

1ο ΕΠΑ.Λ ΚΙΑΤΟΥ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

2011-2012



**1ο ΕΠΑΛ
ΚΙΑΤΟΥ
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ - PROJECT
1ο ΤΕΤΡΑΜΗΝΟ**

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

ΚΙΑΤΟ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2012

ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Η επαφή των μαθητών με εναλλακτικές μορφές καυσίμων
- Να αξιολογήσουν την σημασία ανάπτυξης εναλλακτικών τεχνικών για την παραγωγή καυσίμων
- Να εξοικειωθούν με μεθοδολογίες έρευνας και πειραματισμού
- Να διαπιστώσουν την ύπαρξη καυσίμων διαφορετικών από το πετρέλαιο
- Να αποκτήσουν δεξιότητες αξιοποίησης νέων πηγών ενέργειας.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Για τα εναλλακτικά καύσιμα αρχίσαμε να συζητάμε μετά την μεγάλη πετρελαϊκή κρίση της δεκαετίας του '70, συγκεκριμένα μετά το 1973. Μέχρι τότε το πετρέλαιο ήταν κυρίαρχο όπως άλλωστε είναι και σήμερα, αλλά με μια διαφορά. Τότε δεν υπήρχε ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης δεν υπήρχε ευαισθητοποίηση των επιστημόνων, της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας. Σήμερα υπάρχει κάποια ευαισθητοποίηση του κοινωνικού συνόλου, και έχουν αρχίσει πολλές εργασίες εδώ και 25 περίπου χρόνια πάνω σ' αυτό το θέμα, για την αντιμετώπιση του προβλήματος του περιβάλλοντος με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας και συγκεκριμένα με την χρήση εναλλακτικών καυσίμων. Η ευθύνη δυστυχώς ανήκει στους επιστήμονες που πριν από το 1973 δεν είχαν ανάλογη ευαισθησία απέναντι στο ενεργειακό πρόβλημα. Μία ευθύνη η οποία επεκτείνεται στο σήμερα, δεδομένου ότι τα συμβατικά καύσιμα ρυπαίνουν με τη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου, με το έλλειμμα στο όζον, με τα δηλητηριώδη νέφη των μεγαλουπόλεων (καπνομίχλης και φωτοχημικά).

Τα βιολογικά καύσιμα ή βιοκαύσιμα προέρχονται από βιομάζα - οργανισμοί που ζούσαν πρόσφατα ή τα μεταβολικά υποπροϊόντα τους όπως είναι τα περιττώματα από αγελάδες κλπ. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αντίθετα από άλλους φυσικούς πόρους όπως είναι το πετρέλαιο, ο άνθρακας, και τα πυρηνικά καύσιμα.

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 σιναπόσπορο, 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

βιοδιασπώμενα 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.

Τα βιοκαύσιμα είναι αυτήν την περίοδο σημαντικά μικρότερης σημασίας από άλλες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας λόγω της υψηλής χρήσης ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή τους. Η δε καύση των βιολογικών καυσίμων παράγει διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια του θερμοκηπίου. Όμως η κοπή των δέντρων από τα δάση ή των φυτών για χρήση ως βιολογικά καύσιμα, χωρίς να γίνει αντικατάσταση αυτής της βιομάζας δεν θα είχε μια επίδραση πάνω στη μείωση του άνθρακα. Πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι ένας τρόπος για να μειωθεί η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είναι να χρησιμοποιηθούν τα βιοκαύσιμα για να αντικαταστήσουν τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Έχει γίνει αρκετή έρευνα για να γίνει χρησιμοποιηθούν μικροάλγη σαν μια πηγή ενέργειας, με εφαρμογές στο βιοντίζελ, την αιθανόλη, τη μεθανόλη, το μεθάνιο, και ακόμη και την παραγωγή υδρογόνου. Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται ραγδαία η παραγωγή των βιοκαυσίμων με σκοπό να αντικαταστήσουν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, που συνήθως εστιάζεται στη χρήση μιας φτηνής οργανικής ένωσης (συνήθως κυτταρίνης, γεωργικά λύματα και απόβλητα). Η παραγωγή βιοκαυσίμων θεωρείται αποδοτική αν τα υγρά ή αέρια που παράγονται προσφέρουν με την καύση τους καθαρή ενέργεια. Ένα πλεονέκτημα των βιοκαυσίμων πάνω στους περισσότερους άλλους τύπους καυσίμων είναι ότι είναι βιοδιασπώμενα, και σχετικά αβλαβή για το περιβάλλον εάν χυθούν.

Τα βιοκαύσιμα δεν είναι αθώα όπως φαίνονται με μια πρώτη ματιά οδηγούν στην καταστροφή των δασών

Ως πρόσφατα οι υποστηρικτές των βιοκαυσίμων δεν είχαν συναντήσει μεγάλα εμπόδια: μόνο την αντίδραση των πετρελαϊκών κυκλωμάτων, τα οποία δεν θέλουν να δουν να αμφισβητείται το μονοπώλιο τους. Μερικές φωνές είχαν επισημάνει ενδεχόμενες οικονομικές και οικολογικές απορυθμίσεις από μια μαζική παραγωγή καυσίμων προερχόμενων από ζαχαροκάλαμο, καλαμπόκι ή παντζάρια (για παραγωγή αιθανόλης) και από φοινικόδεντρα, σόγια, κόλσα ή ηλιόσπορους (για βιοέλαιο). Αλλά ήταν λίγες και χωρίς απήχηση, εν μέσω χειροκροτημάτων για την εμφάνιση καθαρών υποκατάστατων του πετρελαίου.

Η εποχή αυτή έχει περάσει. Πολλές αμφισβητήσεις έρχονται από πολλούς ορίζοντες. Η πιο διάσημη είναι του Φιντέλ Κάστρο. Μετά την υπογραφή, στα τέλη Μαρτίου, μιας συμφωνίας συνεργασίας και προώθησης των βιοκαυσίμων ανάμεσα στις ΗΠΑ και την Βραζιλία, ο κουβανός ηγέτης επανειλημμένα επιτέθηκε, στην "καταστροφική ιδέα να μετατραπούν τα τρόφιμα σε καύσιμα", κάτι που θα μπορούσε να οδηγήσει σε πρώιμο θάνατο δισεκατομμύρια ανθρώπους από την πείνα.

Επίσης, ο πρόεδρος των ΗΠΑ ανακοίνωσε πριν λίγους μήνες ότι θα πενταπλασιάσει την ποσότητα των αμερικανικών βιοκαυσίμων και ότι μέχρι το 2017 θα χρησιμοποιούνται για το 24% των εθνικών μεταφορών.

Ταυτόχρονα, ορισμένοι αναλυτές καλούν σε ανακωχή πέντε χρόνων, αναφερόμενοι σε μια επερχόμενη οικολογική και ανθρώπινη καταστροφή. Υπάρχει πλέον και μια ευρωπαϊκή συμμαχία, με το όνομα «biofuelwatch», η οποία ζητεί να εγκαταλειφθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης (10% καύσιμα φυτικής προέλευσης στα ρεζερβουάρ μας ως το 2020).

Ο στόχος αυτός, σύμφωνα με τους οικολόγους, θα προωθήσει ποικιλίες με χαμηλές ενεργειακές αποδόσεις, ενώ θα έχει ως αποτέλεσμα την αποδάσωση και την απώλεια της βιοποικιλίας και συγχρόνως θα ενισχύσει τις τοπικές διενέξεις για την χρήση των εδαφών γράφουν, ενώ οι ίδιοι μιλούν πλέον για «αγρό-καύσιμα».

Στην πραγματικότητα τα βιοκαύσιμα επιτρέπουν στους πολιτικούς των πλουσίων χωρών να μην αντιμετωπίσουν ένα επικίνδυνο ζήτημα: την ιλιγγιώδη αύξηση των εκπομπών αερίων, οι οποίες ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου - εκπομπές οι οποίες συνδέονται με τις συγκοινωνίες και την αποτελεσματικότητα της μετακίνησης των ανθρώπων και των εμπορευμάτων. Η ανεπιφύλακτη αυτή πολιτική στήριξη έχει συμβάλει να ριζωθεί η ιδέα πως τα νέα αυτά καύσιμα θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν χωρίς ζημιές τη βενζίνη και το πετρέλαιο.

Κι όμως, τίποτα δεν είναι πιο λάθος. Καταρχήν η ενεργειακή τους απόδοση είναι άνιση. Τα φυτά τα οποία είναι πραγματικά αποδοτικά ζουν μόνο σε τροπικές περιοχές: όπως είναι το ζαχαροκάλαμο για την αιθανόλη και τα φοινικόδεντρα για πετρέλαιο. Η απόδοση του ζαχαροκάλαμου είναι διπλάσια του καλαμποκιού. Οι μέθοδοι καλλιέργειας αμφισβητούνται,

Θα ήταν οικονομικά παρανοϊκό να αφιερωθεί πολλή ενέργεια μέσω της εντατικής χρήσης λιπασμάτων για να παραχθεί ενέργεια, λένε ειδικοί των καλλιεργειών. Οι δε γεωπόνοι φοβούνται έναν ανταγωνισμό εδαφών για τα τέσσερα F: food (τρόφιμα), feed (ζωοτροφές), fiber (υφάσματα), fuel (καύσιμα). Τα βιοκαύσιμα αντιπροσωπεύουν λιγότερο του 1% της παραγόμενης ενέργειας στον κόσμο και η επιρροή τους στις τιμές των αγροτικών προϊόντων ήδη γίνεται αισθητή.

Βιοντίζελ αντί για τροφή

Ο ειδικός αντιπρόσωπος του ΟΗΕ για το δικαίωμα στη διατροφή έχει πει λέει ότι αν υλοποιηθεί το σχέδιο των Μπους και Λούλα (ο πρόεδρος της Βραζιλίας) για τα βιοκαύσιμα, τότε 260 εκατομμύρια στρέμματα γης που καλλιεργούνται σήμερα για προϊόντα διατροφής θα διατεθούν για την παραγωγή βιοαιθανόλης και βιοντίζελ. Για να γεμίσει ένα ντεπόζιτο χωρητικότητας 50 λίτρων με βιοαιθανόλη, πρέπει να καούν 232 κιλά καλαμποκιού. Με αυτή την ποσότητα, ένα παιδί στη Ζάμπια ή το Μεξικό ζει για ένα χρόνο.

Ο ίδιος παραδέχεται μιν ότι η τελική ενέργεια από την βιοαιθανόλη μπορεί να είναι πιο καθαρή, αλλά όταν αναλυθεί ο κύκλος ζωής του βιοκαυσίμου προκύπτει ότι χρειάζεται τόσο νερό και τόσο ενέργεια ώστε τα όποια πλεονεκτήματα εξανεμίζονται.

Αυτό που ενδιαφέρει πάνω απ' όλα όμως είναι οι επιπτώσεις στην πείνα. Η τιμή του σιταριού στην παγκόσμια αγορά διπλασιάστηκε μέσα σε λίγους μήνες, η τιμή του καλαμποκιού στο Μεξικό υπερτετραπλασιάστηκε μέσα σε δύο χρόνια. Αυτό οδηγεί σε εκτοπισμό των αγροτών από τη γη τους. Τριάντα οκτώ από τις 53 αφρικανικές χώρες είναι υποχρεωμένες να εισάγουν τρόφιμα. Πέρυσι, η Μπουρκίνα Φάσο εισήγαγε 230.000 τόνους προϊόντων διατροφής. Αν οι τιμές τους εξακολουθήσουν να αυξάνονται με αυτόν τον αλματώδη ρυθμό, οι χώρες αυτές δεν θα μπορέσουν να εισάγουν πλέον αυτά που χρειάζονται. Εκατομμύρια άνθρωποι θα πεθάνουν. Στη Δύση, βέβαια, οι άνθρωποι θα κυκλοφορούν με άνεση με τα αυτοκίνητά τους.

Όμως η νέα αυτή πηγή ενέργειας έχει οδηγήσει σε αύξηση της τιμής των τροφίμων και δεν έχει βοηθήσει στον περιορισμό των καυσαερίων, που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, σύμφωνα με μια έκθεση της αρμόδιας υπηρεσίας του ΟΗΕ.

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) του ΟΗΕ εκτιμά ότι η κρατική εύνοια στην παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ, απειλεί να διατηρήσει σε υψηλά επίπεδα τις τιμές των τροφίμων.

Μήπως υπάρχει άλλη λύση;

Η Mercedes έχει ήδη ένα προχωρημένο πρόγραμμα που συνίσταται στην καλλιέργεια *jatropha*, ενός θάμνου που φύεται σε άγονη γη και δεν ανταγωνίζεται τα φυτά που χρησιμοποιούνται για διατροφή. Και δεν αποκλείεται να καταστεί δυνατόν να χρησιμοποιούνται για την κίνηση των αυτοκινήτων γεωργικά απόβλητα ή τα άχρηστα τμήματα ενός φυτού.

Στην Ελλάδα

Μόνο εφόσον δοθούν τα αναγκαία οικονομικά κίνητρα θα αναπτυχθούν οι καλλιέργειες ενεργειακών φυτών στην Ελλάδα, έδειξε μια πρόσφατη μελέτη που πραγματοποίησε το Ινστιτούτο Αγροτικής και Συνεταιριστικής Οικονομίας της ΠΑΣΕΓΕΣ. Και οι ειδικοί προειδοποιούν ότι μάλλον υπερβολικές είναι οι προσδοκίες που καλλιεργούνται σε σχέση με τα ενεργειακά φυτά στην Ελλάδα, εφόσον, για να είναι βιώσιμη η ενεργειακή καλλιέργεια, χρειάζεται ισχυρή επιδότηση, μεγαλύτερη των 4,5 ευρώ το στρέμμα που δίδεται τώρα από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Περίπου 6 εκατομμύρια στρέμματα σε 21 νομούς της Ελλάδας θα αδρανοποιηθούν, τονίζουν οι επιστήμονες, αφού μετά την εφαρμογή της νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) πολλοί αγρότες που καλλιεργούσαν τεύτλα, καπνό, βαμβάκι, μαλακό και σκληρό στάρι και καλαμπόκι εγκαταλείπουν την καλλιέργεια. Από αυτά τα στρέμματα υπολογίστηκε ότι τουλάχιστον το 60%, περίπου 3,7 εκατ. στρέμματα, πρέπει να καλλιεργηθούν με ενεργειακά φυτά, προκειμένου να

επιτευχθούν οι στόχοι της χώρας που απορρέουν από την εφαρμογή των Κοινοτικών Οδηγιών.

Πρόκειται για την οδηγία 2003/30 για τα βιοκαύσιμα που ορίζει ότι έως το 2010 το 5,75% των καυσίμων που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές πρέπει να προέρχεται από βιοκαύσιμα, και την οδηγία 2001/77 για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, που καθορίζει ότι έως το 2010 η βιομάζα πρέπει να συμμετέχει σε ποσοστό 1,2% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας.

Τα επτά μειονεκτήματα της χρήσης των βιοκαυσίμων

1. Αύξηση των τιμών των αγροτικών προϊόντων
2. Καταστροφή των τροπικών δασών
3. Υποσιτισμός και πείνα σε φτωχές χώρες από την έλλειψη βασικών αγαθών
4. Ενδεχόμενη παγκόσμια οικονομική αστάθεια
5. Νέες πηγές πληθωριστικών πιέσεων
6. Μαζικές μετακινήσει πληθυσμών
7. Διατάραξη του οικοσυστήματος σε ολόκληρο τον πλανήτη

Τα οφέλη της χρήσης των βιοκαυσίμων

Τα σημαντικότερα οφέλη είναι περιβαλλοντικά, οικονομικά και γεωπολιτικά. Έτσι η χρήση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών κυρίως του διοξειδίου του άνθρακα και του διοξειδίου του θείου. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη Βραζιλία από την παραγωγή βιοαιθανόλης από ζαχαρότευτλα έχει επιτευχθεί μείωση των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου κατά 90%. Παράλληλα παρέχεται μία σημαντική νέα πηγή εισοδήματος στους αγρότες που καταφεύγουν στις ενεργειακές καλλιέργειες. Κατ' αυτό τον τρόπο αναπτύσσεται δραστικά η γεωργική οικονομία, ως κλάδος πλέον της λεγόμενης πράσινης οικονομίας, ανοίγοντας καινούριους ορίζοντες για οικονομολόγους, μηχανικούς γεωπόνους, χημικούς και περιβαλλοντολόγους. Με την αύξηση της διείσδυσης των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε χώρας επιτυγχάνεται μείωση της εξάρτησης της από το πετρέλαιο, διαμορφώνεται ένας ενεργειακός πλουραλισμός στις πηγές τροφοδοσίας της, και ενισχύεται η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της. Αυτό έχει ως πολιτική συνέπεια χώρες-καταναλωτές πετρελαίου που ενισχύουν τον τομέα των βιοκαυσίμων, να αυξάνουν σημαντικά την γεωπολιτική ισχύ τους. Τρανή απόδειξη του ισχυρισμού αυτού είναι η πρόσφατη συμφωνία ΗΠΑ και Βραζιλίας για την προώθηση της βιοαιθανόλης, που αναδεικνύει το νέο στρατηγικό ενεργειακό ρόλο της Βραζιλίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Ταυτόχρονα, σε τοπικό επίπεδο δημιουργούνται νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες, με την κατασκευή μονάδων παραγωγής, τη διαχείριση των logistics αλλά και με τη δημιουργία σύγχρονων καθετοποιημένων μονάδων, των λεγόμενων βιο-διυλιστηρίων.

1. BIONTIZEA

Ένα Υποσχόμενο Βιοκαύσιμο

Η ανάγκη για τη χρήση εναλλακτικών και ανανεώσιμων καυσίμων έναντι του πετρελαίου και των προϊόντων του έχει αρχίσει να παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον ανεπτυγμένο κόσμο, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς και διαχειριστικούς λόγους. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ασφαλώς η Ελλάδα εξαρτώνται σημαντικά από μεγάλες εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Έτσι, σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, υπάρχει ανάγκη προώθησης όλων των εναλλακτικών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών και όχι μόνο. Η Ευρωπαϊκή ένωση προτείνει ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στην αγορά καυσίμων μέχρι 20% έως το 2012.



Ένα υποσχόμενο Βιοκαύσιμο, παραπλήσιο και άριστο υποκατάστατο του συμβατικού ντίζελ, είναι το βιοντίζελ, το οποίο προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (βιομάζα) όπως είναι τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλη την Ευρώπη, ενώ στις ΗΠΑ η χρήση του είναι συνεχώς αυξανόμενη. Θεωρείται ως το πλέον διαδεδομένο Βιοκαύσιμο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο αυτούσιο όσο και σε διάφορες αναλογίες σε μίγματα με το συμβατικό ντίζελ. Στην Ευρώπη προγραμματίζεται η χρήση βιοκαυσίμων στα καύσιμα κίνησης σε ποσοστό τουλάχιστον 2 % από 1/1/2006 με στόχο την αύξησή τους σε ποσοστό 5.75 % μέχρι 31/12/2010 με βάση την οδηγία 2003/30/EC της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό σημαίνει ότι το βιοντίζελ θα πρέπει να προστεθεί στο ντίζελ κίνησης τουλάχιστον στα ποσοστά αυτά, αφού είναι πρακτικά το μόνο χρησιμοποιούμενο Βιοκαύσιμο που προσφέρεται για ανάμιξη με το συμβατικό ντίζελ.

ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ BIONTIZEA

Ως προϊόν ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το βιοντίζελ είναι καθαρό, μη τοξικό και βιοαποικοδομήσιμο καύσιμο, δεν περιέχει αρωματικές ενώσεις και οι εκπομπές των ρυπαντών οξειδίων του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυστων υδρογονανθράκων και αιθάλης που προέρχονται από την καύση του στις μηχανές ντίζελ είναι πολύ χαμηλές. Η παρουσία του θείου στα καύσιμα ευθύνεται για τα οξείδια του θείου (SO_x) στα καυσαέρια τα οποία αποτελούν έναν από τους κυριότερους ρύπους του ντίζελ. Στο βιοντίζελ η περιεκτικότητα σε θείο είναι πάρα πολύ μικρή, σχεδόν μηδενική. Επίσης, το βιοντίζελ περιέχει αρκετό οξυγόνο (περίπου 10% κ.β.) που καθιστά την καύση λιγότερο ατελή, με αποτέλεσμα η

περιεκτικότητα των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO), σε άκαυστους υδρογονάνθρακες (H/C) και σε αιθάλη να είναι πολύ μικρότερη από ότι στο συμβατικό ντίζελ. Επιπλέον, η καύση του βιοντίζελ δεν αυξάνει το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (το οποίο είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου), αφού η ποσότητα του CO₂ που απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της καύσης αφομοιώνεται στη συνέχεια από το φυτό κατά τη φωτοσύνθεση. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει το τυπικό προφίλ εκπομπών από την καύση του καθαρού βιοντίζελ (B100), αλλά και ενός από τα πλέον συνηθισμένα μίγματα του με συμβατικό ντίζελ το οποίο αποτελείται από 20% βιοντίζελ και 80% ντίζελ (B20), χρησιμοποιώντας ως αναφορά τις εκπομπές από την καύση του πετρελαϊκού ντίζελ.

| Εκπομπές % για B100 και B20 σε σύγκριση με του συμβατικού ντίζελ | | |
|--|---------------|---------------|
| Εκπομπή | B100* | B20* |
| Μονοξείδιο του άνθρακα | -48% | -12% |
| Άκαυστοι υδρογονάνθρακες | -67% | -20% |
| Σωματίδια | -47% | -12% |
| Οξείδια του αζώτου | +10% | +2% |
| Οξείδια του Θείου | -100% | -20% |
| Τοξικά αέρια | -60% έως -90% | -12% έως -20% |

***B100** (100% Βιοντίζελ), **B20** (μίγμα αποτελούμενο από 20% Βιοντίζελ και 80% ντίζελ)

Εκτός από το γεγονός ότι πλεονεκτεί ως ανανεώσιμο καύσιμο το βιοντίζελ εμφανίζει παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το συμβατικό ντίζελ, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει και καλύτερα χαρακτηριστικά από αυτό, όπως μεγαλύτερο σημείο ανάφλεξης οπότε είναι ασφαλέστερο στη χρήση, μικρότερη ποσότητα θείου αλλά μεγαλύτερη λιπαντική ικανότητα λόγω του οξυγόνου που περιέχει και μεγαλύτερο αριθμό κετανίου. Η μείωση του περιεχόμενου θείου που επιβάλλεται στα ορυκτά καύσιμα έχει αρνητική επίδραση στη λίπανση του κινητήρα γιατί μειώνονται οι λιπαντικές ενώσεις του θείου. Έτσι, τα διυλιστήρια κάνουν χρήση πανάκριβων και ταυτόχρονα μη βιοαποικοδομήσιμων πρόσθετων για την επαναφορά της λιπαντικότητας του καυσίμου. Η προσθήκη, όμως, του βιοντίζελ στο πετρελαϊκό ντίζελ, ακόμα και σε περιεκτικότητες μικρότερες από 1% κ.β., επαναφέρει τη λιπαντική ικανότητα του καυσίμου, οπότε με τη χρήση του βιοντίζελ παρατείνεται η ζωή του πετρελαιοκινητήρα και τα διυλιστήρια εξοικονομούν αρκετά χρήματα. Ο μεγαλύτερος αριθμός κετανίου που παρουσιάζει το βιοντίζελ έναντι του συμβατικού ντίζελ αντισταθμίζει το γεγονός ότι κατά την καύση του το βιοντίζελ απελευθερώνει ενέργεια μικρότερη από την ενέργεια που απελευθερώνει το συμβατικό ντίζελ. Έτσι η απόδοση ενός

πετρελαιοκινητήρα που κινείται με καθαρό βιοντίζελ κυμαίνεται τουλάχιστον στα επίπεδα του συμβατικού ντίζελ. Επίσης, το βιοντίζελ είναι κατάλληλο για τους ήδη υπάρχοντες πετρελαιοκινητήρες, όπου δεν χρειάζεται να γίνει σχεδόν καμία μετατροπή ακόμα και αν χρησιμοποιηθεί αμιγές βιοντίζελ.

2.ΒΙΟΜΑΖΑ

Μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα τα ξύλα ήταν ο μεγαλύτερος προμηθευτής ενέργειας στην Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο.



Τα ξύλα ζέσταιναν σπίτια και τροφοδοτούσαν τα εργοστάσια. Σήμερα, το ξύλο καλύπτει μόνο ένα μέρος από τις ανάγκες της χώρας μας για ενέργεια. Τα ξύλα δεν είναι η μόνη βιομάζα που μπορεί να καεί και να παράγει ενέργεια. Τα wood chips , τα πριονίδια, οι πίττες των φρούτων και των σπόρων, η κοπριά των ζώων, και τα υπολείμματα καλλιεργειών όπως οι κόνιοι (cobs) καλαμποκιού μπορούν να καούν για την παραγωγή ενέργειας.

Τα σκουπίδια είναι μια ακόμα πηγή βιομάζας. Τα σκουπίδια μπορούν να καούν και να παράγουν ατμό και ηλεκτρισμό. Τα ηλεκτροπαραγωγικά εργοστάσια που καίνε σκουπίδια και κάθε άλλου είδους απόβλητα για τη δημιουργία ενέργειας ονομάζονται " waste - to - energy " εργοστάσια. Αυτά τα εργοστάσια είναι παρόμοια με τροφοδοτούμενα με άνθρακα εργοστάσια. Η αρχή λειτουργία τους είναι η ίδια, η μόνη τους διαφορά είναι το καύσιμο. Τα σκουπίδια δεν περιέχουν τόσο μεγάλη θερμογόνο δύναμη όπως ο άνθρακας. Χρειάζονται λοιπόν περίπου 4 kg σκουπιδιών για να εξισορροπήσουν την ενέργεια 1 kg κάρβουνου.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, γρήγορα αναπτυσσόμενες καλλιέργειες όπως η καλλιέργεια του Μίσχανθου, χρησιμοποιούνται κυρίως για την θερμογόνο τους δύναμη.

Τον τελευταίο καιρό οι επιστήμονες ερευνούν δρόμους στην καλλιέργεια υδρόβιων ενεργειακών φυτών όπως τα φύκια έτσι ώστε να τα χρησιμοποιήσουν για την θερμική τους ενέργεια.

Pellets και chips από ξύλο

Ένα ελκυστικό και συνάμα υποσχόμενο βιοκαύσιμο

Παρόλο που η βιομάζα είναι μια σημαντική πηγή ανανεώσιμης ενέργειας, δεν αποτελεί πολύ καλό καύσιμο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το περισσότερο από το 70% του όγκου της είναι συνήθως αέρας και νεκρός όγκος. Αυτή η χαμηλή πυκνότητα ενέργειας ανά μονάδα όγκου της βιομάζας, δυσχεραίνει τόσο τη συλλογή όσο τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη χρήση της.

Για τη βελτίωση του ενεργειακού περιεχόμενου ανά μονάδα όγκου της βιομάζας, χρησιμοποιείται στις μέρες μας η μέθοδος της μηχανικής αύξησης της πυκνότητάς της (Densification). Η αύξηση της πυκνότητας της βιομάζας είναι μια νέα διαδικασία κατά τη οποία με τη χρήση υψηλών πιέσεων συμπιέζεται η βιομάζα σε μικρά συσσωματώματα κοινώς pellets (χρησιμοποιώντας συνεχούς τροφοδοσίας μηχανήματα), σε μπάλες (χρησιμοποιώντας μηχανές δεσίματος τριφυλλιού) καθώς και σε μεγαλύτερα συσσωματώματα μπριγκέτες βιομάζας.



Pellets



Μπάλες



Μπριγκέτες

Πυκνότητα ενέργειας ανά μονάδα μάζας και όγκου:

Η υψηλή θερμογόνος Δύναμη (kJ/kg , Btu/lb) είναι η πυκνότητα ενέργειας ανά μονάδα μάζας του καυσίμου. Παρόλο αυτά, για τη βιομάζα πιο σημαντική είναι η θερμογόνος δύναμη ανά μονάδα όγκου (kJ/liter, MJ/m³, Btu/ft³). Επειδή η βιομάζα κατά πλειοψηφία έχει χαμηλό βάρος η μάζα της δεν είναι τόσο σημαντικός παράγοντας κατά τη συλλογή, τη μετακίνηση, την αποθήκευση και τη χρήση.

Με την αύξηση της πυκνότητάς της, η βιομάζα ως καύσιμο αποκτά πολλές χρήσεις



Θερμοηλεκτρικά εργοστάσια



Οικιακές εστίες



Μικρές ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη σημαντική διαφορά μεταξύ χαμηλής και υψηλής πυκνότητας καύσιμων από βιομάζα. Η υψηλής πυκνότητας βιομάζα έχει περίπου 3 έως και 4 φορές μεγαλύτερο βάρος από τα κομματάκια ξύλου (wood chips) αλλά δεν είναι τόσο πυκνή όσο το κάρβουνο και το ντίζελ.

| ΚΑΥΣΙΜΟ | Bulk Density kg/liter | Mass Energy Density MJ/kg | Volume Energy Density MJ/liter |
|--|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Μαλακού ξύλου chips (κομματάκια) | 0.19 | 20 | 3.8 |
| Σπιτικά αποθηκευμένα 1/4" pellets πριονιδιού | 0.68 | 20 | 13.6 |
| 3/8" pellet από κέλυφος φιστικιού | 0.65 | 19.8 | 12.9 |
| Καλαμπόκι | 0.76 | 19.1 | 14.5 |
| Σόγια | 0.77 | 21 | 16.2 |
| Κέλυφος καρύδας (σε κομμάτια της 1/4 inch) | 0.54 | 20.5 | 11.1 |
| Άνθρακας ασφαλτούχος | 1.1 | 32.5 | 35.7 |
| Βιοντίζελ | 0.89 | 41.2 | 37.9 |
| Ντίζελ | 0.88 | 45.7 | 40.2 |

Θέλοντας να αναζητήσουμε βιομάζα στην περιοχή μας ανακαλύψαμε ότι στην περιοχή επειδή υπάρχουν πολλά ελαιοτριβεία υπάρχει σε μεγάλη ποσότητα και με ελάχιστο κόστος ο πυρήνας της ελιάς (λιοκόκκι). Έτσι λοιπόν θέλοντας να πειραματιστούμε με την παραγωγή προϊόντων βιομάζας, αποφασίσαμε να κατασκευάσουμε μπριγκέτες από πυρήνα ελιάς.

Αφού πολύ εύκολα συλλέξαμε πυρήνα κατασκευάσαμε καλούπι και σε πρέσα κατασκευάσαμε τις μπριγκέτες. Η

διαδικασία ήταν σχετικά απλή και το αποτέλεσμα άκρως ικανοποιητικό, αφού το προϊόν καιγόταν πολύ εύκολα σαν ξύλο και με μεγάλη θερμογόνο δύναμη.

Σχετικό βίντεο με την διαδικασία παραγωγής μπορείτε να δείτε στη σελίδα <http://www.facebook.com/photo.php?v=310661485621820>

3. ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗ

Τι είναι η Βιοαιθανόλη

Το πρώτο καύσιμο που χρησιμοποιήθηκε ως υποκατάστατο της βενζίνης σε κινούμενα οχήματα είναι η βιοαιθανόλη. Η βιοαιθανόλη παράγεται κυρίως από την αλκοολική ζύμωση της ζάχαρης. Μπορεί επίσης να συντεθεί βιομηχανικά από την χημική αντίδραση του αιθυλενίου με ατμό.

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.

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**).

4. ΒΙΟΥΔΡΟΓΟΝΟ

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

5. ΒΙΟΑΕΡΙΟ

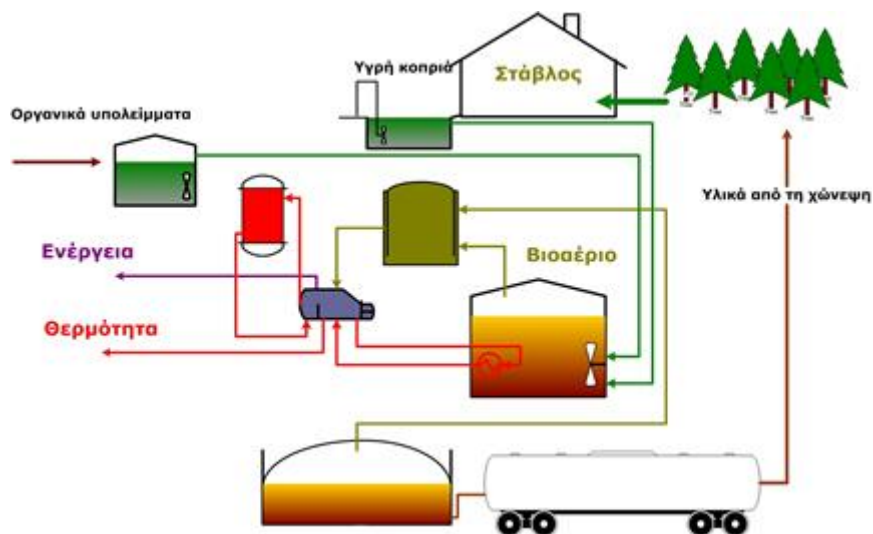
Βακτηριακή αποσύνθεση

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



Χωνευτήρας βιομάζας

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.



Παράδειγμα βιοαερίου χρησιμοποιώντας ζωική κοπριά ως πρώτη ύλη

Σύσταση και καύση Βιοαερίου

Σύσταση του Βιοαερίου

Μεθάνιο (CH_4) : 55-70%

Διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) : 30-45%

Υδροθείο (H_2S) : 1-2%

Άζωτο (N_2) : 0-1%

Υδρογόνο (H_2) : 0-1%

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) : ίχνη

Οξυγόνο (O_2) : ίχνη

Καύση Βιοαερίου



Κατά την καύση του βιοαερίου με περιεκτικότητα 60-70% σε μεθάνιο παράγεται μπλε φλόγα ενώ παράλληλα εκλύεται θερμογόνος δύναμη των 4500-5500 kcal/m³ ή (18.8-23.0 MJ/m³). Η θερμική δύναμή του είναι άμεσα συνδεδεμένη με το ποσοστό του περιεχόμενου σε αυτό μεθανίου. Η περιεκτικότητα σε μεθάνιο με τη σειρά της εξαρτάται από την φύση των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται κατά την χώνεψη. Από τη στιγμή που η σύσταση του αερίου ποικίλει, οι καυστήρες που έχουν σχεδιαστεί για φυσικό αέριο, βουτάνιο ή LPG όταν χρησιμοποιούνται ως καυστήρες βιοαερίου έχουν πολύ "μικρότερη" απόδοση. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένοι καυστήρες βιοαερίου που έχουν θερμική απόδοση 55-65%. Το βιοαέριο

Μονάδα παραγωγής 250kW ηλεκτρικής ενέργειας και 100kW θερμικής ενέργειας με την καύση βιοαερίου

είναι πολύ σταθερό, μη-τοξικό, άχρωμο, άοσμο και άγευστο αέριο. Παρόλα αυτό το μικρό ποσοστό υδρόθειου που περιέχει το μίγμα, ενδέχεται να του προσδώσει μια ελαφριά μυρωδιά σάπιου αυγού ιδίως κατά την καύση.

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.

Η καύση 1 m³ βιοαερίου θα παράγει 4500-5500 kcal/m³ ή (18.8-23.0 MJ/m³) θερμικής ενέργειας. Όταν η καύση του γίνεται σε ειδικά σχεδιασμένους καυστήρες, οι οποίοι έχουν απόδοση περίπου 60%, θα μας δώσει 2700-3200 kcal/m³ ή (11.3-13.4 MJ/m³) ωφέλιμης ενέργειας.

Ως 1 kcal έχει οριστεί η θερμότητα που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας 1 kg νερού κατά 1 βαθμό Κελσίου. Συνεπώς αυτή η ωφέλιμη θερμότητα (π.χ. 3000 kcal/m³ κατά μέσο όρο) επαρκεί για βράσει περίπου 100 kg νερού από τους 20 βαθμούς Κελσίου, ή να ανάψει μια λάμπα των 60-100 Watt για 4-5 ώρες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί σημαντικά το ενδιαφέρον των κρατών και των επιστημών για βιοκαύσιμα.

Υπάρχει συνεχής αναζήτηση νέων τρόπων παρασκευής εναλλακτικών καυσίμων. Οι μαθητές μπόρεσαν στην διαδικασία να αναζητήσουν νέα βιοκαύσιμα και κατορθώθηκε με μεγάλη επιτυχία, να παρασκευαστεί μπριγκέτα από βιομάζα της περιοχής εξαιρετικής ποιότητας καύσης. Έτσι οι μαθητές απέκτησαν δεξιότητες, συνεργασίας, έρευνας και παραγωγής τέτοιων καυσίμων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ Θανάση Κουτίνα, χημικού,
καθηγήτη Πανεπιστημίου Πατρών

Πηγές: ΕΜΠ, Wikipedia, Guardian, Times

- <http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html>

http://www.biofuels.gr/biodiesel_1.html