



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

# Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων

Θεματική ενότητα 7:  
Διατροφή και ποιότητα  
κτηνοτροφικών προϊόντων 3/4  
Κρέας 1/2

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



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# Σκοπός της ενότητας

Μετά την ολοκλήρωση αυτής της ενότητας ο φοιτητής θα είναι σε θέση να γνωρίζει :

- τι είναι το κρέας και πώς προσδιορίζεται η ποιότητά του,
- ποια είναι τα κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας,
- τι επηρεάζει η διατροφή και πώς ελέγχεται το ποσοστό του λίπους,
- από ποιους παράγοντες εξαρτάται η εναπόθεση σάρκας και πώς καθορίζεται η ποιότητά της



# Λέξεις κλειδιά

- Λόγος σάρκα : λίπος
- Ποιότητα σάρκας
- Μυοσφαιρίνη
- Τρυφερότητα
- Ευχυμία
- Άρωμα κρέατος



# Κρέας: ορισμός

- Το σύνολο των ζωικών ιστών που είναι κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση.
- Ο μυϊκός ιστός των θερμόαιμων θηλαστικών που μετά τη σφαγή έχει υποστεί ορισμένες χημικές και βιοχημικές μεταβολές



# Ποιότητα κρέατος 1/2

**Την ποιότητα του κρέατος προσδιορίζουν:**

- Τα οργανοληπτικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (χρώμα, οσμή, γεύση, μαρμαρώδες, τρυφερότητα κ.ά).
- Η θρεπτική του αξία.
- Η υγιεινή του κατάσταση.
- Η μεταχείριση των ζώων προ της σφαγής.



# Ποιότητα κρέατος 2/2

- Ο τρόπος συντήρησης, επεξεργασίας, συσκευασίας, παρουσίασης στον καταναλωτή.
- Από πλευράς καταναλωτή επιδιώκεται κρέας με περισσότερη σάρκα, λιγότερο λίπος, τρυφερό και εύγεστο.
- ΛΟ: περισσότερα ακόρεστα, λιγότερα κορεσμένα.
- Ασφάλεια (safety): χωρίς επιμόλυνση



# Κριτήρια ποιότητας 1/3

Κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας

- ο βαθμός εναπόθεσης λίπους στο σφάγιο,
- το ποσοστό των διαφόρων τεμαχίων του σφαγίου,
- η χημική σύσταση του σφαγίου (λίπος, πρωτεΐνη, οστά, νερό),
- ο διαχωρισμός του σε σάρκα, λίπος, οστά.



# Κριτήρια ποιότητας 2/3

βοοειδή – αιγοπρόβατα – χοίροι

- σάρκα = 50 - 65% του σφαγίου
- λίπος = 15 - 40%   »»       »»
- οστά = 10 – 20 %   »»       »»





# Κριτήρια ποιότητας 3/3

σάρκα : λίπος  $\geq 5:1$  η οποία εξαρτάται από:

- φύλο, ηλικία
- ΣΒ (Σωματικό Βάρος), διατροφή
- διάρκεια πάχυνσης



# Διατροφή και κρέας 1/7

Η διατροφή επηρεάζει:

- το ρυθμό ανάπτυξης του ζώου
- το βάρος του σφαγίου
- το ποσοστό απόδοσης σε σφάγιο
- το λόγο σάρκα : λίπος



# Διατροφή και κρέας 2/7

- τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά
- τη σκληρότητα του λίπους
- το προφίλ των ΛΟ του λίπους
- την οξειδωτική σταθερότητα του λίπους
- το χρώμα του κρέατος του λίπους



# Διατροφή και κρέας 3/7

Το ποσοστό του λίπους ελέγχεται περισσότερο

- στα μονογαστρικά (χοίρους – πτηνά) που καταναλώνουν μεγαλύτερη ποσότητα τροφής
- στα εντός του στάβλου εκτρεφόμενα μηρυκαστικά (ελεγχόμενη διατροφή)

Με την αύξηση του ΣΒ αυξάνεται περισσότερο το υποδόριο έναντι του ενδομυϊκού λίπους.

Τα αρσενικά εναποθέτουν λιγότερο λίπος από τα θηλυκά.



# Διατροφή και κρέας 4/7

Αίγιο κρέας με ίδιο ποσοστό πρωτεΐνης

- 50-65 % λιγότερο λίπος από το μοσχαρίσιο
- 42-59%      »»»                      »»»                      »»»      πρόβειο
- 25%                      »»»                      »»»                      από το μοσχάρι  
γάλακτος



# Διατροφή και κρέας 5/7

- Στο ίδιο ΣΒ το αίγαιο κρέας έχει λιγότερο ενδομυϊκό και υποδόριο λίπος και περισσότερο στην ενδοκοιλιακή χώρα (επίπλουν, μεσεντέριο, περινεφρικό κ.λ.π.) και χαμηλότερη συγκέντρωση χοληστερόλης.



# Διατροφή και κρέας 6/7

- Το υψηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο του σιτηρεσίου επηρεάζει θετικά το pH και την τρυφερότητα του κρέατος λόγω περισσότερου ενδομυϊκού λίπους.
- Σειρά εναπόθεσης λίπους στο σφάγιο: μεσεντέριο, ενδομυϊκό, επίπλουν, ενδοπυελικό, περινεφρικό, υποδόριο.
- Ηλικία και ΣΒ επηρεάζουν τη θέση εναπόθεσης λίπους.



# Διατροφή και κρέας 7/7

Μέθοδος πάχυνσης			
	Βοσκή	Στάβλος#	P
Αρχικό ΣΒ*, kg	29,0	29,0	ΜΣ
Τελικό ΣΒ, kg	41,0	43,8	*
Μέση αύξηση ΣΒ, g/μέρα	200	246	*
Βάρος σφαγίου, kg	19,7	21,9	*
Απόδοση σε σφάγιο, %	48,0	50,0	*
Βάρος λίπους, g			
Επίπλουν	673	1030	**
Περινεφρικό	329	644	***
Μεσεντέριο	453	446	ΜΣ

- P: επίπεδο σημαντικότητας \*:0,05 \*\*:0,01 \*\*\*:0,001
- # εντατική πάχυνση με ΧΖ και ΣΖ,





# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 1/19

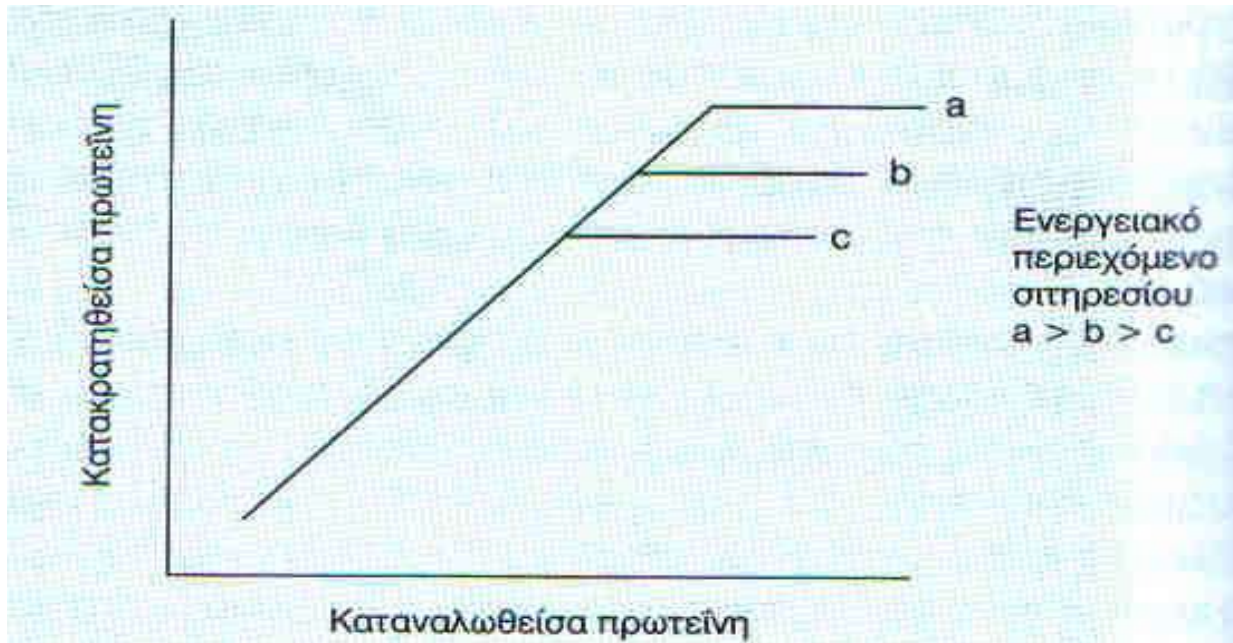
Η σάρκα (πρωτεΐνη) εξαρτάται από:

- την καταναλισκόμενη ποσότητα πρωτεΐνης όταν δεν καλύπτονται οι ανάγκες των ζώων.
- την καταναλισκόμενη ενέργεια του σιτηρεσίου

Τα ταχύτερης ανάπτυξης ζώα εναποθέτουν συνήθως περισσότερο λίπος



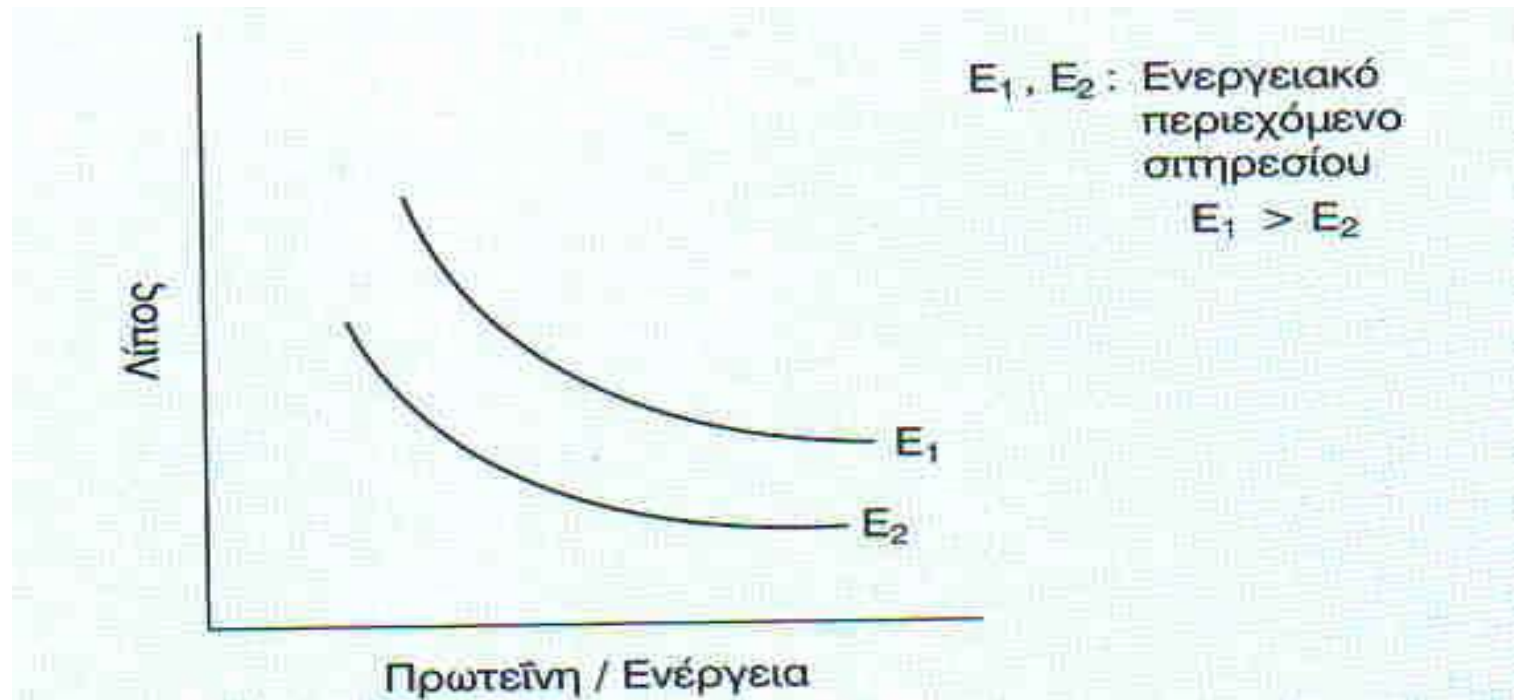
# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 2/19



Κατακρατούμενη πρωτεΐνη σε σχέση με την καταναλισκόμενη πρωτεΐνη και το ενεργειακό περιεχόμενο του σιτηρεσίου.



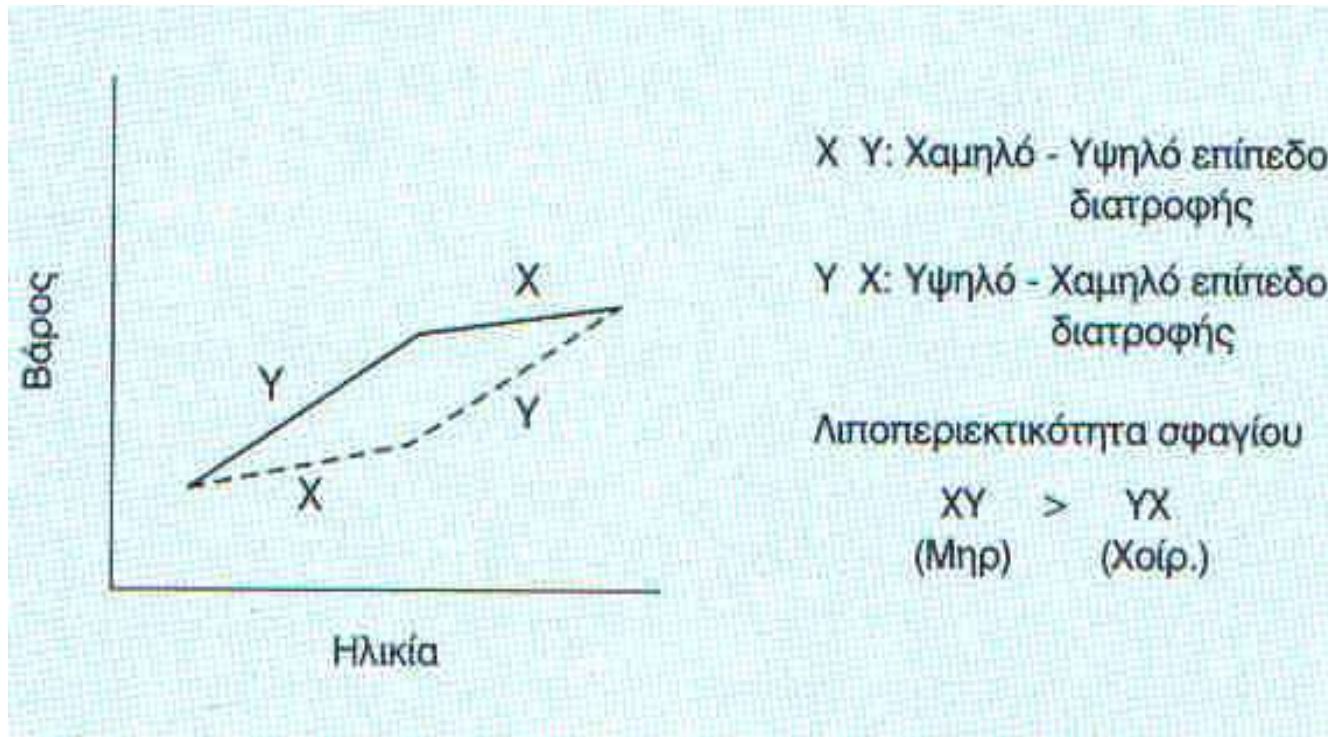
# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 3/19



Εναποτεθείσα ποσότητα λίπους στο σφάγιο σε σχέση με το λόγο πρωτεΐνη/ενέργεια και το ενεργειακό περιεχόμενο του σιτηρεσίου.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 4/19



Επίδραση του επιπέδου διατροφής στη λιποπεριεκτικότητα του σφαγίου.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 5/19

Τεχνική διατροφής			
	Κατά βούληση	Κατά γεύματα	P
Αρχικό ΣΒ*, kg	13,2	13,1	ΜΣ
Τελικό ΣΒ, kg	26,4	25,6	ΜΣ
Μέση αύξηση ΣΒ, g/μέρα	201	179	*
Μέση κατανάλωση τροφής, kg	65,0	45,5	*
Βάρος λίπους, g			
• Επίπλουν	348,4	260,4	*
• Μεσεντέριο	204,4	176,4	*
• Περινεφρικό	211,1	170,5	ΜΣ
ΣΒ: σωματικό βάρος P: επίπεδο σημαντικότητας 0,05 ΜΣ: μη σημαντική διαφορά			



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 6/19

Για την τροποποίηση του ρυθμού ανάπτυξης και της σύνθεσης του σφαγίου χρησιμοποιούνται αυξητικοί παράγοντες όπως:

- αντιβιοτικά
- ιοντοφόρα
- αναβολικές ουσίες

**Έχουν όλα απαγορευτεί από την ΕΕ**



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 7/19

Η ποιότητα της σάρκας καθορίζεται από:

- το χρωματισμό
- την ευχυμία
- το άρωμα
- την τρυφερότητα

Η διατροφή επηρεάζει το pH των μυών



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 8/19

- Οι μύες παράγουν έργο αντλώντας ενέργεια από το γλυκογόνο ακόμα και μετά τη σφαγή του ζώου για ένα μικρό χρονικό διάστημα.
- Το γλυκογόνο στον ζώντα οργανισμό αναγεννάται συνεχώς ενώ στο σφάγιο εξαντλείται σύντομα με αποτέλεσμα τη μεταθανάτιο **ακαμψία των μυών** και τη συσσώρευση γαλακτικού οξέος στους μύες που προκαλεί πτώση της τιμής του pH.
- Γι' αυτό **όσο λιγότερο** είναι το **γλυκογόνο** κατά τη στιγμή της σφαγής **τόσο υψηλότερο** είναι το **τελικό pH των μυών** του σφαγίου.





# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα 9/19

- Η ασιτία οδηγεί σε stress προ της σφαγής και αυτό με τη σειρά του σε εξάντληση του γλυκογόνου.
  - Η αύξηση του γλυκογόνου έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του pH και συνεπώς αύξηση της ικανότητας συγκράτησης ύδατος, με αποτελέσματα την
    - χαμηλότερη ευχυμία και
    - χαμηλότερη τρυφερότητα κρέατος (σάρκας)
- pH 24 ώρες μετά τη σφαγή: από **7,2** σε **5,4 – 5,7**



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 10/19

### ΤΡΥΦΕΡΟΤΗΤΑ:

συνδυασμός χαμηλού pH και θερμοκρασίας σφαγίου μετά τη σφαγή.

- βραδεία πτώση του pH των μυών ή υψηλό pH σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος έχει ως αποτέλεσμα κρέας με χαμηλή τρυφερότητα (σκληρό).



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 11/19

- ταχεία πτώση του pH με βραδύ ρυθμό ψύξης οδηγεί σε μειωμένη τρυφερότητα.
- τρυφερό κρέας παράγεται με μέσο ρυθμό πτώσης του pH (5,9 – 6,2 σε 1,5 ώρες από τη σφαγή) ή σε συνθήκες θερμοκρασίας 29 -30°C και pH = 6.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 12/19

- Για το μοσχαρίσιο κρέας απαιτούνται 10-15 ημέρες από τη σφαγή σε συνθήκες συντήρησης (4°C) για την ωρίμανση του κρέατος (τρυφερό).
- Στην πράξη υπάρχει μεγάλη παραλλακτικότητα ως προς το pH, τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος του σφαγείου, το γενετικό υλικό, το βαθμό παχυντικότητας των ζώων, το stress των ζώων προ της σφαγής κ.ά.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 13/19

### ΧΡΩΜΑ:

Στοιχείο αξιολόγησης της ποιότητας.  
Προτίμηση στο ανοικτό ερυθρό χρώμα  
γιατί ο καταναλωτής πιστεύει ότι είναι  
τρυφερό και χυμώδες, αν και δεν υπάρχει  
συσχέτιση μεταξύ τους.

Το χρώμα οφείλεται στην περιεκτικότητα  
του κρέατος σε χρωστικές και στην  
προσπίπτουσα σ' αυτό ποσότητα (ένταση)  
φωτός.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 14/19

- Κύρια χρωστική του κρέατος είναι η μυοσφαιρίνη και δευτερευόντως η αιμοσφαιρίνη

### ΜΥΟΣΦΑΙΡΙΝΗ:

95% υπεύθυνη για το χρώμα του κρέατος. Εξαρτάται από το είδος του ζώου, την ηλικία, το είδος και το επίπεδο διατροφής, την περιεκτικότητα του σιτηρεσίου σε Fe και τη δραστηριότητα των μυών.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 15/19

Συγκέντρωση μυοσφαιρίνης στους μύες:

- χοίρου 0,06%
- μόσχου 0,50%
- νεαρού μόσχου 0,10 – 0,30%
- ενήλικης αγελάδας 1,60 – 2,00%

Θηλάζοντα νεογνά: σαρκορόδινο χρώμα και υψηλό ποσοστό NDF και χρωροφύλλης οδηγεί σε σκοτεινότερο χρωματισμό κρέατος.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 16/19

### ΤΡΥΦΕΡΟΤΗΤΑ:

Το πιο σημαντικό κριτήριο. Επηρεάζεται από:

- τη μεταχείριση του ζώου πριν από τη σφαγή
- την επίδραση της θερμότητας κατά το μαγείρεμα
- τη φυσική κατάσταση του κολλαγόνου (ηλικία)

### ΕΥΧΥΜΙΑ:

- Επηρεάζεται από το ενδομυϊκό λίπος.
- Συμβάλλει στην τρυφερότητα του κρέατος





# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 17/19

Η **ισόρροπη διατροφή** κατά την α΄ φάση ανάπτυξης οδηγεί σε μέγιστη ανάπτυξη των μυικών ινιδίων, **διεύρυνση** του λόγου

**μυϊκός : συνδετικός ιστός**

με αποτέλεσμα το **κρέας** να είναι πιο **τρυφερό**.



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 18/19

**ΑΡΩΜΑ ΚΡΕΑΤΟΣ:** επηρεάζεται από

- το είδος και το φύλο του ζώου
- την ηλικία
- τη διατροφή
- τη μεταχείριση πριν και κατά τη σφαγή
- τη διάρκεια και τη θερμοκρασία συντήρησης
- τον τρόπο μαγειρέματος



# Σάρκα: ορισμός και ποιότητα

## 19/19

- Συσχετίζεται θετικά με το βαθμό πάχυνσης και αρνητικά με την τιμή του τελικού pH των μυών.
- Σφάγιο με υψηλό ποσοστό ΑΚΛΟ αποκτά ελαιώδη γεύση και είναι ευπαθές στην οξειδωση.
- Η βόσκηση δίνει ευχάριστο άρωμα στο κρέας (αμίνες, αιθερικά άλατα).
- Αλλοιωμένες ζωοτροφές οδηγούν σε δυσάρεστη οσμή.



# Βιβλιογραφία 1/2

- Carrasco, S., Ripoll, G., Sanz, A., Alvarez-Rodriguez, J., Panea, B., Revilla, R., Joy, M., 2009. Effect of feeding system on growth and carcass characteristics of Churra Tensina light lambs. Liv. Sci. 121, 56-63.
- Ripoll, G., Joy, M., Muñoz, F., Alberti, P., 2008. Fat colour, a traceability parameter of grass feeding in lambs. Options Mediterrannes. Mediterranean livestock production: Uncertainties and Opportunities. Serie A: Seminaires Mediterraneas 78, 301-306.



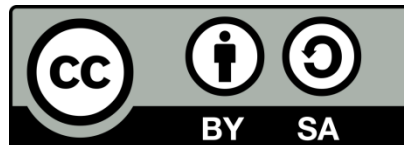
# Βιβλιογραφία 2/2

- Zervas, G., Hadjigeorgiou, J., Zabeli, G., Koutsotolis, K., Tziala, C., 1999. Comparison of a grazing with an indoor system of lamb fattening in Greece. Liv. Prod. Sci. 61, 245-251.
- Πανοπούλου, Ε., Κουτσοτόλης, Κ., Χαρισμιάδου, Μ. και Ζέρβας, Γ. 2001. Επίδραση της “κατά βούλησης” ή “κατά γεύματα” διατροφής στα χαρακτηριστικά του σφαγίου του λιπώδους ιστού στο Μπούτσικο Πρόβατο. Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, 28, 57-71.



# 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

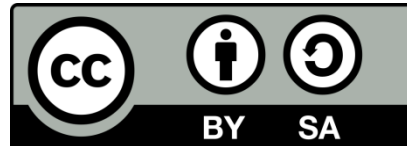
- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών, Ζέρβας Γεώργιος/ Τσιπλάκου Ελένη, «Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDASA104/>





# 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.