

## PROCEDEE DE INDUCERE ȘI SINCRONIZARE A ESTRULUI LA VACI

### MODERN METHODS FOR COW'S OESTRUS INDUCING AND SYNCHRONISING

Prof. dr. Vasile Ardelean  
FMV Timișoara

**Cuvinte cheie:** vaci, estru, inducere, sincronizare, scheme.  
**Key words:** cows, oestrus, induction, synchronising, schemes

#### Rezumat

Lucrarea prezintă într-un mod practic scheme moderne de sincronizarea estrului la vaci.

#### Abstracts

Paper presents in a practical way modern schemes on cow's oestrus synchronising.

#### 1.1. Sincronizarea estrului cu $PgF_2\alpha$

Prostaglandinele ( $PGF_2\alpha$ ), sunt hormoni tisulari, sintetizați din acizii grași polinesaturați. Formarea PG-nelor în organism are loc la nivelul reticulului endoplasmatic din celulele endometriale, veziculo-seminale, pulmonare, etc.

Timpul de înjumătățire al prostaglandinelor este foarte scurt (1-3 minute) a celor naturale și de aproximativ 60 minute a celor sintetice.

Un singur circuit sanguin este suficient pentru ca ficatul să inactiveze 90% din prostaglandine, iar cele 10% rămase vor fi imediat epurate la nivelul pulmonului, tot în proporție de 90%. Una din principalele acțiuni ale  $PGF_2$  este **luteoliza**, proces care include atât secreția de progesteron, cât și regresia corpului galben. Efectul luteolitic și ocitocic constituie baza farmacodinamică a utilizării  $PGF_2$  alfa în biotehnica reproducției și în egală măsură în terapia hormonală. În timpul ciclului estral normal, la vacile care nu sunt gestante,  $PGF_2\alpha$ , sunt eliberate de uter la 16-18 zile după ce vaca a fost în călduri. Această eliberare a  $PGF_2\alpha$  are ca rol involuția (liza) corpului galben.

Corpul galben este o formațiune prezentă pe ovar care produce progesteron și împiedică revenirea estrului. Eliberarea de  $PGF_2\alpha$  de către uter face ca vaca să intre în estru după 21 zile (1, 4).

Formele comerciale de  $PGF_2\alpha$  (Alfabledyl,

Dinolytic, Enzaprost F, Estrumate, Flavoliz, Lutalyse, Oestrophan, Planate, Proliz, Prosovin, Prostavet, Reprodine, etc), **folosite**, permit liza corpilor galbeni în mod simultan de la toate vacile, favorizează detecția căldurilor și permit împerecherea într-o perioadă optimă. Dezavantajul major al

$PgF_2\alpha$  este lipsa de eficiență asupra vacilor care nu au corpi galbeni. În această categorie intră vacile care au avut călduri cu 6-7 zile înainte de administrare, junicile prepuberale și vacile în anestrul postpartum, altele decât cele care prezintă CL pe ovare. Deși există aceste limitări, folosirea  $PGF_2\alpha$  este cea mai simplă metodă de sincronizare a estrului la vaci. Există 4 categorii de vaci care pot fi cuprinse în acest program:

- a. toate vacile care se apropie de perioada voluntară optimă de așteptare (50-60 zile postpartum);
- b. vacile care nu răspund la administrarea precedentă de prostaglandină (vacile care nu au răspuns la 3 injecții succesive trebuie controlate de către medicul veterinar);
- c. vacile însămânțate care nu au fost diagnosticate gestante;
- d. vacile aflate în perioada imediat următoare postpartum.

Administrarea de prostaglandine în perioada puerperală are efecte terapeutice, eliminând infecțiile uterine slabe. În plus, prostaglandinele au efect benefic asupra vacilor cu ciclul estral scurt, determinând creșterea fertilității la următorul ciclu de călduri. Prostaglandinele administrate cu 2 săptămâni înainte de perioada voluntară de așteptare (50-60 zile postpartum) vor determina creșterea procentului de animale care se află în etapa potrivită a ciclului estral pentru a răspunde cât mai bine la prima administrare de prostaglandină (15).

Programele care au la bază prostaglandinele permit producătorilor să organizeze sistematic procedurile manageriale de reproducție într-o perioadă scurtă de tip pentru grupuri de vaci apte de

reproducție. În timp ce efectivele mari (mai mult de 400 vaci) pot avea zeci de vaci la care este posibilă aplicarea acestor programe în fiecare săptămână, efectivele mici (mai puțin de 60 vaci) pot avea 1-2 animale eligibile. De aceea în cazul efectivelor mici vacile pot fi stimulate la intervale de 2-3 săptămâni.

Cheia oricărui tip de program este alegerea unei anumite zile din săptămână pentru administrarea prostaglandinelor care să lase timp pentru detecția căldurilor și pentru însămânțare și să fie injectate toate vacile eligibile în aceeași zi fără să se țină cont de câte săptămâni au trecut de la injectia precedentă. Administrarea injecțiilor la intervale de una sau trei săptămâni este mai avantajoasă decât administrarea la intervale de două săptămâni. În cazul administrării injecțiilor la intervale de una sau trei săptămâni va exista întotdeauna un grup de animale „sincronizate” în călduri care va coincide cu revenirea estrului la animalele care nu au rămas gestante cu 3 săptămâni înainte. Acest lucru va îmbunătăți șansele de detectare a estrului la animalele care repetă căldurile.

#### **Avantaje:**

O mai bună detectare a căldurilor. Un mare avantaj al programelor care au la bază prostaglandinele este gruparea vacilor astfel încât să intre toate în călduri în același timp.

Acest lucru determină o folosire mai eficientă a muncii pentru detectarea căldurilor.

#### **Reducerea duratei repausului uterin.**

Cu cât este mai eficient producătorul de lapte în determinarea căldurilor cu atât este mai mare impactul asupra zilelor de service period. Programele care au la bază prostaglandinele au de asemenea un impact direct asupra acestei variabile. Dacă perioada dintre fătare și împerechere este de 60 de zile, media zilelor până la primul service period va fi în jur de 70 de zile (dacă toate vacile prezintă ciclu și sunt detectate în timpul perioadei de 21 de zile).

Într-un efectiv în care se aplică un program cu prostaglandine, animalele care răspund la program vor fi însămânțate după 3-4 zile de la fiecare administrare. Astfel, în medie, durata service period-ului este redusă la 7 zile pentru fiecare animal care răspunde la tratament (7).

#### **Posibila creștere a ratei de concepție.**

Majoritatea fermelor la care sunt aplicate astfel de programe se bucură de o creștere a ratei de concepție. Prostaglandinele nu au efect direct asupra fertilității, totuși o mai bună detecție a căldurilor determină depistarea și neînsămânțarea vacilor care nu prezintă călduri.

#### **Concentrarea asupra ciclului estral.**

Programele care au la bază prostaglandinele „forțează” producătorii de lapte să se concentreze asupra ciclului estral a tuturor vacilor dintr-un efectiv.

Toate vacile care nu prezintă ciclu estral vor fi diagnosticate ca având o problemă dacă nu manifestă estru și nu sunt însămânțate în perioada 50-80 zile postpartum. În acest caz este necesară intervenția medicului veterinar pentru a rezolva această problemă.

La fel de important este și faptul că vacile care au ciclul normal și sunt sănătoase vor fi însămânțate mai repede. Acestea sunt vacile care aduc profit (17).

**Flexibilitatea.** Unii producători de lapte limitează numărul de animale însămânțate pe timpul lunilor călduroase de vară.

Pe timp de toamnă și de iarnă, vacile pot fi tratate cu prostaglandine în fiecare săptămână și gradual se poate mări perioada de tratament la 2-3 săptămâni pe măsură ce crește rata vacilor gestante.

Primăvara programele care au la bază prostaglandinele pot fi folosite pentru a obține o rată mai mare de animale gestante.

Pentru producătorii care practică o lactație sezonală, un astfel de program de sincronizare este necesar.

#### **Măsuri de siguranță**

Programele care au la bază prostaglandinele necesită o identificare exactă a vacilor și ținerea unor evidențe de reproducție corecte. Producătorul trebuie să fie sigur că vacile însămânțate anterior sau vacile gestante să nu fie tratate cu prostaglandie din greșală, deoarece vor avorta. Însămânțarea vacilor se bazează pe observarea duratei estrului. Deși, protocolul de administrare a prostaglandinelor recomandă însămânțarea vacilor la 80 ore după injecție, aceasta nu determină o fertilitate optimă. Însămânțarea la 80 de ore poate fi folosită la vacile care sunt foarte greu de detectat în călduri, totuși nu trebuie

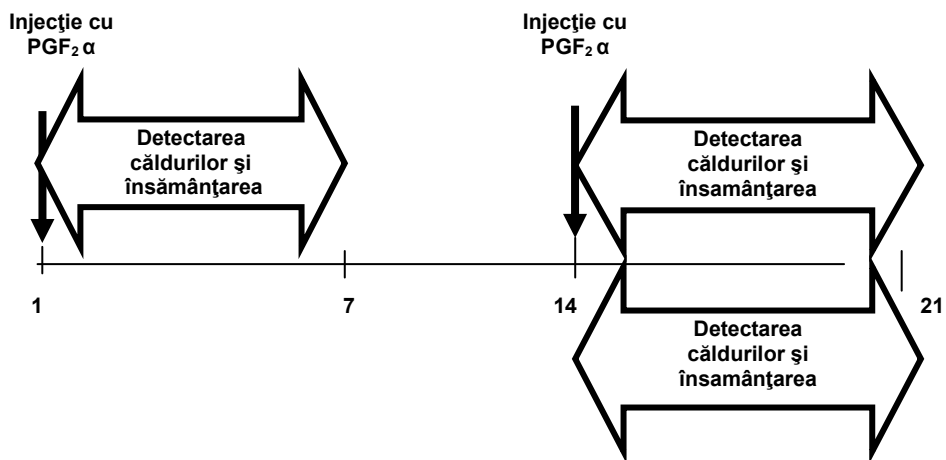
folosită ca practică standard la toate vacile. În plus, însămânțarea vacilor la 80 de ore fără observarea apariției estrului „închide ușa” tuturor oportunităților de management al reproduției până ce vaca se reîntoarce în călduri sau este diagnosticată gestantă.

Dacă animalul nu a manifestat călduri aceasta ar putea duce la pierderi materiale.

Deși programele care au la bază prostaglandine permit producătorilor să concentreze detecția căldurilor pe o

perioadă scurtă de timp, aceasta ar trebui făcută în fiecare zi pentru a detecta vacile cu ciclu natural și cele care au fost însămânțate, dar sau reîntors în estru. Cea mai obișnuită metoda de sincronizare cu  $\text{PGF}_2\alpha$  este injectarea tuturor animalelor și împerecherea acelor care intră în călduri în următoarele 5-7 zile. Vacile nedetectate în estru după prima injecție sunt reinjectate la 10-14 zile mai târziu și împerecherea în următoarele 5-7 zile (Schema 1).

Opțiunea 1: detectarea căldurilor și IA după fiecare administrare de  $\text{PGF}_2\alpha$



Opțiunea 2: detectarea căldurilor și IA după cea de-a doua injecție

Schema 1. Variante de sincronizare a estrului folosind două injecții cu  $\text{PGF}_2\alpha$  la 10-14 zile

Vacile detectate în călduri trebuie împerecheate după 8-12 ore. Dacă forța de muncă nu este suficientă, detecția căldurilor și împerecherea pot fi amânate până după cea de-a doua administrare de  $\text{PGF}_2\alpha$ .

Acest lucru permite producătorului să realizeze însămânțarea unui procent mare de vaci într-o singură perioadă de 5-7 zile, dar necesită două doze de  $\text{PGF}_2\alpha$  /cap dacă animalele sunt însămânțate după cea de-a doua administrare, comparativ cu 1,3-1,5 doze/vacă dacă vacile sunt însămânțate după fiecare injecție. Eficiența poate fi mai redusă atunci când vacile sunt însămânțate numai după a doua injecție, deoarece unele vaci care răspund la prima injecție nu vor mai răspunde la a doua (16).

Chiar dacă se recomandă ca intervalul dintre administrări să fie de 11 zile, totuși un interval de 14 zile este mai ușor de

implementat. Cea de-a doua administrare se face după 2 săptămâni de la prima și toate activitățile (injecții, detecția căldurilor, însămânțarea sau monta) sunt făcute în aceeași zi a săptămânii, în fiecare săptămână. Acest lucru este important în special în programele de management a reproduției la vacile de lapte.

De asemenea, vacile care răspund la prima injecție, dar nu sunt detectate în estru se vor afla în a 7-9 zi a ciclului, dacă cea de-a doua se face după 11 zile. Aceste vaci nu vor răspunde la  $\text{PGF}_2\alpha$ . Folosind un interval de 14 zile o vacă nedetectată în călduri după prima administrare se va afla în ziua 10-12 a ciclului estral. Această diferență de trei zile îmbunătățește considerabil șansele ca vaca să răspundă la cea de-a doua injecție.

## 1.2. Detecția căldurilor într-o perioadă de 6 zile plus PGF<sub>2</sub> alfa

O alternativă ieftină este însămânțarea sau monta vacilor cu ciclul normal, depistate într-un interval de 6 zile și apoi injectarea vacilor care nu au manifestat călduri cu PGF<sub>2</sub> alfa și însămânțarea lor după 5-7 zile. Acest sistem permite ca vacile cu ciclul normal să fie însămânțate pe parcursul a două săptămîni și este nevoie doar de 0,75-0,80 doze PGF<sub>2</sub> α/vacă (13). Deși acest sistem permite reducerea cantității de hormoni folosiți, necesită mai multă forță de muncă. Dacă mai puțin de 20% din vaci au fost însămînțate după 6 zile de la detecția căldurilor înseamnă că există o problemă. Nu se recomandă sincronizarea vacilor care nu prezintă ciclu estral normal.

### Avantaje:

sunt simplu și ușor de realizat,  
sunt mai ieftine decât alte programe de sincronizare.

### Dezavantaje:

nu sunt eficiente în cazul animalelor cu ciclu estral scurt sau a celor aflate în anestru.

## 1.3. Inducerea și sincronizarea estrului cu Gn-RH și PGF<sub>2</sub>α

Numeroase protocoale de sincronizare recomandă folosirea Gn-RH-ului în combinație cu PGF<sub>2</sub> α. Hormon natural, Gn-RH mai este cunoscut și sub denumirea de *gonadorelină* și acționează asupra gonadelor prin intermediul hormonilor hipofizari FSH și LH. Există și diferite preparate sintetice care poartă diferite denumiri comerciale: Cystorelin, Fertagyl, Gn-RH, Lutal, Receptal, etc. Toate protocoalele bazate pe Gn-RH au aceeași schemă de lucru care constă într-o injecție cu Gn-RH, urmată după 7 zile de injecție cu PGF<sub>2</sub> α. Diferă doar modul în care este făcută detecția căldurilor și însămânțarea.

Pentru a înțelege cum acționează protocoalele de sincronizare bazate pe Gn-RH și beneficiile aduse de acestea, este necesară cunoașterea conceptului de valuri foliculare la vaci (16).

### 1.3.1. Principiul inducerii și sincronizării estrului

Fiecare folicul conține câte o ovocită, care va fi eliberată în oviduct în momentul ovulației.

Cercetările cu ajutorul ultrasunetelor au arătat că foliculii cresc în valuri pe parcursul ciclului estral. Fiecare val este caracterizat de o creștere rapidă a foliculilor, care sunt foarte numeroși. Dintre aceștia numai unul va ajunge să fie mai mare decât ceilalți (12-14 mm) (15). Acest folicul este numit folicul dominant deoarece are capacitatea de a restricționa creșterea celorlalți prin "selecție și dominanță". După câteva zile de la atingerea dimensiunii maxime, acesta va regresa. Pe măsură ce acest lucru se întâmplă foliculul va pierde capacitatea de a restricționa creșterea celorlalți foliculi. Astfel, inițierea unui nou val folicular coincide cu regresia foliculului dominant. Din acest al doilea val folicular se va dezvolta un nou folicul dominant.

Majoritatea vacilor prezintă 2-3 valuri foliculare pe parcursul a celor 18-24 zile de ciclu estral. Oricare dintre foliculii dominanți au capacitatea de a ovula. PGF<sub>2</sub> alfa nu are efect asupra dezvoltării normale a valurilor foliculare, însă are efectul de a distruge corpii galbeni. Deci, stadiul de dezvoltare al foliculilor în momentul în care se face administrarea de PGF<sub>2</sub> alfa va afecta intervalul de la injectare până la apariția estrului. Vacile tratate atunci când foliculul dominant este în faza de creștere vor intra în estru în 2-3 zile, în timp ce vacile cu foliculul dominant în regresie au nevoie de 4-6 zile până ce un nou folicul va ovula. Deci intervalul dintre administrarea de PGF<sub>2</sub> alfa și estru și ovulație este foarte variabil datorită stadiului de dezvoltare foliculară în care se află vacile în momentul injectării cu PGF<sub>2</sub> alfa (5, 12).

Administrarea de Gn-RH determină o eliberare de LH din hipofiză. Acest val de LH determină ovulația sau luteinizarea la majoritatea foliculilor dominanți. Un nou val folicular, sincronizat" este inițiat în 2-3 zile. Deoarece în locul foliculului dominant se va dezvolta un țesut luteal, datorită stimulării cu Gn-RH, un procent mare de vaci va răspunde mai bine la administrarea de PGF<sub>2</sub> alfa 7 zile mai târziu. Rezultatele sunt mai bune comparativ cu folosirea numai a PGF<sub>2</sub> alfa. Chiar dacă Gn-RH sincronizează dezvoltarea foliculară la majoritatea vacilor, unele vaci răspund la prima administrare de Gn-RH. Dacă administrarea de Gn-RH nu determină luteinizarea foliculilor la vacile

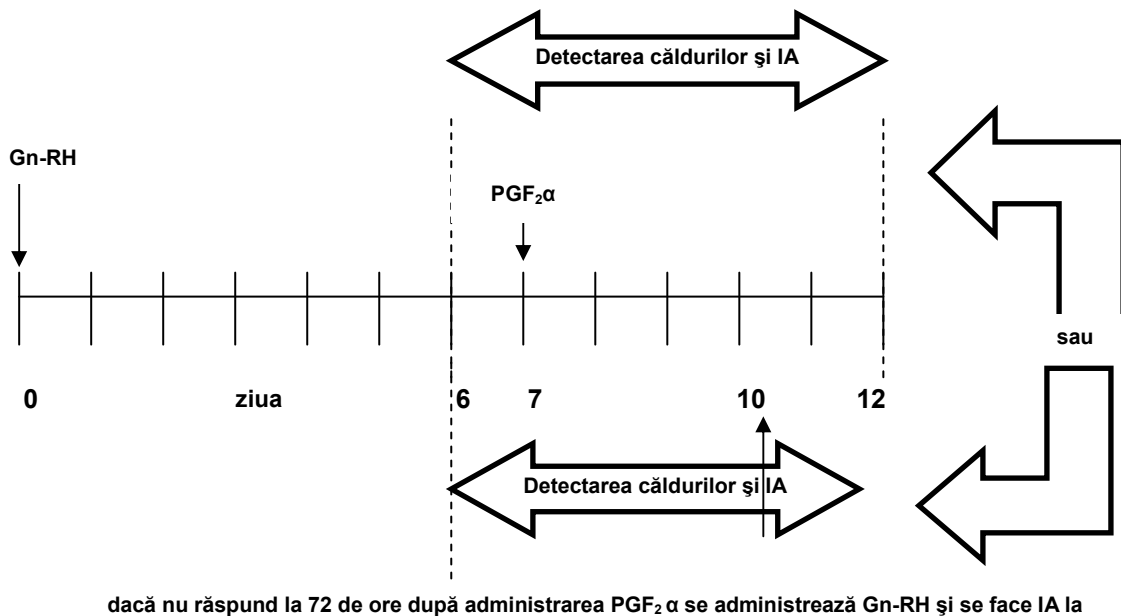
care ar trebui să intre în călduri în mod natural în momentul în care se face injecția cu  $\text{PGF}_2$  alfa, tratamentul eșuează. Cercetările efectuate de firma *Select Synch* arată că atât la vacile de carne, cât și la cele de lapte 5-10% din vacile tratate cu Gn-RH vor prezenta estru după 6-7 zile (5, 6). Vacile care prezintă aceste călduri naturale trebuie însămânțate în momentul depistării și nu mai trebuie injectate. Protocoloalele

bazate pe Gn-RH nu sunt recomandate pentru juninci.

#### 1.4. Variante de sincronizare bazate pe Gn-RH + $\text{PGF}_2$ alfa

##### 1.4.1. Varianta *Select Synch*

În cadrul sistemului *Select Synch* vacile sunt injectate cu Gn-RH și  $\text{PGF}_2$  alfa la intervale de 7 zile (Schema 2) (8).



dacă nu răspund la 72 de ore după administrarea  $\text{PGF}_2\alpha$  se administrează Gn-RH și se face IA la

Schema 2. Protocolul *Select-Synch*

Detectia căldurilor începe cu 24–48 ore înainte de injecția cu  $\text{PGF}_2\alpha$  și durează 5–7 zile. La vacile care sunt detectate în estru în ziua 6–7, nu se mai face injecția cu  $\text{PGF}_2\alpha$ .

Vacile sunt însămânțate la 8–12 ore după observarea căldurilor. O metodă alternativă de folosire a *Select Synch* este detectarea căldurilor și efectuarea IA în timp de 48-60 ore după administrarea de  $\text{PGF}_2\alpha$ , urmată de însămânțarea în masă a femelelor și administrarea de Gn-RH vacilor care nu au exprimat estrul. În fiecare experiment folosirea *Select-Synch* determină apariția estrului la mai multe vaci, o rată de concepție egală sau mai bună și mai multe vaci gestante în timpul sezonului de împerechere sincronizat. Aceste beneficii sunt observate la vacile în anestrul la care rata de revenire în estru este cu 25% mai mare și rata de concepție este de 66%. Sistemul *Select Synch* a dublat procentul de vaci în anestrul care au rămas gestante pe parcursul sezonului de împerechere sincronizat. Beneficiile majore ale sistemului

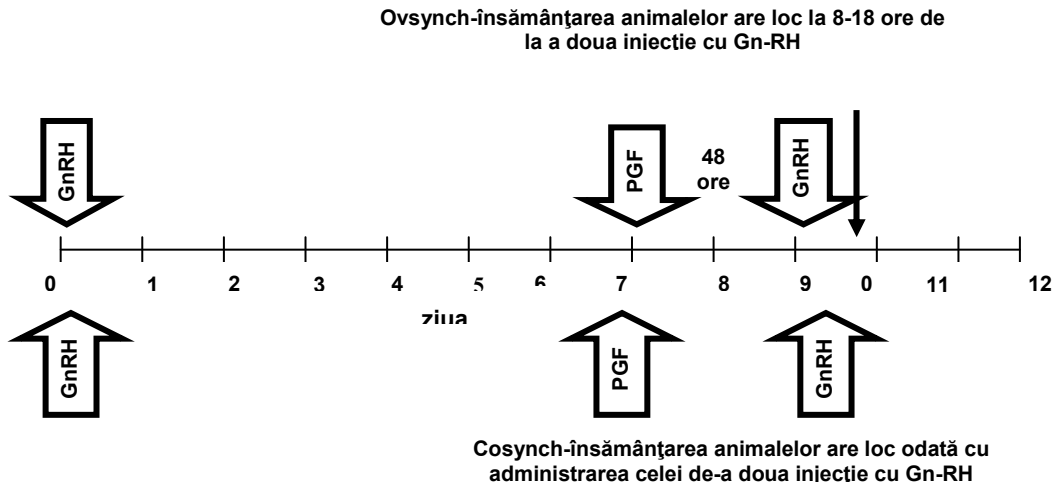
*Select Synch* sunt simplitatea și sincronizarea bună a estrului. Majoritatea vacilor vor etala estru după 2-4 zile de la injecția cu  $\text{PGF}_2\alpha$ . Rata de sincronizare a gestației este între 45-60%. Utilizarea programului *Select Synch* urmată de detectia căldurilor și programarea IA la 72 ore este o variantă care permite producătorilor beneficii maxime cu muncă puțină. Detectia căldurilor se folosește pentru a depista căldurile timpurii și a însămânța majoritatea vacilor din efectiv (60-70%). Detectia estrului se poate încheia după 48-60 ore de la injecția cu  $\text{PGF}_2\alpha$  și este urmată de IA a vacilor care nu au răspuns la injecția cu  $\text{PGF}_2\alpha$  la 72 de ore. Această variantă oferă tuturor vacilor posibilitatea de a concepe și spre deosebire de sincronizarea ovulației și consincronizare, costurile sunt mai mici deoarece numai 30-40% din vaci vor beneficia de o a doua injecție cu Gn-RH (3, 14). În plus, dacă mai puțin de 40-50% din vaci sunt detectate în estru după 72 ore, IA în masă poate fi

evitată economisind hormoni și material seminal, care ar fi fost risipite la vacile în anestr.

#### 1.4.2. Varianta Ovsynch

Sincronizarea ovulației este un protocol de IA programată care a fost testat și folosit numai la vacile de lapte (2,19,10).

Protocolul este o variantă a programului care are la bază Gn-RH-PGF<sub>2</sub> α, la care se adaugă o a doua injecție cu Gn-RH, după injecția cu PGF<sub>2</sub> α (Schema 3).



**Schema 3. Protocoale de sincronizare Ovsynch și Cosynch**

Această injecție cu Gn-RH induce ovulația la foliculul dominant dezvoltat după prima administrare de Gn-RH. Toate vacile sunt însămânțate fără a se face detecția căldurilor la 8-18 ore după cea de a doua injecție cu Gn-RH. Rata de gestație este de 30-40%. Deși aceste cifre nu par impresionante este important să le privim prin prisma unui program de management al reproducției. Cercetările arată că producătorii de lapte detectează 50% din vacile în călduri și doar 40-50% vor rămâne gestante după însămânțare. Deci într-o perioadă de 21 de zile, rata de gestație va fi 25%. În acest context o rată de gestație de 30-40% după o singură programare de IA este un rezultat bun. Cercetări recente arată că rata de gestație la vacile de lapte după sincronizarea ovulației este îmbunătățită semnificativ dacă se face o presincronizare (11). Aceasta se poate realiza cu două injecții de PGF<sub>2</sub> α la un interval de 14 zile. Această variantă este potrivită vacilor de lapte din fermele în care se fac injecții cu PGF<sub>2</sub> α în scop terapeutic în perioada post-partum. Deși sincronizarea ovulației permite realizarea unei rate de gestație bune fără detecția căldurilor, aceasta este totuși

necesară. Vacile la care s-a făcut sincronizarea trebuie urmărite dacă se reîntorc în estru după 18-24 zile. În plus, căldurile naturale se pot produce în fiecare zi, iar cercetările au arătat că peste 20% din vacile tratate vor etala estru în zilele 6-9 ale protocolului (18,19). Rata de concepție la aceste animale va fi compromisă dacă IA este strict programată.

#### **Avantaje:**

Rata de gestație crește prin însămânțarea tuturor animalelor la o dată programată fără a necesita detecția estrului.

#### **Dezavantaje:**

Necesită folosirea unei cantități mai mare de hormoni asociată cu creșterea cheltuielilor, Toate etapele (injecțiile și IA) trebuie programate pentru a avea succes, oferă flexibilitate minimă.

#### 1.4.3. Varianta Cosynch

În acest protocol vacile sunt însămânțate în momentul când se face a doua injecție cu Gn-RH, de aici și numele de cosincronizare. Rezultatele cosincronizării pot fi variabile (9). Rata de gestație la vaci este în general de 40-45%. Ca și sincronizarea ovulației rata de gestație poate fi îmbunătățită dacă sunt

detectate căldurile timpurii și se face însămânțarea.

#### Avantaje:

- este simplu și ușor de administrat,
- relativ ieftin,
- rata de concepție este excelentă.

#### Dezavantaje:

- necesită o intensă detecție a estrului pentru a avea succes.

**Varianta 2.** Animalele sunt însămânțate la 72 ore de la injecția cu PGF<sub>2</sub> alfa. La 72 ore animalele care nu au fost detectate în estru sunt injectate cu Gn-RH și sunt programate pentru însămânțare.

#### Avantaje:

- ratele de concepție sunt optimizate prin împerecherea animalelor (50-70%) care se găsesc în estru;
- oferă tuturor animalelor posibilitatea de a rămâne gestante prin IA după 72 ore;
- se realizează o mai slabă detecție a estrului și o utilizare mai redusă a hormonilor decât în cazul sincronizării ovulației;
- materialul seminal de valoare din punct de vedere genetic poate fi folosit la vacile aflate în estru, în timp ce materialul seminal slab din punct de vedere calitativ poate fi păstrat pentru serviciile de IA programate.

#### Dezavantaje:

- necesită o intensă detecție a estrului pentru a avea succes.

#### BIBLIOGRAFIE

1. **Ardelean, V. (2003)** – Profilaxia și combaterea anestrului la vacă. Ed. Mirton, Timișoara.
2. **Bartolome, J.A., Silvestre F.T., Artche A.C.M., Kamimura S., Archbald L.F., Thatcher W.W. (2002)** - The use of Ovsynch and heatsynch for resynchronization of cows open at pregnancy diagnosis by ultrasonography. *J. Dairy Sci.* 85 (Suppl.1):99.
3. **Bell D.J., Spitzer J.C., Buens G.L. (1998)** - Comparative effects of postpartum estrus in primiparous beef cows *Theriogenology* 50; 707-715.
4. **Culea C, Maria-Angela Stoica (1996)** – Prostaglandinele și Feromonii, Ed. Coral Sanivet, București.
5. **DeJarnette, J.M., Day M.L., House R.B., Wallace R.A., Marahall C.E. (2001)** - Effect of Gn-RH pretreatment of reproductive performance of postpartum sucklet beef cows following synchronization of estrus using Gn-RH and PGF. *J. anim. Sci.* 79; 1675-1682.
6. **Dejarnette, J.M., SALVERSON R.R., Marshall C.E. (2001)** – Incidence of premature estrus in lactation dairy cows and conception rates to standing estrus or fixed-time insemination after synchronization using Gn-RH and PGF. *Anim. Reprod. Sci.* 67; 27-35.

7. **Fernandez, D.L., Berardinelli J.G., Short R.E., Adair R. (1996)** – Acute and chronic changes in luteinizing hormone secretion and postpartum interval to estrus in first-calf beef cows exposed continuously or intermittently to mature bulls. *J. Anim. Sci.* 74; 1098-1103.
8. **Fricke P., Guenther M., Wiltbank M.C. (1998)** – Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology.* 50; 1275-1284.
9. **Geary, TW, Whittir J.C., Hallford D.M., MacNeil M.D. (2001)** – Calf removal improves conception rates to the Ovsynch or CO-Synch protocols. *J. anim.sci.* 79: 1-4.
10. **Kavate, N., Itami T., Choushi T., Saitoh T., Twada, K. Matsuoka, K. Uenaka, A. Yamanaka, M. Sakase, H. Tamada, T. Sawada T. (2003)** – Improved conception in timed-artificial insemination using a progesterone-releasing intervaginal device and OvSynch protocol in post-partum suckled Japanese Black beef cows.
11. **Lamb, G. C., Stevenson J. S., Kesler D., Garverick H. A., Brown D.R., Salfen B. E. (2001)** – Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus Gn-RH and prostaglandine F2 alfa for ovulation control in postpartum suckled beef cows. *J. anim. Sci.* 79: 2253-2259.
12. **Lucy, M. C, Billings H.J., Ehnis L.R., Fields M.J., Kesler D. J., Kinder J.E., Mattos R.C., Short R. E., Thatcher W.W., Wettemann R.P., Yelich J.V., Haf H.D. (2001)** – Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers and dairy heifers. *J. anim. sci.* 79: 982-995.
13. **Mircu C. (1999)** – Utilizarea PGF<sub>2</sub> α în dirijarea funcției de reproducție la vacă, Ed. Mirton – Timișoara.
14. **Patterson, D.J, Wood S.L., Kojima F.N., Smith M.F. (2000)** – Improved synchronization of estrus in postpartum beef cows with a progestin –Gn-RH-prostaglandin. *J. Anim Sci* 78 (Suppl. 1): 218 (Abstr).
15. **Păcală N., Naforniță M, Pârghie V. (1992)** – Influența analogilor sintetici ai PgF<sub>2</sub> α asupra perioadei puerperale și duratei SP-ului la vaci. (Nota1). *Lucrări Științifice și Zootehnice*, vol. XXVI, Timișoara, 73-76.
16. **Păcală N., Peț I., Naforniță M., Ghișe Gh., Guler A., Vladica F., Smaranda Barlutiu (1997)** – Utilizarea analogilor sintetici ai PGF<sub>2</sub> α în inducerea și sincronizarea estrului la vacile cu ciclul estral necunoscut, *Lucrări Științifice Zootehnice și Biotehnice*, vol. XXX, Timișoara, 236-239.
17. **Pursley J.R., Kosorok M.R., Wiltbank M.C. (1997)** – Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80: 301-306.
18. **Steckler T. L., Lock T. F., McCoy G. C., Kesler D.J. (2002)** – Efficacy of Ovsynch alone or in combination with progesterone inserts in dairy cows. *Illinois Dairy Days Bulletin.*
19. **Stevenson J. S., Kobayashi Y., Thompson K. E. (1999)** – Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including Ovsynch and combinations of Gonadotropin-Releasing Hormone and Prostaglandin F.J. *Dairy Sci.* 82: 506-515.