



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Εκτροφή μηρυκαστικών ζώων

Θεματική ενότητα 1:
Αναπαραγωγική
Ικανότητα Βοοειδών 2/2.

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών

Διδάσκοντες: Μαρία Χαρισριάδου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ





Ορισμός

- **Βοοτροφία** είναι ο κλάδος της ζωοτεχνίας που ασχολείται με τις **μεθόδους εκμετάλλευσης** (γαλακτοπαραγωγικές, αναπαραγωγικές, πάχυνσης) των βοοειδών και στοχεύει στην παραγωγή προϊόντων χρήσιμων για τον άνθρωπο, επιτυγχάνοντας αύξηση της **παραγωγικότητάς** τους καθώς και του αντίστοιχου **οικονομικού οφέλους**



Αντικειμενικοί Στόχοι

- Στόχος της Βοοτροφίας είναι να δώσει μία γενική εικόνα της εκτροφής των βοοειδών και των προβλημάτων που αντιμετωπίζει στο Ζωοτέχνη φοιτητή. Ειδικότερα, δίνεται έμφαση στις μεθόδους και τα συστήματα εκτροφής, που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν αποδοτικά στις σύγχρονες βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις – γαλακτοπαραγωγικές και κρεοπαραγωγικές - στην Ελλάδα και στον υπόλοιπο κόσμο.



Μαθησιακοί στόχοι

1. Επιλογή και αναπαραγωγή των επιθυμητών **γονοτύπων**, ανάλογα με την παραγωγική κατεύθυνση
2. Εξασφάλιση κατάλληλων **συνθηκών εκτροφής**, ανάλογα με το **παραγωγικό στάδιο** του ζώου (ανάπτυξη, κυοφορία, γαλακτοπαραγωγή κτλ) ώστε να πραγματοποιηθεί πλήρης έκπτυξη του **γενετικού δυναμικού**
3. **Οργάνωση** των εκμεταλλεύσεων ώστε ο τρόπος χρησιμοποίησης των **συντελεστών παραγωγής** (γης, εργασίας, κεφαλαίου κτλ) να απόβει αποδοτικός και να παραχθούν προϊόντα **υψηλής ποιότητας** με το **χαμηλότερο δυνατό κόστος**



Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Με την ανάπτυξη του παρόντος μαθήματος επιδιώκεται η γνωριμία με τις μεθόδους και τα συστήματα εκτροφής, τα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά (οιστρική περίοδος, οιστρικός κύκλος, αναπαραγωγικοί δείκτες), τους παράγοντες και τις συνθήκες που επιδρούν στην γαλακτοπαραγωγική ικανότητα των αγελάδων, τις συνθήκες εκτροφής βοοειδών κρεοπαραγωγής καθώς και τους παράγοντες που επιδρούν στην ποιότητα των παραγομένων προϊόντων



Λέξεις Κλειδιά

- Αναπαραγωγή βοοειδών
- Οίστρος
- Οιστρική περίοδος
- Τοκετός
- Κυοφορία



Μέθοδοι γονιμοποίησης (1/3)

A. Τεχνητή σπέρματέγχυση (ΤΣ)

ΤΣ → απομόνωση ζώου σε ειδικές εγκαταστάσεις – προσεκτικοί χειρισμοί – ελεγχόμενη επιστροφή

B. Φυσική οχεία

Συστήματα φυσικών οχείων

- 1) Ελεύθερη οχεία (επίβαση) με τυχαίες συζεύξεις
πλεονεκτήματα : αυξημένο ποσοστό σύλληψης



Μέθοδοι γονιμοποίησης (2/3)

μειονεκτήματα :

α) άσκοπη εξάντληση των αρσενικών από τις επανειλημμένες επιβάσεις

β) πρόωρη γονιμοποίηση μοσχίδων

γ) πρόωρη γονιμοποίηση αγελάδων μετά τον τοκετό

δ) άγνωστη πατρότητα μόσχων – δυνατότητες Γ.Β.

περιορισμένες

ε) κίνδυνος ζημιών υλικών και σωματικών

στ) δεν υπάρχει ανθρώπινη επίβλεψη με πιθανή την ομομειξία

ζ) απαραίτητο: διαθέσιμος ο απαιτούμενος αριθμός ταύρων (1 ♂ για 10 – 25 αγελάδες ανάλογα με ηλικία και τη θρεπτική του κατάσταση)



Μέθοδοι γονιμοποίησης (3/3)

2.

Οχεία ελεγχόμενων συζεύξεων

Οι ταύροι διαβιούν χωριστά από αγελάδες

(α) Με προσαγωγή : όταν η αγελάδα βρίσκεται σε οίστρο ο ταύρος οδηγείται σε αυτήν 1 έως 2 φορές

(β) Μικτή μέθοδος : η αγελάδα οδηγείται στον ταύρο και μετά την επίβαση απομακρύνεται

Οι μοσχίδες ή οι μικρόσωμες αγελάδες αδυνατούν να στηρίξουν το σώμα του ταύρου ↔ χρησιμοποιείται ειδικό **επίβαστρο**



B. Κυοφορία

- Ορισμός : περίοδος του αναπαραγωγικού κύκλου του ♀ όπου ένα ή περισσότερα γονιμοποιημένα ωάρια αναπτύσσονται και εξελίσσονται στη μήτρα σε τέλειο οργανισμό
- Διάρκεια : 9 μήνες και 10 ημέρες, ανάλογα με φυλή
- Πρωτότοκες → 1 – 2 ημέρες μικρότερη διάρκεια
- Κυοφορία μόσχων ♂ → 1 – 2 ημέρες μεγαλύτερη διάρκεια
- Πολύδυμη κυοφορία → ο χρόνος βραχύνεται



Επίδραση της φυλής στη διάρκεια της κυοφορίας

Φυλή	Μέση διάρκεια κυοφορίας (ημ.)
Charolais	285
Limousin	287
Hereford	282
Holstein	280
Aberdeen Angus	279



Διάγνωση εγκυμοσύνης

- Ψηλάφηση μέσω του απηυθυσμένου στους 1,5 – 2 μήνες → Επιβεβαίωση στις **9 εβδομάδες** μετά την σπερματέγχυση
- Μέτρηση συγκέντρωσης **προγεστερόνης γάλακτος** → **22 - 26 ημέρες** μετά την ΤΣ ή οχεία → υψηλά επίπεδα υποδηλώνουν εγκυμοσύνη – **αξιοπιστία ~ 85%** (ψευδή θετικά → μόλυνση ουρήθρας, κυστικές ωοθήκες, μέτρηση εκτός διαστήματος 22ης – 26ης ημέρας, λόγω μη γνώσης της ακριβούς ημερομηνίας ΤΣ)
- Ανίχνευση με **υπέρηχους** (σαρωτές) → Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το στάδιο των **4 εβδομάδων** και έχει **υψηλή αξιοπιστία**



Αίτια αποτυχίας κυοφορίας (ποσοστό ~ 45%)

- **10 - 15%** → Αποτυχία γονιμοποίησης
- **15 - 20%** → Γονιμοποιημένα ωάρια πέθαναν πριν από τη 13η μέρα (σχηματισμός - εκκόλαψη βλαστοκύστης, διαταραχές ισορροπίας ωχρινολυτικής δράσης εμβρύου - αγγελάδας)
- **10%** → Έμβρυα που πέθαναν από την 14η έως την 25η ημέρα (εγκαθίδρυση ή εμφύτευση ή κατασκήνωση εμβρύου)
- **5%** → Εμβρυϊκοί θάνατοι μετά τη 42η μέρα



Γ. Τοκετός (1/2)

Χαρακτηριστικά επίτοκου αγελάδας

1. Εξοίδηση εξωτερικών γεννητικών οργάνων κατά 2-6 φορές
2. Πλήρωση μαστού με πρωτόγαλα, θηλές ροδόχρωμες και διογκωμένες
3. Χαλάρωση μυών γύρω από ουρά, η οποία ανυψώνεται
4. Πτώση θερμοκρασίας κατά 1ο C
5. Εκδήλωση ανησυχίας, νευρικότητας, ξαπλώνει, σηκώνεται, ουρεί και κοπρίζει



Γ. Τοκετός (2/2)

6. Βάδιση αργή, ξύσιμο εδάφους με πρόσθιες χηλές
7. Απομόνωση
8. Κοιλιά ογκώδης, πεσμένη, κενεύνας βαθύς, λεκάνη κοίλη
9. Έξοδος βλέννας, με έναρξη διαστολής



B) Φάσεις τοκετού (1/3)

1. Φάση διαστολής

- Ωδίνες τοκετού
- Συσπάσεις μυών μήτρας
- Διαστολή τραχήλου
- Ρήξη αλλαντοειδούς
- Διάρκεια : 6 ώρες περίπου



B) Φάσεις τοκετού (2/3)

2. Φάση εξωθήσεως

- Προώθηση αμνιακού σάκου προς κόλπο
- Προβολή αμνιακού σάκου με κεφάλι και πρόσθια άκρα
- Ρήξη αμνιακού σάκου
- Έξοδος εμβρύου
- Σπάσιμο ομφάλιου λώρου
- Διακοπή O₂ από μήτρα στο μοσχάρι
- Διάρκεια : ½ έως 1 ώρα



B) Φάσεις τοκετού (3/3)

3. Φάση υστεροτοκίας

- Αποβολή εμβρυογενούς μοίρας πλακούντα
- Προληπτική χορήγηση τοπικών αντιβιοτικών πεσών



Προβλήματα κατά τον τοκετό

- Μη φυσιολογική θέση του εμβρύου
- Λάθος προσανατολισμός του εμβρύου
- Υπερβολική εναπόθεση κοιλιακού λίπους κατά τα τελευταία στάδια της εγκυμοσύνης
- Βαθμός Σωματικής Κατάστασης κατά τον τοκετό
- Μοσχίδα - Πρωτότοκη
- Φυλή ταύρου
- Δίδυμος τοκετός



Επιπτώσεις δυστοκιών (1/2)

- Απώλειες μοσχαριών και αγελάδων
- **Μειωμένη ανάπτυξη μοσχαριών**
- Κατακράτηση πλακούντα
- Μητριάια μόλυνση
- **Μειωμένη γαλακτοπαραγωγή**



ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΥΣΤΟΚΙΩΝ (2/2)

- Προβλήματα **επαναγονιμοποίησης** → καθυστέρηση εγκυμοσύνης → παρατεταμένο διάστημα μεταξύ τοκετών
- **Πρώιμη απομάκρυνση**
- **Αύξηση κόστους αντικατάστασης**
- **Μείωση εισοδήματος**



Παράμετροι εκτίμησης αναπαραγωγικής ικανότητας (1/3)

Αγελάδες

- Ηλικία **1ης οχείας** (16-18 μήνες, όχι >19μ. και 18-20μ., όχι >22μ. γαλακτο- και κρεο- παραγωγικός τύπος, αντίστοιχα)
- Ηλικία **1ου τοκετού** (25-27μ., όχι >29μ. και 27-29μ., όχι >31μ. γαλακτο- και κρεο- παραγωγικός τύπος, αντίστοιχα)
- Μεσοδιάστημα **τοκετού & 1ου οίστρου** (45-60 ημ.)
- Μεσοδιάστημα **τοκετού & 1ης οχείας** (55-90 ημ.)
- Μεσοδιάστημα **τοκετού – σύλληψης** (>90 ημ. κρεο- & >115 ημ. γαλακτο-παραγωγικές φυλές , $r^2 = 0,97$)
- Μεσοδιάστημα **τοκετών** (<13 μ., $h^2=0,14$)



Παράμετροι εκτίμησης αναπαραγωγικής ικανότητας (2/3)

- Αριθμός σπερματεγχύσεων ανά σύλληψη ($< 1,75$ όχι >2)
- Ποσοστό σύλληψης με 1, 2 και 3 σπερματεγχύσεις (70, 80 και 90%, αντίστοιχα)
- Δείκτης γονιμότητας \rightarrow [αριθμός τοκετών/ηλικία αγελάδας (σε ημ.)]*100
- Ποσοστό αποβολών και θνησιγενών ($< 5\%$ εκτρεφόμενων αγελάδων). Εμβρυϊκοί θάνατοι : 30 – 40 %, 6η-9η ημέρα (εκκόλαψη βλαστοκύστης), 13η-22η ημέρα (έναρξη κατασκήνωσης εμβρύου.)
- Σ.Β. μόσχων στη γέννηση αλλά και στον απογαλακτισμό
- Μέση Ημερήσια Αύξηση μόσχων κατά την περίοδο της γαλουχίας (κρεοπαραγωγή, «θηλές μαστού \rightarrow προέκταση του ομφάλιου λώρου»)



Παράμετροι εκτίμησης αναπαραγωγικής ικανότητας (3/3)

Ταύροι

1. Δείκτης γονιμοποιητικής ικανότητας ταύρων είναι ο «ρυθμός μη επιστροφών»
= αριθμός αγελάδων που δεν εκδήλωσαν οίστρο από 60 – 90 ημέρες
2. Ποιότητα σπέρματος
3. Ικανότητα προς επίβαση (Φ.Ο.) ή σε τεχνητό κόλπο (Τ.Σ.)



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (1/13)

1. Διατροφή ($h^2=0,05-1$) →

(α) ενέργεια: ↓ ενέργεια προκαλεί καθυστέρηση ενήβωσης με σιωπηλούς οίστρους, χαμηλό ποσοστό γονιμότητας, επηρεάζοντας τον άξονα ΥΥΓ. ↑ ενέργεια προκαλεί πάχυνση με δυσμενείς επιπτώσεις στη γονιμότητα

(β) πρωτεΐνες: ↑ πρωτεΐνη προκαλεί καθυστέρηση ενήβωσης, χαμηλό ποσοστό γονιμότητας < 20% (λόγω ↑ παραγωγής αμμωνίας και ουρίας > 20 mg/dl), επιμήκυνση διαστήματος τοκετού - σύλληψης

(γ) βιταμίνες (Α και D)

(δ) ανόργανα στοιχεία: P, Ca, Cu, Mn, Co, Zn, I, Se, που συμμετέχουν στη σύνθεση ενζύμων και ορμονών στο μεταβολισμό



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (2/13)

Επίπεδα αζωτούχων ουσιών στο σιτηρέσιο και γονιμότητα

Ολικές αζωτούχες επί της ΞΟ του σιτηρεσίου (%)	Διάστημα Τοκετού – Γονιμοποίησης (ημέρες)	Επιβάσεις (ή ΤΣ) ανά επιτυχή γονιμοποίηση
12,7	69	1,47
16,3	96	1,87
19,3	106	2,47

Περίσσεια Αζωτούχων Ουσιών → Μετατροπή σε αμμωνία → Μεταφορά από μεγάλη κοιλία στο ήπαρ → Μετατροπή σε ουρία → Αποβολή μέσω των νεφρών



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (3/13)

- 2. Υψηλή Γαλακτοπαραγωγή** → Εκτεταμένες απώλειες σωματικού βάρους → Όχι κατάλληλη σωματική κατάσταση (μείωση γαλακτοπαραγωγής τον 7ο-8ο μήνα κυοφορίας → ξηρά περίοδος 50-60 ημερών)
- 3. Θρεπτική κατάσταση** → εναπόθεση λίπους σε ήπαρ και γεννητική οδό παρεμποδίζει την κανονική λειτουργία και μειώνει την αναπ/κή ικανότητα
- 4. Φυλή** → ποσοστό γονιμότητας Jersey > BrownSwiss > Holstein
- 5. Ηλικία** → στα μεγαλύτερα ζώα η γονιμότητα μειώνεται
- 6. Υγιεινή κατάσταση** → λοιμώδη νοσήματα (βρουκέλλωση, λεπτοσπείρωση), φλεγμονές (μητρίτιδες, σαλπινγίτιδες), παθολογικές καταστάσεις (κύστεις ωοθηκών, παραμένον ωχρό)



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (4/13)

Ανωμαλίες γεννητικού συστήματος αγελάδων

1. Συμφύσεις κωδώνων ωαγωγών
2. Αποφράξεις ωαγωγών
3. Όγκοι μήτρας
4. Υποπλασίες ή απουσίες τμημάτων γεννητικού συστήματος
5. Ατροφία ωοθηκών \Rightarrow στειρότητα
Αίτια: α) παραμονή ωχρού σωματίου \Rightarrow παρατεταμένη άνοιστρος \Rightarrow απομάκρυνσή του μηχανικά
β) μη κανονική ρήξη ωοθυλακίου \Rightarrow δημιουργία κύστεως \Rightarrow χορήγηση ορμονών
γ) κατακράτηση υστέρου μετά τον τοκετό \Rightarrow μολύνσεις, στειρότητα \Rightarrow αντιβίωση
δ) πρόπτωση κόλπου ή μήτρας
ε) κακή διατροφή \Rightarrow στειρότητα



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (5/13)

Στείρα ονομάζονται : τα θηλυκά ζώα που δεν συλλαμβάνουν , οπότε δε γεννούν και τα αρσενικά των οποίων το σπέρμα είναι άγονο, οπότε δε γονιμοποιούν τα θηλυκά.

Αίτια :

1. Βιολογικά

- α) συνθήκες διατροφής (υποσιτισμός, υπερσιτισμός, μονόπλευρος διατροφή, αβιταμίνωση).
- β) συνθήκες διατήρησης (βόσκηση, επαρκής κίνηση στην ύπαιθρο, ήλιος ελεύθερος αέρας, συνθήκες σταβλισμού, καθαριότητα, ευρυχωρία).



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (6/13)

2. Παθολογικά

- α) παθήσεις αιδοίου (στένωση και φλόγωση).
- β) παθήσεις κόλπου (Τριχομοναδίαση → *Trichomonas fetus* → έκτρωση και στειρότητα, Κοκκιώδης κολπίτιδα (έλλειψη βιταμίνης A → ερεθισμός στα γεννητικά όργανα, Δονακίαση → *Vibrio fetus* → αποβολές).
- γ) παθήσεις τραχήλου – μήτρας (Βρουκέλλωση (*Brucella abortus* → αποβολές, Μητρίτιδα, Τραχηλίτιδα).
- δ) παθήσεις σαλπίγγων – ωοθηκών (υποπλασία ωοθηκών, κύστις ωοθηκών, παραμένον ωχρο σωματίο, μόσχος από δίδυμα).



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (7/13)

7. Χρόνος διενέργειας Τ.Σ. (η αγελάδα σε οίστρο)

- Οιστρικός κύκλος : 21 ημέρες
- Διάρκεια οίστρου : 18 ώρες (περίπου)
- Ωοθυλακιορρηξία : 10 – 12 ώρες μετά το τέλος του οίστρου
- Διάρκεια γόνιμου ωαρίου : 6 ώρες
- Διάρκεια ζωής σπερματοζωαρίων : 24 ώρες
- Διατήρηση γονιμοποιητικής ικανότητας σπερματοζωαρίων στον τράχηλο : 18 ώρες
- Για να καταστούν γόνιμα τα σπερματοζωάρια πρέπει να παραμείνουν στον τράχηλο : 6 ώρες

Συμπέρασμα : κατάλληλος χρόνος οχείας → 9-10 ώρες μετά την εμφάνιση των α' συμπτωμάτων του οίστρου ή 6 ώρες μετά τη λήξη του.



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (8/13)

8. **Ποιότητα σπέρματος** → μεγάλη σημασία η σωστή συντήρηση, οι καλοί χειρισμοί, η σωστή έγχυση στον τράχηλο και η άριστη ποιότητα
9. **Ορμόνες** → FSH, LH, PG, οιστρογόνα
10. **Ετερόφυλη διδυμία** → Φριμαρτινισμός ή Χιμαιρισμός → μοσχίδες δίδυμες με ♂ μόσχους με στειρότητα ~ 90%
→ εξέταση για (α) υποπλασία γεννητικού συστήματος (μήκος κόλπου < 4 εκ. στη γέννηση και < 7,5 εκ. στην ηλικία 3-36 μηνών) (β) ομάδες αίματος (ίδιες ♂ και ♀) και (γ) καρυότυπο (♀ XX/XY)



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (9/13)

11. Μέθοδος αναπαραγωγής

(α) Ομομειξία → εμφάνιση κληρονομικών ελαττωμάτων, λόγω ομοζυγωτίας ανεπιθύμητων γονιδίων, με αποτέλεσμα:

ποσοστό γεννήσεων μειώνεται κατά 11,2%

βάρος γεννήσεως μειώνεται κατά 4,8%

βάρος απογαλακτισμού μειώνεται κατά 15%

θνησιμότητα μόσχων αυξάνεται κατά 18,8%

(β) Διασταύρωση → αυξάνεται η αναπαραγωγική ικανότητα και ανθεκτικότητα κατά 18%



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (10/13)

12. **Κλιματολογικές συνθήκες** → θ^{α} :10-23°C για σύλληψη και εγκατάσταση εμβρύου (35°C την ημέρα της ΤΣ μειώνεται το ποσοστό σύλληψης), αποφεύγονται ρεύματα αέρα και υψηλή σχετική υγρασία
13. **Εποχή του έτους** → ↓ χειμώνα, καλοκαίρι ενώ αυξάνεται άνοιξη και φθινόπωρο
14. **Σύστημα σταβλισμού**
15. **Εκτροφέας** (εμπειρία - στοχευμένοι χειρισμοί)



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (11/13)

- Παρατεταμένο διάστημα μεταξύ τοκετών (αντί για 365 ημ. → 390 ημ. (+ 25 ημ.))
- Μείωση κέρδους (γάλα – μοσχάρια)
- Αύξηση κόστους αντικατάστασης
- Αύξηση κόστους κτηνιατρικής περίθαλψης
- Μέσο κόστος: **6€/ημέρα** για **25 ημ.** → **150€/αγελάδα/έτος** → για αγέλη 100 αγελάδων: **15.000€/έτος**



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (12/13)

- Καθυστέρηση στην **εκδήλωση οίστρου** μετά τον τοκετό (> 60 ημ.)
- **Ελλιπής αναγνώριση οίστρου (<50%)**
- Καθυστέρηση **πραγματοποίησης οχείας ή τεχνητής σπερματέγχυσης** μετά τον τοκετό (> 90 ημ.)
- Χαμηλά **ποσοστά επιτυχούς γονιμοποίησης - εγκυμοσύνης (<50%)**



Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγική ικανότητα (13/13)

- Δύσκολος τοκετός - **δυστοκίες**
- **Κατακράτηση** πλακούντα
- **Κακώσεις – Μολύνσεις** του γεννητικού συστήματος
- Εκτεταμένη **επιδείνωση σωματικής κατάστασης**, λόγω **ανεπαρκούς διατροφής**
- **Υψιπαραγωγές** αγελάδες



Διάφορες επεμβάσεις στην αναπαραγωγή (1/4)

A. Συγχρονισμός οίστρων

1. Στην κρεοπαραγωγό βοοτροφία, συνήθως
2. Υποδόρια εμφυτεύματα προγεσταγόνων στη βάση του αυτιού ή ενσωμάτωση PRID (PG Releasing Device) και οιστραδιόλης σε κοιλικά σπειράματα για 12 ημέρες
3. Αφαίρεση και έγχυση PGF2a (εκφύλιση ωχρού)
4. ΤΣ μετά από 48 & 72 ώρες – αναστολή ανάπτυξης ωοθυλακίων)



Διάφορες επεμβάσεις στην αναπαραγωγή (2/4)

B. Μεταφορά εμβρύων

- α. Πρόκληση πολλαπλής ωοθυλακιορηξίας (χοίρεια ωοθυλακιοτρόπος ορμόνη FSH – χοριακή γοναδοτροπίνη κυοφορουσών φορβάδων PMSG → ταυτόχρονη ανάπτυξη και ωρίμανση πολλών ωοθυλακίων)
 - β. Τ.Σ. → 12 ώρες μετά την εκδήλωση οίστρου και επανάληψη 12 ώρες μετά, με ταύρο υψηλής γενετικής αξίας
 - γ. Συλλογή (7^η ημέρα → διατραχηλική συλλογή εμβρύων στο κέρασ της μήτρας → εύκολη), έκπλυση με κατάλληλο θρεπτικό υλικό διατήρηση (σε υγρό άζωτο -196°C) και μεταφορά εμβρύων (πάλι την 7^η ημέρα στο πρόσθιο τρίτο του κέρατος της μήτρας, που αντιστοιχεί στην ωοθήκη με το ωχρό σωματίο) στην αγελάδα δέκτη που βρίσκεται στο ίδιο στάδιο με αγελάδα δότη
- ↔ ποσοστό γονιμοποίησης 65-80%, αύξηση γενετικής προόδου (σε ό,τι αφορά τη γαλγιά) κατά 1 γενεά (5 έτη)



Διάφορες επεμβάσεις στην αναπαραγωγή (3/4)

Γ. Παραγωγή εμβρύων

(α) Εξωσωματική (in vitro) παραγωγή εμβρύων (μεταφορά ωοθηκών από σφαγεία → παραλαβή ωαρίων (2-6 mm) σε 1-2 ώρες → ωρίμανση (ολοκλήρωση 1^{ης} μειωτικής διαίρεσης) σε ειδικό υπόστρωμα για 24 ώρες (80-90% των ωαρίων) → γονιμοποίηση σε ειδικό υπόστρωμα (σε 6-24 h) με σπέρμα ↑ γενετικής αξίας (60-70% των ωαρίων) → καλλιέργεια και ανάπτυξη μέχρι το στάδιο της βλαστοκύστης (15-30%) → μεταφορά στην αγελάδα δέκτη (10-15%) → γέννηση μόσχων

(β) Κλωνική παραγωγή εμβρύων (αφαίρεση πολικού σωματίου και πυρήνα από ώριμα ωάρια, απομόνωση βλαστομεριδίων από έμβρυο-δότη → σύμπλεγμα βλαστομεριδίου – ωοπλάσματος απύρηνου ωαρίου → καλλιέργεια *in vitro*)



Διάφορες επεμβάσεις στην αναπαραγωγή (4/4)

(γ) Παραγωγή διαγονιδιακών εμβρύων (προσθήκη τμημάτων DNA – γονιδίων – στο γονότυπο του ζυγωτού ↔ τροποποίηση γονοτύπου), ποσοστό επιτυχίας μικρό, χρονικό διάστημα για ενσωμάτωση ξένου γονιδίου στα βοοειδή 11 έτη

Δ. Διάγνωση φύλου στο κυοφορούμενο, στο μεταφερόμενο έμβryo και στο σπέρμα (εξέταση καρυότυπου εμβρύου, ανίχνευση ειδικών ενζύμων, αντιγόνων, τμημάτων DNA που εντοπίζονται μόνο στο Y χρωματόσωμα - PCR) , ακριβής μέθοδος (95-99%) αλλά και ακριβή



Μέτρα για τη διασφάλιση σωστής αγωγής εκτροφής

1. Τήρηση γραπτών στοιχείων (ατομικά, γενεαλογικά στοιχεία και τύχη αγελάδας, στοιχεία σχετιζόμενα με την αναπ/κή ικανότητα, στοιχεία γαλ/γής, διατροφής, θρεπτικής κατάστασης, χαρ/κά αγελάδας οικονομικού ενδιαφέροντος, στοιχεία κτηνιατροφαρμακευτικής περίθαλψης)
2. Διασφάλιση σωστής διατροφής
3. Διασφάλιση κατάλληλων συνθηκών σταβλισμού
4. Σωστή παρακολούθηση αγελάδων και διενέργεια της ΤΣ στο κατάλληλο χρονικό διάστημα



Βιβλιογραφία

Αναπαραγωγική Ικανότητα

- Βοοτροφία. Μπελιμπασάκης, 1996 - σελ. 174-207
- Βοοτροφία. Κατσαούνης, 2000 - σελ. 208-229
- Principles of Cattle Production. C.J.C. Phillips, 2005 - σελ. 108-141
- Calf and heifer rearing, P.C. Garnsworthy, 2005 - σελ. 277-306
- Cattle behaviour and Welfare. C. Phillips, 2002 - σελ. 152-178
- Beef Practice: Cow-calf Production Medicine. P.J. Chenoweth and M.W. Sanderson, 2005 - σελ.175-189
- Reproduction in Cattle. P. Ball and A. Peters, 2004 - σελ. 56-67, 124-153, 191-216