

Παραγωγή νέων Ζωοτροφών

Δρ. Δημ. Οικονόμου

Γεωπόνος - Βιοτεχνολόγος Τροφίμων

ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ (πρώην ΕΘΙΑΓΕ)

- **ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**
- **ΤΟΜΕΑΣ: ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**
- « ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΛΙΓΝΟΚΥΤΤΑΡΙΝΟΥΧΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΜΕ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ » .

- Η αξιοποίηση και η επαναχρησιμοποίηση αστικών (φυτικών - κλαδεμάτων), στερεών αποβλήτων – υποπροϊόντων της γεωργίας και της αγροτοβιομηχανίας, αποτελεί μία ενδιαφέρουσα οικονομική και οικολογική λύση για τη συνολική διαχείρισή τους στην γεωργία.

- Κάθε χρόνο παράγονται στην Ελλάδα από αστικές, γεωργικές-βιομηχανικές δραστηριότητας περίπου οι παρακάτω ποσότητες από υποπροϊόντα –απόβλητα– στερεά κατάλοιπα:
- Άχυρο δημητριακών $\approx 4-5.000.000$ τόννοι
- Κατάλοιπα καλλιέργειας – επεξεργασίας βαμβακιού $\approx 1.000.000$ τόννοι
- Πούλπα ζαχαρότευτλων ≈ 350.000 τόννοι

- Φλούδα εσπεριδοειδών χυμοποίησης $\approx$ 200.000 τόννοι
- Στέμφυλα οινοποιίας $\approx$ 150.000 τόννοι
- Απόβλητα ελαιουργείου $\approx$ 350-500.000 κυβικά μέτρα και
- Πυρηνόξυλο $\approx$ 250.000 τόννοι
- Τυρόγαλα τυροκομείου $\approx$ 200.000 κυβικά μέτρα
- Υποπροϊόντα βιομηχανικής τομάτας, σταφίδας, σύκων, ξηρών καρπών κ.τ.λ.

- Τα παραπάνω υποπροϊόντα – απόβλητα στερεά κατάλοιπα ρυπαίνουν το περιβάλλον και αποτελούν ένα ανανεώσιμο δυναμικό για την επαναξιοποίησή τους στην γεωργία.
- Παράλληλα κάθε χρόνο γίνεται σπατάλη πολύτιμου συναλλάγματος για εισαγωγή πρωτεϊνούχων Ζωοτροφών και διάφορων εδαφοβελτιωτικών

Είδος ζωοτροφής (Πρώτες ύλες – Πρόσθετα σιτηρεσίων διατροφής αγροτικών ζώων)	Χονδρική Τιμή Πώλησης (Αξία)
1. Σόγια *	420 – 430 €/tn
2. Σογιάλευρο *	600 €/ tn
3. Σογιέλαιο *	1000€ / tn.
4. Ιχθυάλευρα *	1100-1200€/tn
5. Καλαμπόκι	250-260€/tn
6. Σιτάρι + Κριθάρι	270€/tn
7. Μηδική (Τριφύλλι το Λειμώνιο)	230 – 260€/tn
8. Βαμβακόπιτα	260€/tn
9. Μαγιά Μπόρας	490€/tn
10. Ρηγανέλαιο	500-1000 €/lt

*Εισαγόμενες Ζωοτροφές

- Πολλά από τα πιο πάνω εισαγόμενα προϊόντα μπορούν να υποκατασταθούν με εγχώρια τεχνογνωσία αξιοποιώντας τα παραπάνω διαθέσιμα στον Ελληνικό χώρο και ανανεώσιμα κάθε χρόνο αγροτοβιομηχανικά υποπροϊόντα κατάλοιπα και απόβλητα.
- Σήμερα ο τομέας αυτός (φυτικής προέλευσης ζωοτροφές) μετά τα προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί με τις ζωοτροφές ζωικής προέλευσης, αποκτά ιδιαίτερη σημασία και ενδιαφέρον στη ζωική παραγωγή στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

- Οι μετατροπές των αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων σε χρήσιμα προϊόντα (waste to product) αποτελεί μία από τις βασικές διεργασίες της Βιοτεχνολογίας και αποτελεί μία από τις κύριες δραστηριότητες του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ (ΕΘΙΑΓΕ).

- Μεταξύ των ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν πραγματοποιηθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη στο Ινστιτούτο μας, είναι και τα παρακάτω:
- Η επαναξιοποίηση λιγνοκυτταρινούχων υποπροϊόντων για παραγωγή νέων πρωτεϊνούχων ζωοτροφών και ενέργειας (π.χ. από άχυρο δημητριακών, πούλπα ζαχαροτεύτλων, πορτοκαλόφλουδα χυμοποίησης, στέμφυλα οινοποίησης κτλ.). Αντίστοιχα Προγράμματα από Ε.Ε. (AIR-1335), ΓΓΕΤ-Υπουργείου Ανάπτυξης, Υπουργείο Γεωργίας, Βιομηχανίες, ΕΘΙΑΓΕ κτλ.

- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ:
- ΒΙΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΗΣ ΑΓΡΟΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΖΥΜΩΣΗΣ (Solid state fermentation) ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΕΩΝ ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΧΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ.

1. Υπόστρωμα πορτοκαλόφλουδα - τίτλος:
“Process and Product Innovation for the Citrus Industry”. (AIR2-CT93-1335)

- Σε σχέση με τις ανάγκες του πιο πάνω έργου χρησιμοποιήσαμε διάφορα στελέχη μυκήτων όπως π.χ. *Trichoderma reesei*, ---*Trichoderma a1* ----*Phanerochaete chrysosporium*, με σκοπό τη πρωτεϊνική αναβάθμιση της νωπής πορτοκαλόφλουδας με την διαδικασία της στερεάς ζύμωσης σε αντίστοιχο ειδικό βιοκλιματικό θάλαμο στερεάς καλλιέργειας (με ρύθμιση των παραμέτρων: θερμοκρασία, σχετική υγρασία και αερισμό) που σχεδιάσαμε και κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις μας στο εργαστήριό μας, για τις ανάγκες του Προγράμματος.

- Κάποια ενδεικτικά αποτελέσματα της στερεάς καλλιέργειας είναι τα παρακάτω:
- i. Το υψηλότερο ποσοστό της παραγόμενης πρωτεΐνης = 7-10 % Ξ.Β., για το στέλεχος *Trichoderma reesei*
- ii. Τα τρία στελέχη παράγουν περίπου 17-23% Συνολική πρωτεΐνη /Ξ.Βάρους- σε 7 ημέρες ζύμωσης. Επίσης ο μέγιστος παραγόμενος πρωτεϊνικός εμπλουτισμός ήταν περίπου από 15-17% PMP% D.M.
- iii. Πειράματα διατροφής της εμπλουτισμένης με πρωτεΐνη (ζυμωμένης) πορτοκαλόφλουδας σε πρόβατα απέδειξαν ότι μέχρι ποσοστού 40-50% ,η παραπάνω ζωοτροφή μπορεί να υποκαταστήσει τα δημητριακά ενός συνήθους σιτηρεσίου μυρμηκαστικών

- 2.ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ:
- .2 Σε Υπόστρωμα: νωπή ζαχαρόπιττα των ζαχαρουργείων
- 2.1 Στη νωπή ζαχαρόπιττα των ζαχαρουργείων ο μέγιστος πρωτεϊνικός εμπλουτισμός του ζυμωμένου υποστρώματος ήταν περίπου 10-14%, με μέγιστες αποδόσεις βιομετατροπής γύρω στο 40% Ε.Β.

- Παράλληλα για να ολοκληρωθεί ο κύκλος, το τελικά ζυμωμένο προϊόν (ζαχαρόπιττα) δόθηκε σε πειραματόζωα (πρόβατα και ποντίκια) με καλά αποτελέσματα υποκατάστασης συνήθων πηγών φυτικής πρωτεΐνης (δημητριακά).
- Βρέθηκε ότι η ζυμωμένη ζαχαρόπιττα μπορεί να υποκαταστήσει χωρίς προβλήματα, στο σιτηρέσιο μυρμηκαστικών (προβάτων) μέχρι ποσοστού 30-40% τα δημητριακά (καλαμπόκι, κριθάρι και σόγια).

- I.3. Υπόστρωμα: άχυρο δημητριακών
- 3. Στο ζυμωμένο άχυρο το ποσοστό του πρωτεϊνικού εμπλουτισμού κυμάνθηκε από 10-18% Ξ.Β σε 10-14 ημέρες ζύμωσης. Το ποσοστό της συνολικής πρωτεΐνης ήταν περίπου 21.0-26.0% Ξ.Β.

- I.4. Υπόστρωμα: στέμφυλα του οиноποιείου
- 4. Στα ζυμωμένα στέμφυλα του οиноποιείου το ποσοστό του παραγόμενου πρωτεϊνικού εμπλουτισμού ήταν περίπου 4-5% Ε.Β και το ποσοστό της συνολικής πρωτεΐνης περίπου 23.0%, σε 12 ημέρες ζύμωσης.

Παράδειγμα στερεής ζύμωσης



Παράδειγμα καλλιέργειας με *Pleurotus ostreatus* no 21



Θάλαμος στερεάς ζύμωσης (SSF)



Ζυμωτής υγρής καλλιέργειας



Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

