

STRATEGIE, TEST ȘI APARAT, PENTRU UN LAPTE DE ÎNALTĂ CALITATE, CU MINIMUM DE EFORT ȘI DE CHELTUIELI.

Prof.dr. Radu Moga Mânzat

A vorbi despre calitatea laptelui, înseamnă a vorbi despre proprietățile nutritive, fizico-chimice, igienico-sanitare și organoleptice ale laptelui. Calitatea laptelui și lactatelor rămâne o problemă care, deși extrem de importantă, este minimalizată în practică, atunci când nu s-au identificat mijloacele eficiente care să o rezolve. Spre deosebire de covârșitoarea majoritate a testelor, care au ca obiect laptele muls și supus procesării, lucrarea de față are în vedere testarea calității laptelui care încă nu a fost muls, tocmai pentru ca, prin detectarea precoce a mamitelor să se prevină denaturarea și a laptelui normal, prin mixare cu lapte mamitic. În acest sens, în lucrarea de față se propune o strategie, un procedeu și un aparat electronic portabil ultraperformant, de concepție complet originală, care face posibilă creșterea calității laptelui livrat, fără cheltuieli suplimentare și fără deranjarea sau îngreunarea fluxului tehnologic, cu posibile importante beneficii pentru fermieri, procesatori și consumatori.

În condițiile social-economice actuale, a penuriei tot mai evidente de forță de muncă instruită, în care perfecționarea și extinderea sistemelor de muls mecanic al vacilo și, mai nou, a mulsului automat (AMS), fără mulgători, a devenit o necesitate stringentă, chiar inevitabilă în viitorul apropiat, dar deocamdată frânată în principal tocmai de performanțele încă insuficiente ale instrumentelor de control al calității laptelui (21), Aparatul Milktester RMM și Strategia propuse mai jos, ar putea să constituie o soluție viabilă. Intercalat online în sistem, în special datorită specificității și vitezei de testare de sub 1 sec/probă, noul Aparat ar putea să constituie un remarcabil element de progres pentru toate sistemele tehnologice, de la mulsul tradițional și până la cel complet robotizat (19).

Cuvinte cheie: mastite, mamite, detectare, aparat electronic, portabil, cow side, calitatea laptelui

Tags: mastitis, detection, cow side, portable electronic device, transmittance, milk quality.

SUMMARY

The paper presents a **mastitis control** strategy in dairy farms, suitable to all types of farms, from traditional milking to automatic milking systems (AMS). For this purpose, every cow is tested 2-3 times a year, at those moments when the animals are anyway confined or restrained for technological or medical reasons, like: 4-6 days after parturition, at the moment of leaving maternity, when they are linked for hoofs trimming, artificial insemination, gestation control, various treatments, etc The tests are done **cow side**, with an original, **portable**, ultraperforming **electronic device**, entitled **Milktester RMM**.. The principle consists in quantifying the transmittance of a flux of **electromagnetic ultraviolet radiation**, which crosses unidirectionally 10 mm of milk.). Testing a sample from a quarter takes less than 1 second. That means 4 seconds for an udder, plus 1 sec for all calculations. It is **the fastest milk tester** of all that already exists, at this moment, dedicated to the same purpose. The result of each quarter are then compared to the other 3 quarters, following a particular algorithm,

establishing whether there is evidence that one of them exceeds a certain value, considered normal. Milkster RMM is the first cow side mastitis detector which detect not only indirect markers, indicating an inflammation (like pH, **electroconductibility**, no. of cells), but exactly that physio-pathological **alterations**, wich are characteristic **for mastitis milk**, like, changes in homogeneity, color, consistency, and density.

MODIFICĂRI SURVENITE ÎN LAPTELE MAMITIC

Mamitele apar în mod inevitabil, și constituie principala cauză a pierderilor în toate fermele de vaci, inclusiv în cele în care se aplică măsuri corecte de igienă (4), dar prevalența lor variază foarte mult de la o fermă la alta. Nu este vorba doar de pierderile directe suferite de fermieri, cauzate de scăderea producției de lapte, de cheltuielile cu tratamentele și diminuarea valorii animalelor afectate, ci și de cele suferite de procesatori, cauzate de calitatea inferioară a laptelui și a produselor lactate, dacă în laptele-materie-primă a fost încorporat, într-o anumită proporție, și lapte mamitic (17), ceea ce face ca produsele să fie mai puțin competitive pe piață. Dacă laptele are proprietățile nutritive și fizico-chimice normale, nu este contaminat și nu implică riscul unor îmbolnăviri pentru consumatori, mai puțin contează pentru producători celelalte aspecte și este lansat pe piață pentru consumul public fără restricții, pentru că – așa după cum sunt de părere furnizorii- "cu sau fără calități organoleptice favorabile, laptele tot se vinde". Pentru proprietățile nutritive, fizico-chimice și igienico-sanitare au putut fi imaginate și sunt legiferate o serie de teste standardizate de control, care asigură consumatorul că laptele și produsele provenite din acesta, dacă sunt păstrate corespunzător, pot fi consumate în siguranță, dar pentru calitățile organoleptice, care nu beneficiază de asemenea teste obiective, evaluarea este lăsată pe seama organelor noastre de simț, respectiv văzul, gustul și mirosul, care diferă întrucâtva de la o persoană la alta și nu permit evaluări numerice comparative. Din această cauză, caracterele organoleptice sunt prea puțin luate în considerare, ceea ce nu le face însă mai puțin importante. Și totuși, ar trebui să intre în mentalitatea colectivă că nu se poate vorbi despre un lapte "normal" dacă, pe lângă caracterele fizico-chimice, nu are și calitățile organoleptice normale. **Și, – foarte important –, nu se pot imagina produse lactate de calitate superioară, preparate din lapte cu calități organoleptice necorespunzătoare.** În general, nu se discută prea mult despre caracterele organoleptice ale laptelui și lactatelor pentru că nu prea se întrevede ce s-ar putea face pentru corectarea lor, și astfel acestea continuă să își spună cuvântul hotărâtor abea "la raft", în fața consumatorilor romani sau străini, care sunt liberi să prefere ce este mai bun, fiind prea puțin interesați de productivitatea firmei producătoare și de indicatorii săi economici. Consumatorul român învață rapid să identifice și să prioritizeze firmele procesatoare după calitatea produselor și, din păcate pentru acestea, **odată făcută o impresie despre un produs, cumpărătorul greu și-o mai schimbă.** Toate cele de mai sus sunt importante dacă vorbim despre un potențial cumpărător intern, atunci când produsele noastre intră în competiție "la raft" cu produsele lactate realizate în Franța, Austria, Germania, Irlanda etc., dar și mai dezavantajați suntem dacă se pune problema competitivității produselor noastre la export. Caracterele organoleptice la care ne referim în primul rând sunt gustul și mirosul, dar acestea **sunt strâns corelate și cu consevabilitatea și randamentul la procesare.** Laptele provenit de la o vacă perfect sănătoasă, inclusiv în ceea ce privește integritatea țesutului alveolar mamar, hrăniită cu furaje concentrate și fibroase de bună calitate, va avea întotdeauna un **gust plăcut**, ușor dulceag, caracteristic, gustul sărat și orice alt gust străin fiind indezirabile. De asemenea, prin organul olfactiv se percepe o **aromă plăcută**, caracteristică, și **nicidecum miros** dezagreabil, de orice natură. Denaturarea gustului și mirosului laptelui este cel mai adesea (dar nu numai) rezultatul evoluției unor infecții mamare, cu evoluție mai mult sau mai puțin severă, subclinică sau clinică. În afară de gust și miros, infecțiile mamare pot fi responsabile și pentru modificarea culorii, omogenității, vâscozității, pH-ului, conductibilității electrice, pretabilității pentru prelucrare tehnologică, consrvabilității ș.a. Pentru ca laptele să poată fi livrat către un procesator, din punct de vedere igienico-sanitar

trebuie să se încadreze în cel puțin doi parametri limitativi impuși prin **Regulamentul UE nr. 853/2004 (15)** transpus în legislația noastră prin **Ord. ANSVSA 35/30.03.2016**. Valorile maxime admise ale acestora (inclusiv în laptele de amestec, din tancul de răcire) sunt de **100000/ml NTG (număr total de germeni) și 400000/ml NCS (număr de celule somatice)**, valori extreme de generoase, dacă ținem cont că o vacă perfect sănătoasă are NCS între 10000 și 50000/ml. În cazul parametrilor admiși, din punct de vedere legal vorbim despre un lapte conform deși, nu greșim afirmând că, dacă nu sunt întrunite și toate caracterele organoleptice caracteristice unui lapte perfect salubru, laptele respectiv nu ar trebui să fie considerat normal. Rezultă că, dacă laptele unui singur sfert mamar prezintă sub 400000 CS (celule somatice)/ml, dar mai mult de 200000 CS/ml, deja putem vorbi despre o mastită subclinică (21). Atunci nu este greu să ne imaginăm dimensiunea problemei când un lapte de amestec (din tanc), considerat conform, are 350000-400000 NCS/ml: Cam cât lapte mamitic cu însușiri indezirabile trebuie să fi intrat în compoziția aceluia lapte de amestec pentru a se atinge acest nivel?! Ca să ne face o idee și mai clară asupra dimensiunii problemei, să luăm ca exemplu ipotetic o vacă sănătoasă, cu câte 40000 CS/ml la fiecare sfert, care face la un moment dat o mamită subclinică la unul din sferturi, cu circa 1200000 CS/ml. Nota bene: prin amestecul acestui lapte numai cu laptele de la celelalte 3 sferturi ale aceluiași animal, va rezulta un lapte comasat "conform" cu Reg 853/2004 al UE și Ord 35/2016 al ANSVSA, bun pentru consum, cu doar 380000 CS/ml, **deși în cantitatea de lapte comasat a animalului în discuție din ziua respectivă au fost incluși și câțva litri de lapte mamitic, total necorespunzător, de la sfertul infectat** !. Așa se explică faptul că, la ora actuală, în multe țări se manifestă deja tendința de coborâre a pragului pentru laptele de amestec de la 400000 la 350000 NCS/ml, inclusiv în SUA, țara cea mai permisivă (de nevoie) din acest punct de vedere. Există însă și țări care au deja ca obiectiv național pragul de numai 200000 CS/ml!, în timp ce noi încă nu am reușit să ne îndeplinim nici toate obligațiile pe care ni le-am asumat pentru anul 2007, motiv pentru care am tot cerut păsuiri, pe câte doi ani, de la UE (16). Pe fondul reducerii continue a forței de muncă valide acest lucru pare și mai greu de realizat în viitor. În acest context, automatizarea mulsului în fermele de vaci ar fi o soluție foarte bine-venită, dar pentru aceasta, perfecționarea tehnicilor de testare a laptelui în timp real, în cursul mulgerii, pare o condiție indispensabilă, dar încă greu de asigurat.

În numerele din mai și iulie/2014 a Revistei Ferma (10) am făcut unele observații și am atras atenția asupra nu puținelor confuzii terminologice din normele de aplicare ale regulamentelor UE de la noi, referitoare la calitățile laptelui (lapte normal, anormal, conform, neconform, mamite clinice și subclinice) conducând inevitabil la norme și ordine inadecvate din partea decidenților. Observațiile și sugestiile de atunci nu s-au soldat cu nicio rezonanță. Dar, pentru că problema calității laptelui este de o importanță capitală, pentru care interesul trebuie să rămână neștirbit, revin cu lucrarea de față, în care prezint cât se poate de concret o concepție personală (strategie, procedeu și aparat), privind posibilitatea creșterii progresive a calității laptelui, în oricare tip de fermă de vaci de lapte, fără cheltuieli suplimentare și cu un minim effort.

TESTE DE DIAGNOSTIC COW SIDE

Pentru evitarea livrării, procesării și comercializării de lapte și alte produse lactate necorespunzătoare din punct de vedere calitativ, pretutindeni în lume- inclusive în țara noastră-, au fost imaginate și se folosesc, o gamă foarte largă de teste fizico-chimice și biologice care se aplică după anumite protocoale pe traseul laptelui, de la aparatul de muls și până la raftul magazinelor. Scopul este depistarea loturilor cu lapte neconform și eliminarea lor de la consumul uman, ca atare. Acesta este însă un exemplu de mod de rezolvare a unei probleme doar pe jumătate.

Pentru înțelegerea corectă a lucrurilor, putem să acceptăm că, din punct de vedere al subiectului în discuție laptele, de la origine și până la destinatar, parcurge de fapt două faze distincte: - Prima fază se întinde de la țesutul alveolar mamar până la orificiu papilar al canalului galactofor, iar a doua fază, de la aparatul de muls și până la beneficiar. În legătură cu aceasta, cel mai important lucru care trebuie reținut este că mulțimea

testelor obligatorii în practica curentă pentru controlul laptelui se referă doar la faza a doua a parcursului, și revelează doar situațiile igienico-sanitare existente în această fază, după mulgere, cu precizarea că NCS provine exclusiv din uger, în timp ce NTG se instalează majoritar după mulgere. Rezultă că NCS crescut reflectă întotdeauna existența infecției unor compartimente mamare, în timp ce NTG reflectă în principal existența unor probleme de igienă a mulsului sau de sanitație, de la aparatul de muls, până la procesator (laptele colostrăl, care are NCS crescut în mod fiziologic simultan în toate compartimentele, nu face obiectul acestei discuții). Constatarea unui NCS crescut în faza a doua a traseului laptelui ne demonstrează doar *post factum* existența unei situații indesezirabile privind prezența mastitelor în efectiv. **NCS crescut influențează negativ calitățile organoleptice ale laptelui și preabilitatea pentru obținere de produse de calitate, iar NTG crescut în laptele crud presupune – pe lângă alte neajunsuri-, risc de îmbolnăvire pentru consumatori.** Dacă ambii parametri sunt depășiți, laptele este total necorespunzător calitativ, atât din punct de vedere nutritiv și igienico-sanitar, cât și din punct de vedere economic, tehnologic, al conservabilității etc. S-ar impune deci ca și pentru controlul laptelui aflat în prima fază a parcursului (intramamar) să se aplice, pentru fiecare compartiment mamar în parte, tehnici de detectare a laptelui anormal, respectiv a mastitelor, evitându-se astfel denaturarea, prin mixare, și a laptelui normal. În acest scop au fost create câteva teste, dar aplicarea lor în teren este încă limitată, din mai multe considerente, chiar dacă de-a lungul timpului a fost înscrisă ca obligatorie în unele documente oficiale. Principalul impediment în utilizarea lor pe scară mai largă constă în dificultatea utilizării lor *cow side* (lângă animal), fără deranjarea fluxului tehnologic în efectivele mari și mijlocii, și chiar foarte dificil de inserat în fluxul tehnologic al exploatațiilor intensive, cu stabulație liberă. Acesta este motivul real pentru care utilizarea testelor *cow side* s-a restrâns în practică, pe măsura extinderii creșterii intensive a vacilor, în pofida beneficiilor pe care acestea le pot aduce. Tot din acest motiv, în zilele noastre se fac noi eforturi pentru realizarea unor teste electronice, mai performante și mai rapide, capabile să detecteze laptele mamitic pe flux, în timpul mulsului.

Pentru rezolvarea problemei, trebuie avut în vedere că mamitele la vacă afectează inițial un singur compartiment mamar, după care infecția se poate extinde (sau nu) și la alte 1-2 compartimente, dar niciodată acestea nu se vor afla în același stadiu clinic. De aici rezultă că **este esențial ca testele de diagnostic să se facă individual, și la fiecare compartiment în parte.** Pe acest fapt se bazează testele moderne de diagnostic *cow side*, care compară datele numerice obținute la fiecare compartiment mamar, cu datele celorlalte compartimente. Dintre testele concepute pentru detectarea mastitelor *cow side*, cel mai vechi și probabil încă cel mai folosit, rămâne California Mastitis Test (CMT) și variantele.. Este un test simplu și puțin costisitor, dar cu unele dezavantaje care îi limitează utilizarea în practică: specificitatea și sensibilitatea relativ reduse, subiectivism în interpretarea rezultatelor, procent redus de repetabilitate, precum și durată relativ mare a desfășurării unui test. Teste *cow side* asemănătoare, dar care au și dezavantaje similare, însă cu utilizare mult mai limitată, sunt: Porta SCC test (bazat pe detectarea prezenței lactatdehidrogenazei – LDH -, elaborată de celulele infectate), și testele care determină pH-ul secreției lactate (de tip Udder check, Albrom). Un pas semnificativ înainte s-a făcut prin lansarea pe piață a aparatelor portabile de tip Draminski (polonez), Milk Checker (japonez) sau Mast-O-Test (Durotec, Ltd), proiectate să depisteze creșterea conductibilității electrice (EC) a laptelui mamitic, ca urmare a creșterii conținutului de săruri (12, 13). Acestea sunt ușor de manevrat, relativ rapide (8 sec. pentru un test, 40 sec. pentru 4 sferturi), nu consumă reactivi și furnizează rezultate numerice, obiective. Neajunsul lor constă în faptul că, relevând doar un singur parametru (cel mult doi), modificați în cazul mamitelor (care nu sunt strict specifici mamitelor), nu se satisface pe deplin condiția specificității și sensibilității, un impediment care nu poate fi trecut cu vederea. **Specificitatea și sensibilitatea nesatisfăcătoare, precum și viteza relativ lentă a tuturor testelor existente acum pe piață par să fie cele două motive majore pentru care AMS (Automatic Milking System, proiectat să elimine total munca mulgătorilor) și-a încetinit ritmul extinderii în ultimii 5-10 ani, după ce anterior făcuse nesperate progrese din punct de vedere tehnic, cu ajutorul electronicii (15, 20)**

Urmare a cercetării comparative a 4 teste de detectare a mastitelor subclinice *cow side* (Porta SCC, CMT, Draminski și Udder Check) făcută recent de Iragua și col.(2017) a rezultat că, dacă se au în vedere numai specificitatea și sensibilitatea acestor teste, CMT apare în continuare ca preferat de cei mai mulți producători, urmat în ordine de Draminski și PortaSCC, ceea ce denotă progresul încă insuficient în diagnosticul precoce al mamitelor(2). Poate că cele mai notabile rezultate, până la ora actuală, sunt cele obținute de concernul suedez DeLaval, care a pus pe piață probabil cel mai modern și performant aparat portabil, numit DeLaval DCC cell counter, care diagnostică mastitele pe baza numărului de celule somatice, celule al căror număr se știe că se corelează destul de strâns cu existența inflamațiilor mamare. Se pretează pentru testări în grajd sau în laborator, pe un singur sfert sau pe laptele comasat de la toate patru sferturi ale aceluiași animal, dar și pe laptele din tancul de răcire. Are însă și unele dezavantaje, la care ne vom referi în cele ce urmează.

Acesta este contextual în care s-a simțit nevoia continuării căutărilor, în scopul conceperii unui nou mijloc și procedeu de depistare precoce a mamitelor la vaci, care să înlăture neajunsurile semnalate la aparatele existente, destinate aceluiași scop. O astfel de tentativă o reprezintă aparatul electronic intitulat Milktester RMM (MRMM), conceput și realizat de Radu Moga Mânzat, în colaborare cu Lucian Căprărescu pentru partea electrică și de programare. Primele rezultate au fost publicate încă în 2009 (b5), dar cercetările care au continuat au condus la perfecționarea aparatului sub forma modelelor RMM-4 și, mai recent, RMM-5 (6,7,8, 10, 11)

PREZENTAREA APARATULUI MILKTESTER RMM

Este vorba despre un aparat electronic portabil, a cărui concepție și principiu de funcționare sunt cu totul originale, folosite pentru prima dată în detectarea *cow side* a mastitelor vacilor. Spre deosebire de aparatele care determină conductibilitatea electrică sau pH-ul, acest aparat se bazează pe determinarea coeficientului de transmitanță/absorbanță a unui flux de radiații electromagnetice cu anumite caracteristici, care traversează o coloană de lapte pe distanța de 10 mm, conform relației: $T = I/I_0$, unde **T= Transmitanța, I =radiația emergentă, iar I₀= radiația incidentă .**

Principiul de bază după care funcționează Aparatul RMM este asemănător cu cel care stă la baza conceperii Computer-ului Tomograf (CT). Ambele folosesc un flux de radiații electromagnetice care traversează subiecul analizat (laptele, respectiv țesuturile), în cursul căreia se produce o diminuare energetică a radiațiilor incidente, dependent de densitatea (opacitatea) mediului traversat. La polul opus al sursei incidente se află o fotodiodă, care transformă fluxul energetic emergent în semnale electrice, ce ulterior sunt digitalizate. Principalele deosebiri constau în: 1)- natura radiațiilor electromagnetice folosite (radiații ultraviolete, respectiv radiațiile X) și 2)- în cazul Aparatului RMM proiectarea radiațiilor este doar unidirecțională, în timp ce la CT radiațiile sunt proiectate circular, pentru obținerea de imagini 3D.

Principiul folosit de Milktester-ul RMM valorifică observațiile conform cărora în inflamațiile mamare nu are loc doar o singură modificare, ca EC și pH-ul, ci mai multe modificări simultan, specifice inflamațiilor exsudativ-purulente, ca: dispersia neomogenă a constituenților, modificările de concentrație, compoziție, densitate și culoare, modificări pe care Aparatul le sesizează simultan, le mixează, le cuantifică și le afișează digital sub forma unei singure valori sintetice, ca unități de transmitanță. Modificări caracteristice laptelui



mamitic pot fi observate și de mulgător, la mulsul preliminar de probă, dar numai în formele cele mai severe, mai avansate, sub formă de mici coaguli, cu aspect de grunji sau flocoane, în timp ce Aparatul sesizează și o prezență mult mai discretă și mai timpurie a acestora.

Performanțele aparatului Milktester RMM ar putea fi apreciate și prin comparație cu cele etalate în prospectul aparatului DeLaval DCC cell counter (22)

Date comparative între DeLaval DCC cell counter și Milktester RMM - 4

	DeLaval DCC cell counter	Milktester RMM - 4
Dimensiuni	235/236/249 mm	190/105/60 mm
Greutate	4.1 kg	0.385 kg
Sursa de energie	Baterie; Acumulator	Baterie; Acumulator; Rețea
Durata pt o singură testare (1sf)	45 secunde	1 secundă !
Durata pt un animal (4sferturi)	3 minute (4x45=180 sec)	5 secunde (4x1+1) !
Modificări sesizate	Nr. de cellule somatice	Omogenitate, concentrație, culoare, densitate, compoziție
Reagenți	Dicyclohexylcarbodiimide	-
Alte consumabile	Casete plastic	-
Specificitate	+++	++++

Este notabil faptul că datele sesizate de MRMM nu mai sunt doar niște markeri, martori indirecti ai inflamației, ci indicatori obiectivi direcți ai unor modificări patologice proprii inflamațiilor. Calculul prin care MRMM identifică sfertul mamar afectat este de asemenea conceput după un algoritm original, decurge practic instantaneu, iar rezultatul este afișat pe display printr-o simplă tastare.

Testarea se face lângă animal, oriunde și în orice condiții (în adăost, la rampa de contenție pentru examinarea clinică și tratamente, la standul de mulș etc), pe câte aproximativ 2 ml de lapte, prelevați din fiecare sfert mamar și pipetați în niște cuvette din plastic inscripționate cu poziția sfertului respectiv.

Milktesterul RMM permite operatorului să stabilească nivelul de exigență dorit în detectarea mastitelor, în raport cu valoarea considerată normală pentru fiecare animal testat, admitând o depășire de 5-10-15%. Cu cât infecția este mai severă, cu atât depășirea este mai mare, putând să ajungă la 40-50% și chiar peste 100%, în formele foarte severe. Testul nu necesită niciun fel de reactivi și nicio instruire deosebită a operatorului, utilizarea aparatului fiind la îndemâna oricărui technician veterinar sau zootehnist. Măsurătorile propriu-zise cu Aparatul, cumulat pentru cele patru sferturi, plus calculul, durează 5-6 secunde dar, împreună cu timpul necesar pentru prelevarea probelor și pregătirea lor pentru o nouă testare, poate să dureze 2-3 minute.

Fără îndoială că, din acest punct de vedere, Milktester RMM reprezintă cel mai rapid aparat și test dintre toate aparatele și testele similare cow side, concepute și existente în lume, până în prezent.

STRATEGIA

În situații de necesitate, testările se pot face oricând, la dorința fermierului, la cererea procesatorului sau la solicitarea medicului veterinar dar, ar fi mult mai profitabilă aplicarea strategiei care fost gândită când a fost conceput Aparatul, astfel încât să nu fie deloc deranjată, deturnată sau îngreunată activitatea normală din fermă. Conform acestei strategii, controlul pentru detectarea mastitelor trebuie să se facă la fiecare animal, de cel puțin 2-3 ori pe an, dar **în momente când, conform tehnologiei, animalul este ușor abordabil, fiind oricum izolat (claustrat sau contenționat) pentru scopuri tehnologice sau medicale.** Primul și cel mai important astfel de moment este chiar înainte de retrimiterarea parturientelor în turma de bază, de regulă în zilele 4-6 după fătare. Un alt moment favorabil ar putea fi, în cazul stabulației libere, cel al contenției făcută cu ocazia

însămânțării, de regulă la cel de al doilea ciclu de călduri. Se ține cont că, după toate observațiile existente, cel mai mare număr de mastite se semnalează în prima fază a lactației. Un al treilea moment favorabil ar putea să intervină aleator, cu ocazia unor manopere medicale sau tehnologice, cum ar fi controlul gestației sau toaletarea ongoanelor. Valoarea numerică absolută și relativă (procentuală) a transmitanței pentru fiecare compartiment în parte sunt afișate pe display. În plus, aparatul semnalează și prin aprinderea unui led roșu, care sferă a înregistrat un procent ce excede valoarea maximă prefigurată ca acceptată. Toate datele, sau cel puțin cele anormale, este de dorit să fie arhivate și luate în considerare ulterior, în situațiile de dubiu. De la câteva animale care, pe baza rezultatului testării, sunt considerate pozitive, se pot preleva câțiva ml de secreție lactată în eprubete sterile pentru identificarea agentului etiologic, antibiogramă și orientarea ulterioară a tratamentelor. În prima fază a implementării programului se iau în considerare cazurile cele mai severe, la care excederea de la valoarea normală depășește pragul de 15-20%, urmând ca în timp, pe măsura reducerii incidenței și prevalenței cazurilor pozitive, să se reducă și nivelul pragului la 5-10%.

Aparatul Milktester RMM a fost realizat de-a lungul a mai bine de un deceniu, pentru conceperea, realizarea tehnică, experimentarea și perfecționarea continuă, de la primul la ultimul model (al 5-lea) al prototipului, implicând și serioase resurse bugetare proprii. Mai departe urmează faza de omologare, promovare și producere în serie a prototipului, în faza pilot, care evident că depășește posibilitățile unei singure persoane. O bună parte din rezultatele obținute au fost deja publicate în mai multe reviste, începând din 2009 (5, 6, 7, 8, 10,11), precum și pe site-ul personal radumogamanzat.ro , la domeniul Profesional-Științific. Prin publicare s-a scontat că persoanele care, prin natura funcției ocupate, sunt presupuse a fi cel puțin curioase, dacă nu chiar preocupate de creșterea calității igienico-sanitare a laptelui și produselor lactate, - unul dintre serioasele obiective la nivel național, impus și de directivele UE, dar la care suntem încă deficitari- să își manifeste dorința de a verifica cele clamate în articole, să solicite lămuriri suplimentare, sau chiar să invoce eventuale obiecții, ceea ce nu ar fi atras niciun fel de costuri. Din păcate, realizarea Aparatului nu a stârnit niciun interes, din partea niciunui cercetător, institut de profil, profesor, fermier, organ sanitar-veterinar de la nivel central sau județean, procesator etc. Răspunsul dezarmant primit personal de la unii factori consultați, despre care s-ar fi putut crede că, prin natura funcției, ar fi trebuit să fie preocupați de posibilitatea creșterii calității laptelui, a fost de genul: *"Nu are rost să ne mai complicăm și cu așa ceva, pentru că laptele oricum se vinde; nu putem noi produce cât lapte se vinde, încât mai trebuie să se și importe!"*. Atâta timp cât în România nu s-a introdus nicio măsură stimulativă, de bonificare a producătorilor, în funcție de calitatea laptelui livrat, în strânsă corelație cu dimensiunea parametrilor determinați, bazându-ne doar pe actuala măsură coercitivă (dar eludabilă) de respingere de la consumul public al laptelui care nu se încadrează în parametri admiși, evident că nu se întrevide o performanță mai bună decât cea prezentă. În cadrul unui studiu dedicat în întregime acestui subiect, John Kirk (2006) a concluzionat că **stimulentele materiale pentru producători, - în principal pentru angajați-, trebuie să fie instrumentul esențial pentru asigurarea succesului în obținerea unui lapte de înaltă calitate**, dar cu avertizarea că, dacă acestea ar fi incorect reglementate și atribuite, rezultatele ar putea să fie contrare celor scontate (3).

AVANTAJELE FOLOSIRII APARATULUI MILKTESTER RMM (6, 7, 8, 10, 11)

-Cel mai important avantaj al aparatului MRMM și al procedurii de detectare a mastitelor cu acesta, comparativ cu toate aparatele similare apărute până în prezent este că, **pentru prima dată nu se mai revelează doar niște parametri indicatori, martori ai inflamației, ca EC și NCS, care nu sunt strict specifici, ci chiar modificările fizice proprii inflamației, de omogenitate, culoare, consistență și turbiditate, invizibile sau greu observabile cu ochiul liber.**

-Față de "mulsul preliminar de probă" în care retina operatorului depistează mamitele cu o specificitate de 100%, dar care nu depășește 80 % din cazuri ca sensibilitate(18), **senzorul Aparatului depistează aceleași tip**

de modificări, dar cu mult mai multă finețe.

- Relația invers proporțională dintre specificitate și sensibilitate, face ca posibilitatea oferită de MRMM de reglare a raportului acestora, dependent de situația din fermă, să constituie un avantaj notabil (21).

- Intercalarea procedurii și strategiei de control al mastitelor în procesul tehnologic permite înlăturarea temporară, până la normalizare, de la mulsul colectiv al vacilor cu mastite subclinice – începând cu formele cele mai severe.

- **Reducerea progresivă a incidenței și prevalenței mastitelor subclinice și clinice în fermă se produce treptat**, pe parcursul primului an de aplicare.

- Concomitent, are loc **creșterea treptată a producției de lapte per capita**.

- **Indicatorii igienico-sanitari și de salubritate ai laptelui comasat, ca și ai produselor lactate, precum și valoarea nutritivă a acestora se îmbunătățesc în timp considerabil**.

- **Crește randamentul la fabricarea produselor lactate, în special al brânzeturilor, și se elimină rebutările** cauzate de calitatea necorespunzătoare a laptelui crud.

- **Se prelungește semnificativ durata de conservabilitate**, atât pentru lapte (crud și sterilizat), cât și pentru produse.

- Reducerea progresivă a procentului de mastite subclinice și clinice determină și **îmbunătățirea semnificativă a însușirilor organoleptice ale laptelui și produselor lactate**, cu efecte favorabile asupra competitivității comerciale a acestora.

- Prin inserarea Strategiei prezentate în complexul măsurilor tehnologice, se facilitează depistarea și instituirea timpurie a tratamentului, cu consecințe favorabile asupra evoluției ulterioare.

- Prin testarea animalelor aflate la momentul sau în preajma înțercării, se poate identifica exclusiv sfertul sau sferturile care trebuie să fie tratate cu antibiotice în această fază.

- Avându-se în vedere sensibilitatea, specificitatea și viteza remarcabilă de testare, cu unele modificări de design dar păstrând principiul, intercalat în sistemele robotizate AMT, MRMM ar putea servi și la perfecționarea metodei de control *online* al calității laptelui.

CONCLUZII

S-a conceput o strategie și un aparat electronic portabil, după o concepție complet originală, care pot să conducă la reducerea progresivă a numărului de mastite clinice și subclinice ale vacilor, prin testarea efectivului în scopul detectării și eliminării acestora de la mulsul colectiv, în vederea tratamentului. Strategia nu este substituentă ci complementară activităților curente igienico-sanitare din ferme, nu reclamă activități suplimentare de natură să deranjeze fluxul tehnologic sau să îngreuneze munca îngrijitorilor. Aparatul se bazează pe principiul transmitanței, folosit pentru prima dată în acest scop, nu consumă reactivi și nu reclamă alte costuri în afară de cel al curentului electric, care este insignifiant. Față de toate metodele, testele și instrumentele existente până în prezent, Milktester RMM prezintă –cumulativ– cel puțin două avantaje majore: 1) Noul Aparat nu detectează doar unii indicatori martori ai infecției mamare, ca EC sau NCS, care nu sunt strict specifici, ci chiar acele modificări, care caracterizează laptele mamitic –de omogenitate, culoare, consistență. 2) Viteza de testare excepțională, de sub 1 secundă/probă, respective 5 sec/animal, recomandă Strategia și Aparatul propuse ca pretabile pentru orice tehnologie de producție, de la cele tradiționale și până la cele cu muls AMS – complet robotizat.

Bibliografie

- 1) **Van den Borne, B.H., Vernooij, J.C., Lupindu, A.M., Van Schaik, G., Frankena, K., Lam, T.J., Nielen, M.** - 2011- Relationship between somatic cell count status and subsequent clinical mastitis in Dutch dairy cows. Prev Vet Med. 2011 Dec 15;102(4):265-73. doi: 10.1016/j.prevetmed.2011.07.013
- 2) **Iraguha, B., Hamudikuwanda, H., Mushonga, B., Kandiwa, E., Mpatswenumugabo, J.P.,** -2017- Comparison of cow-side diagnostic tests for subclinical mastitis of dairy cows in Musanze district, Rwanda. J S Afr Vet Assoc. Jun 21;88(0):e1-e6
- 3) **Kirk, J.H.** – 2006 -, Milk Quality Incentives, Univ. of California_ jkirk@vmtrc.ucdavis.edu
- 4) **Neelesh Sharma** - 2007- Alternative Approach to Control Intramammary infection in Dairy Cows. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2, 50-62
- 5) **Moga Manzat R.**- 2009-, Un nou test pentru diagnosticul mamitelor subclinice. Revista Ferma nr. 3(70)2009
- 6) **Moga Manzat R.** – 2009-, Aparat portabil pentru detectarea mamitelor *cow side*. Lucr. Șt. Med. Vet. Timișoara Vol. XLII.
- 7) **Moga Manzat R.**-2010 -, Detectarea mamitelor *cow side* cu ajutorul unui aparat portabil. Rev, Rom.de Med.Vet. vol.20 nr.4 77-89
- 8) **Moga Manzat, R., Brezovan, Diana.** – 2011-, Another way of testing the quality of cow'smilk. Lucr. St. Med.Vet. Timișoara, Vol. XLIV .131-138
- 9) **Moga Manzat R.** – 2014- (16 mai) Calitatea igienică a laptelui și produselor lactate poate fi îmbunătățită. [radumogamanzat.ro / profesional-stiintific](http://radumogamanzat.ro/profesional-stiintific)
- 10) **Moga Manzat R.**-2014- Mai. Calitatea igienică a laptelui și produselor lactate poate fi îmbunătățită. Revista Ferma, Nota I (Mai) Nota II (Iulie)
- 11) **Moga Manzat R.**- 2014- Hygienic quality of milk, a great and perpetual desideratum [radumogamanzat.ro/ profesional-stiintific](http://radumogamanzat.ro/profesional-stiintific)
- 12) **Milk Checker** - 2017- Digital Mastitis Detector/ OrientalInstruments Co., LTD
- 13) **Durotec Mast-O-Test TM** -2017- Conductivity meter
- 14) **Reinemann, J.D., Helgren, M.J.** 2004 ASAE/CSAE Annual International Meeting. 1-4 August
- 15) **Regulation (EC) No 853/854 / 29 April 2004** of the European Parliament and of the Council
- 16) **Peligrad. A.** - 2012- Revista Fabrica de Lapte. Conferința Internațională Infoaliment MEAT MILK – Poiana Brașov. 13-14 iunie
- 17) **Greger, M.**- 2011- 09/08/ How much pus is there in mik? <http://nutritions facts.org>
- 18) **Hillerton, J.E.** -2000- National Mastitic Council Annual Meting Proceodings
- 19) **Sorensen, I.p., Bjerring, M., Lovendahl, P.** - 2016- Monitoring individual cow udder health in automated milking system using online somatic cell counts. Journal of Dairy Science Vol.99, nr.1
- 20) **Kamphuis, C., Mollenhorst, H. et all.** -2010- Decision- tree induction to detect clinical mastitis with automatic milking. Computers and electronics in agriculture. Vol 40, nr1 p60-68
- 21) **Hogeveen, H., Ouweltjes, W.** – 2003- Sensors and management support in high-technology milking. Journal for Animal Science 81: 1-10
- 22) **DeLaval Cell Counter DCC** for somatic Cell Counter -2018- (prospect) www.delaval.com