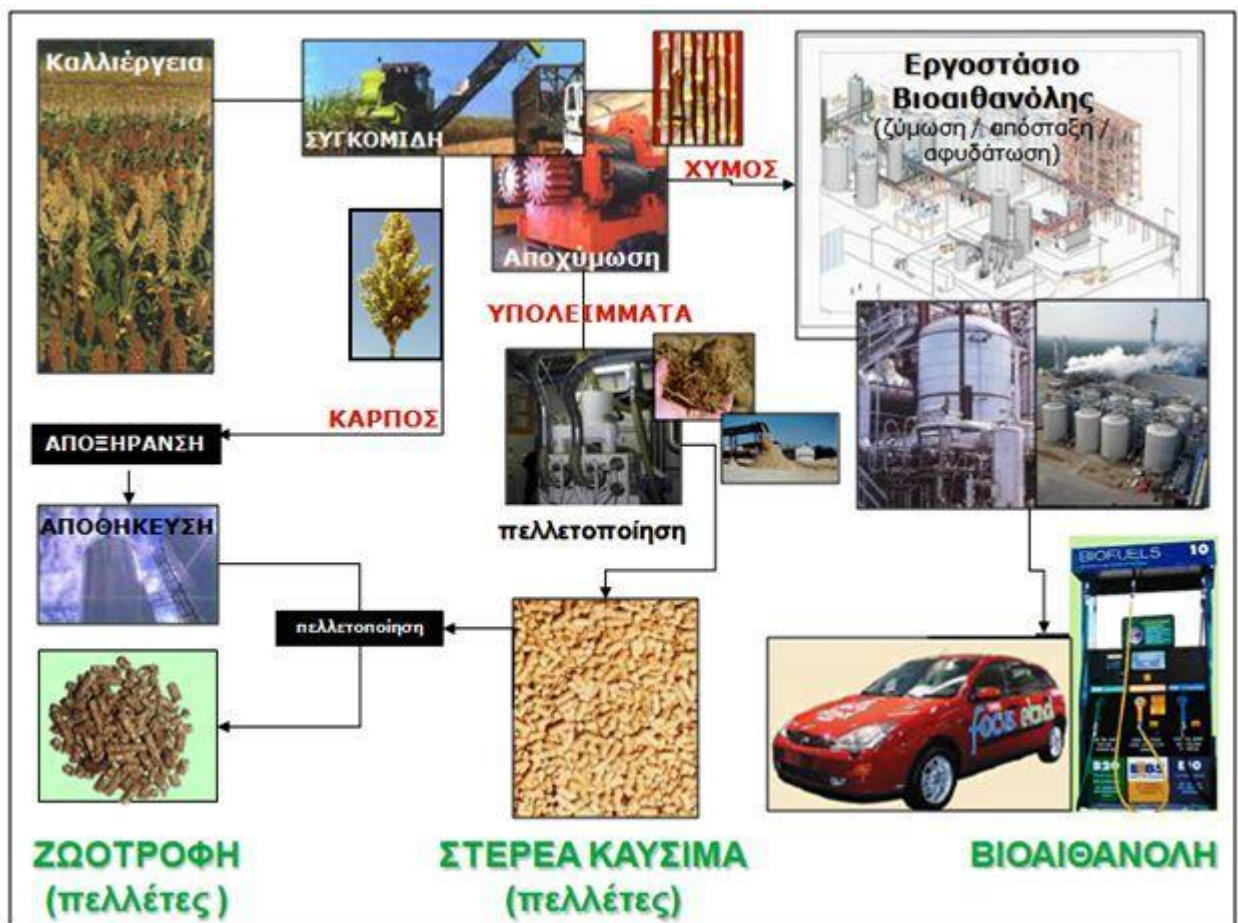
3.2.1. Η παραγωγή της βιοαιθανόλης

Η βιοαιθανόλη είναι υγρό καύσιμο υψηλής ενεργειακής περιεκτικότητας, «καθαρότερο» περιβαλλοντικά της βενζίνης, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο της σε διάφορα ποσοστά (εξαρτάται από την μηχανή). Είναι σχεδόν καθαρή αλκοόλη (ethyl alcohol, grain alcohol, ΕΤΟΗ). Έχει υψηλότερο αριθμό οκτανίου και θερμότητα εξάτμισης από την βενζίνη, γεγονός που την κάνει πιο αποτελεσματική, όμως μειονεκτεί έναντι της βενζίνης στο γεγονός ότι έχει μικρότερη ενεργειακή πυκνότητα και μεγάλη αναμιξιμότητα με το νερό.

Ο κύριος τρόπος παραγωγής της είναι η ζύμωση αμυλούχων – σακχαρούχων συστατικών για την παραγωγή αιθανόλης και ο διαχωρισμός της από τα λοιπά συστατικά με απόσταξη. Επίσης μπορεί να συντεθεί βιομηχανικά από τη χημική αντίδραση του αιθυλενίου με ατμό. Ζύμωση είναι μια χημική διαδικασία κατά την οποία τα απλά σάκχαρα μετατρέπονται σε αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα.

Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη (C_2H_5OH) είναι ένα άχρωμο διαυγές υγρό. Είναι βιοαποικοδομήσιμη, χαμηλής τοξικότητας και προκαλεί πολύ μικρή περιβαλλοντική μόλυνση αν χυθεί στο περιβάλλον. Κατά την τέλεια καύση της παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Η αιθανόλη είναι ένα καύσιμο υψηλού αριθμού οκτανίων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο αύξησης του αριθμού οκτανίου της βενζίνης. Με τη ανάμιξή της με τη βενζίνη επιτυγχάνουμε επίσης τον εμπλουτισμού του καυσίμου μίγματος σε οξυγόνο, με αποτέλεσμα μια πιο ολοκληρωμένη καύση, άρα και μειωμένες εκπομπές επικίνδυνων καυσαερίων.

Μίγματα καυσίμου αιθανόλης με βενζίνη πωλούνται ευρύτατα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το πιο συνηθισμένο μίγμα είναι αυτό που αποτελείται από 10% αιθανόλη και 90% βενζίνη (**E10**) . Οι κινητήρες των συμβατικών οχημάτων δεν απαιτούν μετατροπή για να κινηθούν με **E10** , επιπλέον η χρήση E10 δεν έχει καμία επίπτωση στην εγγύηση του οχήματος. Μόνο ευέλικτα οχήματα μπορούν να κινηθούν με καύσιμο μίγμα 85% αιθανόλης και 15% βενζίνης (**E85**).



Εικόνα 4 Σχηματική απεικόνιση της παραγωγής όχι μόνο βιοαιθανόλης από τις καλλιέργειες αλλά και της χρήσης των υπολειμμάτων τους για παραγωγή στερεών καυσίμων (pellets) και ζωοτροφών

3.2.2 Χαρακτηριστικά βιοαιθανόλης

Η βιοαιθανόλη αποτελεί προϊόν ζύμωσης βιομάζας. Οι κύριες πηγές

ζάχαρης που απαιτούνται για την παραγωγή αιθανόλης προέρχονται από ενεργειακές καλλιέργειες, δηλ από καλλιέργειες που αναπτύσσονται ειδικά για ενεργειακούς σκοπούς. Οι καλλιέργειες αυτές μπορεί να είναι το σόργο, τα τεύτλα, το καλαμπόκι, το σιτάρι, τα άχυρα, το ξύλο ιτιάς και άλλων δέντρων, το πριονίδι, ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και άλλες. Παράλληλα, βρίσκονται σε εξέλιξη έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση των δημοτικών στερεών αποβλήτων για την παραγωγή βιοαιθανόλης.

Τα συστατικά που παίζουν το βασικότερο ρόλο στη παραγωγή βιοαιθανόλης είναι το ζαχαρότευτλο, το καλαμπόκι, τα σιτηρά και ο γλυκός σόργος, Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται

Βιοκαύσιμο	Πρώτη Ύλη	Απόδοση	Απόδοση
		σε προϊόν	σε βιοκαύσιμο
		κιλά/στρέμμα	κιλά/στρέμμα
Βιοαιθανόλη	Σιτάρι	150-800	36 - 192
	Αραβόσιτος	800-1200	189 - 284
	Τεύτλα	5.500 - 7.000	435 - 554
	Σόργο	7.000 - 10.000	553 - 711

Πίνακας 5 Η παραγόμενη βιοαιθανόλη από διάφορα φυτά και η απόδοσή τους ανά στρέμμα σε σπόρο και καύσιμο.

3.2.3 Οφέλη από τη χρήση της βιοαιθανόλης

Η χρήση της βιοαιθανόλης παρουσιάζει πολλά περιβαλλοντικά και κοινωνικό-οικονομικά οφέλη όπως :

Περιβαλλοντικά

- Θετική συνεισφορά σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Θετική συνεισφορά σχετικά με την όξινη βροχή

- Προστασία έναντι της διάβρωσης του εδάφους
- Διαχείριση του νερού
- Χαμηλές εισροές σε λιπάσματα
- Μείωση της χρήσης λιπασμάτων και εκμετάλλευση εδαφών χαμηλής γονιμότητας

Κοινωνικό-οικονομικά

- Προσφορά πολλών εναλλακτικών λύσεων για τις καλλιέργειες
- Ενδυνάμωση του γεωργικού χώρου
- Αύξηση του γεωργικού εισοδήματος
- Ενίσχυση των λιγότερο αναπτυγμένων γεωργικών οικονομιών
- Εξασφάλιση αιεφόρου περιφερειακής ανάπτυξης και μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο
- Οικονομία καυσίμου

3.3 Βιοαέριο

3.3.1 Σύσταση του βιοαερίου

Τα βακτήρια τρέφονται με νεκρά ζώα και φυτά. Καθώς τα φυτά και τα ζώα αποσυντίθενται παράγουν ένα άχρωμο και άοσμο αέριο το μεθάνιο. Το μεθάνιο είναι πλούσιο σε ενέργεια και αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου, το αέριο που χρησιμοποιείται σε φούρνους και σόμπες. Το μεθάνιο είναι μια

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

πάρα πολύ καλή πηγή ενέργειας. Μπορούμε με την καύση του να παράγουμε θερμότητα και ηλεκτρισμό.

Σε ορισμένες χωματερές (όπου επί το πλείστον βρίσκονται υπολείμματα φυτικών και ζωικών οργανισμών) ανοίγονται πηγάδια σε σωρούς από σκουπίδια για να δεσμευτεί το μεθάνιο που παράγεται από την αποσύνθεση αυτών των αποβλήτων. Το μεθάνιο μπορεί να καθαριστεί και να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας όπως το φυσικό αέριο.

Το βιοαέριο είναι πολύ σταθερό, μη-τοξικό, άχρωμο, άοσμο και άγευστο αέριο. Εξαιτίας του μεγάλου ποσοστού διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει αποτρέπεται ο κίνδυνος έκρηξης, επομένως το βιοαέριο θεωρείται ένα πολύ ασφαλές καύσιμο για τις αγροτικές κατοικίες.



Εικόνα 5 Μονάδα παραγωγής βιοαερίου

Σύσταση:

Μεθάνιο : 55 - 70%

Διοξείδιο του άνθρακα : 30 – 45%

Υδροθείο : 1 – 2%

Άζωτο : 0 – 1%

Υδρογόνο : 0 – 1%

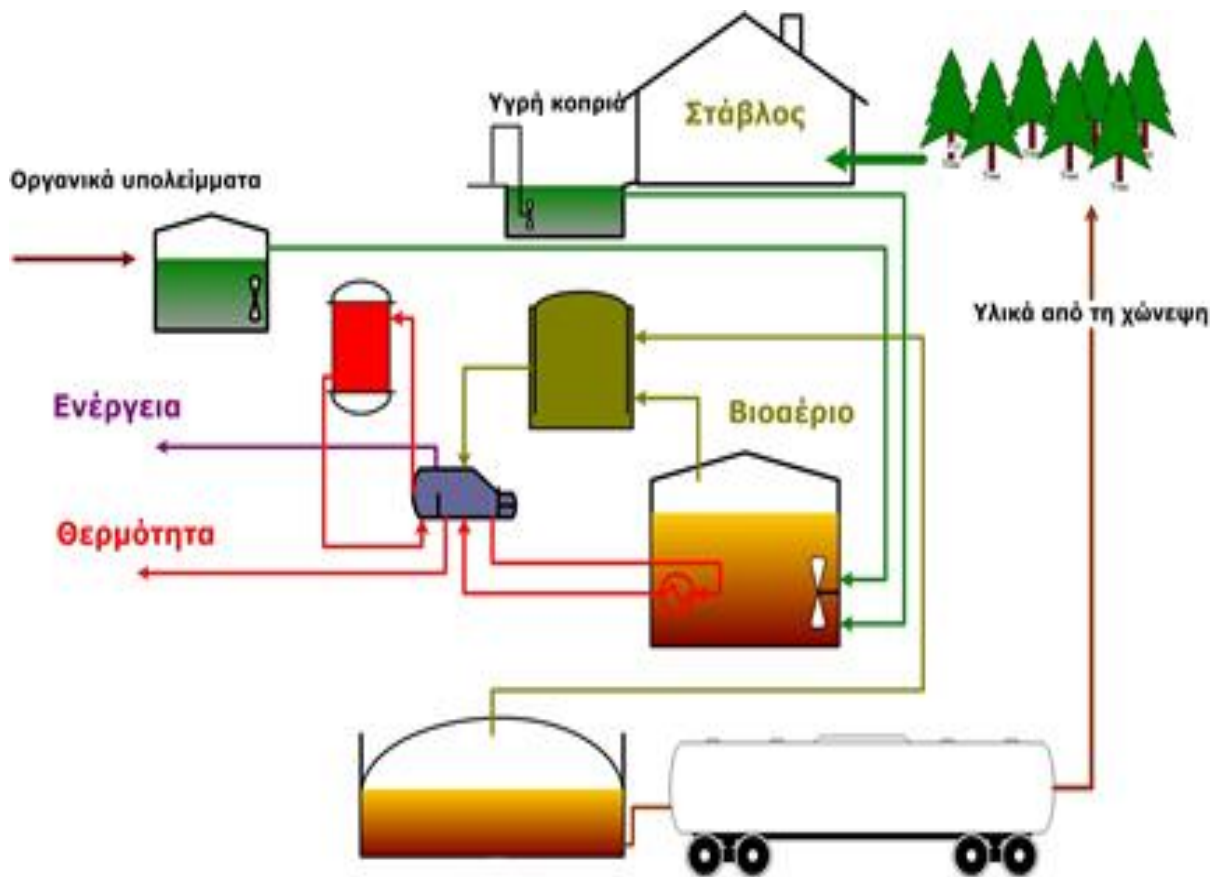
Μονοξειδίο του άνθρακα : ίχνη

Οξυγόνο : ίχνη

Το μεθάνιο ως το κύριο συστατικό του βιοαερίου είναι ένα άχρωμο και άοσμο αέριο που παράγεται από την αποσύνθεση νεκρών φυτών και ζώων.

3.3.2 Μέθοδος παραγωγής

Το βιοαέριο είναι προϊόν της αναερόβιας χώνευσης (μικροβιολογική διεργασία αποσύνθεσης της οργανικής ύλης, απουσίας οξυγόνου) βιοαποικοδομήσιμων οργανικών υλών (αστικά απόβλητα, φυτικά και ζωικά υπολείμματα, ενεργειακές καλλιέργειες) στους ΧΥΤΑ (χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων) ή στους βιολογικούς καθαρισμούς. Η παραγωγή του βιοαερίου από την αναερόβια χώνευση των ζωικών περιττωμάτων και πολτών καθώς και ενός ευρέος φάσματος οργανικών αποβλήτων, μετατρέπει αυτά τα υποστρώματα σε ανανεώσιμη ενέργεια και προσφέρει ένα φυσικό λίπασμα στη γεωργία. Επίσης η χρήση του βιοαερίου υποκαθιστά τα ορυκτά καύσιμα από την παραγωγή ενέργειας και τις μεταφορές και μειώνει έτσι τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, της μεθανόλης και του μονοξειδίου του αζώτου συμβάλλοντας έτσι στο να μετριαστεί η αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου.



Εικόνα 6 Η διαδικασία παραγωγής του βιοαερίου σε μονάδες παραγωγής βιοαερίου που λειτουργούν σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και απορριμμάτων

Κεφάλαιο 4^ο : Τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα

4.1 Η νομοθεσία για τα βιοκαύσιμα στην Ευρώπη

Εξαιτίας της μείωσης των αποθεμάτων πετρελαίου τέθηκε πιεστικά το θέμα της διαδοχής του και αντικατάστασης του με κάτι άλλο. Για το λόγο αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση προβλέποντας την οικονομική της απεξάρτηση, αλλά και βελτίωση του οικοσυστήματος της, προχώρησε στην υποχρεωτική κατανάλωση ποσοστού βιοντίζελ (ανάμειξη με τα ορυκτά έλαια) από όλα τα Κράτη Μέλη της.

Έτσι το 2003, το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, ενέκριναν δύο οδηγίες που αφορούσαν τις εναλλακτικές ενεργειακές πηγές και μείωση των αερίων του θερμοκηπίου:

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Την οδηγία 2003/30/ΕΚ, η οποία προωθεί τα βιοκαύσιμα, θέτοντας σταδιακούς στόχους για την κατανάλωση στον τομέα των μεταφορών, και την οδηγία 2003/96/ΕΚ η οποία αφορά την αποφορολόγηση. Αυτή επιτρέπει στα κράτη-μέλη να ορίσουν ολική ή μερική αποφορολόγηση των βιοκαυσίμων.

-Η Ευρωπαϊκή οδηγία 98/70/ΕΚ για την ποιότητα των καυσίμων των μεταφορών, επιτρέπει την πώληση βενζίνης με αιθανόλη μέχρι 5% καθώς και πετρέλαιο κίνησης με περιεκτικότητα μέχρι 5% σε βιοντίζελ.

-Έτσι, μέχρι το 2005, τα βιοκαύσιμα έπρεπε να αντιπροσωπεύουν (σε θερμικό περιεχόμενο) τουλάχιστον το 2% της βενζίνης και του ντίζελ που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές.

Πρόσφατα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε έναν υποχρεωτικό στόχο: 20% του συνόλου της ενέργειας στην Ευρώπη θα πρέπει να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (που σημαίνει όλες τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: αιολική, ηλιακή, κυματική κ.λπ. καθώς και την βιοενέργεια) μέχρι το 2020. Προς το παρόν, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανέρχονται στο 6,7% της κατανάλωσης ενέργειας στην Ευρώπη.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιθυμεί να προωθήσει τα βιοκαύσιμα – καύσιμο για τις μεταφορές – καθώς η διαφοροποίηση είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις μεταφορές εξαιτίας της εξάρτησης από το πετρέλαιο. Ο τομέας των μεταφορών αυξάνει, επίσης, τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και καταναλώνει την εξοικονόμηση ενέργειας που έχει επιτευχθεί σε άλλους τομείς.

Η Επιτροπή έχει, κατά συνέπεια, προτείνει τα βιοκαύσιμα να αποτελέσουν το 10% των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές έως το 2020, υπό τον όρο ότι μπορούν να πιστοποιηθούν ως βιώσιμα. Τα στοιχεία του 2007 δείχνουν ότι τα βιοκαύσιμα αποτελούσαν το 2,6% αυτών που χρησιμοποιούνται στις οδικές μεταφορές στην ΕΕ.

Για την επίτευξη του στόχου του 10%, η Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να αυξήσει την παραγωγή και τις εισαγωγές καυσίμων σε μια εποχή που τα βιοκαύσιμα βρίσκονται στο επίκεντρο περίπλοκων οικολογικών και οικονομικών

συζητήσεων. Ο στόχος για τα βιοκαύσιμα της ΕΕ πλαισιώνεται από έναν ολοένα αυξανόμενο διάλογο για το θέμα αυτό.

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ζήτησε πρόσφατα να διασφαλιστεί ότι 40% του στόχου του 10% θα προέρχεται από πηγές που δεν ανταγωνίζονται την παραγωγή τροφίμων. Η Επιστημονική Επιτροπή του ΕΟΠ έχει προειδοποιήσει ότι η αύξηση του μεριδίου των βιοκαυσίμων που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές σε 10% μέχρι το 2020 είναι ένας εξαιρετικά φιλόδοξος στόχος και θα πρέπει να ανασταλεί.



Εικόνα 7

Με βάση μία μελέτη του ΕΟΠ, που εκπονήθηκε το 2006, υπολογίστηκε ότι 15% της προβλεπόμενης ζήτησης ενέργειας στην Ευρώπη το 2030 θα μπορούσε να καλυφθεί με την βιοενέργεια που προέρχεται από γεωργικά και δασικά προϊόντα, καθώς και από απόβλητα μέσω της χρήσης αποκλειστικά ευρωπαϊκών πόρων. Αυτή η εκτίμηση αναφέρεται ως «δυναμικό της βιομάζας». Η μελέτη επέβαλλε ένα σύνολο προϋποθέσεων για την προστασία της βιοποικιλότητας και την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, ώστε να διασφαλιστεί ότι το «δυναμικό της βιομάζας» δεν θα προκαλέσει βλάβη στο περιβάλλον.

Ακολούθως, το 2008, ο ΕΟΠ χρησιμοποίησε το μοντέλο «Green-ΧENVIRONMENT», το οποίο σχεδιάστηκε αρχικά για τη μελέτη των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές για να αναλύσει

τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιήσει αυτό το περιβαλλοντικά φιλικό «δυναμικό της βιομάζας» με τον πλέον οικονομικά αποδοτικό τρόπο από περιβαλλοντικής σκοπιάς.

Η μελέτη προτείνει ότι ο πιο οικονομικά αποδοτικός τρόπος χρησιμοποίησης του «προτυποποιημένου» δυναμικού βιομάζας θα ήταν η παροχή από βιομάζα 18% της θέρμανσης στην Ευρώπη, 12,5% της ηλεκτρικής της ενέργειας και 5,4% των καυσίμων για τις μεταφορές έως το 2030.

Μέσα από την μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων σε όλους, και τους τρεις, αυτούς τομείς, θα προέκυπτε μία μείωση 394 εκατομμυρίων τόνων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έως το 2020. Ακόμη μεγαλύτερες μειώσεις εκπομπών θα μπορούσαν να επιτευχθούν εάν αναπτύσσονταν πολιτικές προκειμένου να δοθεί προτεραιότητα στην χρήση της τεχνολογίας συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΠΗΘ) για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας. Αυτή η διαδικασία εκμεταλλεύεται τη θερμότητα που αποτελεί ένα υποπροϊόν της παραγωγής ενέργειας.

Φυσικά τα παραπάνω έχουν το ανάλογο κόστος. Η αύξηση της χρήσης βιοενέργειας είναι περίπου 20% πιο δαπανηρή από ένα παρόμοιο μοντέλο συμβατικής ενέργειας έως το 2030. Σε τελική ανάλυση, οι καταναλωτές θα πληρώσουν αυτό το κόστος.

Οι εξελίξεις που έχουν λάβει χώρα από την στιγμή που ξεκίνησε αυτή η εργασία, ιδιαίτερα, δε, οι αυξήσεις των τιμών των τροφίμων σε παγκόσμια κλίμακα, υποδεικνύουν ότι οι εκτιμήσεις για το «δυναμικό της βιομάζας» είναι υπερεκτιμημένες: μικρότερες εκτάσεις γης είναι πιθανό να είναι διαθέσιμες στην Ευρώπη για την αύξηση των καλλιεργειών βιοενέργειας. Επίσης, οι υψηλές τιμές του πετρελαίου μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα.

Ωστόσο, ένα σαφές μήνυμα προκύπτει από την άσκηση: θα ήταν καλύτερο, από πλευράς κόστους και περιορισμού της κλιματικής αλλαγής, να δοθεί μάλλον προτεραιότητα στην βιοενέργεια για την παραγωγή ηλεκτρισμού

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

και θερμότητας με την χρήση μονάδων ΣΠΗΘ παρά να επικεντρωθούμε στα καύσιμα για τις μεταφορές.

4.2 Η βιοενέργεια στην Ελλάδα

Αν και η διείσδυση των βιοκαυσίμων στην Ελληνική αγορά άργησε σε σχέση με την Ευρώπη, από το 2005 οπότε και ψηφίστηκε ο σχετικός νόμος, έως σήμερα έχουν αναπτυχθεί σημαντικές υποδομές παραγωγής βιοντίζελ στη χώρα. Επωφελούμενοι από το ευνοϊκό επενδυτικό περιβάλλον, αλλά και αναγνωρίζοντας τις τάσεις έντονης ανάπτυξης που γνώρισε η αγορά βιοντίζελ στην Ευρώπη την τελευταία δεκαετία, πολλοί επιχειρηματίες έσπευσαν να επενδύσουν στην παραγωγή των βιοκαυσίμων. Ο παρακάτω πίνακας είναι ενδεικτικός των εταιρειών που έλαβαν μέρος στην παραγωγή των βιοκαυσίμων από το 2007, σύμφωνα με το ΥΠΑΝ . Κατά τη διάρκεια των επόμενων χρόνων είναι πολύ πιθανό να υπήρξαν αλλαγές στις εταιρείες αυτές,

Εταιρία	Εκτιμώμενη Δυναμικότητα t/έτος	Αποφορολογημένες ποσότητες 2007 (κ.εκ.)
ΕΛΒΙ (Κιλκίς)	40.000	34.000
Πέττας (Πάτρα)	50.000	31.000
Agroinvest (Φθιώτιδα)	175.000	11.500
VertOil (Θεσσαλονίκη)	35.000	9.000
ΕΛΙΝ Βιοκαύσιμα (Βόλος)	40.000	8.000
Staff Colour Energy (Λάρισα)	10.000	5.000
ΕΤΒ Βιοκαύσιμα (Αθήνα)	Εμπορική	4.000
ΒΙΟΝΤΗΖΕΛ ΕΠΕ (Λαγκαδάς)	30.000	3.500

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Εκκοκκιστήρια–Κλωστήρια Β. Ελλάδος (Κομοτηνή)	30.000	3.000
Βιοντίτζελ (Αθήνα)	Εμπορική	2.000
Βιοενέργεια Παπαντωνίου (Ν. Μουδανιά)	10.000	1.200
DP Lubrificant SRL (Ιταλία)	Εμπορική	1.000
MILL OIL Hellas (Θεσσαλονίκη)	10.000	800

Πίνακας 7 Εταιρείες παραγωγής βιοκαυσίμων στην Ελλάδα

- Η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης, η Χαρτοποιία Θράκης και η βιομηχανία ξύλου Σέλμαν, όλες με βιομηχανικές μονάδες στη Βόρεια Ελλάδα που δοκιμάζεται από την κρίση και την έλλειψη παραγγελιών, δρομολόγησαν μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων ώστε να καταναλώνουν φθηνότερα καύσιμα, εξετάζοντας παράλληλα και το ενδεχόμενο να προμηθεύονται βιοκαύσιμα από άλλους παραγωγούς αν αυτό συμφέρει περισσότερο.

Επίσης η εταιρεία εμπορίας πετρελαιοειδών ΕΛΙΝΟΙΛ με παραγωγική μονάδα στη ΒΙΠΕ Βόλου και πρώτη ύλη σπορέλαια, δυναμικότητας 40.000 τόνων βιοντίτζελ ετησίως, και η ΕΛΒΥ του κ. Μ. Μαρουλάκη στο Σταυροχώρι Κιλκίς, δυναμικότητας περίπου 35.000 τόνων βιοντίτζελ ετησίως, η Vertoil στο Κιλκίς και η Π.Ν. Πέττας ΑΒΕΕ στην Πάτρα έχτισαν μονάδες βιοκαυσίμων.

Η δραστήρια Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λάρισας υπέβαλε αίτηση ένταξης στον αναπτυξιακό νόμο για την ίδρυση εργοστασίου παραγωγής βιοντίτζελ και βιοαιθανόλης στην Ελασσόνα. Η καλλιέργεια βαμβακιού στον Θεσσαλικό κάμπο μπορεί να υποκαταστήσει το πετρέλαιο καθώς η καύση των υπολειμμάτων βαμβακιού από τα χιλιάδες στρέμματα της καλλιέργειας μπορεί να δώσει καύσιμη ύλη που αντιστοιχεί σε 2.000.000 βαρέλια πετρελαίου σε έναν χρόνο.

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Επίσης στον Νομό Κοζάνης προωθήθηκε η ίδρυση πιλοτικής μονάδας παραγωγής βιοντίζελ, δυναμικότητας 500 τόνων καυσίμου ετησίως, ενώ στον Έβρο ο όμιλος ΙΤΑ προετοίμασε μεθοδικά την κατασκευή μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ), δυναμικότητας 6 κιλοβάτ, στην περιοχή του Τυχερού με καύσιμο βιομάζα. Μάλιστα εκεί η απορριπτόμενη θερμότητα χρησιμοποιείται μέσω δικτύου τηλεθέρμανσης για τις ανάγκες 100 κατοικιών στο Τυχερό. Ειδικά η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης στον Έβρο μετατράπηκε σε μονάδα για την παραγωγή βιοντίζελ ύστερα από σχετική μελέτη βιωσιμότητας. Επιπλέον σε σύσκεψη στο υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης αποφασίστηκε να προχωρήσουν οι εταιρείες παραγωγής βιοντίζελ σε σύναψη συμβολαίων αγοράς βαμβακόσπορου από εκκοκκιστικές επιχειρήσεις σε τιμές υψηλότερες από τις ισχύουσες στην αγορά, γεγονός που ανεβάζει και την αξία του ελληνικού βαμβακιού.

Επιπλέον, οι εταιρείες παραγωγής βιοντίζελ θα προχωρήσουν σε σύναψη συμβολαίων με τους συνεταιρισμούς αγροτών για την απορρόφηση του ηλίανθου και σε Θεσσαλία, Κεντρική Μακεδονία και Αιτωλοακαρνανία θα γίνουν πιλοτικές καλλιέργειες ηλίανθου και ελαιοκράμβης.

Τέλος μελετάται από τις εταιρείες παραγωγής ζωοτροφών η αξιοποίηση της ηλιόπιπας για παραγωγή ζωοτροφών έτσι ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα υποπροϊόντα των ενεργειακών φυτών.

Το δυναμικό του βιοαερίου στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το βιοαέριο χρησιμοποιείται μέχρι στιγμής μόνο για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, το οποίο πωλείται στη ΔΕΗ ή χρησιμοποιείται για ιδιοκατανάλωση. Ούτε βελτιωτικά εδάφους, ούτε θερμότητα, ούτε καύσιμα μεταφορών παράγονται με το βιοαέριο.

Η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από βιοαέριο ανήλθε στα 37,4 MW και η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια ανήλθε στα 155.9 GWh το 2007. Το μεγαλύτερο μέρος παρήχθη στην Αθήνα λόγω της λειτουργίας των μονάδων βιοαερίου στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) της

Ψυτάλειας και το Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), χώροι οι οποίοι επεξεργάζονται υγρά και στερεά απόβλητα αντίστοιχα.

Στην Ελλάδα λειτουργούν πολλές ΕΕΛ (Θεσσαλονίκη, Αλεξανδρούπολη, Λάρισα, Βόλος, Πάτρα, Χαλκίδα, Αθήνα, Ρόδος, Χανιά, Ηράκλειο). Επομένως υπάρχει προοπτική να εγκατασταθούν στο μέλλον και άλλες μονάδες παραγωγής βιοαερίου στις ΕΕΛ.

4.3 Το νομικό Νομικό Πλαίσιο των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα

- ✓ Η εναρμόνιση με την οδηγία 2003/30/ΕΚ και η εισαγωγή των βιοκαυσίμων στην ελληνική αγορά έγινε με την ένταξη τους στο ισχύον θεσμικό πλαίσιο για τα πετρελαιοειδή , με κατάλληλη συμπλήρωση και τροποποίηση του νόμου 3054/2002 με το νόμο 3423/2005 «Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων καυσίμων». Με το νόμο 3423/2005 καθίσταται υποχρεωτική η παραλαβή εκ των διυλιστηρίων των ποσοτήτων αυτούσιων βιοκαυσίμων που προορίζονται για ανάμειξη με προϊόντα διύλισης αργού πετρελαίου, καθώς και η διάθεσή τους.
- ✓ Ακολουθεί ο νόμος 3653/2008, όπου καθορίζεται ότι το βιοντίζελ δεν υπόκειται στο ειδικό φορολογικό καθεστώς που αρχικά υπαγόταν. Ο ίδιος νόμος επίσης ρυθμίζει τις ποσότητες προς κατανομή, τις προσκλήσεις εκδήλωσης ενδιαφέροντος, της αξιολόγησης και της απόφασης κατανομής κτλ.
- ✓ Το 2009 ψηφίστηκε ο νόμος 3769/2009 ο οποίος επιτρέπει τη διανομή μειγμάτων με περιεκτικότητα σε βιοκαύσιμα πέραν του ορίου που καθορίζεται στις αποφάσεις του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου (ΑΧΣ), εφόσον οι λοιπές προδιαγραφές των μειγμάτων αυτών εντός των ορίων

των προδιαγραφών. Στις περιπτώσεις αυτές αναρτάται στα πρατήρια ειδική σήμανση.

Ειδικότερα θέματα που αφορούν τις ακριβείς ποσότητες προς κατανομή και την αξιολόγηση των προσκλήσεων ενδιαφέροντος διεκπεραιώνονται μέσω ΚΥΑ.

Η εναρμόνιση της Εθνικής Νομοθεσίας με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, 2009/30/ΕΚ περιλαμβάνει τα εξής κριτήρια αειφορίας :

- Μείωση των GHG κατά τουλάχιστον 35%, από την 1/1/2017 κατά 50% και από 2018 τουλάχιστον 60%.
- Δεν παράγονται από εκτάσεις :
 - Με υψηλή αξία βιοποικιλότητας (πρωτογενή δάση, προστατευόμενες περιοχές, λειμώνες υψηλής βιοποικιλότητας)
 - Με υψηλά αποθέματα άνθρακα (υγροβιότοποι, συνεχώς δασωμένες περιοχές, τυρφώνες)
- Παράγονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τα πρότυπα καλής γεωργικής και περιβαλλοντικής κατάστασης

Ο Επενδυτικός Νόμος της χώρας καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις για τις επενδύσεις στην Ελλάδα και παρέχει τα απαραίτητα επενδυτικά κίνητρα για επενδυτές από την Ελλάδα και το εξωτερικό ανάλογα με τον κλάδο και την περιοχή, στην οποία αφορά η επένδυση. Ο νέος Επενδυτικός Νόμος που ψηφίστηκε από την Ελληνική Βουλή τον Φεβρουάριο του 2011, εισάγει νέες αξίες, νέες διαδικασίες και νέα χρηματοδοτικά εργαλεία. Δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για μια υγιή και εξωστρεφή επιχειρηματική δραστηριότητα.



Εικόνα 8

4.4 Επένδυση στο Μέλλον – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Σήμερα πλέον οι ποικίλες πηγές ενέργειας αποτελούν τον πυρήνα της επενδυτικής και ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον εξελισσόμενο τομέα ενέργειας της χώρας.

Οι ποικίλες πηγές ενέργειας αποτελούν τον πυρήνα της επενδυτικής και ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον εξελισσόμενο τομέα ενέργειας της χώρας. Η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα θεωρούνται ισχυροί συντελεστές της αγοράς με υψηλές προοπτικές ανάπτυξης. Προσφέρονται αμέτρητες ευκαιρίες στους επενδυτές να λάβουν πρώτες ύλες και να επωφεληθούν από την τιμή αγοράς της παραγόμενης ενέργειας (feed-in tariffs).

Στην Ελλάδα ο αγροτικός τομέας αποτελεί άνω του 5% του ΑΕΠ, σχεδόν το τριπλάσιο του μέσου όρου 1.8% της ΕΕ. Επομένως, οι εταιρείες που ασχολούνται με βιομάζα και βιοκαύσιμα θα βρουν άφθονες πηγές πρώτων υλών. Επιπλέον, η δέσμευση της Ελληνικής κυβέρνησης να αντικαταστήσει το 10% των σημερινών συμβατικών καυσίμων με βιοκαύσιμα μέχρι το 2020

συνεπάγεται αξιόλογες ευκαιρίες για την επόμενη δεκαετία.

Πλεονεκτήματα για επενδύσεις στη Βιομάζα και τα Βιοκαύσιμα

- Αφθονες πρώτες ύλες
- Αγροτικός τομέας που αντιστοιχεί στο 5.2% του ΑΕΠ
- Υψηλές τιμές αγοράς της παραγόμενης ενέργειας (feed in tariffs)
- Δέσμευση για χρήση βιοκαυσίμων
- Ευνοϊκό, μακροπρόθεσμο νομικό πλαίσιο που διασφαλίζει την αξιοπιστία του επενδυτικού περιβάλλοντος.

Η ανάπτυξη του τομέα ΑΠΕ στην Ελλάδα διασφαλίζεται από συμβατικά δεσμευτικούς στόχους που απαιτούν τη συμμετοχή των ΑΠΕ με ποσοστό 40% μέχρι το 2020, από την τρέχουσα συμμετοχή του 10%. Επιπλέον, απαιτείται το 10% των σημερινών συμβατικών καυσίμων να αντικατασταθεί με βιοκαύσιμα μέχρι το 2020.

Λόγω του αυξημένου ενδιαφέροντος στην πράσινη ενέργεια και της οικονομικής στήριξης από ΕΕ και την Ελληνική κυβέρνηση, η αγορά βιομάζας αναμένεται να αναπτυχθεί σημαντικά. Με την αναμόρφωση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) της ΕΕ ευνοείται η καλλιέργεια συγκεκριμένων αγροτικών προϊόντων για την παραγωγή βιοκαυσίμων.

Οι κανονισμοί της ΕΕ ορίζουν ότι τα κράτη μέλη θα πρέπει να αντικαταστήσουν το 10% των μεταφορικών καυσίμων με βιώσιμα βιοκαύσιμα μέχρι το 2020. Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς αυτούς.

Τα τελευταία νέα για τις επενδύσεις και το μέλλον των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα έχουν ως εξής :

Διακόσιες χιλιάδες θέσεις εργασίας θα μπορούσαν να δημιουργηθούν στην Ευρώπη μέχρι το 2020 στον τομέα της παραγωγής προηγμένων βιοκαυσίμων, προκειμένου το 14% του μείγματος βιοκαυσίμων που χρησιμοποιείται στις

αεροπορικές μεταφορές να αποτελείται από ανταγωνιστικά σε κόστος και βιώσιμα βιοκαύσιμα.

Παράλληλα όμως με την παραγωγή των καυσίμων για τα αεροπλάνα (όπου οι ποσότητες που απαιτούνται είναι μεγάλες), η διαδικασία παραγωγής βιοκαυσίμων έχει ως αποτέλεσμα και την παραγωγή καυσίμων και για τα αυτοκίνητα, γεγονός που θα ανέβαζε ακόμη περισσότερο το κέρδος μιας τέτοιας στρατηγικής, παράλληλα με τα περιβαλλοντικά οφέλη και την οικονομία σε καύσιμα.

Σε αυτό το μήκος κύματος, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει στόχο να επενδύσει 9 δισεκατομμύρια ευρώ τα επόμενα χρόνια, ξεκινώντας από τη χρηματοδότηση μονάδων που επεξεργάζονται πρώτες ύλες όπως η ξυλεία, το χαρτί και τα υπολείμματα των αγροτικών καλλιεργειών για την παραγωγή βιοκαυσίμων.

Τα παραπάνω ανέφερε ο Γενικός Διευθυντής της Διεύθυνσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ενέργεια, Κυριάκος Μανιάτης, μιλώντας στο διεθνές επιστημονικό συνέδριο που πραγματοποιείται στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, με αντικείμενο τη βιώσιμη ανάπτυξη της Νότιας Ευρώπης μέσω των βιοκαυσίμων.

Σύμφωνα με τον ίδιο, προς την παραπάνω κατεύθυνση λειτουργεί η συνεργασία που ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2011 ανάμεσα σε αεροπορικές εταιρείες, βιομηχανίες βιοκαυσίμων και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Μπορεί βέβαια οι χρηματοδοτήσεις να μην είναι κάτι εύκολο ωστόσο αναζητούνται χρηματοδοτικοί μηχανισμοί στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών οργάνων. Οι προοπτικές μάλιστα είναι τόσο μεγάλες που θα μπορούσαν μέχρι το 2050 τα βιοκαύσιμα να αντιπροσωπεύουν το 40% της κατανάλωσης ενέργειας!

Στο πλαίσιο αυτό, η επικρατέστερη τάση στην Ευρώπη είναι η παραγωγή βιοκαυσίμων δεύτερης και τρίτης γενιάς καθώς εγκαταλείπεται το μοντέλο της παραγωγής βιοκαυσίμων πρώτης γενιάς από τρόφιμα όπως η ζάχαρη και το άμυλο. Ο λόγος είναι ότι οι σχετικές καλλιέργειες θεωρήθηκαν ανταγωνιστικές εκείνων του τομέα των τροφίμων. Σε ό,τι αφορά τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς,

ο Διευθυντής του Εργαστηρίου Ανάπτυξης Ολοκληρωμένων Συστημάτων Διεργασιών του ΕΚΕΤΑ Σπύρος Βουτετάκης, διευκρινίζει ότι είναι καύσιμα που προκύπτουν από την επεξεργασία υπολειμμάτων αγροτικών καλλιεργειών (όπως τα φυτά και όχι ο καρπός του σιταριού και του καλαμποκιού), ελαίων, ενεργειακών φυτών και βιοαερίου από τα σκουπίδια.

«Η παραγωγή βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς βρίσκεται σε χαμηλό επίπεδο στην Ελλάδα καθώς η μοναδική εφαρμογή είναι η παραγωγή ενέργειας από το βιοαέριο των χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων» σημειώνει και τονίζει ότι υπάρχουν πολλά περιθώρια ανάπτυξης καλλιεργειών, προς όφελος των αγροτών. Εξάλλου είπε ότι υπάρχουν στη χώρα μας πολύ μεγάλες ποσότητες τηγανέλαιου που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοκαυσίμου δεύτερης γενιάς.

«Κάθε χρόνο παράγονται στην Ελλάδα 400.000 τόνοι τηγανέλαια και από αυτά μαζεύονται μόνο οι 80.000 για την παραγωγή βιοντίζελ χαμηλής ποιότητας» τόνισε. Με αφορμή δε την ανάπτυξη σχετικής τεχνολογίας από το ΕΚΕΤΑ αλλά και από άλλα ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια, σημείωσε ότι οι εφαρμογές είναι πολλαπλές για την παραγωγή καυσίμων όχι μόνο για οχήματα δρόμου αλλά για πλεούμενα και αεροπλάνα.

Η τεχνολογία που εκτόνησε το ΕΚΕΤΑ προβλέπει τη χρήση τηγανέλαιων για την παραγωγή βιοκαυσίμου με το οποίο κινείται εδώ και δύο μήνες απορριμματοφόρο συμβατικής τεχνολογίας του δήμου Θεσσαλονίκης. Ο τρόπος έχει βρεθεί και κατά τον κ. Βουτεδάκη είναι πρωτοπόρος διότι μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια από φωτοβολταϊκά συστήματα σε πολύτιμο υδρογόνο, το οποίο εξευγενίζει το τηγανέλαιο και το μετατρέπει σε πολύτιμο καύσιμο. Εκείνο που μένει είναι να συστηματοποιηθεί η συλλογή του τηγανέλαιου που για τους σκοπούς του ερευνητικού προγράμματος συγκεντρώθηκε σε συνεργασία με 23 εστιατόρια της Θεσσαλονίκης και να αναλάβουν συγκεκριμένα εργοστάσια την παραγωγή του καυσίμου σε μεγάλες ποσότητες. Παράγοντας κλειδί, κατά τους ερευνητές του ΕΚΕΤΑ, είναι η τεχνολογία για την εξασφάλιση του απαραίτητου υδρογόνου, που διαφορετικά θα ήταν ένα ακριβό υλικό για τη διαδικασία.

4.5 Τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα εν καιρώ κρίσης

Στη δίνη της κρίσης που ταλανίζει τη χώρα μας, όπου μειώνονται εισοδήματα, άνθρωποι χάνουν τη δουλειά τους και συρρικνώνονται ή κλείνουν επιχειρήσεις, κρίνουμε χρήσιμη την καταγραφή δεδομένων που αφορούν τη βιολογική γεωργία και τα βιολογικά προϊόντα, γιατί η ευρωπαϊκή αλλά και η παγκόσμια πρακτική συνεχίζει να καταγράφει και να αναδεικνύει τις αναπτυξιακές δυνατότητες και προοπτικές του συγκεκριμένου τομέα.

Άλλωστε: «Η κρίση μπορεί να γίνει ευχή και ευλογία για τους ανθρώπους και τα κράτη, γιατί η κρίση φέρνει αλλαγές και πρόοδο. Η δημιουργικότητα γεννιέται από το άγχος, όπως η μέρα γεννιέται από τη σκοτεινή νύχτα. Στην κρίση ξυπνάει η επινόηση, οι ανακαλύψεις και οι μεγάλες στρατηγικές», Albert Einstein.



Εικόνα 9

Στη μελέτη που ακολουθεί -ΒΙΟ ΣΕ ΑΡΙΘΜΟΥΣ, 2011-, καταγράφονται τα πιο σημαντικά ευρήματα της ανάλυσης και επεξεργασίας των στοιχείων, αναφορικά με την εξέλιξη της βιολογικής γεωργίας, έως την 31η Δεκεμβρίου 2010 και δίδονται συγκριτικά στοιχεία και πίνακες κυρίως με το 2009, αρχή της

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

οικονομικής αβεβαιότητας και κρίσης στη χώρα μας. Στοιχεία για το 2011, χρονιά περαιτέρω όξυνσης της κρίσης, δεν υπάρχουν διαθέσιμα, τα οποία θα αναμείνουμε με έκδηλο ενδιαφέρον, για να διαβάσουμε μαζί με όλους τους συντελεστές του βιολογικού κλάδου, τις πιθανές ζημιές που αυτή η κρίση προκάλεσε.

Η πρώτη εκτίμηση είναι, ότι, η σταθερή και αυξητική πορεία της βιολογικής γεωργίας και της κατανάλωσης βιολογικών προϊόντων των τελευταίων χρόνων, φαίνεται να ανακόπτεται το 2010, συνάρτηση της οικονομικής κρίσης, αλλά και της ολοκλήρωσης της πενταετούς επιδότησης, κατά την οποία μέρος των παραγωγών εγκαταλείπει την παραγωγική διαδικασία. Σύμφωνα λοιπόν με τα αναρτημένα στοιχεία στην ιστοσελίδα www.minagric.gr, του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, τα οποία αθροιστικά προέκυψαν από τα στοιχεία που ετησίως υποχρεούνται να προσκομίζουν οι Φορείς Ελέγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων, την 31 Δεκεμβρίου 2010 η Βιολογική Γεωργία στην Ελλάδα παρουσιάζει την εξής εικόνα:

Η έκταση της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα ανέρχεται σε ποσοστό 3,7% (συμπεριλαμβανομένων των βοσκότοπων), σε σύγκριση με την αντίστοιχη έκταση του συνόλου της χώρας (καλλιεργήσιμη 32.474.000 στρ. + 51.378.000 στρ. βοσκότοποι, στοιχεία 2008).

Στη βιολογική γεωργία δραστηριοποιούνται 22.860 παραγωγικές και εμπορικές επιχειρήσεις, ενώ σε 3.098.215 στρέμματα ανέρχονται οι βιολογικές επιφάνειες (καλλιεργήσιμες εκτάσεις, βοσκοτόπια, αγραναπαύσεις), σε μεταβατικό και πλήρες βιολογικό στάδιο.

Σε σύγκριση με το 2009, 'λείπουν' από τον κλάδο των βιολογικών, 2.424 επιχειρηματίες (-9,6%).

Στις βιολογικές εκτάσεις παρατηρείται μικρότερη ποσοστιαία μείωση (-5%) ή 164.307 στρέμματα.

Οι κυριότερες βιολογικές καλλιέργειες και το αντίστοιχο ποσοστό τους επί του συνόλου της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα (3.098.215 στρ.) κατά φθίνουσα σειρά είναι:

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Βιολογική Καλλιέργεια	σε στρέμματα	Ποσοστό επί της συνολ.καλλιεργ.
Ελιά	569.701	18,40%
δημητριακά (σιτάρι, κριθάρι, βρώμη, αραβόσιτος κλπ	351.896	11,40%
σανοδοτικά φυτά (μονοετή, πολυετή, λειμώνες)	297.840	9,60%
Άλλες αροτραίες καλλιέργειες	79.497	2,60%
Βιομηχανικά φυτά	60.704	2%
Καρποί για παραγωγή ζωοτροφών	57.233	1,85%
Αμπέλι	50.014	1,60%
Οπωροφόρα	27.760	0,90%
Ελαιούχοι καρποί (ηλίανθος, σόγια, κράμβη, λινάρι κά)	26.294	0,90%
Κηπευτική γη	23.444	0,80%
Εσπεριδοειδή	19.087	0,60%
Βότανα, αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά	18.038	0,60%
Κλωστικά φυτά (βαμβάκι)	15.336	0,50%
Όσπρια	8.487	0,3%.
Αγρανάπαυση	28.981	0,90%

Πίνακας 8 Κυριότερες βιολογικές καλλιέργειες στην Ελλάδα

Κεφάλαιο 5^ο – Τα δημοφιλέστερα φυτά παραγωγής βιοενέργειας στην Ελλάδα

5.1 Ελαιοκράμβη

Η ελαιοκράμβη είναι ετήσιο πλατύφυλλο είδος, ανήκει στη οικογένεια των Βρασσικίδων, πολλαπλασιάζεται με σπόρο και οι τεχνικές καλλιέργειες είναι όμοιες με εκείνες των χειμερινών σιτηρών. Είναι φυτό ευρείας προσαρμοστικότητας, με αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και διακρίνεται σε χειμερινές και εαρινές ποικιλίες.



Εικόνα 10 Καλλιέργεια ελαιοκράμβης

Το κραμβέλαιο στις μέρες μας βρίσκει εφαρμογές τόσο στην κάλυψη διατροφικών αναγκών – εδώδιμο έλαιο, όσο και στην παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων – είτε σαν καθαρό φυτικό έλαιο, αλλά κυρίως σαν πρώτη ύλη του βιοντίζελ. Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως βιομηχανικό έλαιο για την παραγωγή λιπαντικών, υδραυλικών υγρών, πλαστικών κ.α.. Μετά την εξαγωγή του ελαίου, το υπόλειμμα του σπόρου, η λεγόμενη πίτα, χρησιμοποιείται στην

κτηνοτροφία – παραγωγή ζωοτροφών καθώς έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε ακατέργαστη πρωτεΐνη (10 – 45%). Τα υπολείμματα της μεταποίησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για την παραγωγή οργανικών λιπασμάτων, καθώς και στερεού βιοκαυσίμου.

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον για την παραγωγή ελαιούχων σπόρων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για ενεργειακούς σκοπούς – παραγωγή κινητικής ενέργειας, ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοκαυσίμου βιοντίζελ – υποκατάστατου του ορυκτού πετρελαίου. Η ελαιοκράμβη αποτελεί σημαντική πηγή πρώτης ύλης στην κάλυψη τέτοιων αναγκών, σημειώνεται ότι, η Ε.Ε παράγει 6 εκατ. τόνους οι οποίοι καταναλώνονται εντός της επικράτειας της, με το κραμβέλαιο να αποτελεί την κατεξοχήν πρώτη ύλη του ευρωπαϊκού βιοντίζελ.

Από τα βιοκαύσιμα που έχουν αναφερθεί, η καλλιέργεια της ελαιοκράμβης δύναται να αποτελέσει την πρώτη ύλη για την παραγωγή, Καθάρων Φυτικών Ελαίων (RSOIL) και του Βιοντίζελ. Ως Καθάρων Φυτικά Έλαια ορίζονται, τα έλαια που παράγονται από ελαιούχα φυτά μέσω συμπίεσης, έκθλιψης ή ανάλογων μεθόδων, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα, όταν είναι συμβατά με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου κινητήρα ή εξοπλισμού και τις αντίστοιχες απαιτήσεις εκπομπών αερίων ρύπων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Τα καθαρά φυτικά έλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μηχανές ντίζελ με μικρή προσαρμογή του κινητήρα – προσάρτηση πρόσθετων εξαρτημάτων (εικόνα), ενώ με την αντίδραση της εστεροποίησης (έλαια→εστέρες), η συμπεριφορά τους ως καύσιμο είναι καλύτερη και οι παραγόμενοι εστέρες είναι το λεγόμενο βιοντίζελ, ποιότητας του συμβατικού ντίζελ και θεωρείται υποκατάστατο του, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε αυτούσιο, είτε σε μίγματα μ' αυτό.



Εικόνα 11 Εφοδιασμός πιλοτικού λεωφορείου με κραμβέλαιο στο Βόλο

5.2 Ηλίανθος

Αποτελεί μία από τις πιο αξιόπιστες λύσεις στη λίστα των ενεργειακών καλλιεργειών και προσφέρει σταθερό εισόδημα στους παραγωγούς - Χαμηλό το κόστος της επένδυσης - Μικρές οι καλλιεργητικές απαιτήσεις

Μια πρώτης τάξεως οικονομική διέξοδο στους αγρότες μπορεί να αποτελέσει η συμβολαιακή καλλιέργεια του ηλίανθου που μπορεί να εξασφαλίσει εισόδημα και ενεργειακή επάρκεια με την παραγωγή βιοντίζελ. Στα λίγα χρόνια παρουσίας των ενεργειακών καλλιεργειών στη χώρα μας, με σκοπό την παραγωγή βιοκαυσίμων, ο ηλίανθος έχει αρχίσει να εμφανίζεται ως μία από τις πλέον αξιόπιστες λύσεις στη λίστα των ενεργειακών καλλιεργειών, προσφέροντας σταθερό εισόδημα στα πρότυπα της συμβολαιακής γεωργίας με λίγη εργασία και ελάχιστη ή μηδενική άρδευση



Εικόνα 12

Άλλωστε, με την Ευρωπαϊκή Ένωση να έχει θέσει στόχο έως το 2020 τα βιοκαύσιμα να αντιπροσωπεύουν το 10% της αγοράς καυσίμων και ένα στρέμμα ηλίανθου να έχει υπολογιστεί ότι παράγει κατά μέσον όρο από 43 έως 75 λίτρα βιοντίζελ, η καλλιέργεια του φυτού αυτού φαίνεται να επιστρέφει δυναμικά τα τελευταία χρόνια στον Θεσσαλικό κάμπο.

Το βιοντίζελ είναι «πράσινο καύσιμο» -προσφέρει δηλαδή πράσινη ενέργεια συμβάλλοντας στην καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, εξασφαλίζοντας μειώσεις εκπομπών CO₂ σε εθνικό επίπεδο- που παράγεται κυρίως από ελαιούχους σπόρους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μόνο του είτε σε μείγμα με ντίζελ σε πετρελαιοκινητήρες.

Πλεονεκτήματα

Ένα από τα πλεονεκτήματα του ηλίανθου είναι ότι αποτελεί επένδυση ιδιαίτερα «χαμηλού ρίσκου» για τους αγρότες, επειδή έχει χαμηλό κόστος. Δεν απαιτείται, δηλαδή, παρά ο μισός προϋπολογισμός σε σχέση με την καλλιέργεια βαμβακιού και το ένα τρίτο των χρημάτων σε σύγκριση με το καλαμπόκι.

Α.Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Και, με δεδομένη τη μεγάλη ζήτησή του από τη βιομηχανία, όπως και τη στροφή 180 μοιρών προς τα ενεργειακά φυτά, η καλλιέργεια του ηλιάνθου στις περισσότερες των περιπτώσεων συμβασιοποιείται, εξασφαλίζοντας σταθερά κέρδη για τον παραγωγό. Και είναι τόσο μεγάλο το επιχειρηματικό ενδιαφέρον, που, κατά βάση, οι ενδιαφερόμενες εταιρείες σε συνεργασία με τα γεωπονικά γραφεία στους κατά τόπους νομούς και τους αγροτικούς συνεταιρισμούς προσεγγίζουν τους αγρότες, προσφέροντας συμβόλαια. Η παραγωγή βιοντίζελ αποτελεί συνάρτηση του ποσοστού ανάμιξης του βιοντίζελ στο συμβατικό ντίζελ. Σήμερα, το ποσοστό αυτό είναι περίπου 6,5%.

Η συνολική ποσότητα βιοντίζελ που αναμίχθηκε με συμβατικό ντίζελ για το έτος 2011 ήταν περίπου 160.000 κυβικά. Οι στόχοι για μειώσεις ρύπων που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση καθιστούν μονόδρομο την αύξηση του ποσοστού ανάμιξης του βιοντίζελ στο συμβατικό ντίζελ, έτσι θεωρούμε ότι η παραγωγή βιοντίζελ θα αυξηθεί τα επόμενα χρόνια, αφού το βιοντίζελ μειώνει τα αέρια που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου στον πλανήτη μας.

Επίσης η εισαγωγή της πετρελαιοκίνησης στα αστικά κέντρα θεωρείται ότι θα συμβάλει στην αύξηση κατανάλωσης του ντίζελ και ως εκ τούτου και στο βιοντίζελ. Σήμερα, κύριοι αγοραστές του βιοντίζελ αποτελούν τα Ελληνικά Διυλιστήρια ΕΛΠΕ και Motor Oil, στα δύο αυτά διυλιστήρια πραγματοποιείται η ανάμιξη του βιοντίζελ με το συμβατικό ντίζελ.

Ωστόσο, θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι η απουσία ελεγκτικών μηχανισμών δείχνει να δημιουργεί προσκόμματα στην ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών στη χώρα μας. Τα διυλιστήρια δεν εφαρμόζουν κατά γράμμα τις υποχρεώσεις που προβλέπονται από την κοινοτική νομοθεσία σχετικά με τη χρήση βιοκαυσίμων και τις προσμίξεις βιοντίζελ στο συμβατικό ντίζελ, ενώ προβαίνουν σε αθρόες εισαγωγές πρώτης ύλης καταπατώντας τις συμβάσεις τους με τις εγχώριες μονάδες παραγωγής βιοντίζελ.

Κεφάλαιο 6^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα αλλά και με συμπεράσματα επιστημονικών συνεδρίων διαπιστώθηκαν τα εξής:

- Εκφράζεται η ανάγκη για άμεση θέσπιση οραματικής πολιτικής για τη μείωση ρύπων στις μεταφορές.
- Αναδεικνύονται οι ευκαιρίες της αειφόρας ελληνικής γης και σημειώνεται ότι τα 4.000.000 στρέμματα ακαλλιέργητης αγροτικής γης πρέπει να αξιοποιηθούν, ώστε η χώρα να μπορέσει να πετύχει τόσο τους ευρωπαϊκούς στόχους και δεσμεύσεις αλλά και να επιτύχει την πλέον δυνατή ενεργειακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα.
- Η Ελληνική Κυβέρνηση αύξησε σημαντικά το ποσοστό ανάμειξης του βιοντίζελ στο πετρέλαιο κίνησης, προς όφελος της οικονομικής ανάπτυξης, της διαφοροποίησης των ενεργειακών πόρων και της προστασίας του περιβάλλοντος. Βελτίωσε τις διαδικασίες ελέγχου και διαφάνειας πρώτων υλών και παραγόμενου προϊόντος και αποκατέστησε δεσμούς συνεργασίας και σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ κράτους και πολίτη. Σχεδιάζει τώρα τη μετάβαση από την εποχή της κατανομής στην εποχή της αειφορίας και των μειωμένων εκπομπών, ενώ ταυτόχρονα προετοιμάζει την είσοδο και άλλων βιοκαυσίμων στις μεταφορές.
- Επίσης θέτει στους Έλληνες παραγωγούς νέους στόχους και προκλήσεις υπογραμμίζοντας την αύξηση της ανταγωνιστικότητας και την εξωστρέφεια.
- Παρ' όλα αυτά οι παγκόσμιοι κολοσσοί παραγωγής ενέργειας επενδύουν δισεκατομμύρια δολάρια στα ανανεώσιμα καύσιμα, ενώ στην Ελλάδα ακόμα προσπαθούμε να αντιμετωπίσουμε θεμελιώδη ζητήματα εύρυθμης λειτουργίας. Επισημένουμε ότι τα βιοκαύσιμα είναι το κυριότερο όπλο της Ελλάδας για να επιτύχει τους ευρωπαϊκούς στόχους μείωσης εκπομπών CO₂

(6 έως 10% το 2020) και εάν η χώρα μας προχωρήσει άμεσα σε αύξηση της ανάμειξης σε 9,5% ο ενδιάμεσος στόχος μείωσης εκπομπών CO₂ κατά 2% για το έτος 2014 είναι εύκολα επιτεύξιμος.

- Στο μέλλον οι περισσότεροι κινητήρες ΙΧ οχημάτων θα μπορούν να λειτουργούν με αυτούσιο ανανεώσιμο καύσιμο. Αναφορικά με τη δημιουργία στρατηγικών αποθεμάτων, σημειώθηκε ότι τεχνικά είναι δυνατόν να αποθηκεύεται βιοντίζελ για 2-3 μήνες.
- Τέλος είναι επιτακτική πλέον η ανάγκη, τα βιοκαύσιμα να αποτελέσουν το κομβικό κομμάτι μιας εθνικής ενεργειακής πολιτικής που δίνει προτεραιότητα σε καθαρότερα, εγχώρια, ανανεώσιμα καύσιμα και μιας εθνικής αγροτικής πολιτικής που δημιουργεί ωφέλειες, συνέργειες και αειφορία στις σχέσεις αγροτών και παραγωγών ανανεώσιμων καυσίμων. Η Ελλάδα, με γνώμονα την «Πράσινη Ανάπτυξη», μπορεί και πρέπει να επιδιώξει την πρωτοπορία στον τομέα αυτό, εκμεταλλευόμενη τα συγκριτικά της εδαφοκλιματολογικά πλεονεκτήματα και την ύπαρξη των κατάλληλων υποδομών για την παραγωγή, διακίνηση και κατανάλωση βιοκαυσίμων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html> 16/9/2012

www.wikipedia.gr 16/9/2012

http://www.google.gr/#hl=el&q=%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%8D%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B1+%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD+%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1&revid=1667252648&sa=X&ei=qWcGUNOpD-Xe4QSzn-GmCQ&sqi=2&ved=0CIUBENUCKAE&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=93d75608a527837c&biw=1280&bih=859 16/9/2012

http://library.tee.gr/digital/kdth/kdth_3460/kdth_3460_lois.pdf 16/9/2012

<http://biotechwatch.gr/?q=usagofuelsparadigm> 16/9/2012

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3210/3/touloumisg_biofuels.pdf
16/9/2012

http://irealty.gr/generic_news/biokausima-poia-einai/ 1/10/2012

<http://library.certh.gr/libfiles/PDF/BEZER-SPIN-716-KAVSIMA-METAFORON-in-MELETH-TEE-TKM-PP-86-Y-JUN-2008.pdf> 1/10/2012

<http://www.eea.europa.eu/el/articles/ean-yparksei-ekriktik-anodos-tis-bioenergeias-2014-i-metabasi-apo-to-petrelaio-stin-bioenergeia-den-einai-amoiri-kindynon> 2/10/2012

<http://bioenergynews.capitalblogs.gr/showArticle.asp?id=10352&blid=210>
2/10/2012

http://bioenergynews.blogspot.gr/2008_05_01_archive.html 2/10/2012

http://news.mongabay.com/bioenergy/2006_05_06_archive.html 2/10/2012

http://www.biofuels.gr/biodiesel_1.html 2/10/2012

<http://www.oilconvert.com/GR/page.php?27> 2/10/2012

<http://www.ethnos.gr/entheta.asp?catid=23353&subid=2&pubid=63647721>

20/11/2012

<http://www.agronews.gr/business/meletes/arthro/75648/i-viologiki-georgia-stin-ellada-se-arithmous-ton-dekemvri/> 20/11/2012

http://ecologygreece.blogspot.gr/2012/05/blog-post_02.html 20/11/2012

<http://www.agelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=10&artid=159729> 20/11/2012

<http://www.ethnos.gr/entheta.asp?catid=23353&subid=2&pubid=63647721>

2/1/2013