



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων

Θεματική ενότητα 6:
Επίδραση της Διατροφής
στην Αναπαραγωγή 2/2

Τμήμα: Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής & Υδατοκαλλιεργειών

Διδάσκοντες: Γεώργιος Ζέρβας, Ελένη Τσιπλάκου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Στόχος της ενότητας αυτής είναι να αναλυθεί η έννοια του εμβρυικού προγραμματισμού σε σχέση με τα θρεπτικά συστατικά που καταναλώνει ή όχι το μηρυκαστικό ανάλογα με τις ανάγκες του.
- Επίσης ο φοιτητής θα έρθει σε επαφή με την έννοια της αναπαραγωγικής λειτουργίας των άρρενων ζώων (ταύρος, κριός, τράγος).



Λέξεις Κλειδιά

- Εμβρυικός προγραμματισμός
- Ενδοκρινικοί μηχανισμοί
- Υποσιτισμός



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

1/16

Η ανάπτυξη του εμβρύου καθορίζεται από:

- τη δυνατότητα του μητρικού οργανισμού να εξασφαλίσει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά στον πλακούντα και το έμβρυο και
- τη δυνατότητα του εμβρύου να διαχειριστεί τα θρεπτικά αυτά συστατικά που διατίθενται από το μητρικό οργανισμό.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

2/16

- Η κατανομή των ΘΣ μεταξύ μητρικού οργανισμού, πλακούντα και εμβρύου εξυπηρετείται από ορμόνες που ρυθμίζουν τη μεταφορά και χρησιμοποίηση των εκάστοτε διαθέσιμων ΘΣ.
- Ενδοκρινικοί μηχανισμοί ρυθμίζουν άμεσα ή έμμεσα την προσαρμογή του μητρικού οργανισμού κατά την κυοφορία.
- Στους μηχανισμούς προσαρμογής εμπλέκονται οι ορμόνες: ινσουλίνη, αυξητική, IGF, θυρεοειδικές, λεπτίνη κ.ά.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

3/16

- Ορμόνες του πλακούντα (προγεστερόνη, οιστρογόνα, πλακούντια λακτογόνο ορμόνη) διοχετεύονται στη μητρική κυκλοφορία και τροποποιούν το μητρικό μεταβολισμό, τροποποιώντας ταυτόχρονα το μεταβολισμό του πλακούντα και του εμβρύου.
- Ο ρυθμός ανάπτυξης του εμβρύου εξαρτάται από τον εφοδιασμό του με υποστρώματα όπως η γλυκόζη, τα αμινοξέα και η γαλακτόζη από τη μητέρα.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

4/16

Αλλαγές στην ποσότητα και /ή τη σύνθεση του σιτηρεσίου του μητρικού οργανισμού κατά τη σύλληψη, κυοφορία, γαλακτοπαραγωγή μπορούν να επηρεάσουν:

- την ανάπτυξη κάποιων ιστών (π.χ. μυϊκού, λιπώδους),
- την οργανογένεση (π.χ. καρδιάς, ήπατος, νεφρών, πνευμόνων),
- το βάρος των νεογνών κατά τη γέννηση,
- την υγεία και τη βιωσιμότητα των νεογνών και
- την αναπαραγωγική ζωή των απογόνων.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

5/16

- Τα θρεπτικά συστατικά του μητρικού οργανισμού μεταφέρονται στο έμβρυο μέσω του πλακούντα.
- Η ανάπτυξη του εμβρύου περιορίζεται αν μεταβληθεί η ροή του αίματος της μήτρας προς το έμβρυο.
- Το έμβρυο λαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό της γλυκόζης και των αμινοξέων από το μητρικό οργανισμό μέσω του πλακούντα.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

6/16

Όταν ο μητρικός οργανισμός δεν διατρέφεται επαρκώς, το επίπεδο της γλυκόζης μειώνεται και τα αμινοξέα μεταβολίζονται, χρησιμοποιούμενα ως πηγή ενέργειας από τον πλακούντα και το έμβρυο, οπότε προκαλείται αύξηση της συγκέντρωσης της ουρίας στο πλάσμα του εμβρύου.

Σε περιπτώσεις έντονου υποσιτισμού καταβολίζονται ακόμα και εμβρυϊκοί ιστοί και τα ελευθερούμενα αμινοξέα χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση του μεταβολισμού του πλακούντα.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

7/16

- Στις περιπτώσεις αυτές το έμβρυο αντιδρά με αποτελεσματικούς μηχανισμούς προκειμένου να επιβιώσει, δεδομένου ότι, πέραν της επιβίωσης, ο τρόπος εφοδιασμού του εμβρύου με θρεπτικά συστατικά μπορεί να έχει μακροπρόθεσμες συνέπειες ακόμα και μετά τη γέννησή του.
- Ο μηχανισμός αυτός αντίδρασης του εμβρύου αναφέρεται ως **εμβρυϊκός προγραμματισμός** και αφορά στις μεταβολές ως προς την παροχή ΘΣ από το μητρικό οργανισμό στο έμβρυο μέσω του πλακούντα οι οποίες έχουν μακροπρόθεσμες συνέπειες στην υγεία, τις αποδόσεις και την αναπαραγωγική ζωή του ζώου στη μετέπειτα ζωή του.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

8/16

- Ο υποσιτισμός της μητέρας επηρεάζει αρνητικά την έκκριση της προγεστερόνης που επηρεάζει την ανάπτυξη του πλακούντα και του εμβρύου.
- Η μέγιστη ανάπτυξη του πλακούντα στα αιγοπρόβατα παρατηρείται περί την 80^η ημέρα μετά τη σύλληψη.
- Υποσιτισμός της μητέρας τον 1^ο μήνα της κυοφορίας δεν έχει αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη του πλακούντα (θρέψη εμβρύου).



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

9/16

- Υποσιτισμός 30^η – 80^η ημέρα: αρνητική επίδραση επί της ανάπτυξης του πλακούντα.
- Υποσιτισμός 60^η – 110^η ημέρα: μέγιστη αρνητική επίδραση γιατί συμπίπτει με τη μέγιστη ενδοκρινική επίδραση επί του πλακούντα.
- Τα πρώτα 2/3 της κυοφορίας το ενεργειακό κόστος = 3% των αναγκών.
- Το τελευταίο 1/3 της κυοφορίας το ενεργειακό κόστος = 20% των ημερήσιων συνολικών αναγκών.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

10/16

- Κατά την πρώτη φάση όμως ανάπτυξης του εμβρύου πραγματοποιείται η διαφοροποίηση των κυττάρων και η οργανογένεση που είναι εξαιρετικής σημασίας για την κανονική ανάπτυξη του νέου οργανισμού και τη μετέπειτα φυσιολογική εξέλιξη της ζωής του.
- Σε περίπτωση υποσιτισμού της μητέρας προτεραιότητα στην ανάπτυξη έχει η καρδιά, ο εγκέφαλος και το πάγκρεας και ακολουθεί ο μυϊκός και λιπώδης ιστός του εμβρύου.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

11/16

- Αγελάδες με ελλιπή διατροφή κατά την κυοφορία έδωσαν μόσχους με αναπνευστικά προβλήματα λόγω μη κανονικής ανάπτυξης των αγγείων των πνευμόνων.
- Υποσιτισμός προβατινών (60% των αναγκών) από την 50^η – 135^η ημέρα της κυοφορίας προκάλεσε μείωση της ανάπτυξης των ωοθηκών των θηλυκών αμνών και μείωση των κυττάρων Sertoli κατά 20% στους άρρενες αμνούς.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

12/16

- Περιορισμός στη θρέψη του εμβρύου μπορεί να προκαλέσει:
 - θνησιμότητα νεογνών,
 - δυσλειτουργία του πεπτικού και αναπνευστικού,
 - μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης νεογνών,
 - αυξημένη εναπόθεση λίπους και
 - μειωμένη ανάπτυξη μυϊκού ιστού.
- Υπερσιτισμός προβατινών έδωσε αμνούς με μικρότερο ΣΒ που παρουσίασαν μεταβολικές δυσλειτουργίες και διαταραχές στη ρύθμιση της κατανάλωσης τροφής αργότερα στη ζωή τους.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

13/16

- Οι αίγες όμως δίνουν προτεραιότητα στη μήτρα και στην α' φάση της γαλακτικής περιόδου για τη θρέψη του εμβρύου (-ων) και των νεογνών.
- Η βιωσιμότητα των αμνών εξαρτάται και από τον φαιό λιπώδη ιστό (2–4,5% ΣΒ) σε ψυχρό περιβάλλον. Γι' αυτό η λήψη πρωτογάλακτος είναι απαραίτητη (ενέργεια και ανοσογλοβουλίνες).
- Αυξημένη διατροφή μητέρων (+30%) για 10 ημέρες προ του τοκετού αυξάνει την παραγωγή πρωτογάλακτος.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

14/16

Επίδραση του επιπέδου διατροφής στην ηλικία ενήβωσης και το σωματικό βάρος αναπτυσσόμενων βοοειδών

Φύλο	Επίπεδο Διατροφής	Κατά την ενήβωση		
		Ηλικία (εβδομάδες)	Σωματικό Βάρος (kg)	Ύψος ακρωμίου (cm)
Θηλυκά (μοσχίδες)	Υψηλό (129)*	37	270	108
	Μέτριο (93)	49	271	113
	Χαμηλό (61)	72	241	113
Αρσενικά (ταυρίδια)	Υψηλό (150)	37	292	116
	Μέτριο (100)	43	262	116
	Χαμηλό (66)	51	236	114

* Οι αριθμοί στις παρενθέσεις δείχνουν τη σχετική τιμή του επιπέδου διατροφής με βάση το 100



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

15/16

- Στην πράξη τα μηρυκαστικά χρησιμοποιούνται για αναπαραγωγή όταν συνδυάζουν ηλικία και ΣΒ.
- Μοσχίδες: ηλικία 15 μηνών με ΣΒ~ 400 kg προτεραιότητα στην ανάπτυξη του σκελετού.
- Χαμηλός ρυθμός ανάπτυξης τους δύο πρώτους μήνες της ζωής τους οδηγεί σε χαμηλή γονιμότητα – χαμηλή πολυδυμία όταν ενηλικιωθούν.



Εμβρυϊκός προγραμματισμός

16/16

Υψηλός ρυθμός ανάπτυξης λίγο πριν την ενήβωση:

- υψηλό ρυθμό ανάπτυξης μαστικού αδένα
- δυσλειτουργία ωοθηκών
- εναπόθεση λίπους
- μειωμένη γονιμότητα και πολυδυμία
- μειωμένη γαλακτοπαραγωγή
- μειωμένη μακροβιότητα



Αναπαραγωγική λειτουργία αρρένων ζώων 1/3

- Διάρκεια σπερματογένεσης:
 - Ταύρος 54 ημέρες
 - Κριός 49 «
 - Τράγος 48 «
- Ισόρροπη διατροφή: δύο μήνες, τουλάχιστον, πριν τις οχείες



Αναπαραγωγική λειτουργία αρρένων ζώων 2/3

Αλλαγές του σιτηρεσίου προκαλούν αλλαγές:

- στο μέγεθος των όρχεων,
- στην παραγωγή σπέρματος,
- στην ποιότητα των σπερματοζωαρίων,

Zn, Co, Se: ζωτικότητα, κινητικότητα.

Ιχθυέλαιο + βιταμ. E: βελτίωση
γονιμοποιητικής ικανότητας σπέρματος.



Αναπαραγωγική λειτουργία αρρένων ζώων 3/3

- Φωτοπερίοδος: επηρεάζει τη σεξουαλική δραστηριότητα.
- Ενέργεια: επηρεάζει θετικά τη σπερματογένεση.
- Ενισχυμένη διατροφή κριών-τράγων 8 εβδομάδες προ της εποχής των οχειών εγγυάται το μέγεθος των όρχεων και την παραγωγή σπέρματος.
- Υπερπάχυνση: μείωση της επιθυμίας για επιβάσεις.



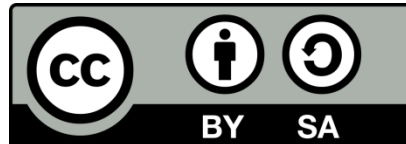
Βιβλιογραφία

- Brown, B.W. 1994. A review of nutritional influence on reproduction in bulls and rams. *Reprod. Nutr. Dev.* 34, 89-114.
- Menassol, J.B., Collet, A., Chesneau, D., Malpoux, B., Scaramuzzi, R.J. 2011. The interaction between photoperiod and nutrition and its effects on seasonal phythus of reproduction in the ewe. Doi : 10.1095/bioreprod. 111.092817
- Scaramuzzi, R.J. and Martin, G.B. 2008. The importance of interactions among nutrition, seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone-free methods for controlling fertility. *Reprod. Dom. Anim. Suppl.* 22, 43: 1-8.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





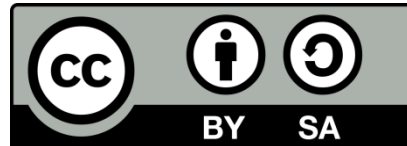
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών, Ζέρβας Γεώργιος/ Τσιπλάκου Ελένη, «Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDASA104/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.