

TEHNOLOGII MODERNE ÎN FERMELE DE VACI

Agricultura și zootehnia se află într-un proces profund de transformare odată cu adoptarea tehnologiilor digitale. Fermele de vaci — fie ele de lapte sau carne — nu mai sunt locuri unde munca manuală este predominantă, ci centre „smart” în care automatizarea, senzorii, inteligența artificială (AI) și analiza datelor îmbunătățesc eficiența, productivitatea și bunăstarea animalelor. Acest fenomen este parte dintr-un concept mai larg numit Precision Livestock Farming (PLF) sau „creșterea de precizie a animalelor”, care utilizează instrumente digitale pentru a transforma datele în decizii practice pe fermă.

Tehnologiile moderne în fermele de vaci se concentrează pe automatizare, monitorizare precisă și management digital, incluzând roboți de muls și furajare (DeLaval, Lely), sisteme de identificare (RFID), monitorizarea sănătății animalelor și a reproducției (material seminal sexat, aplicații mobile), gestionarea dejecțiilor, irigații și utilizarea datelor pentru optimizarea proceselor, crescând eficiența și reducând munca manuală. (1)

1. Sisteme de muls automatizate

Unul dintre cele mai vizibile exemple de tehnologie în fermele moderne este robotul de muls. Aceste sisteme permit vacilor să fie mulse fără intervenția constantă a fermierului. Un robot de muls este o stație automată în care vaca intră de bunăvoie, atrasă de hrană sau pur și simplu din obișnuință. Animalul este identificat printr-un cip, iar robotul pregătește ugerul, curăță și atașează automat cupele de muls. Tot procesul se desfășoară rapid, curat și fără intervenția omului. Datele despre cantitatea și calitatea laptelui sunt transmise direct către computerul fermei, astfel încât fermierul știe în timp real ce se întâmplă cu fiecare vacă. Roboții de muls pot fi programați să recunoască vacile individual și să le mulgă atunci când este necesar, crescând frecvența de muls și optimizând producția de lapte (4).

În unele ferme, vacile intră în sistem atunci când doresc, ceea ce reduce stresul animalelor și crește producția de lapte comparativ cu mulsul tradițional.

Importanța roboților de muls constă în creșterea eficienței, productivității și bunăstării animalelor, permițând vacilor să fie mulse când doresc (ceea ce le reduce stresul), automatizând procesul, oferind hrană personalizată, monitorizând sănătatea individuală și economisind costuri pentru fermieri, transformând ferma modernă într-un sistem mai inteligent, cu mai puțină muncă manuală și lapte de calitate superioară. (foto 1)



Foto 1 - Sistem de muls automatizat (<https://www.lely.com>)

2. Hrănirea și managementul nutriției

Tehnologiile moderne de hrănire includ sisteme automate TMR (Total Mixed Ration) care pregătesc și distribuie furajele în funcție de necesitățile nutriționale ale animalelor. Brațele robotizate pot calcula cantitatea de hrană pentru fiecare categorie de animale, ajustând pe baza greutateii și producției estimate de lapte. Automatizarea distribuției hranei reduce costurile de forță de muncă și risipa de furaje, contribuind la o nutriție mai precisă și la creșterea eficienței. (foto 2)



Foto 2 - Robotul de împins furaje (<https://www.lely.com>)

3. Sisteme de management al gunoiului

Curățenia în adăposturi este esențială pentru sănătatea animalelor. Tehnologia modernă include roboți pentru curățarea aleilor, care se deplasează autonom și colectează dejecțiile, reducând necesarul de muncă umană și prevenind problemele asociate cu igiena precară.

4. Monitorizare și sănătate animală prin senzori

Dispozitivele purtabile (wearables) sunt capabile să urmărească parametrii vitali și comportamentul vacilor în timp real. Coliere inteligente, tag-uri electronice pe urechi sau senzori pe picioare pot monitoriza activitatea, rumegarea, temperatura corpului și alte date comportamentale, trimițându-le către platforme de analiză. (2)

Pe lângă monitorizarea animalelor, *senzorii de mediu* (temperatură, umiditate, calitatea aerului) sunt integrați în adăposturi pentru a urmări microclimatul și confortul vacilor. Acești senzori informează sistemele de ventilație și răcire, asigurând condiții optime pentru sănătate și producție.

5. Rețele de comunicații (LoRaWAN) pentru spații extinse

În fermele mari sau în zone montane, senzorii pot utiliza protocoale precum *LoRaWAN* pentru a transmite date pe distanțe mari fără consum mare de energie. Un astfel de sistem permite monitorizarea animalelor și a parametrilor de mediu în locații izolate fără infrastructură tradițională. (3)

6. Inteligența artificială și analiza datelor

Inteligența artificială (AI) aplicată în agricultura smart poate detecta și identifica vacile pe baza imaginilor video sau a datelor senzorilor. Modelele avansate de computer vision îmbunătățesc monitorizarea comportamentului în mod automat, contribuind la bunăstarea animalelor și la eficiența operațiunilor.

Prin analizarea continuă a datelor colectate, sistemele inteligente pot face predicții privind sănătatea, stresul termic și productivitatea vacilor, ajutând fermierii să optimizeze planurile de hrănire și managementul reproducerii.

Platformele software centralizează informațiile de la roboți, senzori și echipamente automatizate. Aceste sisteme oferă rapoarte interactive, alerte și recomandări, sprijinind deciziile manageriale pentru eficiență și profitabilitate.

7. Tehnologii emergente și inovații viitoare

Tehnologia de garduri virtuale utilizează GPS și coliere inteligente pentru a delimita zone de pășunat fără garduri fizice. Fermierii pot gestiona pășunarea dintr-o aplicație, optimizând utilizarea terenului. (3)

Sisteme robotice pot ghida vacile către zone de pășunat optime sau pot analiza calitatea pășunii pentru a preveni degradarea solului. Această abordare reduce necesarul de muncă și sprijină sustenabilitatea.

Analizele genetice pot ajuta la selectarea animalelor cu eficiență nutrițională mai bună și cu emisii mai reduse de metan, contribuind la obiectivele de sustenabilitate climatică . (2)

Tehnologiile moderne au transformat fermele de vaci într-un exemplu de industrie 4.0, în care digitalizarea și automatizarea sprijină creșterea durabilă, eficientă și orientată spre bunăstarea animalelor. De la roboți de muls și senzori IoT, la inteligență artificială și garduri virtuale, aceste inovații oferă fermierilor instrumente puternice pentru a face față provocărilor unui sector în continuă schimbare. Adoptarea acestor tehnologii, în ciuda costurilor și barierelor inițiale, reprezintă un pas esențial spre o agricultură mai modernă și responsivă la cerințele viitorului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bianchi M.C., Bava L., Sandrucci A., Tangorra F.M., Tamburini G., Gislon G., Zucali M., *Diffusion of precision livestock farming technologies in dairy cattle farms* – 2022, <https://www.sciencedirect.com>
2. Bruce Derksen, *Reviewing the power of robotics in the dairy industry* – 2022, <https://www.dairyglobal.net/>
3. Franck Morais de Oliveira , Gabriel Araújo E Silva Ferraz , Ana Luíza Guimarães André, Lucas Santos Santana, Tomas Norton, Patrícia Ferreira Ponciano Ferraz, *Digital and Precision Technologies in Dairy Cattle Farming: A Bibliometric Analysis* – 2024, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
4. <https://www.lely.com/>

Materialul este publicat pe site-ul Direcției pentru Agricultură Județene Iași (<https://www.dajiasi.ro/>)

Întocmit,
Consilier
Roxana TOPALĂ