

Αγρο – ενέργεια : Μια μορφή ήπιας ενέργειας – Τοπικές πρωτοβουλίες αξιοποίησής της.

Εισηγητής : Αντ. Παλαιολόγος – Γεωπόνος

Η **αγρο- ενέργεια**, κατά μία γενική θεώρηση , είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας που έχει άμεση σχέση με το αγρο-περιβάλλον (τους αγρούς, τα χωράφια, τις αγροτικές καλλιέργειες).

Παρότι, η **αγρο- ενέργεια** δεν έχει , ακόμη, καθιερωθεί ως επίσημη ενεργειακή ορολογία , όπως συμβαίνει για άλλες ενεργειακές πηγές , για παράδειγμα την **ηλιακή ενέργεια** (ενέργεια από τον ήλιο), την **αιολική ενέργεια** (ενέργεια από τον άνεμο), **αυτοπροσδιορίζεται** ως η ενέργεια που προέρχεται από τα ενεργειακά αποθέματα των ανανεώσιμων πηγών της γεωργίας και της δασοπονίας.

Κατά συνέπεια η **αγρο-ενέργεια**, πέραν του γεγονότος ότι αποτελεί μια υπολογίσιμη ενεργειακή πηγή, είναι και ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον κεφάλαιο για την αγροτική οικονομία του τόπου μας και κατ' επέκταση την οικονομία της χώρας μας, καθόσον δημιουργεί προϋποθέσεις ανάπτυξης δραστηριοτήτων :

- ✓ **σε ατομικό επίπεδο** (αγρότης / καταναλωτής) ,
- ✓ **σε συλλογικό επίπεδο** (ενώσεις αγροτών, ομάδες παραγωγών, ενώσεις καταναλωτών, άλλες συμπράξεις κ.α.), αλλά και
- ✓ **σε επίπεδο τοπικής διοίκησης**

με απώτερο στόχο τη μέγιστη δυνατή ωφέλεια από τη χρήση της.

Η εκμετάλλευση των ενεργειακών αποθεμάτων από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της γεωργίας και της δασοπονίας, είναι δυνατή μέσα από την αξιοποίηση της **αγρο – βιομάζας**, ή **στερεάς βιομάζας**, δηλ. από την αξιοποίηση της οργανικής γεωργικής και δασικής ύλης, που αποτελεί και το πλέον υποσχόμενο απόθεμα της γης, αλλά και των ενεργειακών καλλιεργειών, για τις οποίες τελευταία γίνεται αρκετά λόγος.

Η **αγρο – βιομάζα** ή **βιομάζα** αποτελεί το φυσικό " επίγειο " ενεργειακό κοίτασμα ή αλλιώς τη φυσική δεξαμενή αποθήκευσης ενέργειας, που τροφοδοτείται από μια ανεξάντλητη και πολύ σημαντική λειτουργία των φυτών, **τη φωτοσύνθεση**.

Όπως είναι γνωστό , τα φυτά απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία και με τη διαδικασία, της φωτοσύνθεσης δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα από την

ατμόσφαιρα και το μετατρέπουν σε σάκχαρα - τους υδατάνθρακες (οργανικές ενώσεις του άνθρακα).

Οι υδατάνθρακες αυτοί αποτελούν το ενεργειακό απόθεμα των φυτών, το οποίο κατά ένα μέρος αξιοποιείται από τα ίδια τα φυτά στη διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου, κατά ένα άλλο μέρος αποδίδεται στο άνθρωπο και στα ζώα μέσω της τροφής, ενώ ένα άλλο πολύ σημαντικό και εξαιρετικά υπολογίσιμο μέρος, αλλά με πολύ αργούς ρυθμούς αξιοποίησής του, αποδίδεται στο περιβάλλον για άλλες χρήσεις, όπως για **θερμότητα**, για **ηλεκτροπαραγωγή** και **καύσιμα**, είτε υγρά, είτε στερεά, είτε ακόμη και σε αέριο μορφή.

Η εξεύρεση εναλλακτικών δυνατοτήτων αξιοποίησης της **αγρο - ενέργειας** αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σήμερα για οικονομικούς, οικολογικούς και ενεργειακούς λόγους.

Οικονομικούς, γιατί θα προσφέρει συμπληρωματικό εισόδημα, άμεσα ή έμμεσα, στον αγρότη, ιδιαίτερα στη σημερινή συγκυρία που οι παραδοσιακές καλλιέργειες στη χώρα μας (σιτηρά, βαμβάκι, ελαιοκαλλιέργεια κ.ά) βιώνουν μια οικονομική κρίση.

Οικολογικούς, γιατί γεωργικά υπολείμματα και παραπροϊόντα που στο παρελθόν δεν χρησιμοποιούντο, δίνεται η δυνατότητα ανακύκλωσής τους για την παραγωγή νέων χρήσιμων προϊόντων.

Ενεργειακούς, γιατί η παραγωγή καυσίμων από βιομάζα και υποκατάστασης με αυτά των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, λιγνίτη, φυσικό αέριο) έχει περιβαλλοντικά οφέλη και συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής οδηγίας 28/2009 για την αύξηση της χρήσης **Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**, με χαμηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Σημειώνεται ότι σε πρόσφατη έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) τονίζεται πως " εάν το παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα δεν αλλάξει, τα ορυκτά καύσιμα θα προμηθεύουν περίπου το 85% της ενεργειακής ζήτησης το 2050, γεγονός που συνεπάγεται αύξηση κατά 50% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (κυρίως CO₂), και την επιδείνωση της αστικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης . Τα ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο, οι γαιάνθρακες και το φυσικό αέριο, θα περιλαμβάνουν το 85%, ενώ οι ΑΠΕ το 10% και η πυρηνική ενέργεια το υπόλοιπο 5%.

Εξαιτίας της μεγάλης εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αναμένεται να αυξηθούν, γεγονός που θα έχει συνέπεια η παγκόσμια μέση θερμοκρασία να αυξηθεί από 3 έως 6 βαθμούς Κελσίου μέχρι το 2100.

Για να αποφευχθούν οι συνέπειες της υπερθέρμανσης η διεθνής πρωτοβουλία για την κλιματική αλλαγή θα πρέπει να ξεκινήσει άμεσα και να αναπτυχθούν οι ΑΠΕ, με τον τομέα της ενέργειας να είναι αναγκαίο να μετατραπεί σε χαμηλής περιεκτικότητας άνθρακα”.

Η **χημική σύσταση** της **αγρο- βιομάζας** ποικίλει ανάλογα με το είδος προέλευσής της. Τα περισσότερα φυτά περιέχουν περίπου **25% λιγνίνη** και **75% υδατάνθρακες**.

Η **γεωργική ύλη** που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας διακρίνεται :

- **σε υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών**, όπως : στελέχη, κλαδιά, φύλλα, άχυρο, κλαδέματα, κλπ., και
- **σε υπολείμματα επεξεργασίας γεωργικών προϊόντων**, όπως : υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, πυρηνόξυλο, πυρήνες καρπών, υπολείμματα εκχύμωσης φρούτων, κ.α.

Η **δασική ύλη** που αξιοποιείται ή μπορεί να αξιοποιηθεί για ενεργειακούς σκοπούς συνίσταται :

- στα καυσόξυλα
- στα υπολείμματα καλλιέργειας των δασών (αραιώσεων και υλοτομίας)
- στα προϊόντα καθαρισμών των δασών για την προστασία τους από τις πυρκαγιές, καθώς και
- στα υπολείμματα επεξεργασίας του ξύλου, όπως φλούδες, πριονίδια, κ.ά.

Να σημειώσουμε ότι η χώρα μας διαθέτει μεγάλο πλούτο σε ξυλώδη βιομάζα, λόγω των τεράστιων ποσοτήτων δασικών υπολειμμάτων, αλλά με μικρά ποσοστά αξιοποίησής της.

Η αξιοποίηση της αγρο-βιομάζας στον τομέα της ενέργειας θα μπορούσε να μειώσει τη συσσώρευση βιομάζας που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στην ύπαιθρο και είναι αιτία αρκετές φορές πρόκλησης πυρκαγιών με δυσάρεστες συνέπειες.

Οι **ενεργειακές καλλιέργειες** είναι καλλιεργούμενα ή αυτοφυή είδη, παραδοσιακά ή νέα, τα οποία παράγουν οργανική μάζα, φυτομάζα, ως κύριο προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς, όπως :

- για καύση ή συμπαραγωγή ηλεκτρισμού με γαιάνθρακες,
- για ηλεκτροπαραγωγή
- για θέρμανση, επίσης

- σαν πρώτη ύλη σε θερμοχημικές και βιοχημικές διεργασίες παραγωγής , κυρίως, υγρών βιοκαυσίμων (βιοαιθανόλης, βιοντίζελ).

Οι **παραδοσιακές καλλιέργειες** των οποίων το τελικό προϊόν χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και καυσίμων θεωρούνται επίσης ενεργειακές καλλιέργειες και τέτοιες είναι το σιτάρι, το κριθάρι, ο αραβόσιτος, τα ζαχαρότευτλα, ο ηλίανθος, κ.α.

Οι "**νέες**" **ενεργειακές καλλιέργειες** είναι είδη με υψηλή παραγωγικότητα σε φυτική μάζα, ανά μονάδα γης και διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τις γεωργικές και τις δασικές, Οι γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες διακρίνονται περαιτέρω σε ετήσιες και πολυετείς.

Η **έρευνα σχετικά με τις ενεργειακές καλλιέργειες** στη χώρα μας ξεκίνησε γύρω στη δεκαετία του '90 μέσω της εφαρμογής σχετικών κοινοτικών προγραμμάτων.

Οι σημαντικότερες ενεργειακές καλλιέργειες που έχουν μελετηθεί και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία στον τόπο μας για παραγωγή **καυσίμων** , είναι :

A. Από τις δασικές ενεργειακές καλλιέργειες.

- Είδη ευκαλύπτων, κυρίως *Eucalyptus globulus* και *Eucalyptus camaldulensis*
- Η Ψευδακακία (*Robinia pseudoacacia* L.)

Να σημειώσουμε ότι η δημιουργία δασικών ενεργειακών φυτειών με δυνατότητα χρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αστικών λυμάτων για την άρδυσή τους αποτελεί μια ρεαλιστική μέθοδο διαχείρισής τους, καθώς, αφενός, ανακυκλώνονται υδάτινοι πόροι και άλλα συστατικά , αφετέρου, λόγω της φωτοσύνθεσης των δένδρων απορροφάται διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, ενώ η παραγόμενη βιομάζα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επωφελώς σε διάφορους τομείς, όπως είναι και ο τομέας της ενέργειας.

B. Από τις πολυετείς γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες.

- Η αγραγκινάρα (*Cynara cardunculus* L.)
- Ο μίσχανθος (*Miscanthus*.....)
- Το καλάμι

Γ. Από τις ετήσιες γεωργικές ενεργειακές καλλιέργειες.

- Το Κενάφ (*Hibiscus cannabinus* L.)
- Το Γλυκό και ινώδες σόργο (*Sorghum bicolor* L.)

Σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα **αποτελέσματα των ερευνών** στη χώρα μας, οι παραγωγικότερες ενεργειακές καλλιέργειες είναι **το καλάμι, η αγριαγκινάρα** και το **γλυκό και ινώδες σόργο**, με παραγωγική δυναμικότητα που ξεπερνά τους 2,5 – 3,0 τόνους ξηρής μάζας ανά στρέμμα. Σχετικά με το παραγόμενο προϊόν, από τις ετήσιες καλλιέργειες, το γλυκό σόργο είναι το πλέον υποσχόμενο είδος για παραγωγή της γνωστής βιοαιθανόλης (βενζίνης) και ο ηλιάνθος για παραγωγή βιοντίζελ (πετρέλαιο).

Από τις **πολυετείς ενεργειακές καλλιέργειες**, το καλάμι και **η αγριαγκινάρα** ενδείκνυνται για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για θέρμανση (**στερεά καύσιμα**) καλλιεργούμενα σε εδάφη με υψηλή υπόγεια στάθμη νερού και ξηρικά – χαμηλής γονιμότητας, αντίστοιχα.

Τα **κριτήρια για την τελική επιλογή** της κατάλληλης ενεργειακής καλλιέργειας σε μια περιοχή, γενικά, είναι :

1. προσαρμογή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες
2. ευκολία εισαγωγής στο υπάρχον σύστημα εναλλαγής καλλιεργειών
3. σταθερές αποδόσεις (ποσοτικά και ποιοτικά) που να προσφέρουν ανταγωνιστικό εισόδημα έναντι των παραδοσιακών καλλιεργειών
4. καλλιεργητικές τεχνικές σύμφωνες με την αειφόρο γεωργία
5. ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες
6. χρήση υπάρχοντων γεωργικών εργαλείων και μηχανημάτων (κυρίως για τη συγκομιδή) ή με μικρές μετατροπές αυτών
7. διαθεσιμότητα κατάλληλου γενετικού υλικού (σπόροι, ριζώματα).
8. θετικό ενεργειακό ισοζύγιο εισροών – εκροών (καθαρό ενεργειακό κέρδος).

Σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα των ερευνών και την εμπειρία που έχει αποκτηθεί, ιδιαίτερα, μέσα από το πρόγραμμα Agro Industrial Research (A.I.R. 1991-1996) από την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών φαίνεται ότι η **αγριαγκινάρα** συγκεντρώνει σημαντικά πλεονεκτήματα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για θέρμανση.

Τι είναι η αγριαγκινάρα ;

Η αγριαγκινάρα, ***Cynara cardunculus* L.**, γνωστή και ως cynara είναι ένα πολυετές βαθύριζο, χειμερινό αλλά και ανοιξιάτικο φυτό φυτό μεσογειακής προέλευσης, που προσαρμόζεται άριστα σε ξηρο-θερμικές συνθήκες, με ενδιαφέρουσες παραγωγικές ιδιότητες.

Ανήκει στην οικογένεια των **Compositae** – Συνθέτων (σήμερα οικογένεια **Asteraceae**) και παράγει ταξιανθίες « κεφάλια », όπου αναπτύσσονται πολλοί ελαιούχοι καρποί (γνωστοί ως σπόρια), όπως ακριβώς παρατηρείται και στον ηλιάνθο, ο οποίος ανήκει στην ίδια οικογένεια.

Η **αγριαγκινάρα** (*Cynara cardunculus* L.) αποτελεί ξεχωριστό φυτικό είδος και δεν πρέπει να συγχέεται με το **γαϊδουράγκαθο** (*Silybum marianum*), το οποίο είναι ένα αυτοφυές ζιζάνιο καλλιεργήσιμων αλλά και χέρσων εκτάσεων (χρήσιμο στη βοτανοθεραπευτική).

Πως γίνεται η εγκατάστασή της ;

Σπορά.

Η αγριαγκινάρα και ειδικότερα η ποικιλία **Κάρντο** σπέρνεται με πνευματική μηχανή σε αποστάσεις :

75 εκ. μεταξύ των γραμμών , και

14 -17 εκ. επί των γραμμών , με βάθος σποράς : 3-5 εκατοστά.

(περίπου 7.600 - 9.100 φυτά / στρ.).

Απαιτούμενη ποσότητα σπόρου : 400 γραμ./στρ. (αξία του σπόρου : **23 -24** ευρώ / κιλό).

Απαιτείται καλή προετοιμασία του εδάφους (βαθειά άροση, καλλιεργητής) καθόσον η καλλιέργεια είναι πολυετής (η σπορά γίνεται μια φορά κάθε 10 με 12 χρόνια).

Εποχή σποράς .

• για φθινοπωρινές σπορές : από 15/9 έως 15/10

• για ανοιξιάτικες σπορές : από 5/3 έως 15/4

Για καλύτερο φύτρωμα συνιστάται η εφαρμογή κυλινδρίσματος μετά τη σπορά (πλήρη ενσωμάτωση των σπόρων με το έδαφος, καλύτερη συγκράτηση της εδαφικής υγρασίας).

Λίπανση.

Συνιστάται η ενσωμάτωση στο έδαφος πριν τη σπορά , σε βάθος 20 – 30 εκ.

και ανάλογα με την θρεπτική του κατάσταση :

0-46-0 περίπου 25 κιλά / στρ.

0-26-0 περίπου 40 κιλά/ στρ.

16-20-0 περίπου 40 κιλά / στρ.

Ζιζανιοκτονία .

Συνιστάται η εφαρμογή ζιζανιοκτονίας πριν τη σπορά . Συνήθως δεν αντιμετωπίζει η καλλιέργεια προβλήματα από ζιζάνια, καθόσον παρεμποδίζεται η ανάπτυξή τους από την ισχυρή φυλλική επιφάνεια των φυτών αγριαγκινάρας.

Καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών.

Δεν απειλείται σοβαρά από εχθρούς και ασθένειες. Συνιστάται με τη σπορά η εφαρμογή ενός κατάλληλου κοκκώδους εντομοκτόνου για τη καταπολέμηση των εντόμων εδάφους.

Δεν ακολουθείται κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα φυτοπροστασίας, όπως συμβαίνει σε πολλές άλλες καλλιέργειες, γιατί δεν έχουν αναφερθεί, μέχρι σήμερα, σοβαρές ασθένειες.

Άρδευση.

Η καλλιέργεια μεγαλώνει με τις βροχές του χειμώνα και της άνοιξης . Παρόλα αυτά η διάρκεια, η συχνότητα και το εύρος άρδευσης είναι ανάλογα με τις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Συνήθως 4-6 αρδεύσεις την πρώτη χρονιά και λιγότερες τα επόμενα χρόνια (στάγδην άρδευση ή καταιονισμός)

Απαιτούνται 2-3 ποτίσματα ανάλογα με την περιοχή μέσα στους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο, όταν πρόκειται για ποτιστική καλλιέργεια.

Συγκομιδή - Θέρισμα .

Κατά την ωρίμανση του φυτού (Ιούλιος – Αύγουστος)

- ✓ με θεριζοαλωνιστική
- ✓ με θέρισμα και δέσιμο
- ✓ με σιρροκοπτικό

Η απόδοση της καλλιέργειας κυμαίνεται από 1.200 έως 1.600 κιλά σε ξηρή ουσία / στρέμμα σε ξηρικά χωράφια, ενώ διπλασιάζεται η απόδοσή της με 2 – 3 αρδεύσεις την άνοιξη. Μπορεί να καλλιεργηθεί και ως ποτιστική, δίνοντας 4-7 τόνους χλωρή μάζα.

Έχει έξοδα εγκατάστασης μόνο τον πρώτο χρόνο (το κόστος εγκατάστασης ανέρχεται σε 40-45 ευρώ / στρ.), ενώ για όλα τα υπόλοιπα χρόνια οι δαπάνες είναι μειωμένες.

Ο φυσικός κύκλος του φυτού είναι ο εξής :

Φυτρώνει το φθινόπωρο δημιουργώντας μία ροζέτα φύλλων, η οποία αναπτύσσεται σταθερά κατά τη διάρκεια του χειμώνα και των αρχών της άνοιξης.

Στη συνέχεια αναπτύσσει το κύριο στέλεχος, το οποίο φέρει και τα « κεφάλια » με το σπόρο.

Όταν ωριμάσουν οι σπόροι τον Ιούλιο ή Αύγουστο, η υπέργεια βλάστηση ξεραίνεται, ενώ οι ρίζες παραμένουν ζωντανές.

Αργότερα το καλοκαίρι έρχεται η ώρα της συλλογής

Στη συνέχεια ακολουθούν οι πρώτες βροχές του φθινοπώρου (Σεπτέμβριο – Οκτώβριο) και το φυτό αναβλαστάνει από το ρίζωμα που πλέον έχει μορφοποιηθεί κατάλληλα και έτσι συνεχίζεται ο ετήσιος κύκλος για πάνω από 10-12 χρόνια.

Η αγριαγκινάρα είναι το πλέον κατάλληλο είδος για άμεση και οικονομική καλλιέργεια , ενώ προσφέρει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για τους γεωργούς , κυρίως ξηρικών καλλιεργειών.

Τα πολλαπλά περιβαλλοντικά οφέλη.

1. Προστασία από τη διάβρωση των εδαφών, λόγω του ότι δεν χρειάζεται να ξαναμπούμε στο χωράφι για καλλιέργεια για δέκα και πλέον χρόνια.
2. Λόγω του βαθύτατου ριζικού συστήματός της αξιοποιεί τα βαθύτερα μόνιμα υγρά σημεία των εδαφών (οικονομία αρδευτικού ύδατος, φυσικών πόρων)
3. Εμπλουτισμός των εδαφών με οργανική ουσία
4. Χαμηλές εισροές
5. Φθηνή πρώτη ύλη για τη βιολογική κτηνοτροφία
6. Φθηνή πρώτη ύλη για πράσινη ενέργεια
7. Πολύ θετικό ενεργειακό ισοζύγιο καλλιέργειας.

Τι παράγουμε από την αγριαγκινάρα ;

Η αγριαγκινάρα (Κάρντο) είναι πολυετές αναβλαστάνον φυτό και παράγει τρία είδη προϊόντων:

Ζωοτροφές.

Παρά το γεγονός ότι η αγριαγκινάρα προβλήθηκε αρχικά ως ενεργειακό φυτό, γιατί πραγματικά προσφέρει πολύ ενέργεια σε θερμίδες, είναι δυνατή η

χρησιμοποίησή της στη διατροφή των ζώων λόγω ακριβώς του υψηλού θερμιδικού δυναμικού της (αποδιδόμενη ενέργεια μέσω της πέψης 60-70%). Έτσι, η αγριαγκινάρα μπορεί να αξιοποιηθεί, ως :

- ✓ Βοσκήσιμη χλωρομάζα-λειμώνας.
- ✓ Ενσίρωμα όταν το φυτό έχει 70% υγρασία -κατά προτίμηση την εποχή της καρπόδεσης - όπως το καλαμπόκι, με υψηλό συντελεστή πεκτικότητας. Παράγει 4 -7 τόνους χλωρή μάζα το στρέμμα κατάλληλη για ενσίρωση.
- ✓ Αποξηραίνόμενη χλωρομάζα που δένεται σε μπάλα όπως το τριφύλλι.

Ο σπόρος της που είναι ελαιούχος έχει διατροφικά χαρακτηριστικά παρόμοια με της σόγιας και χρησιμοποιείται σαν συμπύκνωμα στην διατροφή των ζώων. Η συγκομιδή για ζωοτροφή ξεκινάει στα τέλη Ιουνίου αρχές Ιουλίου.

Υγρά βιοκαύσιμα.

Ο σπόρος τους σαν ελαιούχος -25-32% λάδι- χρησιμοποιείται για παραγωγή βιοντίζελ. Απαιτούνται όμως περισσότερο εξειδικευμένες εγκαταστάσεις βιομηχανικής επεξεργασίας.

Στερεά βιοκαύσιμα.

Η στερεά βιομάζα χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σήμερα σαν ανανεώσιμο καύσιμο, για την παραγωγή στερεών βιοκαυσίμων, γνωστών ως **pellets** , σε υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο).

Δεδομένου ότι κατά την καύση της βιομάζας εκλύεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, σε ποσότητα ίση με αυτή που δεσμεύεται κατά τη φωτοσύνθεση ισόποσης βιομάζας, η χρήση των καυσίμων θεωρείται ότι έχει **μηδενική καθαρή συνεισφορά** στην αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Η συγκομιδή στεγνής βιομάζας αγριαγκινάρας με ποσοστό υγρασίας > 16% υγρασία ξεκινάει ανάλογα με τη χρονιά περίπου στα μέσα Αυγούστου.

Τι είναι τα pellets (πελλέτες) ;

Τα **pellets** ή πελλέτες είναι συμπιεσμένη αγρο- βιομάζα, δηλαδή ανανεώσιμο – ανεξάντλητο καύσιμο που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.

Πρόκειται για μια άριστη , φθηνή και καθαρή ενεργειακή λύση για αντικατάσταση του πετρελαίου θέρμανσης σε κτίρια , αγροβιομηχανίες, θερμοκηπιακές μονάδες, ενώ υπόσχεται να συμβάλει στην ενεργειακή απαγκίστρωση από τα ορυκτά καύσιμα και την αυτονομία των νοικοκυριών της υπαίθρου και των πόλεων.

Τα **pellets** έχουν σαν κύριο χαρακτηριστικό τη χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (< 8%) και έτσι κατά την καύση του παρέχει πολύ υψηλή απόδοση. Η εξέλιξη των τιμών των διαφόρων πηγών ενέργειας κατά τα τελευταία χρόνια αναδεικνύει ακόμη περισσότερο τα οφέλη από τη χρήση των στερεών βιοκαυσίμων ως φιλικά προς το περιβάλλον και ελκυστικά από οικονομικής άποψης.

Η ξηρά αγρο- βιομάζα της αγριαγκινάρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε απευθείας για καύση και παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρισμού, είτε να μετατραπεί σε στερεά μορφοποιημένα καύσιμα (πελλέτες ή μπριγκέτες) κατόπιν συμπίεσης, σε ειδικές μονάδες τα " πελλετάδικα ".

Η τεχνολογία μετατροπής των γεωργικών υπολειμμάτων και παραπροϊόντων αλλά και της ξηρής βιομάζας της αγριαγκινάρας σε **pellets - πελλέτες** είναι σχετικά απλή.

Αφού μαζευτεί η αγριαγκινάρα σε μπάλες, οδηγείται στα " πελλετάδικα ", περνάει από σπαστήρες- τεμαχιστές όπου γίνεται ο τεμαχισμός σε λεπτά τεμαχίδια, ακολουθεί άλεση μετατρέποντας τα λεπτά τεμαχίδια σε " ψιλοκομμένη " μάζα, στη συνέχεια και ανάλογα με την πρώτη ύλη ακολουθεί ξήρανση της " ψιλοκομμένης " μάζας, η οποία συμπιέζεται σε υψηλές πιέσεις και έτσι παράγονται μικρά εύκαμπτα κυλινδρικά τεμάχια, γνωστά ως **pellets** ή πελλέτες (μήκος μέχρι 30 χιλ. και διάμετρο 6 χιλ.), που θα αποτελέσουν την πρώτη ύλη καύσης, συσκευάζονται, μεταφέρονται και αποθηκεύονται εύκολα.

Η αντιστοιχία με το πετρέλαιο είναι : 2 κιλά **pellets** αγριαγκινάρας είναι ίσο με 1 λίτρο πετρέλαιο.

Στη χώρα μας τα τελευταία τρία – τέσσερα χρόνια τα **pellets** αποκτούν μια ιδιαίτερη δυναμική για την οικονομία των νοικοκυριών και αποτελούν μια εναλλακτική και αναδυόμενη τεχνολογία που μπορεί να συμβάλει στη διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών με την ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και στην οικονομική βιωσιμότητα του τόπου μας. Στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη η αγορά **pellets** γνωρίζει μεγάλη ζήτηση (pellet boom),

Στις ευρωπαϊκές χώρες τα pellets χρησιμοποιούνται ευρέως εδώ και δύο δεκαετίες, αντικαθιστώντας το πετρέλαιο θέρμανσης και το φυσικό αέριο, με πολύ θετικά αποτελέσματα για την οικονομία τους και το περιβάλλον.

Υπάρχει ενδιαφέρον σήμερα ;

Η αγριαγκινάρα καλλιεργείται σήμερα στο Θεσσαλικό κάμπο, στην Καρδίτσα, στην περιοχή της Κοζάνης , της Ξάνθης, του Βόλου , της Ηλείας και σιγά , σιγά απλώνεται και σε άλλες περιοχές, όπου έχουν γίνει ανάλογες επενδύσεις, είτε σε μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, είτε σε αυτόνομες

μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, είτε ακόμη σε μονάδες παραγωγής pellets.

Ποιά είναι η πρότασή μας για την τοπική ανάπτυξη ;

1. Ένταξη στο καλλιεργητικό πλάνο των αγροτών 5 – 7 στρέμματα αγριαγκινάρας, ανάλογα με τις δυνατότητες κάλυψης των αναγκών τους σε θέρμανση. Δηλαδή, κάθε αγροτικό νοικοκυριό μπορεί να αυτονομηθεί ενεργειακά από το πετρέλαιο, αξιοποιώντας την αγριαγκινάρα, αλλά και τα υπολείμματα των καλλιεργειών του, υπό μορφή pellets.

Απαιτείται η χρήση ατομικών μηχανών τεμαχισμού και πελλετοποίησης (μικρής κλίμακας) και φυσικά αλλαγή του καυστήρα εφόσον πρόκειται για κεντρική θέρμανση (ενεργειακοί καυστήρες pellet, υψηλής τεχνολογίας).

Υπάρχουν και ειδικές ενεργειακές σόμπες – αερόθερμα καύσης pellet.

2. Συλλογική διαχείριση ενεργειακών καλλιεργειών και μετατροπής τους σε στερεά καύσιμα – pellets από ομάδα παραγωγών.

3. Ανάπτυξη μικρού και μεσαίου μεγέθους μονάδων παραγωγής pellets, από την τοπική διοίκηση, κοντά στα κέντρα παραγωγής πρώτης ύλης (αγρο-ενεργειακή περιοχή)

Ποιά είναι τα οφέλη για την αγροτική οικονομία του τόπου μας ;

Είναι εύκολο να καταλάβει ο καθένας τι σημαίνει να παράγεις το καύσιμό σου ή τουλάχιστον ένα μέρος του.

1. Μείωση της εξάρτησης από τα διεθνή μονοπώλια ενέργειας για εισαγόμενες πρώτες ύλες (πετρέλαιο, φυσικό αέριο).
2. Αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της χώρας μας.
3. Εξοικονόμηση πολύτιμου συναλλάγματος
4. Χρήση της αγριαγκινάρας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
5. Η καλλιέργεια της αγριαγκινάρας σε μεγάλη κλίμακα (> από 2 εκατ. στρέμματα) θα λειτουργήσει ως καταλύτης και για τις υπάρχουσες καλλιέργειες (μικρότερη παραγωγή – καλύτερες τιμές προϊόντων)

Ποιά είναι τα οφέλη για τον καταναλωτή ;

Μείωση του κόστους θέρμανσης περίπου κατά 40% σε σχέση με το πετρέλαιο θέρμανσης.

Το οικονομικό όφελος από τη μείωση του κόστους θέρμανσης, γίνεται πολλαπλάσιο στην περίπτωση των μεγάλων κτιρίων (σχολεία, νοσοκομεία,

ξενοδοχεία, λοιπά δημόσια κτίρια, κ.ά.) ή των αγροβιομηχανικών - μεταποιητικών και θερμοκηπιακών μονάδων, ενώ μεγάλες είναι οι προοπτικές για τη χρήση των pellets στην τηλεθέρμανση οικισμών.

Διακριβώνει κανείς, ύστερα από όλα αυτά, το βασικό ρόλο που διαδραματίζει η γεωργία στον τομέα της παροχής ενέργειας αφού μπορεί να διασφαλίσει , σε σημαντικό βαθμό, την ενεργειακή επάρκεια, κατ' αρχήν, σε τοπικό επίπεδο. Να σημειώσουμε, ακόμη, τον καιρίο ρόλο της στη μετατόπιση της ισορροπίας των πηγών ενέργειας προς περιβαλλοντικά βιώσιμους συνδυασμούς και φυσικά στην ενίσχυση του αγροτικού εισοδήματος σε περιόδους μάλιστα δύσκολων καιρών.

Στον τομέα της γεωργίας πέραν του στόχου που μπαίνει για την ασφάλεια των τροφίμων και της διατροφής, συνέπεια της αύξησης του πληθυσμού της γης στα επόμενα χρόνια, μπαίνει και η διασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας της χώρας, γι' αυτό θα πρέπει πολύ σοβαρά να δούμε και να αξιοποιήσουμε τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται για την οικονομική ανάπτυξη του τόπου μας, αλλά και την περιβαλλοντική του βιωσιμότητα.

Προς αυτή την κατεύθυνση ο τομέας της ενεργειακής γεωργίας και ειδικότερα οι ενεργειακές καλλιέργειες με κατεύθυνση τα στερεά βιοκαύσιμα μας δείχνουν το δρόμο, με δυνατότητα αύξησης της απασχόλησης και ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων, προσφέροντας επικερδή απασχόληση σε μικροκαλλιεργητές, ενώ ταυτόχρονα θα αποτελέσουν μια πηγή ανάκαμψης της οικονομίας του τόπου μας.

Ο τομέας της ενέργειας αποτελεί κρίσιμο ζήτημα για την οικονομική βιωσιμότητα του τόπου μας , της χώρας μας.

Ας τον εκμεταλλευτούμε.

Βιβλιογραφία :

- Εκδόσεις Agrotypos : Γεωργία – Κτηνοτροφία τεύχος 7/2010. Ενέργεια και Γεωργία – Γιάννης Βουρδουμπάς – ΤΕΙ Κρήτης .
- Εκδόσεις Agrotypos : Γεωργία – Κτηνοτροφία τεύχος 10/2010. Κλιματική αλλαγή & Γεωργία – Γιάννης Βουρδουμπάς – ΤΕΙ Κρήτης
- Εκδόσεις Agrotypos : Γεωργία – Κτηνοτροφία τεύχος 3/2011. Θέρμανση κατοικιών με στερεά βιομάζα – Γιάννης Βουρδουμπάς – ΤΕΙ Κρήτης .
- Αναπτυξιακή Δυτικής Μακεδονίας Α.Ε. : Ενημερωτικό σημείωμα για την καλλιέργεια της αγριαγκινάρας.

Διαδικτυακοί τόποι :

www.agricon.gr
www.agrotypos.gr
www.agronews.gr
www.biofuels.gr
www.tob.gr
www.paseges.gr