

Constantin GĂVAN

Constatin GĂVAN

**NUTRIȚIA, REPRODUCȚIA
ȘI SĂNĂTATEA BOVINELOR**



Editura Universitaria
Craiova, 2021

Referenți științifici:

Prof.univ.dr. Dumitru DRĂGOTOIU, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară
București

Prof.univ.dr. Nicolae PĂCALĂ, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului
Timișoara

Copyright © 2021 Editura Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

GĂVAN, CONSTANTIN

Nutriția, reproducția și sănătatea vacilor de lapte / Constantin Găvan. - Craiova: Universitaria,
2021

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-1722-3

636

© 2021 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

PREFAȚĂ

Creșterea bovinelor are importanță în producerea și asigurarea continuă a populației umane cu produse alimentare de mare valoare biologică și rol determinat în rentabilizarea agriculturii.

Structura pe 10 capitole această lucrare tratează problemele actuale și de perspectivă privind creșterea bovinelor toxomania și etnologia speciilor de bovine, rasele de bovine cu importanță universală și rațională, tehnologii de ameliorare, tehnici și biotehnici de reproducție tehnologii de creștere a animalelor pentru lapte și carne și sanitar-veterinare de prevenire și combatere a bolilor.

Omul poate pune sub controlul său evoluția efectivelor, liniilor și raselor de bovine. În acest scop în lucrarea de față sunt explicate feumenologic atât mecanismele intime care duc la modificarea structurii genetice a populațiilor de bovine, atunci când asupra acestora acționează unul din factorii ameliorării, cât și cuantificare cauzelor și efectelor obținute. Studiarea și înțelegerea legilor ce guvernează formarea, dezvoltarea și evoluția organismelor animale îi permit omului să acționeze în direcția creării unor organisme care să satisfacă cât mai mult cerințele sale economice.

Caracterul intensiv al creșterii taurinelor și sporirea productivității acestora impun o cunoaștere, aprofundată a problemelor de biologie și patologie a reproducției. Lucrarea de față pune la dispoziția specialiștilor un bogat material informativ, folosind date bibliografice recente și experiența autorului, cu privire la organizarea și dirijarea reproducției și depistarea din timp a cauzelor care conduc mai devreme sau mai târziu, la infecunditatea de grup.

Hrănirea rațională a bovinelor are ca obiective principale exprimarea potențialului productiv dat de baza ereditară, obținerea unui produs sănătos și bine dezvoltat, menținerea stării de sănătate și realizarea producțiilor de lapte și carne în condiții economice. În acest scop autorul concentrează un material extrem de bogat alcătuit din cele mai esențiale date de fiziologie, fiziopatologie, biochimie, hematologie, nutriție, patologie și clinică medicală. Un indicator valoros al corelării optime dintre potențialul productiv al animalelor și tehnologia lor de creștere și exploatare este statusul nutrițional – metabolic al acestora.

După cum se poate observa din succinta prezentare de mai sus această lucrare se adresează unui spectru larg de beneficiari care include inginerii zootehniști, medicii veterinari, biologii și biochimistii, precum și specialiștii din cercetare sau învățământ, inclusiv studenții.

Consider că apariția lucrării nu ar fi fost posibilă fără ajutorul prețios, competent și responsabil al Editurii Universitaria, Craiova.

Totodată voi fi recunoscător tuturor celor ce vor adresa observații sau critici, de care voi ține seama la reeditarea lucrării în vederea îmbunătățirii ei.

Prof. univ. dr. Constantin Găvan

CAPITOLUL 1

INTRODUCERE

Prin noțiunea de creștere a bovinelor se înțelege ansamblul măsurilor tehnico-organizatorice menite să conducă și să asigure exteriorizarea potențialului de producție al acestora în condiții de eficiență economică. În acest context, reprezintă știința de a îmbina armonios totalitatea activităților de hrănire, întreținere, reproducție și de apărare a sănătății, care se constituie în tehnologii și proceduri manageriale diferențiate pe destinații de creștere și direcții de producție.

Bovinele sunt animale pligame, adică masculii se împerechează cu mai mult de o femelă, ceea ce a dus la dimorfism semnificativ. Taurul este mai mare și mai puternic, în special la gât, umăr și dimensiunea coarnelor, ceea ce crește capacitatea sa de a lupte pentru accesul la femele. În turmele de vite sălbatice, masculii au o existență solitară, părăsind turma odată ce ajung la maturitate sexuală. Masculii mai în vârstă domină burliacii mai tineri și au prioritate în accesul la femele. În timpul estrului, femelele indică masculilor îndepărtați că există animale receptive în grupul matriarhal prin montarea reciprocă. Masculii montează, de asemenea, alți masculi în condiții de creștere intensivă, dar acest lucru este, probabil, agresiune redirecționată, mai degrabă decât orice dovadă de motivație sexuală.

Reproducerea la bovinele sălbatice este mai sincronizată sezonier decât la bovinele de crescătorie și majoritatea vacilor nasc primăvara, astfel încât vârful lactației coincide cu perioada de disponibilitate maximă a furajelor. Vitele domestice moderne arată mai puțină sezonabilitate în reproducere. Dezvoltarea neonatală este rapidă. Vițeii precoce se ridică repede și sug de obicei în decurs de 6 ore de la naștere, după care permeabilitatea intestinului la transferul pasiv al imunității de la vacă scade rapid.

Odată cu domesticirea au apărut roluri în schimbare pentru bovine, deoarece acestea erau destinate să devină unul dintre principalii furnizori de carne și principalul furnizor de lapte pentru oameni. Mediul în care bovinele au fost ținute după domesticire a oferit noi provocări crescătorilor de bovine, deoarece fătutul sezonier a devenit un dezavantaj și îmbunătățirea disponibilității și calității furajelor a permis niveluri ridicate ale producției de lapte și rate de creștere rapidă. Pentru cea mai mare parte a vieții lor domestice, oportunitățile de selecție a bovinelor ar fi fost limitate, dar recent îmbunătățirea rasei s-a accelerat și au fost dezvoltate tehnici din ce în ce mai eficiente pentru a aduce schimbările necesare.

Forma, comportamentul și productivitatea bovinelor s-au schimbat considerabil de când au fost domesticite pentru prima dată în aproximativ 10.000 de ani. De-a lungul timpului, selecția naturală a fost completată treptat și, într-o anumită măsură, înlocuită cu selecția artificială. În fazele incipiente ale domesticirii, fermierii primitivi au selectat probabil următoarele caracteristici:

- lipsa agresiunii/teperamentul docil;
- distanțe scurte de deplasare cu reacție la prezența umană;
- dimensiuni mici și ușor de gestionat;
- capacitatea de adaptare la un mediu nefiresc;
- disponibilitatea de a consuma hrană neconvențională; și
- comportament sexual evident la femele.

Oportunitățile de selecție au fost limitate atunci când vacile au fost pășunate în comun și taurii au fost puțini la număr. Mai târziu, în timpul Revoluției Industriale, ritmul de îmbunătățire a rasei a fost crescut în încercarea de a satisface cererea mai mare de produse bovine în țările nou industrializate.

Robert Bakewell (1725-1795) a fost unul dintre primii fermieri care au încercat să îmbunătățească sistematic calitatea bovinelor și a fost unic în epoca sa pentru două caracteristici. În primul rând, într-un moment în care majoritatea fermierilor practicau încrucișarea, el a selectat o rasă de bovine care credea căva răspunde bine selecției, Longhorn local din nordul Angliei (a nu se confunda cu Longhorn spaniol) și a folosit consangvinizarea (selecția în cadrul unei rase) pentru a obține o îmbunătățire genetică. În al doilea rând, în timp ce majoritatea fermierilor din Regatul unit foloseau bovine atât pentru producția de lapte cât și pentru producția de carne, el și-a dezvoltat rasa

selectată exclusiv pentru producția de carne. El a selectat, în special, capacitatea de a se îngrășa rapid și de a dezvolta depozite de grăsime subcutanată în părțile posterioare. Muncitorii din secolul al XVIII-lea trebuiau să consume mai multă energie decât mulți dintre muncitorii de astăzi și aveau nevoie de carne cu mai multă grăsime decât consumăm în zilele noastre. De asemenea, surplusul de grăsime a fost necesar pentru a produce a fost necesar pentru a produce seul utilizat în lumânări.

Influența lui Bakewell asupra creșterii animalelor a cuprins primii ani ai Revoluției Industriale și a fost o componentă cheie a revoluției agricole care a început la mijlocul secolului al XVIII-lea. Evoluția către îngrădirile de terenuri din Regatul Unit a oferit control mai bun asupra creșterii bovinelor și, prin urmare, le-a oferit mai multe posibilități de îmbunătățire a rasei. Moștenirea lui Bakewell a fost, probabil, nu atât de mult rasa Longhorn îmbunătățită, deoarece acest lucru s-a dovedit a fi de valoare limitată în patria sa, dar modul în care a reușit să schimbe și alte rase printr-un proces de cercetare științifică. El a ținut evidențe meticuloase, dar, așa cum este obișnuit în cercetarea agricolă sponsorizată industrial în zilele noastre, nu le-a divulgat altora. Rezultatul final al muncii sale a fost o dovadă suficientă în sine: un animal care a fost în mod clar mai util pentru producția de carne decât Longhorn originale, care fuseseră utilizate anterior în principal în scopuri agricole în zilele anterioare cultivării mecanizate. Cu toate acestea, Regatul Unit și-a dorit un animal cu dublă utilizare, pentru producția de lapte și carne, iar în această privință Longhorn îmbunătățit a avut mai puțin succes decât Shorthorn, care a fost dezvoltat în același timp pentru producția combinată de lapte și carne.

Bakewell a fost primul dintr-o lungă linie de crescători de pioneri din Regatul Unit care au dezvoltat rase pentru o varietate de scopuri. În secolele 18 și 19, varietatea raselor britanice de bovine care au fost dezvoltate urma să fie deosebit de utilă în timpul expansiunii Imperiului Britanic, când bovinele cu diferite caracteristici, cum ar fi rezistența la căldură, erau necesare pentru a hrăni populațiile în expansiune acasă și în colonii. Populația britanică (umană) a crescut de la 7 milioane în 1760 la 31 de milioane în 1881, iar influența mai mare asociată cu dezvoltarea industrială a crescut cererea de carne de vită.

Bakewell a fost, de asemenea, înaintea timpului său prin modul în care și-a gestionat vitele. El a acordat o mare importanță fertilizării pășunilor sale cu gunoi de grajd, ducând la creșterea producției pe unitate de suprafață. Acest lucru a fost, probabil, necesar pentru el ca urmare a dimensiunii fermei sale mici. El și-a ținut vitele în grajduri în timpul iernii, ceea ce a redus daunele braconajului la pășunile sale și a crescut vitele Longhorn cu coarne încarnate (stil bonetă) pentru a le permite să fie sotcate la o rată ridicată. Cornul bovinelor în aceste zile a avut multe utilizări, inclusiv fabricarea de piepteni, nasturi, mânere de cuțit și biici și ungeam ieftin de felinar atunci când este preparat în secțiuni subțiri, și a fost un alt arbitru valoros al rasei Longhorn.

Mai recent, reticiența producătorilor britanici de bovine de a renunța la animalele lor ccu dublu scop, în comun cu producătorii din multe părți ale Europei, a contrastat cu fostele colonii din America și Australia, unde predomină sistemul de bovine cu un singur scop. În Europa venitul din viței pentru producția de carne are o contribuție semnificativă la venitul total al producătorilor de lapte, astfel încât a evoluat o industrie integrată. În colonii, disponibilitatea pășunilor extinse pentru creșterea bovinelor de carne de vită a dus la dezvoltarea unor sisteme cu un singur scop, care sunt, de obicei, mai eficiente în producere de carne sau lapte decât rasele cu dublu scop.

Creșterea rapidă a dezvoltării raselor de bovine în timpul revoluției agricole din 1750-1880 a fost urmată de o perioadă de consolidare. Cu două războaie mondiale în prima jumătate a secolului al XX-lea, agricultura a fost într-o recesiune până în 1950. În a doua jumătate a secolului, au fost impentate noi tehnologii pentru a satisface o cerere crescută de produse bovine, cauzată în principal de creșterea afluenței în țările dezvoltate și de creșterea populațiilor în țările în curs de dezvoltare. Unele dintre tehnologii, cum ar fi mulsul vacilor automatizat, care a fost inventat în jurul anului 1860, au rămas neutilizate până când exista o piață pregătită pentru noua tehnologie. Cererea a fost menținută în țările în curs de dezvoltare, chiar dacă cererea de produse din carne de vită a scăzut în unele țări dezvoltate.

Dezvoltarea unor tehnici îmbunătățite de reproducere a bovinelor a dus la unele descoperiri pionierat care au deschis calea pentru dezvoltarea unor metode artificiale de control al reproducerii

oamenilor, odată ce ideile au fost acceptate în animale. Prima dezvoltare majoră a fost înseminarea artificială a vacilor cu material seminal de taur stocat. Chiar și cu dezvoltarea și comercializarea tehnicilor de transfer și clonare a embrionilor, înseminarea artificială a avut până acum cel mai mare impact asupra îmbunătățirii rasei și acest lucru a fost mai mare la bovine decât în alte sectoare de creștere a animalelor.

Genetica joacă un rol important în sănătatea și producția vacilor de lapte, această carte se concentrează și asupra sănătății efectivului în ceea ce privește gestionarea fermelor, oferind o schiță a principiilor evaluărilor genetice pentru a permite cititorului să aibă o înțelegere de bază. Pentru a încorpora pe deplin selecția genetică într-un program de ameliorare a efectivului, vă recomandăm să lucrați în colaborare cu specialiștii independenți în acest domeniu.

Selecția presupune producerea generației următoare de animale. Dacă generația următoare este formată din descendenții celor mai bune animale din populație atunci întreaga structură genetică a acesteia se modifică. Această modificare se numește efect de selecție sau progres genetic.

Animalele care corespund scopului urmărit formează lotul de selecție, restul formează lotul de producție, a cărei descendență se comercializează.

Fii și fiicele lotului de selecție crează disponibilități de înlocuire a indivizilor din lotul de producție. Dacă acest lucru se realizează într-un timp cât mai scurt are loc o sporire a progresului genetic.

Progresul genetic se măsoară pe generație sau pe an. Sunt trei factori care determină mărimea progresului genetic, și anume:

- dimensiunea diferenței de selecție care se poate obține;
- mărimea coeficientului de heritabilitate (h^2) a caracterului luat în selecție și,
- media intervalului de generație realizat în efectivul de animale cu care lucrează.

Ca urmare a ritmului de creștere a populației umane și a preferințelor crescând față de produsele alimentare de origine animală scopul principal în creșterea bovinelor urmărește sporirea continuă și susținută a producțiilor de lapte și carne. În acest scop cartea de față vizează, în principal: îmbunătățirea potențialului biologic și productiv al bovinelor existente; elborarea de noi tehnologii de creștere și perfecționare a raselor și liniilor existente; cunoașterea exactă a cerințelor nutriționale ale bovinelor și asigurarea cu nutrienți; organizarea și dirijarea reproducției; prevenirea și combaterea bolilor; organizarea și orientarea cercetării științifice; pregătirea cadrelor de specialitate, ș.a.

În capitolul 2 sunt descrise bovinele sub raport taxonomic și etnologic și aptitudinile lor. Taurinele cu cea mai mare pondere, răspândire și valoare economică dintre bovine.

Hrănirea rațională a bovinelor prezentată în capitolul 3 și 4 ca obiective expunerea potențialului productiv, obținerea de produși sănătoși, menținerea stării de sănătate și realizarea producției de carne și lapte.

Tehnologia ameliorării prezentată în capitolele 5, 6 și 7 reprezintă complexul dirijat de metode și tehnici aplicate în reproducția taurinelor prin care se realizează modificarea genotipică a populațiilor, în succesiunea generațiilor.

În domeniul ameliorării taurinelor au fost obținute unele rezultate care evidențiază disponibilitățile mari ale speciei și rolul major al ameliorării continue a caracterelor de producție.

Producția medie de lapte la rasa Holstein a crescut de la aproximativ 5000 kg/an în anii 1980 la peste 8000 kg/an astăzi și s-a estimat că genetica este responsabilă pentru mai mult de jumătate din această creștere. Prioritățile de creștere a producătorilor de produse lactate comerciale sunt determinate, în ultimă instanță, de profitabilitate, indiferent de sistemul de fermă (intensiv, extins etc.) și fundamentale în acest sens sunt volumul de lapte, producția de grăsimi și proteine. În consecință, substanțele solide totale din lapte conduc adeseori politica de reproducere pe termen lung în multe efective. Cu toate acestea, durata de viață și fertilitatea sunt din ce în ce mai recunoscute ca rentabile pe parcursul vieții și astfel devin importante în deciziile privind reproducerea.

Prezentăm mai jos termenii și conceptele utilizate în mod obișnuit în evaluările genetice și notăm importanța crescândă a trăsăturilor legate de sănătate și longevitate (Dairy Co, 2011).

Un indice genetic „GI” (adesea cunoscut sub numele de „dovadă”) oferă o măsură a capacității animalului de a-și transmite genele la generația următoare. Indicii genetici sunt calculați pe baza datelor dintr-o varietate de surse pentru a produce estimarea valorii genetice a animalului. Pentru un

taur, cea mai importantă componentă a probei sale este performanța fiicelor sale, în timp ce pentru o vacă cea mai importantă componentă este performanța ei. Atunci când un taur sau o vacă este prea tânără pentru a avea propriile informații de performanță, dovada acesteia va fi calculată din informațiile familiale.

Pentru a calcula indicii genetici sunt utilizate modelele statistice care folosesc date privind înregistrările laptelui și animalele, iar modelele iau în considerare, într-o oarecare măsură, descendenții prezenți într-o varietate de ferme. În Marea Britanie și în diverse țări producătoare de lapte, indicii genetici sunt exprimați ca abilități de transmitere anticipat (PTA). Acestea prezic măsura în care o trăsătură dată va fi transmisă unui descendent al unui animal. Adică, cantitatea de trăsături pe care urmașul o va primi de la părinți. Progresul genetic pe perioade lungi de timp necesită recalibrarea indicilor. Astfel, la fiecare cinci ani (Marea Britanie), media națională pentru fiecare trăsătură este recalculată și resetată la zero. De exemplu, în 2010, baza genetică a fost recalculată pentru toate rasele, iar PTA ar trebui să fie denumită exact PTA 2010.

Trăsăturile de producție au fost primele introduse în indicii genetici. Toate bovinele de lapte, masculi și femele, primesc un PTA pentru lapte (kg), grăsimi (kg), grăsimi (%), proteine (kg) și proteine (%). Într-un an de referință, se preconizează ca fiicele unui taur cu un PTA de 650 kg de lapte să producă, în medie, 650 kg mai mult lapte într-o lactație decât fiicele unui taur "mediu", al cărui PTA este zero. Persistența producției de lapte derivă din producția în 280 de zile ca procent din producția în 60 de zile.

O importanță sporită se acordă trăsăturilor de sănătate, bunăstare și condiție fizică pentru a aborda rentabilitatea pe viață și preocupările consumatorilor.

1. Numărul celulelor somatice (SCC). PTA sunt exprimate ca procent și, în general, se încadrează în intervalul +30 până la -30. Pentru fiecare creștere de 1% a unui PTA SCC de taur, se preconizează o creștere de 1% în SCC-ul fiicelor sale. Pentru SCC este de dorit un PTA negativ.
2. Fertilitatea. Indicele de fertilitate (FI) oferă o predicție a fertilității feminine, exprimată ca și cifră financiară și se bazează în mare parte pe o combinație a intervalului de fătare și a ratelor de nereturnare. În medie, se preconizează ca fiecare creștere în FI-ul al unui taur să producă o reducere de doar o jumătate de zi în intervalul de fătare al fiicei și o îmbunătățire de 0,5% în rata de nereturnare la 56 de zile.
3. Durata de viață. PTA sunt exprimate în termeni de lactație (adică numărul suplimentar de lactații prevăzute pentru supraviețuire) și se calculează pe baza informațiilor reale privind supraviețuirea fiicei, dacă sunt disponibile; în caz contrar, se utilizează informații despre tip (copite, picioare și uger), număr de celule și familie. Intervalul este de obicei între -0,5 și +0,5.
4. Mers. PTA este exprimat pe o scară de aproximativ -3 până la +3. Cele mai bune scoruri de locomoție de +3 sau mai mari preconizează transmiterea unui mers excelent.

Trăsăturile de management se referă la acele trăsături care facilitează o rutină de muls raționalizată și neîntreruptă și includ:

1. Temperament (de la -3 la +3, din ce în ce mai liniștit).
2. Ușurința de mulgere (de la -3 la +3, de la dificil până la foarte rapid, cu risc de curgere a laptelui).
3. Ușurința de fătare (de la -3 la +3, de la fătare mai dificilă la mai ușoară) în ceea ce privește două aspecte:
 - Ușurința directă de fătare (dCE%) preconizează ușurința cu care va fi fătat un vițel al aceluși taur
 - Ușurința maternă de fătare (mCE%) preconizează ușurința cu care o fiică a aceluși taur va fița.

Pentru evaluarea conformației la vaci se utilizează șaptesprezece trăsături „de tip” (de exemplu, statură, unghiularitate, lungimea mamelonului). Datele sunt, de obicei, colectate de la vacile aflate la prima lactație, adesea de către societățile de rasă, fiecare determinând propriile standarde de rasă. Un scor de zero reprezintă media rasei și astfel de trăsături sunt exprimate în mod obișnuit pe o diagramă de bare (scor liniar).

Indicatorii de selecție, cum ar fi indicele de profit (PIN) și indicele profitabil de viață (PLI), reunesc o varietate de trăsături într-o singură cifră:

- PIN: Indicele de profit prezice marja suplimentară asupra costurilor alimentelor și costurile pe lactație care se așteaptă ca un taur sau vacă să le transfere descendenților săi, în comparație cu o valoare medie de bază PIN de zero și se bazează exclusiv pe trăsăturile de producție (lapte, grăsime și proteine).
- PLI: acesta a fost conceput ca un instrument de selecție primordial pentru a identifica animalele preconizate pentru a transmite cea mai mare îmbunătățire financiară în timpul vieții lor. PLI îmbunătățește PIN adăugând componente de sănătate, bunăstare, condiție fizică și viață la aceeași formulă de producție. Fiecare trăsătură este ponderată în funcție de valoarea sa economică relativă, iar cifra unică rezultată reprezintă îmbunătățirea financiară care se preconizează ca un animal, în medie, să o transmită descendenților săi, exprimată pe toată durata de viață. Formula revizuită a PLI pentru anul 2007 a sporit accentul pe trăsăturile de sănătate, bunăstare și condiție fizică și a redus accentul pe trăsăturile de producție la 45%.

Cele mai multe țări din sectorul laptelui publică indicii de selecție asemănători PIN și PLI deși o descriere detaliată a acestora nu intră în scopul acestei cărți. Deoarece indicii genetici din diferite țări se bazează pe diferite condiții economice și de gestionare și priorități de creștere, acestea nu ar trebui folosiți pentru a selecta tauri în afara condițiilor fermiere naționale. Cu toate acestea, au fost elaborate metode pentru a furniza tauri proveniți din străinătate cu cifre echivalente, de exemplu din Marea Britanie. Inițial, pentru fiecare componentă a dovezii a fost aplicată o formulă de conversie simplă, dar astăzi procesul este mai complex și utilizează o tehnică denumită MACE (multi-trăsături), efectuată de o organizație numită Interbull. Marea Britanie și Interbull își coordonează activitatea astfel încât toți indicii genetici să fie publicați simultan de trei ori pe an.

Fiabilitatea GI variază în funcție de cantitatea și sursa de informații disponibile. De exemplu, un GI pentru trăsăturile de producție bazate pe o medie a părinților are în mod obișnuit o fiabilitate de aproximativ 30-40%, dar o dovadă pentru un taur pe baza performanțelor fiicelor sale în câteva sute de efective ar putea avea o fiabilitate de până la 99%. Cu cât este mai mare fiabilitatea probei, cu atât este mai probabil ca aceasta să se schimbe pe măsură ce se adaugă mai multe fiice, deci este important ca utilizarea taurilor să fie efectuată cu prudență. Cu toate acestea, folosirea spermei de la diverși tauri tineri este inclusă în cele mai multe programe de reproducere a efectivelor și poate oferi recompense mari dacă s-au dovedit a fi de succes. Trebuie să se țină cont că un taur tânăr nu trebuie utilizat în exces fără dovezi de fiabilitate redusă.

Unele trăsături sunt mai ereditare decât altele și cu cât o trăsătură este mai ereditară, cu atât este mai ușor să se îmbunătățească prin reproducere. Trăsăturile foarte ereditare includ procentajul de grăsimi (0,68) sau de proteine (0,68) din lapte. Estimările gradului de ereditare pentru caracteristicile majore de sănătate și producție a vacilor de lapte sunt prezentate mai jos în tabelul 1.1.

Un număr de defecte genetice recesive provoacă probleme în creșterea vacilor de lapte: (i) deficiența de aderare a leucocitelor bovine (BLAD), determinând o deficiență fatală a sistemului imunitar; (ii) malformație vertebrală complexă (CVM), care determină fătul mort sau, mai frecvent, avort sau moarte fetală înainte de 260 de zile de gestație; și (iii) „mule foot” (MF), cauzând fuziunea celor două gheare ale copitei. Toate probele de înseminare artificială (AI) sunt testate și toate cele care poartă gena defectă vor fi identificate prin sufixele *BL, *CV și, respectiv, MF. Trebuie evitată împerecherea între părinții purtători, pentru a preveni orice risc de exprimare a unui defect genetic.

Tabelul 1.1.

Estimarea gradului de ereditare pentru caracteristicile majore de sănătate și de producție ale vacilor de lapte (pe baza www.dairyco.org.uk/library/farming-info-centre/breeding/breeding-briefs.aspx)

Trăsătură	Grad de ereditare
<i>Producție</i>	
Producție lapte	0,55
Producție proteine	0,51
Procent proteine	0,68
Producție grăsimi	0,47
Procent grăsimi	0,68
<i>Tip liniar</i>	
Statură (ST)	0,41
Adâncimea corpului (BD)	0,33
Unghiul crupei (RA)	0,30
Partea din spate a piciorului (RLS)	0,20
Atașarea ugerului	0,22
Suportul ugerului (SUA)	0,19
Așezarea mamelonului din spate (TPR)	0,29
Lungimea mamelonului (TL)	0,29
Lățimea pieptului (CW)	0,25
Unghiularitate (ANG)	0,34
Lățimea crupei (RW)	0,26
Unghiul piciorului (FA)	0,10
Înălțimea ugerului din spate (RUH)	0,23
Profundimea ugerului (UD)	0,35
Așezarea mamelonului din spate (TPS)	0,29
<i>Tip compus</i>	
Glande mamare	0,27
Picioare și copite	0,16
Merit tip/scor tip	0,32
<i>Management</i>	
Durata de viață	0,06
Număr celule somatice	0,11
Temperament	0,11
Scor condiție corporală	0,27
Ușurință maternă de fătare	0,04
Mers	0,10
Fertilitate	0,03
Ușurința de mulgere	0,21
Ușurința de fătare directă	0,07

Reproducția bovinelor prezentată, influențează ritmul de înmulțire, nivelul producțiilor economice, structura genetică și starea de sănătate a animalelor.

Reproducția reprezintă instrumentul prin care se materializează modificarea structurii genetice a populațiilor de bovine. Funcția de reproducție este una dintre cele mai sensibile funcții ale organismului animal și are un grad redus al parametrilor genetici de reproducție (maxim de 10%).

Fecunditatea reprezintă aptitudinea de reproducere a bovinelor și este influențată de capacitatea reproductivă a parametrilor, variind în funcție de factori legați de animal, de mediu și de om.

Pentru dirijarea rațională și științifică a procesului de reproducție la bovine, de mare însemnătate este cunoașterea unor date referitoare la apariția maturității sexuale, a vârstei optime de reproducție, a duratei vieții sexuale. Programarea activității de reproducție cuprinde: proiectarea asigurării efectivului și a structurii optime; programarea sezonului de inseminări și fătări și vârstei optime de introducere a tineretului femel la reproducție.

Reproducția modernă și de perspectivă a bovinelor vizează realizarea în principal a două obiective: intensivizarea reproducției prin tehnici și biotehnologii de vârf și prevenirea și combaterea tulburărilor de reproducție. Sănătatea bovinelor este parte importantă în producția de carne și lapte.

Aspecte legate de managementul bolilor și sănătății bovinelor sunt prezentate în capitolele 9 și 10 ale acestei cărți.

În multe situații, este important să se facă o estimare precisă a nivelului unei boli, a unei condiții sau stări metabolice în cadrul unei populații de vaci de lapte. Populația de interes poate fi întregul efectiv, dar poate fi, de asemenea, un subgrup mai mic, cum ar fi vacile aflate în primele 30 de zile de la fătare. Deși este posibilă testarea tuturor vacilor în cadrul unei populații de interes, constrângerile financiare înseamnă adesea că este preferat un eșantion mai mic pentru a face o estimare a stării populației.

Acest aspect ridică întrebarea: „Câte trebuie să testez pentru a obține o estimare corectă a prevalenței populației?” Aceasta este o întrebare importantă și necesită un răspuns într-o varietate de situații. Cu toate acestea, răspunsul la întrebare depinde de circumstanțe specifice, deoarece mărimea eșantionului necesar variază în funcție de următorii factori:

1. Numărul de vaci din populația de interes (populația țintă). De exemplu, acesta poate fi întregul efectiv (în cazul bolii infecțioase, cum ar fi boala lui Johne) sau un grup mai mic (în cazul stării metabolice a vacilor aflate la 30 de zile de la fătare).
2. Prevalența stării de interes în populația țintă. Acesta este nivelul condiției populației țintă pe care doriți să îl depistați pentru a indica faptul că un efectiv este bine sau are o problemă. De exemplu, în cazul virusului diareii virale bovine (BVD), poate fi important să se detecteze dacă infecția nu este deloc prezentă (prevalență > 0) sau, în cazul acizilor grași neesterificați crescuți chiar înainte de fătare, se poate ca un prag de 15% să fie stabilit înainte ca alte investigații să fie considerate valoroase.
3. Siguranța de care aveți nevoie pentru detectarea unei prevalențe date. Atunci când testați un eșantion de vaci, nu puteți fi 100% convins că ați făcut o estimare absolut corectă a prevalenței populației țintă, iar teoria eșantionării statistice permite să calculăm cât de sigur suntem în estimarea noastră a prevalenței. Aceasta ridică întrebarea necesară cu privire la cât de siguri putem fi pentru a lua o decizie bazată pe rezultatele eșantionului nostru? În anumite condiții, în cazul în care consecințele sunt grave, ar putea fi necesar să fim foarte siguri înainte de a lua decizii și, astfel, să poată fi aleasă o siguranță de peste 95%. Pentru alte situații - de exemplu, atunci când rezultatele vor conduce la investigații suplimentare, mai degrabă decât la decizii financiare importante - este suficientă o siguranță mai mică, de exemplu 70- 80%.

Aici, folosim o metodă statistică bazată pe distribuția hipergeometrică pentru a estima probabilitățile corespunzătoare. Aceasta este o distribuție a probabilităților discrete deoarece numărul de vaci trebuie să fie un număr întreg - nu putem avea 9,5 vaci afectate într-o populație. Distribuția este utilizată pentru a estima probabilitatea selectării unui anumit număr de vaci bolnave într-o dimensiune dată a eșantionului, având în vedere că nivelul bolii din populația totală de interes este la un nivel specificat. O caracteristică cheie a acestei distribuții este aceea că descrie numărul de animale pozitive dintr-un eșantion dintr-o populație mai mare, dat fiind faptul că, odată ce vacile au fost selectate, nu mai sunt disponibile pentru a fi selectate din nou.

Un calculator simplu pentru dimensiunea eșantionului este furnizat online pentru a însoți această carte și poate fi găsit la www.cabi.org/resources/dhhmg. Un calculator care prelungește estimările dimensiunii eșantionului pentru a include sensibilitatea imperfectă și specificitatea poate fi găsit la www.ausvet.com.au/content.php?page=software#freecalc.

Următoarele exemple pot fi urmate pentru utilizarea calculatorului și sunt furnizate pentru a ilustra modul de estimare a numărului de animale care urmează să fie eșantionate în diferite situații de boală.

Exemplul 1:

Populația țintă = 40 (= numărul de juninci în întregul grup). Prevalența de interes: 1 sau mai multe animale afectate din 40 (adică dorim să detectăm o prevalență de >2,5%, sensibilitatea și specificitatea testului se presupune că sunt de 100%).

Tabelul 1.2.
Testarea unui grup de juninci pentru starea antigenului BVD (virus)

Dimensiunea eșantionului	Siguranța identificării unui animal bolnav în eșantionul dvs. a dat o prevalență în populația țintă de 2,5% (doar 1 animal bolnav este de fapt prezent)	Siguranța identificării >1 animal bolnav în eșantionul dvs. a dat o prevalență în populația țintă de 5% (2 animale bolnave prezente)
6	0,15	0,28
12	0,30	0,52
15	0,38	0,62
20	0,50	0,76
30	0,75	0,94
35	0,88	0,99

Exemplul 2:

Populația țintă = 40 (= numărul de juninci în întregul grup). Prevalența de interes: 1 sau mai multe animale afectate din 40 (adică dorim să detectăm o prevalență de > 2,5%, sensibilitatea și specificitatea testului se presupune că sunt de 100%).

Tabelul 1.3.
Testarea unui grup de juninci pentru statutul de anticorpi BVD

Dimensiunea eșantionului	Siguranța identificării >1 animal bolnav în eșantionul dvs. a dat o prevalență în populația țintă >10%
6	0,48
12	0,78
15	0,86
20	0,95

Exemplul 3:

Populația țintă = 20 (= numărul de vaci la 30 de zile de la fătare într-un efectiv de 240 vaci de lapte). Prevalența de interes: 3 sau mai multe animale pozitive (adică dorim să detectăm o prevalență de > 15%, se presupune că sensibilitatea și specificitatea testului sunt de 100%).

Tabelul 1.4.
Testarea unui grup de vaci după fătare pentru nivelurile de betahidroxibutirat

Dimensiunea eșantionului	Siguranța identificării >1 animal bolnav în eșantionul dvs. a dat o prevalență în populația țintă >15%
6	0,68
7	0,75
8	0,81
9	0,86
12	0,95

Estimarea prevalenței bolii din rezultatele testului

După ce am selectat dimensiunea eșantionului relevant utilizând metoda de mai sus și am obținut rezultatele testelor, putem acum estima probabilitatea ca prevalența reală a bolii în populație să depășească un anumit nivel. Acest lucru va depinde de numărul efectiv de animale testate pozitiv pe care le identificăm în eșantionul nostru și de gradul de siguranță pe care îl solicităm. Din nou, calculatorul online furnizat (www.cabi.org/resources/dhhmg.) poate fi utilizat pentru a face aceste estimări și mai jos vom oferi exemple pentru a ilustra modul în care se poate face acest lucru.