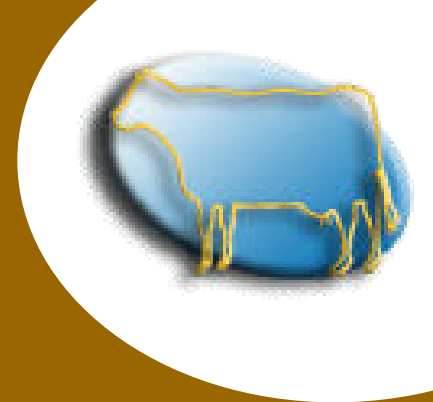




ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Πτυχιακή διατριβή:

Η ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΑΜΕΛΞΗ ΣΕ ΜΕΓΑΛΕΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ



Σπουδαστής:

**ΜΑΝΙΤΑΡΑΣ
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010



Σκοπός της εργασίας

- ✓ Η παρουσίαση της ρομποτικής άμελξης
- ✓ Η σύγκριση της ποιότητας του γάλακτος μεταξύ ρομποτικής και συμβατικής άμελξης



Η άμελξη (ο αριθμός των επιτυχημένων αμέλξεων ενός ζώου την ημέρα) → συνολική ποσότητα γάλακτος που δίνει το ζώο σε ημερήσια βάση.

Το ενδιαφέρον για νέους τρόπους άμελξης, με στόχο την αύξηση της παραγωγής και την εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου για τον κτηνοτρόφο, αναφέρεται από το 1970.

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς το σύστημα αυτόματης ή ρομποτικής άμελξης (Automatic Milking System AMS).

Η διάρκεια της γαλακτοπαραγωγικής περιόδου (περίπου 300 ημέρες) προϋποθέτει τακτικά διαστήματα άμελξης συνήθως δύο φορές την ημέρα.

Για την απλοποίηση της διαδικασίας άμελξης, ένα σημαντικό τμήμα της διαδικασίας έχει αυτοματοποιηθεί → το ρομποτικό σύστημα επιτρέπει την πλήρη αυτοματοποίηση της άμελξης, καθώς η αγελάδα μπορεί να επιλέξει να αμελχθεί οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια μιας ημέρας.

Η καλή λειτουργία ενός ρομποτικού συστήματος άμελξης εξαρτάται από την ποιότητα του γάλακτος, την ασφάλεια και την καλή υγεία των ζώων, την υγιεινή της κτηνοτροφικής μονάδας. (Reinemann et al., 2002).



Αυτόματα συστήματα άμελξης εφαρμόζονται στην Ολλανδία, στη Γερμανία, στη Δανία, στη Γαλλία, το Βέλγιο, στην Αγγλία, Νέα Ζηλανδία, την Ιαπωνία, τη βόρεια Αμερική.

Εταιρείες που κατασκευάζουν αυτόματα συστήματα άμελξης

Εταιρεία	Τύπος ρομπότ	Χώρα προέλευσης
SAC	Galaxy Robot AMS	Δανία
WestfaliaSurge	Titan AMS	Γερμανία
DeLaval	DeLaval VMS	Σουηδία
Lely	Lely Astronaut AMS	Ολλανδία
Fullwood	Merlin AMS	Αγγλία

Περιγραφή ενός συστήματος ρομποτικής άμελξης

Η μονάδα άμελξης περιλαμβάνει:

- μια μηχανή
- έναν αισθητήρα θέσης θηλών
- ένα ρομποτικό βραχίονα για την αυτόματη εφαρμογή, την αφαίρεση των θηλών της αγελάδας,
- ένα σύστημα πυλών για την κυκλοφορία των ζώων
- οθόνη αφής
- τέσσερις μετρητές γάλακτος
- μονάδα καθαρισμού
- ανοξείδωτα κάγκελα για να συγκρατούν το ζώο

Ο καινοτόμος πυρήνας του συστήματος είναι ο ρομποτικός χειριστής στη μονάδα άμελξης → αυτοματοποιεί πλήρως όλα τα επιμέρους στάδια της διαδικασίας.



Στα συστήματα ρομποτικής άμελξης χρησιμοποιούνται

- Αντλίες κενού
- Παλμοδότες

Ακόμη, χρησιμοποιούνται

- Πλυντήρια των αμελκτικών μηχανών (με συστήματα πλήρης εσωτερικής κυκλοφορίας που μειώνουν την κατανάλωση νερού και απορρυπαντικών, παρέχοντας καθαρό περιβάλλον παραγωγής γάλακτος)
- Παγολεκάνες των αμελκτικών μηχανών (κλειστού ή ανοιχτού τύπου μοντέλα, άμεσης εκτόνωσης ή συστημάτων διατήρησης ψύξης, είναι σχεδιασμένες ώστε να ψεκάζουν παγωμένο νερό στο εσωτερικό τοίχωμα της δεξαμενής)



Πλυντήρια των αμελκτικών μηχανών



Παγολεκάνη των αμελκτικών μηχανών

Η χαρακτηριστική ικανότητα ενός τέτοιου συστήματος είναι
50-70 αγελάδες ανά μονάδα άμελξης
(συχνότητες άμελξης μεταξύ 2 και 3 φορές ανά ημέρα)

Στα αυτόματα συστήματα άμελξης :

- η παραγωγή γάλακτος αυξάνεται περίπου 10-15% (οι αγελάδες αμέλγονται 3 φορές ημερησίως)
- έλεγχος των ποσοτήτων του γάλακτος στις φάσεις της γαλακτοπαραγωγικής περιόδου
- καταγράφονται και αποθηκεύονται στοιχεία για τα ζώα (η ποσότητα του γάλακτος που παράγεται από κάθε αγελάδα, οι συγκεντρώσεις ουσιών που περιέχονται στο γάλα π.χ αντιβιοτικά)



Ρομποτική άμελξη σε λειτουργία

Η διαδικασία της αμελξης

- Η άμελξη ξεκινά αμέσως μετά την εισαγωγή του ζώου στον ειδικό χώρο.
- Καταγράφονται αυτόματα παράμετροι της παραγωγής γάλακτος.
- Ειδικός ρομποτικός βραχίονας συνδέει τις θηλές του ζώου στο μηχάνημα με τη βοήθεια ειδικών αισθητήρων.
- Τα αυτοματοποιημένα ρομπότ άμελξης, είναι διαθέσιμα 24 ώρες ημερησίως, επτά ημέρες εβδομαδιαίως, για να αμέλξουν και να ταΐσουν ξεχωριστά κάθε αγελάδα.
- Μετά την άμελξη το ζώο επιστρέφει στο χώρο σίτισης του αγροκτήματος.
- Υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της διαδικασίας άμελξης.



Πλεονεκτήματα της ρομποτικής άμελξης

- Εξοικονόμηση χρόνου και καλύτερη κατανομή του χρόνου εργασίας των κτηνοτρόφων
- Αυξημένη συχνότητα άμελξης
- Περιβάλλον μικρότερης αντιληπτής πίεσης για τα ζώα
- Καλύτερη και ευκολότερη διαχείριση κοπαδιών



Μειονεκτήματα της ρομποτικής άμελξης

- Υψηλό κόστος, υπολογίζεται ότι τα συστήματα κοστίζουν περίπου 120.000€ (190.524\$), ανά μονάδα άμελξης
- Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του εξοπλισμού → αυξανόμενες λειτουργικές δαπάνες
- Υψηλή ποιότητα της διαχείρισης. Το αυτοματοποιημένο σύστημα εργάζεται αποδοτικότερα στις μονάδες, όπου η αγελάδα στεγάζεται στο εσωτερικό μέρος των εγκαταστάσεων → οι αγελάδες που βόσκουν ελεύθερες πιθανώς να μην εισέλθουν στη μονάδα, στην περίπτωση που η απόσταση είναι πολύ μεγάλη.
- Χαμηλότερη ποιότητα γάλακτος εξαιτίας βακτηριδιακών μολύνσεων.
- Πιθανή άσκηση πίεσης σε μερικές αγελάδες, καθώς ορισμένες θα αναγκαστούν να αρμεχτούν μόνο τη νύχτα → δεν υπάρχει απολύτως η έννοια της "ελεύθερης επιλογής" του χρόνου άμελξης.
- Περιβαλλοντικά προβλήματα (συσσώρευση περιττωμάτων, που πρέπει να συλλεχθούν και να απομακρυνθούν από το αγρόκτημα

Συμβατικά αμελκτικά συγκροτήματα:

- κινητά
- παράλληλων θέσεων
- ανεξάρτητων θέσεων (τύπος Tandem)
- γραμμικών θέσεων (τύπος θέσεων)
- ψαροκόκκαλου
- περιστροφικά



Αμελκτήριο αγελάδων τύπου ψαροκόκκαλου



Περιστροφικό αμελκτήριο αγελάδων

Ποιότητα του γάλακτος



Ορισμός του γάλακτος

<<Γάλα είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς, χωρίς διακοπή αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, που ζει και διατρέφεται υπό υγιεινούς όρους και που δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης>>.

Χημική σύνθεση του γάλακτος

	%
• Νερό	87,6
• Λιπαρές ουσίες	3,75
• Σ.Υ.Α.Λ	8,65
• Λακτόζη	4,6
• Πρωτεΐνες	3,3
• Καζεΐνη	2,7
• Αλβουμινη γλοβουλινη	0,6
• Ανόργανα άλατα	0,75

(Πηγή: Γελέκης, Σ., 2004)

Κριτήρια ποιότητας αγελαδινού γάλακτος

1. Λιποπεριεκτικότητα
3.5%
2. Στερεό υπόλειμμα
άνευ λίπους 8.46%
3. Ολική μικροβιακή
χλωρίδα (ανά ml)
<100.000
4. Αριθμός σωματικών
κυττάρων (ανά ml)
<400.000
5. pH 6.65
6. Πρωτεΐνη 3.4g/100 ml



Ποιότητα του γάλακτος της ρομποτικής άμελης

Η διενέργεια επίσημων ελέγχων στην παραγωγή νωπού γάλακτος είναι απαραίτητη, με βάση τον ΕΚ 854/2004 → έλεγχος-συμμόρφωση προς τα κριτήρια-στόχους της κοινοτικής νομοθεσίας.

Οι επίσημοι έλεγχοι θα πρέπει να καλύπτουν τις επιχειρήσεις παραγωγής γάλακτος και το νωπό γάλα κατά τη συλλογή.

Ανάλυση της σύστασης του γάλακτος → καλός δείκτης της γενικής κατάστασης της αγέλης και του προϊόντος.

Ατομικός έλεγχος των ζώων → εντοπισμός προβληματικών αγελάδων, προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν δυσμενώς τις αποδόσεις, λήψη μέτρων για την αύξηση και τη βελτίωση της γαλακτοπαραγωγής αυτών των ζώων.

Περιεκτικότητα λιπαρών ουσιών του γάλακτος



- ✓ Αυξημένη περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά οξέα
 - δυσσομία
 - περιορισμός της δυνατότητας μετατροπής του γάλακτος σε επεξεργασμένα προϊόντα
- ✓ Αιτίες αύξησης της περιεκτικότητας του γάλακτος σε λιπαρά οξέα
 - αυξημένη συχνότητα γαλακτοπαραγωγής
 - μικρά διαλείμματα μεταξύ διαδοχικών αμέλξεων
 - μέγεθος των σφαιριδίων των λιπαρών οξέων



Η υψηλή συχνότητα της γαλακτοπαραγωγής και τα μικρά διαλείμματα μεταξύ των διαδοχικών αμέλξεων στο ρομποτικό σύστημα άμελξης →

- σημαντική αύξηση των ελεύθερων λιπαρών οξέων
- αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων
- αύξηση του σημείου πήξης του γάλακτος.

Η ποιότητα του γάλακτος μίας κτηνοτροφικής μονάδας είναι χαμηλότερη μετά την εφαρμογή της ρομποτικής άμελξης, συγκριτικά με το αντίστοιχο συμβατικό σύστημα → οι τιμές των υπό παρακολούθηση παραμέτρων επανέρχονται σε αποδεκτά επίπεδα μετά την πάροδο μερικών μηνών.



Περιεκτικότητα σωματικών κυττάρων του γάλακτος

Σύμφωνα με τον ΕΚ 853/2004, η περιεκτικότητα του νωπού γάλακτος αγελάδας πρέπει να έχει περιεκτικότητα σε σωματικά κύτταρα (ανά ml) ≤ 400.000

Σωματικά κύτταρα/ml	Κατάσταση μαστίτιδας
Μέχρι 400.000	Χωρίς μαστίτιδα
400.000-1.200.000	υποκλινική
>1.200.000	κλινική

(πηγή: Μαρτίνου-Βουλασίκη, 2006)

Παρατηρείται αρχικά μικρή αύξηση του αριθμού κατά τη διάρκεια των πρώτων 3 μηνών. Αργότερα, δε διαπιστώθηκαν διαφορές, συγκρίνοντας τη χρονιά πριν και μετά από την εγκατάσταση της ρομποτικής άμελης (δεν παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των μαστίτιδων) → ο υψηλός αριθμός των σωματικών κυττάρων μπορεί να οφείλεται και σε άλλους παράγοντες και όχι αποκλειστικά στη ρομποτική άμελη.

Υγιεινή του γάλακτος

Σύμφωνα με τον ΕΚ 853/2004, η περιεκτικότητα του νωπού γάλακτος αγελάδας σε μικρόβια πρέπει να είναι στους 30°C (ανά ml) ≤ 100.000 .

Γάλα	Προϊόντα από θερμικά επεξεργασμένο γάλα	Προϊόντα από νωπό γάλα
Αγελαδινό	Μέχρι 100.000	Μέχρι 100.000
Αιγοπρόβειο	Μέχρι 1.000.000	Μέχρι 1.000.000

(πηγή: Μαρτίνου-Βουλασίκη, 2006)

Σχετικές έρευνες διαπίστωσαν ότι η μικροβιακή χλωρίδα αυξήθηκε στις μεγάλες ποσότητες γάλακτος μετά από την εφαρμογή του ρομποτικού συστήματος.

Λόγοι σχηματισμού βακτηρίων

- ανεπαρκής καθαρισμός των θηλών
- μειωμένη ψύξη γάλατος

Μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα η ολική μικροβιακή χλωρίδα σταθεροποιείται στα ρομποτικά συστήματα άμελης → τελικώς κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα με εκείνα κτηνοτροφικών μονάδων συμβατικής άμελης.



Σύγκριση της ποιότητας του γάλακτος μεταξύ ρομποτικής και συμβατικής άμελης

Μετά την έναρξη της ρομποτικής άμελης σημειώθηκαν αξιόλογες μεταβολές, συγκεκριμένα αυξήθηκαν οι τιμές των μετρούμενων παραμέτρων (ελεύθερα λιπαρά οξέα, αριθμός σωματικών κυττάρων, σημείο πήξεως γάλακτος).

Οι υψηλότερες αυξήσεις των τιμών καταγράφηκαν τους πρώτους έξι μήνες εφαρμογής του ρομποτικού συστήματος.

Στη συνέχεια, η ποιότητα του γάλατος βελτιώθηκε ελαφρώς σε όλες τις μονάδες και οι τιμές των παραμέτρων σχεδόν σταθεροποιήθηκαν (με εξαίρεση τα ελεύθερα λιπαρά οξέα).

Βέβαια, οι τιμές εξακολουθούσαν να είναι σε λίγο υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τη συμβατική άμελη.



Συμπεράσματα



Τα συστήματα της ρομποτικής άμελξης αποτελούν:

- πλήρεις εξοπλισμούς κτηνοτροφικών μονάδων αυξάνοντας σημαντικά την παραγωγή.
- ένα από τα βασικότερα στοιχεία της σύγχρονης κτηνοτροφίας → εξοικονόμηση χρόνου εργασίας των κτηνοτρόφων, αύξηση της συχνότητας άμελξης, καλύτερη και ευκολότερη διαχείριση των ζώων.
- τα αυτοματοποιημένα ρομπότ, είναι διαθέσιμα εικοσιτεσσερις ώρες ημερησίως, για να αμελξουν και να ταΐσουν μεμονωμένα την κάθε αγελάδα.

Ωστόσο...

- το κόστος των ρομποτικών αμελκτικών συστημάτων είναι υψηλό.
- η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του ρομποτικού εξοπλισμού σε σύγκριση με των αντίστοιχων συμβατικών συστημάτων, αυξάνει το βαθμό εξάρτησης για τη συντήρησή τους από την κατασκευάστρια εταιρεία → λειτουργικές δαπάνες υψηλού κόστους.
- αναδύονται περιβαλλοντικά προβλήματα και υπάρχει κίνδυνος μόλυνσεων των ζώων.
- η χαμηλή ποιότητα του γάλακτος της ρομποτικής αμελξης προκαλεί διάφορα προβλήματα, όπως μαστίτιδα, αύξηση της οξύτητας και πιθανώς και του σημείου πήξεως του γάλακτος.

Επιπλέον

Μελλοντικά, το ερευνητικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στους πιθανούς τρόπους ανίχνευσης τυχόν ανωμαλιών στους μαστούς των αγελάδων και στις αλλοιώσεις της ποιότητας του γάλακτος.

Ακόμη, οι ερευνητές μελετούν την κατασκευή-εφαρμογή υψηλής ποιότητας βιοαισθητήρων, που θα αντικαταστήσουν πλήρως την επαφή μεταξύ του αγρότη και της αγελάδας και ταυτόχρονα θα αναλύουν ποιοτικά τη σύσταση του γάλακτος.

Σήμερα εφαρμόζονται ευρέως σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, στην Ιαπωνία καθώς και στη Βόρεια Αμερική. Κυριότερες κατασκευάστριες εταιρείες των συστημάτων είναι ευρωπαϊκές.





Σας ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας