

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ Η ΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ.

Δρ. Κωνσταντίνος Πετρωτός,

*Αναπληρωτής Καθηγητής Μηχανικής Μεταποίησης
Αγροτικών προϊόντων & Τροφίμων-ΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ*



ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

- Η παραγωγή τυρογάλακτος **ετησίως στη χώρα μας σήμερα υπερβαίνει τους 700.000 τόνους, σε παγκόσμια κλίμακα υπερβαίνει τους 120.000.000 τόνους και αυξάνεται συνεχώς.**
- Το τυρόγαλα παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα στην διαχείριση του σαν απόβλητο. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα είναι ο μεγάλος βαθμός ρυπάνσεως του τυρογάλακτος και το υψηλό BOD₅ (35.000 – 55.000 mg O₂ / lt τυρογάλακτος), δηλαδή η ποσότητα σε mg οξυγόνου που χρειάζεται για την αποσύνθεση με βιολογική οξείδωση του οργανικού φορτίου που έχει ένα λίτρο τυρογάλακτος σε διάρκεια 5 μερών, γεγονός το οποίο κάνει την απόρριψη του σε λίμνες, ποτάμια και θάλασσες να αποτελεί μεγάλο οικολογικό πρόβλημα γιατί επιφέρει ασφυξία στα ψάρια τα οποία πεθαίνουν μαζικά.

ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ

- Τα κύρια συστατικά του τυρογάλακτος τα οποία μετρούν και για το 70% περίπου του BOD₅ δηλαδή του οργανικού φορτίου του είναι η λακτόζη και οι πρωτεΐνες του τα οποία έχουν και σχετική εμπορική αξία.
- Από αυτά το πρόβλημα για την Θεσσαλία και την Ελλάδα ανάγεται κυρίως στη λακτόζη και ΟΧΙ στις πρωτεΐνες που αξιοποιούνται για παραγωγή μυζήθρας ή άλλων τυριών τυρογάλακτος.

ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΕΝΙΚΑ

- Η προστιθέμενη αξία της παρούσας αξιοποίησης είναι μικρή καθώς η πρωτεΐνη μετατρέπεται σε τυρί και δεν διαχωρίζονται από αυτή πολύτιμες επιμέρους πρωτεΐνες.
- Η αξιοποίηση της πρωτεΐνης του τυρογάλακτος μπορεί να γίνει με διαχωρισμό των πρωτεϊνών που έχουν βέβαια θρεπτική αξία αλλά χαμηλή τιμή από τις ιμμουνογλοβίνες , Λακτοπεροξειδάση, Λακτοφερίνη & Λυσοζύμη που είναι εξαιρετικά βιο-δραστικές, πολύτιμες και ακριβές εμπεριέχοντας μία κρυφή υψηλή προστιθέμενη αξία που εκφράζεται σε χιλιάδες Ευρώ το κιλό

ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΕΝΙΚΑ

- Αντίστοιχα, η προστιθέμενη αξία της λακτόζης μετατρέπεται στην καλύτερη περίπτωση σε τροφή για τα γουρούνια:



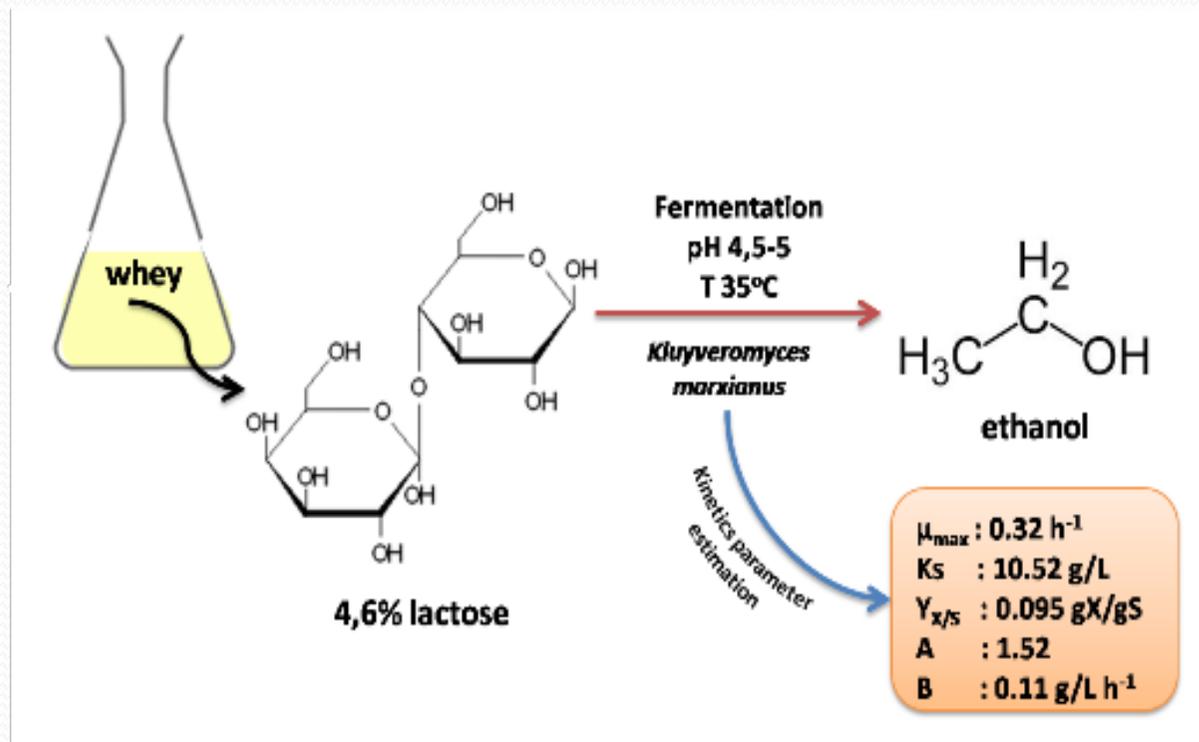
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΟΣ (ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΛΑΚΤΟΖΗΣ)

- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΖΥΜΩΣΕΩΝ

Ειδικά γένη του ζαχαρομύκητα που διασπούν κατευθείαν την λακτόζη σε οινόπνευμα. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να παραχθεί και ποτό π.χ. μπύρα.

- Διάφορες ζύμες που ζυμώνουν την λακτόζη μπορούν να χρησιμοποιηθούν με πιο αποτελεσματική την *Torula cremoris* was .
- Η καλύτερη θερμοκρασία ζύμωσης είναι 33–34°C.
- Το καλύτερο pH ανάμεσα 4.7 έως 5.0.
- Το μέγεθος του εμβολίου 2% κ.β. στην λακτόζη.
- Απόδοση σε λακτόζη Yields 84 %.

ΑΛΛΗ ΜΟΡΦΗ ΖΥΜΩΣΗΣ ΣΕ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ



ΖΥΜΩΣΗ ΣΕ ΞΑΝΘΑΝΗ

- Με χρήση ειδικών καλλιεργειών μικροοργανισμών, το πρόσθετο αυτό των τροφίμων είναι ιδιαίτερα υψηλής προστιθέμενης αξίας και μπορεί να καταναλώσει όλη την διαθέσιμη λακτόζη. Η παραγωγή του φτάνει στα 18 γρμ/λίτρο διαλύματος λακτόζης.

Είδος μικροοργανισμού ζύμωσης:

Xanthomonas campestris, παραγωγή 16,4 γρμ/λίτρο τυρογάλακτος σε 48 ώρες

ΖΥΜΩΣΗ ΣΕ ΤΖΕΛΑΝΗ

- Ο Πολύτιμος πολυζακχαρίτης που χρησιμοποιείται ως πηκτικό μέσο μεγάλης ισχύος για τρόφιμα παράγεται με ζύμωση του τυρογάλακτος με χρήση του μικροοργανισμού:

Sphingomonas paucimobilis ATCC 31461

ΕΝΑ ΜΙΚΡΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

- Σε ετήσια βάση μπορούμε να δεχτούμε ότι επί 10 μήνες η παραγωγή τυρογάλακτος θα είναι 50000 Kg/ημέρα και επί 2 μήνες 350000 Kg/ημέρα δηλαδή συνολικά :
- $10 \times 30 \times 50000 + 2 \times 30 \times 350000 = 15000000 + 21000000 = 36000000$ Kg τυρόγαλα ετησίως
- Αρα με **ΒΑΣΗ 36000000 Kg ΑΡΧΙΚΟΥ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ ΕΤΗΣΙΩΣ**
- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΞΑΝΘΑΝΗΣ ΑΠΟ ΛΑΚΤΟΖΗ : 648000KG
- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΩΤΕΙΝΗΣ 90% Κ.Β. (WPI)= 288000 kg
- ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ ΑΠΟ ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ ΥΨΗΛΟΥ ΜΟΡΙΑΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ : 72000 KG
- Η Ετήσια χρηματοροή μόνο από την παραγωγή ξανθάνης αναμένεται να είναι :
- $648000 \text{ Kg} \times 3,5 \text{ Ευρώ} = 2.268.000 \text{ Ευρώ}$.
- Η χρηματοροή αυτή αναμένεται να αυξηθεί περαιτέρω αν αντι για ξανθάνη παράγουμε τζελάνη (gellan gum) που είναι πανάκριβη με εξαιρετικές τεχνολογικές ιδιότητες. Επίσης μεγάλες χρηματοροές αναμένεται να προκύψουν και από τα προϊόντα πρωτεΐνης.

ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ

- Μία απλή εναλλακτική λύση για χρήση της λακτόζης του απογάλακτος στην Θεσσαλία είναι η παραγωγή συμπυκνωμένου διαλύματος μονοζαχάρων γλυκόζης και γαλακτόζης με συγκέντρωση 72% κ.β.
- Ένα τέτοιο διάλυμα μπορεί να αντικαταστήσει την ισογλυκόζη σε παραγωγή αναψυκτικών, μαρμελάδων, ζαχαροπλαστικές χρήσεις και χρήσεις αρτοποιείας.

Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ: 1ο ΣΤΑΔΙΟ νανοδιήθηση για συμπύκνωση τυρογαλακτος στα 24% κ.β. οικονομικά με χρήση τεχνολογίας μεμβρανών



ΤΕΛΙΚΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΕ 72% κ.β. γλυκαντικό σιρόπι

- Αρχικά το διάλυμα 24% της νανοδιήθησης υποβάλλεται σε ενζυματική διάσπαση με λακτάση σε διάλυμα γλυκόζης και γαλακτόζης
- Σε ένα επιπλέον στάδιο αυτό συμπυκνώνεται θερμικά υπό υψηλό κενό σε 72% κ.β. (3 φορές)

ΕΝΑ ΝΕΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

- Σε ετήσια βάση μπορούμε να δεχτούμε ότι επί 10 μήνες η παραγωγή τυρογάλακτος θα είναι 50000 Kg/ημέρα και επί 2 μήνες 350000 Kg/ημέρα δηλαδή συνολικά :
- $10 \times 30 \times 50000 + 2 \times 30 \times 350000 = 15000000 + 21000000 = 36000000$ Kg τυρόγαλα ετησίως
- Αρα με **ΒΑΣΗ 36000000 Kg ΑΡΧΙΚΟΥ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ ΕΤΗΣΙΩΣ**
- **-ΑΡΧΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΕΡΙΠΟΥ 9000000 Kg συμπυκνώματος 24% κ.β. σε λακτόζη**
- **ΣΤΗΝ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ενζυματική μετατροπή σε ίδια ποσότητα διαλύματος 24% γαλακτόζης και γλυκόζης**
- **ΤΕΛΟΣ θερμική συμπύκνωση 3 φορές και παραγωγή γλυκαντικού σιροπιού 3000000 Kg με συγκέντρωση 72% κ.β. και....**

ΑΞΙΑ 24000000 Ευρώ/ετος



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ.....