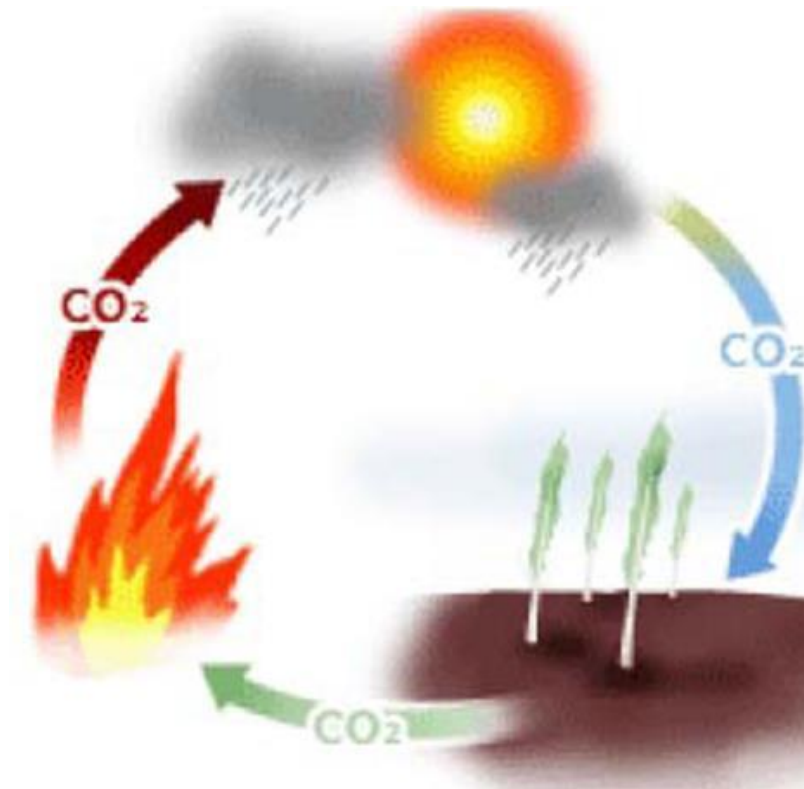


ΒΙΟΜΑΖΑ - ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ



2ο ΓΕΛ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Τμήμα Β₄

Τρίκαλα 2013 - 14

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΤΕΡΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Βιομάζα	σελ. 3
2. Βιομάζα και ηλεκτρική ενέργεια.....	σελ. 4
3. Εφαρμογές	σελ. 6
4. Βιοκαύσιμα	σελ. 8
5. Βιοκαύσιμα – Γενικός Όρος	σελ. 9
6. Βιοντίζελ	σελ. 10
7. Βιοαέριο	σελ. 11
8. Βιοιθανόλη	σελ. 11
9. Βιοδιμεθυλαιθέρας	σελ. 12
10. Συνθετικά Βιοκαύσιμα	σελ. 13
11. Βιουδρογόνο – Φυτικά Έλαια.....	σελ. 13
12. Τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.....	σελ. 13
13. Πλεονεκτήματα	σελ. 15
14. Μειονεκτήματα	σελ. 16
15. Ενεργειακές Καλλιέργειες	σελ. 17
16. Η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων.....	σελ. 18
17. Ελαιοκράμβη	σελ. 18
18. Ηλίανθος – Γλυκό Σαργό	σελ. 19
19. Σιτάρι – Κριθάρι – Ζαχαρότευτλα	σελ. 20
20. Η παραγωγή στερεών καυσίμων	σελ. 21
21. Ευκάλυπτος – Καλάμι	σελ. 21
22. Μίσχανθος – Swtchgrass – Αγριοαγκινάρα	σελ. 22
23. Κυτταρινοχο σόργο – Κενάφ	σελ. 23
24. Βιβλιογραφία	σελ. 24

ΒΙΟΜΑΖΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο βιομάζα εννοούμε κάθε οργανική ύλη που προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο. Αυτή μπορεί να αντικαταστήσει με ιδιαίτερη αποτελεσματικότητα τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα, όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και τον άνθρακα.



Η βιομάζα ως πηγή ενέργειας ανήκει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γιατί τα φυτά, μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, δομούνται μετατρέποντας την ηλιακή ενέργεια σε αποθηκευμένη χημική, η οποία αποδίδεται π.χ. κατά την καύση τους. Επίσης, τα φυτά αποτελούν τροφή για τα ζώα, οπότε η ενέργεια μεταφέρεται σε αυτά, άρα και στη βιομάζα που παράγεται από αυτά. Σήμερα, ο όρος βιομάζα συμπεριλαμβάνει όλα τα προϊόντα, υπολείμματα και απόβλητα φυτικής και ζωικής προέλευσης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας, όπως τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα (κλαδέματα, άχυρα, πριονίδια, κουκούτσια κ.ά.), τα ζωικά απόβλητα και υπολείμματα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα κ.ά.), τα ενεργειακά φυτά, τα αστικά υγρά απόβλητα και στερεά απορρίμματα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων και της αγροτικής βιομηχανίας. Η βιομάζα είναι η παλαιότερη πηγή ενέργειας που χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο. Σήμερα, λόγω της κρίσης που επικρατεί στα ορυκτά καύσιμα, αλλά και λόγω της μόλυνσης του περιβάλλοντος από αυτά, υπάρχει μία στροφή της παγκόσμιας κοινότητας στις παραδοσιακές πηγές ενέργειας. Οι τεχνολογικά και οικονομικά αναπτυγμένες χώρες επιβάλλουν την αξιοποίηση της βιομάζας με νέες τεχνολογίες, ώστε να παράγεται ενέργεια υψηλής απόδοσης, με ελάχιστη περιβαλλοντική επιβάρυνση, από ενεργειακά προϊόντα χαμηλής ή και αρνητικής αξίας αλλά υψηλού ενεργειακού περιεχομένου άρα και υψηλής ενεργειακής αξίας. Η κύρια πηγή ενέργειας της βιομάζας είναι η ηλιακή ενέργεια, η οποία δεσμεύεται από τα φυτά και μετατρέπεται, μέσω της φωτοσύνθεσης, σε χημική ενέργεια με τη

μορφή οργανικών ενώσεων. Τα φυτά αποθηκεύουν την ενέργεια αυτή στα φύλλα και τις ρίζες τους. Όταν τρώμε τη βιομάζα (φρούτα, λαχανικά κ.α.), χρησιμοποιούμε αυτήν την αποθηκευμένη ενέργεια για να κινηθούμε και να μεγαλώσουμε.

Οι άνθρωποι και τα ζώα παίρνουν την ενέργειά τους από τη βιομάζα. Την ενέργεια την παίρνουμε από τα φυτά. Για παράδειγμα το ψωμί γίνεται από το σιτάρι. Τα χάμπουργκερ κάποια στιγμή ήταν μοσχάρι που έφαγε χλόη. Μέχρι 150 έτη περίπου πριν, η βιομάζα έδωσε στους ανθρώπους το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που χρειαζόταν.



Η βιομάζα, η οποία αποκαλείται και «πράσινη ενέργεια» παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον ως νέα πηγή ενέργειας, επειδή είναι ανανεώσιμη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση του πετρελαίου.



Αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να φροντίσουμε να μην εξαντληθεί. Για παράδειγμα θα πρέπει να φυτεύουμε νέα δέντρα όταν κόβουμε παλιά για να χρησιμοποιήσουμε το ξύλο τους. Επίσης πρέπει να φροντίζουμε το χώμα στο οποίο γίνονται οι καλλιέργειες κ.α.

Η ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η βιομάζα είναι αλήθεια πως μπορεί να παράγει ενέργεια. Πολλές πόλεις της χώρας μας καίνε τα απορρίμματά τους σε ειδικές αποτεφρωτικές εγκαταστάσεις. Τα σκουπίδια που πετάνε στις χωματερές τα παίρνουν και τα καίνε και έτσι παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.

Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούν χώρο στις χωματερές ώστε να απορριφθούν περισσότερα μη οργανικά υλικά αλλά και συγχρόνως τους εξασφαλίζει μέρος της ενέργειας, που τους χρειάζεται.

Η βιομάζα αποτελείται από ενώσεις που έχουν ως βασικά στοιχεία κυρίως τον άνθρακα, το υδρογόνο και το οξυγόνο, οι οποίες παράγονται από διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και νερό (H_2O) με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας που απορροφούν, η οποία με τον τρόπο αυτόν μετατρέπεται σε περιεχόμενη χημική ενέργεια. Οι ζωνικοί οργανισμοί προσλαμβάνουν την ενέργεια αυτή με την τροφή τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Η ενέργεια που περιέχεται στη φυτική και ζωική βιομάζα αποδίδεται, τελικά, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της, π.χ. ως καύσιμη ύλη. Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με επιπλέον CO_2 , καθώς αυτό ανακυκλώνεται.

Η ενέργεια που προέρχεται από τη βιομάζα βασίζεται στην Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας. Όπως είπαμε, τα φυτά στη διάρκεια της ζωής τους, μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, δεσμεύουν ηλιακή ενέργεια την οποία αποθηκεύουν με τη μορφή χημικής ενέργειας. Η ενέργεια αυτή μπορεί να αντληθεί από τον άνθρωπο με τεχνολογικές μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον, οι οποίες συγχρόνως μειώνουν των όγκο των αποβλήτων που παράγονται.

Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών (παραγωγή διαφόρων μορφών ενέργειας) είτε με απ' ευθείας καύση της είτε με μετατροπή της σε αέρια, υγρά και στερεά βιοκαύσιμα, μέσω θερμοχημικών διεργασιών (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση) ή βιοχημικών διεργασιών (αλκοολική ζύμωση, αναερόβια ή αερόβια χώνευση). Η κατάλληλη διεργασία για βέλτιστη ενεργειακή απόδοση επιλέγεται κυρίως ανάλογα με το είδος της διαθέσιμης πρώτης ύλης.



Ειδικότερα, η ενεργειακά αξιοποιήσιμη βιομάζα, κυρίως η απόβλητη και υπολειμματική, εμφανίζεται με τις εξής μορφές:

- **Γεωργικά υπολείμματα και απόβλητα.**
Π.χ. κλαδιά, κληματίδες, φύλλα, άχυρο, κλαδέματα, καλαμιές, φύκι κ.ά.)
- **Δασικά υπολείμματα και απόβλητα.** Περιλαμβάνονται υπολείμματα καλλιέργειας και καθαρισμών δασών
- **Κτηνοτροφικά απόβλητα.** Περιλαμβάνονται απόβλητα εντατικής κτηνοτροφίας από βουστάσια, χοιροστάσια, πτηνοτροφεία κ.ά
- **Άλλα αγροτοβιομηχανικά απόβλητα και υπολείμματα.** Περιλαμβάνονται υποπροϊόντα και απόβλητα σφαγείων, απόβλητα και υπολείμματα βιομηχανιών τροφίμων.
- **Ελαιούχες ύλες.**
Απόβλητα και υπολειμματικά ζωικά λίπη, λιπαρά οξέα κ.ά.
- **Αστικά απόβλητα.** Περιλαμβάνονται το οργανικό κλάσμα των αστικών στερεών απορριμμάτων και τα αστικά λύματα
- **Ενεργειακές καλλιέργειες.** Περιλαμβάνονται καλλιέργειες φυτών που μπορούν να οδηγηθούν στην παραγωγή υγρών, αερίων και στερεών βιοκαυσίμων

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σήμερα, οι κύριες εφαρμογές της βιομάζας ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας είναι:

- Κάλυψη ενεργειακών αναγκών σε βιομηχανίες και βιοτεχνίες.
- Θέρμανση θερμοκηπίων.
- Θέρμανση κτιρίων με καύση της βιομάζας σε ατομικούς/κεντρικούς λέβητες.
- Παραγωγή ενέργειας σε γεωργικές βιομηχανίες.
- Παραγωγή ενέργειας σε βιομηχανίες ξύλου.
- Τηλεθέρμανση (ή τηλεψύξη), δηλαδή η διαδικασία κεντρικής παραγωγής θερμότητας (ή ψύξης) και η διανομή της, συνήθως με τη μορφή θερμού (ή ψυχρού) νερού, για θέρμανση (ή ψύξη) κατοικιών ή για άλλες εφαρμογές.
- Παραγωγή ενέργειας σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) και Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ).

- Παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο και αέριο σύνθεσης.
- Παραγωγή βιοκαυσίμων (υγρών, αερίων, στερεών).
- Παραγωγή ενέργειας από τα βιοκαύσιμα ή απ' ευθείας από τη βιομάζα με διάφορες διεργασίες.

Η βιομάζα στον οικιακό τομέα χρησιμοποιείται κυρίως με τη μορφή καυσόξυλων για μαγείρεμα, θέρμανση χώρων και νερού.

Σήμερα, είναι δυνατή η παραγωγή εξευγενισμένων καυσίμων βιομάζας, όπως θρύμματα ξύλου (woodchips) και συσσωματώματα ή συμπυκνώματα βιομάζας (pellets), με δυνατότητα αυτοματοποιημένης τροφοδοσίας και ικανοποιητικής απόδοσης.

ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ



2 κιλά γαϊδουράγκαθο = 1 λίτρο πετρέλαιο!!!

Το ταπεινό αγριόχορτο υπόσχεται να συμβάλει στην ενεργειακή αυτονομία, να βγάλει τους γεωργούς από το αδιέξοδο να δώσει μια φθηνή και καθαρή ενεργειακή λύση, αντικαθιστώντας το πετρέλαιο σε σπίτια και βιομηχανίες. Ενεργειακά φυτά, όπως ο ευκάλυπτος, ο μίσχανθος, ο ηλίανθος, η ελαιοκράμβη, το κενάφ, το ελληνικό καλάμι και φυσικά, η αγριαγκινάρα, αποτέλεσαν αντικείμενο πολυετούς μελέτης.

Η καλλιέργεια καλαμποκιού ως βιοκαυσίμου <<κατηγορήθηκε>> ότι απαιτούσε μεγάλες ποσότητες ζιζανιοκτόνων και αζωτούχων λιπασμάτων, ότι κατανάλωνε ίση ποσότητα ορυκτών καυσίμων με εκείνη που υποκαθιστούσε, ότι η τιμή του προϊόντος εκτοξεύτηκε στα ύψη, δημιουργώντας τεράστια ερωτήματα για την παραγωγή τους ως εδωδιμου αλλά και για την εξαφάνιση της βιοποικιλότητας, ενώ η σημαντικότερη αρχή των βιοκαυσίμων για τη μηδενική έκλυση διοξειδίου του άνθρακα παραβιαζόταν.

Η λύση θα ήταν να στραφούμε σε ένα πολυετές φυτό, το οποίο αναπτύσσεται γρήγορα και δεν θα χρειάζεται πότισμα και φυτοφάρμακα. Για την παραγωγή

ενέργειας, είναι το γαϊδουράγκαθο ή, όπως είναι αλλιώς γνωστό, η αγριαγκινάρα. Η θερμαντική ικανότητα δύο κιλών ξηρής αγριαγκινάρας ισοδυναμεί με ένα λίτρο πετρέλαιο και η τιμή της είναι πολύ μικρότερη.

Στον θεσσαλικό κάμπο καλλιεργούνται περίπου 10.000 στρέμματα. Η διαδικασία της καλλιέργειας του γαϊδουράγκαθου είναι εξαιρετικά απλή και γίνεται ακόμη και στο πιο δύσβατο και ξερό χωράφι. Η καλλιέργεια δεν είναι μονό εύκολη, αλλά και κερδοφόρος. Οι παραγωγοί μπορούν να διεκδικήσουν από 70-150 ευρώ/στρέμματα, ενώ επιπλέον παίρνουν μια πολύ μικρή επιδότηση. Το επόμενο βήμα γίνεται στο εργοστάσιο παραγωγής πελλέτας στο Βελεστίνο, στο «πελλετάδικο». Η αγριαγκινάρα που έχει μαζευτεί σε μπάλες περνάει από σπαστήρες, μετατρέπεται σε «πούδρα», η οποία στη συνέχεια συμπιέζεται, και έτσι παράγονται οι πελλέτες. Τα μικρά εύκαμπτα κυλινδρικά τεμάχια που θα αποτελέσουν την πρώτη ύλη καύσης συσκευάζονται, μεταφέρονται και αποθηκεύονται εύκολα. Στόχος είναι η παραγωγή να απορροφηθεί στην Ελλάδα, όμως η παρούσα οικονομική συγκυρία κάνει δύσκολα τόσο τα σχέδια επέκτασης όσο και την αγορά της παραγωγής αγριαγκινάρας, που απαιτεί την πληρωμή ενός εφάπαξ ποσού στους αγρότες μία φορά το χρόνο. Τα στερεά καύσιμα υπό μορφή πελλέτας αντικαθιστούν στην Ελλάδα το πετρέλαιο θέρμανσης σε εγχώριες βιομηχανίες και σπίτια, ενώ σύντομα θα ξεκινήσει και η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε μονάδες μικρής εγκατεστημένης ισχύος (< 5 Mwe). Επίσης, η καλλιέργεια αγριαγκινάρας μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην υποχρέωση της Ελλάδας για διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας έως 20% μέχρι το 2010, αλλά και στην παραγωγή ενέργειας σε νησιωτικές περιοχές.

ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ – ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΡΟΣ

Βιοκαύσιμα ονομάζονται τα καύσιμα εκείνα στερεά, υγρά ή αέρια τα οποία προέρχονται από τη βιομάζα το βιοδιασπώμενο δηλαδή κλάσμα προϊόντων ή αποβλήτων διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Τα βιοκαύσιμα προέρχονται από οργανικά προϊόντα και θεωρούνται ανανεώσιμα καύσιμα. Ως ανανεώσιμα καύσιμα έχουν το χαρακτηριστικό των χαμηλότερων εκπομπών CO₂ στο συνολικό κύκλο ζωής τους σε σχέση με τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα, στοιχείο που εξαρτάται

άμεσα από την προέλευση τους, τη χρήση τους αλλά και τον τρόπο παραγωγής και διανομής τους. Κατά την καύση τους τα καύσιμα αυτά εκπέμπουν περίπου ίσες ποσότητες CO₂ με τα αντίστοιχα πετρελαϊκής προέλευσης. Επειδή όμως είναι οργανικής προέλευσης ο άνθρακας τον οποίο περιέχουν έχει δεσμευτεί κατά την ανάπτυξη της οργανικής ύλης από την ατμόσφαιρα στην οποία επανέρχεται μετά την καύση κι έτσι το ισοζύγιο εκπομπών σε όλο τον κύκλο ζωής του βιοκαυσίμου είναι θεωρητικά μηδενικό. Στην πράξη επειδή κατά την παραγωγή και διακίνηση της πρώτης ύλης αλλά και των ίδιων των βιοκαυσίμων υπεισέρχονται και άλλες δραστηριότητες κατά τις οποίες παράγονται εκπομπές CO₂ το τελικό όφελος από τα καύσιμα αυτά μπορεί να είναι από πολύ μεγάλο έως μηδαμινό. Για να αποφανθεί κανείς ασφαλώς για τα περιβαλλοντικά οφέλη κάποιου βιοκαυσίμου πρέπει να πραγματοποιήσει εξειδικευμένη ανάλυση κύκλου ζωής.

BIONTIZEΛ

Βιοντίζελ ονομάζονται οι εστέρες ανώτερων λιπαρών οξέων οι οποίοι έχουν συναφείς φυσικές ιδιότητες με το καύσιμο Ντίζελ και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατά του.

Αντίθετα με ότι έχει επικρατήσει στην



καθημερινή γλώσσα, ο όρος βιοντίζελ εκφράζει μια πολύ συγκεκριμένη ομάδα χημικών ενώσεων τους μεθυλεστέρες των ανώτερων λιπαρών οξέων οι οποίοι προέρχονται από οργανικά έλαια και όχι οποιοδήποτε καύσιμο οργανικής προέλευσης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες έναυσης με συμπίεση (κινητήρες ντίζελ). Το γεγονός ότι οι μεθυλεστέρες προέρχονται από πρώτες ύλες οργανικής βάσης, οι οποίες είναι ανανεώσιμες, δικαιολογεί το χαρακτηρισμό τους ως βιοκαύσιμα.

Η δυνατότητα του βιοντίζελ να υποκαταστήσει το συμβατικό ντίζελ σε κινητήρες εσωτερικής καύσης είναι γνωστή εδώ και 2 δεκαετίες. Το βιοντίζελ προτάθηκε σαν εναλλακτική λύση ως προς τα σκέτα φυτικά έλαια τα οποία τις περισσότερες φορές παρουσιάζουν χαρακτηριστικά που τα καθιστούν

ακατάλληλα για χρήση στους κινητήρες αυτούς. Τα τελευταία 10 χρόνια η παραγωγή βιοντίζελ έχει σημειώσει ιδιαίτερη ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που είναι και ο μεγαλύτερος παραγωγός παγκοσμίως, και ιδιαίτερα στη Γερμανία. Η αύξηση αυτή της παραγωγής ενισχύεται από την επιταγή της κοινοτικής οδηγία η οποία προβλέπει την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στις αγορές των κρατών μελών.

ΒΙΟΑΕΡΙΟ

Το βιοαέριο, παράγεται από την αναερόβια χώνευση κτηνοτροφικών κυρίως αποβλήτων (λύματα από χοιροστάσια, βουστάσια),



αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων, καθώς και από αστικά οργανικά απορρίμματα. Αποτελείται από 65% μεθάνιο και 35% διοξείδιο του άνθρακα και μπορεί να αξιοποιηθεί ενεργειακά, μέσω της τροφοδοσίας του σε μηχανές εσωτερικής καύσης, σε καυστήρες αερίου ή σε αεροστρόβιλο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.

Το βιοαέριο, με την κατάλληλη επεξεργασία και αναβάθμιση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως καύσιμο μεταφορών, με ιδιαίτερα ανταγωνιστική τιμή. Στη Σουηδία ήδη αρκετά οχήματα κινούνται με μεθάνιο και λειτουργούν σταθμοί διανομής βιοαερίου. Παράλληλα, το αναβαθμισμένο βιοαέριο μπορεί να διοχετευθεί στο δίκτυο του φυσικού αερίου, όπως πλέον γίνεται στην Ολλανδία, τη Σουηδία και την Ελβετία και να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτρική και θερμική ενέργεια. Πειραματικά χρησιμοποιείται και για παραγωγή υδρογόνου, τροφοδοτώντας κυψέλες καυσίμου.

Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών βιοαερίου, αποτελεί μία εναλλακτική λύση με σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς προσφέρει περιβαλλοντικά φιλική ενέργεια και ταυτόχρονα επιλύει το συνεχώς διογκούμενο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων.

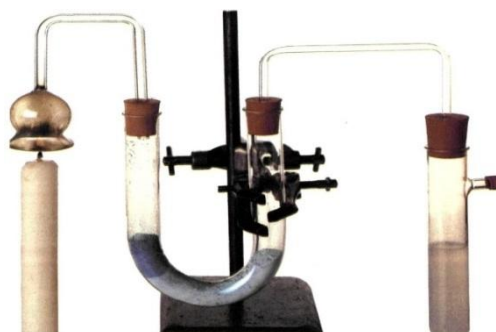
ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗ

Η βιοαιθανόλη είναι μία αλκοόλη που παρασκευάζεται από τη ζύμωση και απόσταξη ζαχαρούχων και αμυλούχων φυτών ως επί το πλείστον ζαχαρότευτλων και καλαμποκιού. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σιτάρι, πριονίδια, αγκινάρα Ιερουσαλήμ, σόργο κ.ά.

Αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη (C_2H_5OH) είναι ένα διαυγές άχρωμο υγρό, βιοαποικοδομήσιμο χαμηλής τοξικότητας και προκαλεί ελάχιστη ρύπανση του περιβάλλοντος (λιγότερη από οποιαδήποτε άλλη καύσιμη ύλη) εάν χυθεί. Η αιθανόλη είναι ένα καύσιμο υψηλών οκτανίων και χρησιμοποιείται ευρέως στις ΗΠΑ και σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες ως καύσιμο για αυτοκίνητα αναμεμιγμένο με βενζίνη. Τέλος η βιοαιθανόλη τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ευρέως σαν καύσιμη ύλη για τζάκια. Δεδομένου ότι η καύση της δεν έχει ρύπους ούτε καπνούς δεν απαιτείται καμινάδα – καπνοδόχος και είναι εξαιρετικά χρήσιμη για την οικοδόμηση νέων κατοικιών και διαμερισμάτων χωρίς σωλήνα απαγωγής καυσαερίων. Η διαφορά σε αυτά τα τζάκια είναι ότι η παραγωγή θερμότητας είναι ελαφρώς μικρότερη από τα τζάκια που καίνε ξύλο ή φυσικό αέριο.

ΒΙΟΔΙΜΕΘΥΛΑΙΘΕΡΑΣ

Ο διμεθυλαιθέρας ή μεθοξυμεθάνιο ή ξυλαιθέρας ή διμεθυλοξείδιο ή 2-οξαπροπάνιο είναι μια οργανική ένωση με χημικό τύπο C_2H_6O (ίδιο με την ισομερή του αιθανόλη). Είναι ο απλούστερος αιθέρας. Στις συνηθισμένες



συνθήκες (θερμοκρασία 25 °C, πίεση 1 atm), είναι ένα άχρωμο αέριο που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη παραγωγών του και ως προωθητικό αεροζόλ. Όταν καίγεται στον αέρα παράγει (σχετικά) ελάχιστες ποσότητες οξειδίων του αζώτου (NO_x) και μονοξειδίου του άνθρακα, αν και η παραγωγή αιθάλης και υδρογονανθράκων είναι σημαντική. Γενικά συμπεριφέρεται ως ένα σχετικά «καθαρό» καύσιμο, όταν καίγεται σε κινητήρες εσωτερικής καύσης.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

Οι συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή τα μίγματα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγονται από Βιομάζα.



ΒΙΟΥΔΡΟΓΟΝΟ

Το υδρογόνο που παράγεται από Βιομάζα ή βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, για χρήση ως Βιοκαύσιμο.



ΦΥΤΙΚΑ ΕΛΑΙΑ

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.



ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΩΦΕΛΗ

Μία επιχειρηματική δράση παραγωγής βιοκαυσίμων συνίσταται στην παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων (βιοντίζελ, βιοαιθανόλη, πράσινου ντίζελ κ.λπ., κυρίως δεύτερης και τρίτης γενιάς) από αγροτοβιομηχανική και άλλη βιομάζα.

Μία παράλληλη επιχειρηματική δράση συνίσταται στην παραγωγή αερίων βιοκαυσίμων (βιοαερίου, βιοϋδρογόνου, αερίου σύνθεσης - syngas κ.ά.) και ενέργειας από αυτά (ηλεκτρικής και θερμικής), με πρώτες ύλες αγροτική (γεωργική και κτηνοτροφική) και βιομηχανική βιομάζα, κυρίως την απόβλητη και υπολειμματική, καθώς και το οργανικό ζυμώσιμο κλάσμα των αστικών αποβλήτων.

Τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, που απορρέουν από τις επιχειρηματικές αυτές δράσεις, είναι πολλά.

Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας, τόσο στα πλαίσια της παραγωγικής διαδικασίας όσο και στη γενικότερη διαχείριση των παραγόμενων προϊόντων.

Οι πρώτες ύλες παράγονται ή προκύπτουν ως απόβλητα και υπολείμματα σε τοπικό επίπεδο, ενισχύοντας έτσι την αγροτική και μεταποιητική - βιομηχανική οικονομία και κατ' επέκταση την οικονομία της περιοχής.

Οι αγρότες μπορούν να εκμεταλλευτούν την ευκαιρία αυτή ώστε νέες ή ήδη υπάρχουσες καλλιέργειες να χαρακτηριστούν ως ενεργειακές.

Στη Ελλάδα πολλές εκτάσεις έχουν εγκαταλειφθεί. Άλλες εκτάσεις έχουν απαξιωθεί.

Κλασικά φυτά, όπως ο καπνός και το βαμβάκι, στα οποία στηριζόταν έως τώρα η αγροτική δράση σε μεγάλο βαθμό, πρέπει να μειωθούν.

Στις εκτάσεις αυτές και στη θέση των φυτών αυτών μπορούν να καλλιεργηθούν φυτά που είναι σε θέση να δώσουν μεγαλύτερο εισόδημα στον αγρότη, χωρίς την ανάγκη της επιδότησης, με την προϋπόθεση, όμως, ότι ολόκληρο το φυτό θα οδηγείται σε ενεργειακή και άλλη χρήση, στα πλαίσια μιας κάθετης επιχειρηματικής δράσης όπου μπορεί να συμμετέχει και ο ίδιος ο αγρότης.

Η αξιοποίηση των αγροτικών αποβλήτων και υπολειμμάτων για την παραγωγή ενέργειας συνεπάγεται διπλό όφελος για τον παραγωγό: Τον απαλλάσσει από τα μεγάλα προβλήματα που προκαλούν στις κτηνοτροφικές μονάδες και στα χωράφια, όταν μένουν και σαπίζουν σε αυτά, και επιπλέον ωφελείται οικονομικά από τη μετατροπή τους σε ενέργεια.

Η ενεργειακή αξιοποίηση των οργανικών αποβλήτων και υπολειμμάτων μονάδων μεταποίησης αγροτικών προϊόντων και άλλων βιομηχανικών μονάδων ενισχύει τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων υπέρ της παραγωγής φθηνών προϊόντων σε τοπικό επίπεδο και υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος.

Οι εισαγωγές π.χ. κρέατος, γάλακτος και γεωργικών προϊόντων αποτελούν ντροπή για τη χώρα μας.

Η καθετοποίηση, όμως, των μονάδων παραγωγής των προϊόντων αυτών και προς την κατεύθυνση της ενεργειακής αξιοποίησης των αποβλήτων και υπολειμμάτων τους θα βοηθήσει την ανάπτυξή τους και τη δημιουργία νέων μονάδων, που έχει ανάγκη η χώρα μας, τις οποίες μπορεί να στηρίξει γιατί διαθέτει ανθρώπους με την εμπειρία και την τεχνογνωσία που απαιτούνται.

Οι επιχειρηματικές αυτές δράσεις της ενεργειακής αξιοποίησης ολόκληρης της βιομάζας που θα προέρχεται από εκτάσεις, από μεταποιητικές και

βιομηχανικές μονάδες, από αστικά κέντρα κ.ά., στα πλαίσια ενός βιοδυλιστηρίου που μπορεί να αναπτυχθεί για τον σκοπό αυτόν σε κάθε περιοχή της χώρας μας, με την ουσιαστική συμμετοχή και του πρωτογενούς τομέα, αποτελεί ένα πρότυπο επιχειρηματικό μοντέλο, ικανό να οδηγήσει την τοπική κοινωνία σε οικονομική και κοινωνική άνθηση.

Για τον αγρότη πρέπει να τονίσουμε ότι μόνο όταν ο ίδιος γίνει ένας σύγχρονος επιχειρηματίας, ο οποίος δεν θα παραδίδει τη σοδειά του και θα εισπράττει την επιδότηση, όπως έκανε μέχρι τώρα, αλλά θα αξιοποιεί το χωράφι του με στόχο τη μέγιστη πρόσοδο σε ετήσια βάση και την προστασία του περιβάλλοντος και της δικής του υγείας και ο οποίος θα συνεργάζεται με το μεταποιητικό τομέα, από το στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής μέχρι και το στάδιο της διάθεσης των τελικών προϊόντων, στα πλαίσια μιας σύγχρονης, υγιούς και κάθετης επιχειρηματικής δράσης, μόνο τότε μπορούν να προκύψουν βιώσιμες λύσεις και θα μπορούμε να μιλάμε για πραγματική ανάπτυξη της αγροτικής και γενικότερα της εθνικής οικονομίας.

Τα ίδια ισχύουν και για τους επιχειρηματίες του μεταποιητικού και βιομηχανικού τομέα.

Η βιομηχανική δράση ολοκληρώνεται και ο κύκλος της παραγωγής υπηρεσιών και προϊόντων κλείνει παγκοσμίως με τη διαχείριση και κυρίως με την αξιοποίηση των αποβλήτων και υπολειμμάτων τους.

Οι πολιτικές των κρατών πρέπει να συμπεριλάβουν κίνητρα ανάπτυξης μοντέλων κάθετης παραγωγής βιοκαυσίμων δεύτερης - τρίτης γενιάς και ενέργειας, κυρίως από την απόβλητη και υπολειμματική βιομάζα, φιλικών προς το περιβάλλον και ικανών να αποτελέσουν καταλύτες για την οικονομική ανάπτυξη και ευημερία.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Η καύση της βιομάζας έχει μηδενικό ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου - επειδή οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) που απελευθερώνονται κατά την καύση της βιομάζας δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας.

2. Η μηδαμινή ύπαρξη του θείου στη βιομάζα συμβάλλει σημαντικά στον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του θείου (SO_2) που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή.
3. Εφόσον η βιομάζα είναι εγχώρια πηγή ενέργειας, η αξιοποίησή της σε ενέργεια συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα και βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου, στην εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και στην εξοικονόμηση του συναλλάγματος.
4. Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε μια περιοχή, αυξάνει την απασχόληση στις αγροτικές περιοχές με τη χρήση εναλλακτικών καλλιεργειών (διάφορα είδη ελαιοκράμβης, σόργο, καλάμι, κενάφ) τη δημιουργία εναλλακτικών αγορών για τις παραδοσιακές καλλιέργειες (ηλιάνθος κ.ά.), και τη συγκράτηση του πληθυσμού στις εστίες τους, συμβάλλοντας έτσι στη κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων έχει θετικά αποτελέσματα στον τομέα της απασχόλησης τόσο στον αγροτικό όσο και στο βιομηχανικό χώρο.
5. Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1. Ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας.
2. Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας.
3. Βάσει των παραπάνω παρουσιάζονται δυσκολίες κατά τη συλλογή, μεταφορά, και αποθήκευση της βιομάζας που αυξάνουν το κόστος της ενεργειακής αξιοποίησης.
4. Οι σύγχρονες και βελτιωμένες τεχνολογίες μετατροπής της βιομάζας απαιτούν υψηλό κόστος εξοπλισμού, συγκρινόμενες με αυτό των συμβατικών καυσίμων.

Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα pellets βιομάζας καθώς λειτουργούν αρκετά εργοστάσια παραγωγής παλλετών.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

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

Οι παραδοσιακές καλλιέργειες των οποίων το τελικό προϊόν θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων θεωρούνται, επίσης ενεργειακές καλλιέργειες. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν το σιτάρι, το κριθάρι, ο αραβόσιτος, τα ζαχαρότευτλα κι ο ηλίανθος όταν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υγρών καυσίμων (αιθανόλης και ιοντίζει).

Γενικά, οι καλλιέργειες φυτών, των οποίων τα προϊόντα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοκαυσίμων και ενέργειας, θεωρούνται ενεργειακές καλλιέργειες.

Για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων τα ενεργειακά φυτά, που μπορούν να αναπτυχθούν στην Ελλάδα, είναι ο ηλίανθος, η ελαιοκράμβη, η σόγια και άλλα ελαιούχα φυτά (φυτά που περιέχουν ελαιούχους σπόρους) για το βιοντίζελ και το γλυκό σόργο, το σιτάρι, ο αραβόσιτος, τα τεύτλα, το κριθάρι κ.ά. για τη βιοαιθανόλη.

Για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ο ευκάλυπτος, η ψευδακακία, το καλάμι, ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα, το κυτταρινούχο σόργο, το κενάφ, ένα είδος κεχριού, το λεγόμενο switchgrass, και άλλα.

Για την παραγωγή αερίων βιοκαυσίμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ως ενσιρώματα, η αγριαγκινάρα, το σόργο, ο αραβόσιτος κ.ά..

Από τα βιοκαύσιμα παράγεται ενέργεια (ηλεκτρική, θερμική, κινητική κ.ά.) σε μηχανές - κινητήρες καύσης.

Ενέργεια μπορεί να παραχθεί και απ' ευθείας από τη βιομάζα που προκύπτει από τη συγκομιδή των ενεργειακών φυτών, επίσης σε μηχανές καύσης.

Δασικές ενεργειακές καλλιέργειες

- Δύο είδη ευκαλύπτων
- Ψευδακακία

Γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες

Πολυετείς

- Καλάμι
- Μίσχανθος
- Αγριαγκινάρα
- Switchgrass

Ετήσιες

- Γλυκό και κυτταρινούχο σόργο
- Κενάφ
- Ελαιοκράμβη

Τα προϊόντα των ενεργειακών καλλιεργειών μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως πρώτη ύλη για θέρμανση και παραγωγή ενέργειας είτε ως καύσιμο με τις κατάλληλες χημικές διαδικασίες για την κίνηση οχημάτων, αναπτύσσοντας ουσιαστικά νέες και βιώσιμες διεξόδους προς τον αγροτικό κλάδο..

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΡΓΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι ενεργειακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοντίζελ είναι ο ηλιάνθος, η σόγια, η ελαιοκράμβη, η αγριαγκινάρα κ.ά. και για την παραγωγή βιοαιθανόλης το σιτάρι, το κριθάρι, ο αραβόσιτος, τα τεύτλα και το γλυκό σόργο.

ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ

Είναι ετήσιο φυτό και ανήκει στην οικογένεια των Σταυρανθών η Βρασσικήδων. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και καλλιεργείται κυρίως ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ελαίου και σε μικρότερη έκταση για τα φύλλα της. Μετά την εξαγωγή του ελαίου, τα υπολείμματά της (η λεγόμενη πίτα) χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία, καθώς είναι πλούσια σε πρωτεΐνη. Συγκεκριμένα, ο σπόρος της έχει 30-50% περιεκτικότητα σε λάδι και η πίτα της 10-45% πρωτεΐνη.



Από πειράματα που πραγματοποιήθηκαν τελευταίως σε μεσογειακές χώρες, προκύπτουν θετικά αποτελέσματα, όσον αφορά στην προσαρμοστικότητα και παραγωγικότητα της καλλιέργειας στις παραπάνω εδαφοκλιματικές συνθήκες. Οι αποδόσεις σε σπόρο και ξηρή βιομάζα κυμάνθηκαν από 120 έως 250 kg/στρέμμα και 300 έως 800 kg/στρέμμα αντίστοιχα. Από ένα στρέμμα ελαιοκράμβης δύναται να παραχθούν, κατά μέσο όρο, 120-250 kg σπόρος, τα οποία δίνουν 43 με 90 λίτρα βιοντίζελ.

ΗΛΙΑΝΘΟΣ

Πρόκειται για ένα ετήσιο φυτό το οποίο ανήκει στην οικογένεια Compositae. Η συνολική παγκόσμια παραγωγή έφτασε τους 24,2 εκατομμύρια τόνους το 2002. Η πλειοψηφία τους καλλιεργείται στην Ευρώπη. Πέραν από τις γνωστές χρήσεις τους, ο ηλιάνθος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή βιοντίζελ. Αναλυτικά, από ένα στρέμμα καλλιέργειας παράγονται κατά μέσο όρο 120-210 kg σπόρου, με αντίστοιχη παραγωγή 43 με 75 λίτρων βιοντίζελ.



ΓΛΥΚΟ ΣΟΡΓΟ

Μονοετές φυτό με μεγάλη φωτοσυνθετική ικανότητα, υψηλές αποδόσεις σε βιομάζα, υψηλά ποσοστά σε διαλυτά σάκχαρα και κυτταρίνες και σχετικά χαμηλές απαιτήσεις σε άρδευση και λίπανση. Προσαρμόσιμο σε διάφορα είδη εδαφών και σε ποικιλία κλιμάτων. Στην Ευρώπη, έχουν εξεταστεί πολλές ποικιλίες. Οι αποδόσεις διαφέρουν ανάλογα την περιοχή, τις κλιματικές συνθήκες, τη γονιμότητα του εδάφους και τις καλλιεργητικές τεχνικές. Η αναλογία σε σάκχαρα ποικίλει από 9 έως 13,2% επί του χλωρού βάρους των στελεχών, οι δε αποδόσεις με βάση την παραγωγή φτάνουν τους 1.2 τόνους ανά στρέμμα.



ΣΙΤΑΡΙ - ΚΡΙΘΑΡΙ

Και τα δύο είναι ετήσια φυτά και ανήκουν στην οικογένεια των δημητριακών (Graminae). Το σιτάρι θεωρείται παγκοσμίως ως το σημαντικότερο φυτό μεταξύ των άλλων δημητριακών, με συνολική παραγωγή 537,5 εκατομμύριων τόνων το 2002. Το κριθάρι από την



άλλη, χρησιμοποιείται κυρίως για ως ζωοτροφή και στην παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Η παραγωγή του για το 2002 έφτασε τα 136,5 εκατομμύρια τόνους παγκοσμίως.

Τα τελευταία πέντε χρόνια υπάρχει έντονη δραστηριότητα στη χρήση του σιταριού και του κριθαριού ως πρώτη ύλη για παραγωγή βιοαιθανόλης. Υπολογίζεται ότι ένα στρέμμα σιταριού μπορεί να παράγει κατά μέσο όρο 150 με 800 kg σπόρου, από τα οποία μπορούν να παραχθούν 45 με 240 λίτρα βιοαιθανόλης.

ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΑ

Είδος διετούς τεύτλου που καλλιεργείται εμπορικώς, λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας των ριζών του σε σάκχαρα. Οι ρίζες του περιέχουν μέχρι 20% σάκχαρα, κάνοντας το τη δεύτερη σημαντικότερη πηγή σακχάρων μετά το ζαχαροκάλαμο. Το 2002 η



συνολική παγκόσμια παραγωγή έφτασε τους 257 εκατομμύρια τόνους. Τελευταία, έχει γίνει στροφή και πλέον χρησιμοποιείται και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης, με τη Γαλλία να έχει τα πρωτεία. Από ένα στρέμμα ζαχαρότευτλων παράγονται κατά μέσο όρο 600 λίτρα βιοαιθανόλης.

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Ο ευκάλυπτος, το καλάμι, ο μίσχανθος, η αγριοαγκινάρα, το switchgrass, το κυτταρινούχο σόργο και το κενάφ είναι ενεργειακές καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων.

ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ

Χαρακτηρίζονται από γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης μετά τη συγκομιδή. Τα δύο σημαντικότερα είδη του για τα μεσογειακά κλίματα είναι ο *eucalyptus globulus labill* και ο *eucalyptus camaldulensis dehh*. . Ο τελευταίος πληρεί τις προδιαγραφές των ενεργειακών καλλιεργειών διότι παρουσιάζει καλύτερη ικανότητα προσαρμογής σε διάφορα μικροπεριβάλλοντα σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη, αναπτύσσεται γρήγορα , έχει μεγάλη παραγωγή βιομάζας και παρουσιάζει εύκολη πρεμνοβλάστηση μετά από κοπή. Επίσης, η επίδραση της άρδευσης και της λίπανσης, επί των αποδόσεων ξηρής ουσίας δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

ΚΑΛΑΜΙ

Το καλάμι ανήκει στα αγρωστώδη πολυετή φυτά. Συναντάται κοντά σε ποτάμια, λίμνες και γενικά σε περιοχές με υψηλή υγρασία, όμως μπορεί να καλλιεργηθεί σε ευρεία κλίμακα εδαφών και κλιμάτων. Πρόκειται για ένα δυναμικό φυτό που πολλαπλασιάζεται κυρίως με



ριζώματα, δύναται όμως να αναπαραχθεί και με μοσχεύματα. Στην Ελλάδα οι καταγεγραμμένες επιδόσεις κυμάνθηκαν από 0,5 έως 3 τόνους ανά στρέμμα σε ξηρή ουσία. Οι αποδόσεις διέφεραν σημαντικά αναλόγως των επιπέδων άρδευσης που εφαρμόστηκαν. Υψηλά επίπεδα αυτών συνεπάγονται υψηλές αποδόσεις. Από την άλλη, η λίπανση δεν διαφοροποίησε αισθητά τις αποδόσεις. Η θερμογόνο αξία του ανέρχεται σε 18,6 MJ/kg ξηρής ουσίας και η περιοικτικότητα σε τέφρα 6,9% σε ξηρή βάση

ΜΙΣΧΑΝΘΟΣ

Αγρωστώδες, πολυετές, ριζωματώδες φυτό, με καταγωγή από την ΝΑ Ασία. Καλλιεργείται εδώ και καιρό στην Ευρώπη ως καλλωπιστικό. Χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλές αποδόσεις σε χλωρή και ξηρή ουσία, χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία και



ανθεκτικότητα σε ασθένειες και παθογόνους οργανισμούς. Οι αποδόσεις του διαφοροποιούνται ανάλογα με την περιοχή και τις κλιματικές συνθήκες. Στην Ελλάδα, το ύψος της φυτείας μπορεί να φτάσει τα 3 μέτρα και η παραγωγή ξηράς ουσίας κυμαίνεται από 0,8 έως 3 τόνους/στρέμμα/έτος. Η άρδευση αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την επίτευξη της μέγιστης παραγωγής. Τα στελέχη του έχουν υψηλή θερμιδική αξία, 17,3 MJ/kg ξηρού βάρους, με χαμηλή περιεκτικότητα σε τέφρα, 1,64% επί του ξηρού βάρους.

SWITCHGRASS

Πολυετές, αγρωστώδες φυτό, με ριζικό σύστημα που μπορεί να ξεπεράσει τα τρία μέτρα βάθους. Υπό κατάλληλες συνθήκες μπορεί να φτάσει τα 2,5 μέτρα ύψος. Η καλλιέργειά του παρουσιάζει πλεονεκτήματα, αφού παράγονται σημαντικές ποσότητες βιομάζας και σε αντίξοες συνθήκες και ταυτόχρονα έχει χαμηλές αρδευτικές ανάγκες. Στην Ελλάδα, οι αποδόσεις του κυμάνθηκαν από 1,7 τόνους ξηρής βιομάζας, σε συνθήκες μη άρδευσης και έως 2,1 τόνους για αρδευόμενες καλλιέργειες.



ΑΓΡΙΟΑΓΚΙΝΑΡΑ

Πολυετές είδος αγκαθιού. Προσαρμόζεται πολύ καλά στο ξηρό κλίμα και επειδή είναι χειμερινό φυτό, δίνει το μέγιστο των αποδόσεων ακόμα και χωρίς άρδευση, εκμεταλλευόμενο τις φθινοπωρινές και χειμερινές βροχοπτώσεις.

Επιπρόσθετα, λόγω του εύρωστου ριζικού συστήματός του, προστατεύει τα επικλινή κι άγονα εδάφη. Η παραγωγή ξηράς ουσίας, ανάλογα με την πυκνότητα φύτευσης επί των γραμμών, κυμάνθηκε από 1,7 έως 3,3 τόνους/στρέμμα. Η θερμογόνος



δύναμη, για τα διάφορα μέρη του φυτού της αγριοαγκινάρας, κυμαίνεται από 14,53 MJ/kg ξηρού βάρους -για τα φύλλα και τα βράκτια φύλλα- και σε 24,53 MJ/kg ξηρού βάρους για τους σπόρους, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας των τελευταίων σε έλαια. Τα φύλλα έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε τέφρα, 14%, ενώ για τα υπόλοιπα μέρη η περιεκτικότητα σε τέφρα κυμαίνεται από 3,3 έως 5,3

Πρόκειται για μία εύκολη σχετικά καλλιέργεια που μπορεί να αποφέρει τη μέγιστη απόδοση. Απαιτούνται ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες και αποδίδει 50-200 κιλά το στρέμμα σε ξερικά χωράφια και 200-400/στρέμμα σε ποτιστικά.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΟΥΧΟ ΣΟΡΓΟ

Ετήσιο φυτό με υψηλές αποδόσεις σε βιομάζα. Εν αντιθέσει, με το γλυκό σόργο, το κυτταρινούχο έχει σχετικά μικρή περιεκτικότητα σε διαλυτά σάκχαρα και το ενεργειακό δυναμικό του οφείλεται στις υψηλές συγκεντρώσεις λιγνοκυτταρινούχων συστατικών. Στον ελλαδικό χώρο, οι αποδόσεις του φτάνουν τους 2,8 τόνους/στρέμμα σε ξηρό βάρος.



ΚΕΝΑΦ

Ετήσιο φυτό, μικρής ημέρας, με κυτταρίνες υψηλής ποιότητας. Ενώ είναι φυτό των τροπικών και υποτροπικών κλιμάτων, μπορεί να προσαρμοστεί σε ευρεία κλιμάτων και εδαφών. Από πειραματικές καλλιέργειες στην Ελλάδα, οι

αποδόσεις σε ξηρή βιομάζα κυμάνθηκαν από 0,7 έως 2,4 τόνους/στρέμμα. Η παραγωγή σπόρου ήταν δυνατή μόνο στις όψιμες ποικιλίες (άνθιση στο τέλος Ιουλίου).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ταξείδης Ε. *Καλλιέργεια καλαμιών για παραγωγή βιομάζας και ταυτόχρονη διαχείριση υγρών αποβλήτων*. Εξαμηνιαία Εργασία στο μάθημα της βιομάζας. Αθήνα 2009
2. Κατσιφώτης Α. *Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας*. Εργασία στην βιομάζα. Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.
3. http://ecopress-project.blogspot.gr/2012/03/blog-post_01.html
4. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%8D%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B1>
5. <http://www.oilconvert.com/GR/page.php?4>
6. http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_biomass_biogas.htm

Για την παραπάνω εργασία δούλεψαν και συνεργάστηκαν οι μαθητές του τμήματος B_4 του 2^{ου} ΓΕΛ Τρικάλων.

Συγκεκριμένα η ομάδα Α΄ ασχολήθηκε με την γενική έννοια της βιομάζας και τις εφαρμογές της. Η ομάδα Β΄ με την ενέργεια που παράγεται από την βιομάζας, η ομάδα Γ΄ με τα βιοκαύσιμα και η ομάδα Δ΄ με τις ενεργειακές καλλιέργειες.

Για την ενοποίηση της εργασίας συνεργάστηκαν όλες οι ομάδες με την πρωτοβουλία να ανήκει στην ομάδα Α.

ΟΜΑΔΑ Α΄	ΟΜΑΔΑ Β΄	ΟΜΑΔΑ Γ΄	ΟΜΑΔΑ Δ΄
Σταμούλης Ν.	Σπυροπούλου Ε.	Τασιούλα Β.	Ρούτσι Ν.
Τότη Π.	Συρρής Μ.	Τσεκούρα Χ.	Σταμοπούλου Κ.
Τσιακάρης Γ.	Τσιαούση Ρ.	Χιώτη Κ.	Τσιαντούλα Δ.
Τσότσουλας Δ.	Τσιούνης Φ.	Χονδρού Κ.	Τσίνα Β.
Φαρμάκη Ε.	Χαντζή Δ.	Χρυσούλα Β.	Τσιώλη Μ.
Χρυσούλας Θ.	Χαντζής Γ.		

Τρίκαλα

20 - 1 - 2014