

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΤΜΗΜΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΖΩΟΤΕΧΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΟΝΙΚΛΩΝ

ΚΑΛΠΑΚΙΔΗΣ ΡΗΓΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Εξεταστική Επιτροπή:

Χαρισμιάδου Μ. Λέκτορας

Δεληγεώργης Σ. Καθηγητής

Μπιζέλης Ι. Αν. Καθηγητής

Αθήνα, Οκτώβριος 2011

Στην οικογένειά μου,

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A/A	Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα κρέατος κονίκλων	Σελίδα
	Περίληψη	1
	Abstract	2
	Ενότητα Α	3
1	Εισαγωγή	3
2	Προέλευση, ταξινόμηση, ονοματολογία	4
3	Η κονικλοτροφία στην Ελλάδα	5
4	Η κονικλοτροφία στον κόσμο	8
5	Η εξέλιξη του κουνελιού	14
6	Οι φυλές των κουνελιών	18
A	Μεγαλόσωμες φυλές	19
B	Φυλές μέσου σωματικού μεγέθους	23
Γ	Φυλές μικρού μεγέθους ή Μικρόσωμες	29
Δ	Τα υβρίδια	33
7	Ασθένειες	34
	Ενότητα Β	42
	Ποιότητα σφάγιου και κρέατος κουνελιών	42
	Εισαγωγή	42
1	Η ποιότητα του σφάγιου κουνελιού	42
2	Η ποιότητα του κρέατος κουνελιού	44
2.1	Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά	45
2.2	Οργανοληπτικές ιδιότητες	46
2.3	Υγιεινή κατάσταση του κρέατος κουνελιού	47
2.4	Ο ρόλος του λίπους στην ποιότητα του κρέατος κουνελιού	48

3	Νέες μέθοδοι αξιολόγησης της ποιότητας του κρέατος	51
4	Ζήτηση του κρέατος κουνελιού	52
4.1	Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση του κρέατος κουνελιού	54
5	Ποιότητα και μυϊκές ίνες	55
6	Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του κρέατος των κουνελιών	57
6.1	Γενετικοί παράγοντες	58
6.2	Περιβαλλοντικοί παράγοντες	60
6.3	Ηλικία και βάρος	61
6.4	Σύστημα εκτροφής	65
6.5	Υγιεινή κατάσταση	66
6.6	Σιτηρέσιο	68
6.6.1	Προσθήκη λίπους στο σιτηρέσιο	73
6.7	Συνθήκες πριν από τη σφαγή	82
6.8	Αναισθητοποίηση	82
6.9	Τεχνολογικοί παράγοντες	84
	Συμπεράσματα	88
	Βιβλιογραφία	89

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη, έχει ως βασικό της αντικείμενο την ανάπτυξη και ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα κρέατος στο κουνέλι. Ο βασικός άξονας γύρω από τον οποίο κινήθηκε η ανασκόπηση του παραπάνω θέματος, περιλαμβάνει ένα γενικότερο εισαγωγικό μέρος και ένα ειδικότερο.

Συγκεκριμένα, στην πρώτη θεματική ενότητα πραγματοποιήθηκε μια συνοπτική αναφορά ορισμένων στατιστικών στοιχείων που συνδέονται με την κονικλοτροφία. Τα στοιχεία αυτά δίνουν μια εικόνα της κονικλοτροφίας στην Ελλάδα και τον κόσμο και, επίσης, γίνεται προσπάθεια για πληροφόρηση σχετικά με την προέλευση του κουνελιού, καθώς και την ιστορική εξέλιξή του από την εμφάνισή του έως και σήμερα. Επίσης, στη μελέτη αναφέρονται οι κυριότερες κρεοπαραγωγικές φυλές και υβρίδια που εκτρέφονται συστηματικά και παρατέθηκαν πληροφορίες σχετικά με τις παραγωγικές ιδιότητες του κουνελιού, τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά και τις αποδόσεις του.

Στη δεύτερη θεματική ενότητα, παρουσιάστηκε μια αναλυτική επισκόπηση που αφορά όλους τους παραγόντες που επηρεάζουν την ποιότητα κρέατος κουνελιού, με άντληση στοιχείων από ξένες δημοσιευμένες επιστημονικές εργασίες.

Absract

The main purpose of this study is the development and analysis of the factors affecting meat quality in the rabbit. The main axis initiated this review include a general introductory part and one in particular.

In the first module was a brief mention of the statistics related to rabbits husbandry. These figures paint a picture of the rabbit not only in Greece but in the whole world as well, and also, recount the origin of the rabbit and the historical evolution since its appearance until today. Besides, the study reported the main meat breeds and hybrids that bred systematically and cited information on the production properties of the rabbit, namely meat and reproductive capacity.

The second theme, presented a detailed overview on all factors affecting the quality of rabbit meat, with data extraction from foreign published papers.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

1. Εισαγωγή

Ο κλάδος της κτηνοτροφίας που έχει ως αντικείμενο την εκτροφή και την εκμετάλλευση του κουνελιού, λέγεται κονικλοτροφία. Ο κύριος στόχος της εκτροφής του κουνελιού, είναι η παραγωγή κρέατος και δευτερευόντως η παραγωγή γουναροδερμάτων και μαλλιού. Επίσης, η εκτροφή του κουνελιού εμφανίζει χρησιμότητα σε ιατρικές και βιολογικές έρευνες. Τα κουνέλια έχουν συνεισφέρει πολύ στην έρευνα των αφροδισιακών ασθενειών, της χειρουργικής της καρδιάς, της υπέρτασης, των μολυσματικών ασθενειών, της ιολογίας και της διάγνωσης της εγκυμοσύνης, στη διδασκαλία της ανατομίας και της βιολογίας κ.α. Η εκτροφή των κουνελιών παλαιότερα γινόταν με την οικόσιτη, χωρική μορφή και βασικά κάλυπτε τις ανάγκες σε κρέας της αγροτικής οικογένειας. Μετά το 1960, ο κλάδος άρχισε να αναπτύσσεται συστηματικά σε πολλές χώρες και γύρω στο 1970 και στην Ελλάδα (Πλυτάς, 1993).

2. Προέλευση, ταξινόμηση, ονοματολογία

α) Προέλευση

Σύμφωνα με τις τελευταίες εκτιμήσεις τα ζώα της οικογένειας *Leporidae*, στην οποία ανήκει και το κουνέλι, πρωτοεμφανίζονται στη Β. Αμερική και στην Ασία την Τριτογενή περίοδο και ειδικότερα στη Μειόκαινη υποπερίοδο, της Καινοζωϊκής εποχής. Από εύρημα απολιθωμένου δοντιού του γένους *Oryctolagus*, που ανακαλύφθηκε στην Ισπανία, αποδεικνύεται ότι το άγριο κουνέλι «πέρασε» στην Ευρώπη στην αρχή της πρώτης μετανάστευσης, δηλαδή στα τέλη της Μειόκαινης υποπεριόδου. Στη συνέχεια, το άγριο κουνέλι (*O. cuniculus*) περιορίστηκε μόνο στην Ιβηρική χερσόνησο, όπου το ανακάλυψαν οι Φοίνικες το 1000 π.Χ.

Το άγριο κουνέλι εξακολουθεί και σήμερα να υπάρχει σε περιορισμένο αριθμό σε ορισμένες περιοχές της Ευρώπης και σε μεγαλύτερο αριθμό στην Αυστραλία, Ν. Ζηλανδία και Αμερική. Υπάρχει ακόμα και σε ορισμένα Ιόνια νησιά καθώς και στις Κυκλάδες, όπου μεταφέρθηκε από τους Ρωμαίους και βρίσκεται σε φυσικό ανταγωνισμό προς το λαγό. Το άγριο κουνέλι δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά στο μέγεθος και το χρωματισμό του τριχώματος, όπως συμβαίνει με το ήμερο κουνέλι. Είναι ένα μικρόσωμο ζώο βάρους έως 1,5 kg (Σφαιρόπουλος, 1993).

β) Ταξινόμηση

Το σημερινό κατοικίδιο κουνέλι, προέρχεται από το άγριο κουνέλι, με την ονομασία *Oryctolagus cuniculus* και αποτελεί το μοναδικό είδος του γένους *Oryctolagus*. Η ονομασία αυτή δόθηκε από το Αθηναίο το έτος 1758 και προέκυψε από τη σύνθεση δύο Ελληνικών λέξεων (ορυκτός + λαγός), δηλαδή ο λαγός που ορύσσει στοές. Το γένος *Oryctolagus*, μαζί με άλλα 12 γένη ανήκουν στην υποοικογένεια των *Leporinae*, που μαζί με άλλες δύο υποοικογένειες ανήκουν στην οικογένεια των *Leporidae*. Η οικογένεια των *Leporidae* μαζί με τις οικογένειες *Eurymylidae* και *Ochotonidae*, αποτελούν την τάξη των *Lagomorpha*. Τα ζώα της τάξης αυτής, παλαιότερα κατατάσσονταν στην τάξη των Τρωκτικών, γιατί εμφάνιζαν κοινά χαρακτηριστικά, που σχετίζονταν με τη διατροφή και την εξωτερική εμφάνιση. Ο διαχωρισμός τους έλαβε χώρα το 1912 από τον Gidley και στηρίχθηκε στο ότι τα λαγόμορφα φέρουν 2 ζεύγη τάξεων οδόντων στην άνω γνάθο, ενώ τα τρωκτικά ένα ζεύγος, καθώς επίσης και γιατί παρουσιάζουν δύο τύπους κοπράνων (φαινόμενο τυφλοτροφίας), κάτι που δεν παρατηρείται στα τρωκτικά. Το άγριο κουνέλι έχει αρκετές ομοιότητες με το λαγό, όπως η εξωτερική εμφάνιση, η διατροφή και η συμπεριφορά του, παράλληλα όμως παρουσιάζει και σημαντικές διαφορές και μάλιστα γενετικές, γι' αυτό και δεν πρέπει να συγχέονται μεταξύ τους. Αρχικά, ο λαγός ανήκει σε διαφορετικό γένος: το γένος *Lepus*, στο οποίο ανήκουν συνολικά 26 είδη, που είναι διαδεδομένα σε όλον τον κόσμο, με γνωστότερα τα *L. Europaeus* και το *L. Timidus*. Επιπλέον, τα σωματικά κύτταρα του λαγού περιέχουν 48 χρωμοσώματα σε αντίθεση με του

κουνελιού που περιέχουν 44 χρωμοσώματα. Μέχρι σήμερα, θεωρείται αδύνατη η μεταξύ τους γονιμοποίηση (Σφαιρόπουλος, 1993).

γ) Ονοματολογία

Η ονοματολογία που χρησιμοποιείται στα κουνέλια, σε σχέση με την ηλικία και το φύλο, είναι η ακόλουθη: τα νεαρά αρσενικά και θηλυκά κουνέλια από γεννήσεως μέχρι απογαλακτισμού, δηλαδή μέχρι την ηλικία των 45 ημερών, ονομάζονται γαλουχούμενα κουνέλια ή κονικλίδια. Από την ημέρα του απογαλακτισμού μέχρι τη γονιμοποίησή τους ονομάζονται νεαροί κούνελοι, τα αρσενικά, και νεαρές κουνέλες τα θηλυκά. Από χρησιμοποίησή τους στην αναπαραγωγή, τα αρσενικά ονομάζονται κούνελοι ή αρσενικοί γεννήτορες και τα θηλυκά κουνέλες ή κουνελομάνες ή και κονικλομητέρες ή θηλυκοί γεννήτορες. Τα εντατικής πάχυνσης κουνέλια που προορίζονται για σφαγή, ονομάζονται παχυνόμενα κουνέλια (Σφαιρόπουλος, 1993).

3. Η κονικλοτροφία στην Ελλάδα

Η ανάπτυξη της κονικλοτροφίας στην Ελλάδα σηματοδοτήθηκε στη δεκαετία του 1970. Έως τότε, ασκούσαν με την οικόσιτη χωρική μορφή και κάλυπτε τις ανάγκες μίας αγροτικής οικογένειας για αυτοκατανάλωση, αφού εκτρέφονταν 2 έως 10 κονικλομητέρες συνήθως. Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται η εξέλιξη της παραγωγής του κουνελίσσιου κρέατος στην Ελλάδα από τη δεκαετία του 1960 έως και σήμερα.

Κατά την πρώτη τετραετία του 1970 δόθηκαν οικονομικές ενισχύσεις από το Υπουργείο Γεωργίας για την ίδρυση κονικλοτροφικών εκμεταλλεύσεων, και έτσι ιδρύθηκαν γύρω στις 500 μονάδες δυναμικότητας 100 και άνω και 300 και άνω κονικλομητέρων. Τα πράγματα όμως δεν εξελίχθηκαν εξίσου καλά, αφού έπειτα από 2 χρόνια οι περισσότερες μονάδες άρχισαν να περιορίζουν τη δυναμικότητά τους, καθώς και πολλές από αυτές να κλείνουν. Έτσι, έως το 1980 ο αριθμός των κονικλοτροφικών εκμεταλλεύσεων έφτασε να είναι στις 50 περίπου στην Ελλάδα (Πλυτάς, 1993). Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται οι κονικλοτροφικές εκμεταλλεύσεις και ο αριθμός των ζώων σ' όλη την Ελληνική επικράτεια.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα κρέατος στο κουνέλι

Πίνακας 1: Η εξέλιξη της παραγωγής του κουνελίσιου κρέατος στην Ελλάδα από τη δεκαετία του 1960 έως το 2008 (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

ΕΤΟΣ	ΣΦΑΓΙΑ (κεφαλές)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΡΕΑΤΟΣ (τόνοι)	ΜΕΣΗ ΑΠΟΛΟΣΗ (κιλά/ζώο)	ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜ.ΤΙΜΗ (δρχ./kg)	ΑΚΑΘ.ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (χιλ.δρχ)
1962	2.424.870	2.612	1,08	20,80	54.330
1963	2.262.514	2.541	1,12	25,78	65.507
1964	2.219.117	2.607	1,17	27,88	72.683
1965	2.142.311	2.463	1,15	28,27	69.629
1966	2.002.701	2.200	1,10	28,59	62.898
1967	1.841.690	2.157	1,17	31,80	68.593
1968	1.668.900	2.020	1,21	29,84	60.277
1969	2.124.094	2.739	1,29	30,00	82.170
1970	2.725.476	3.421	1,26	34,36	117.546
1971	2.894.649	4.111	1,42	39,12	160.822
1972	3.601.841	5.127	1,42	45,35	232.509
1973	4.620.689	7.047	1,53	56,54	398.437
1974	5.126.021	7.946	1,55	58,36	463.729
1975	5.084.280	7.783	1,53	63,96	497.801
1976	4.654.055	7.109	1,53	79,03	561.824
1977	3.186.440	4.937	1,55	86,89	428.976
1978	3.128.850	4.685	1,50	101,12	473.747
1979	2.920.650	4.386	1,50	129,17	566.540
1980	2.799.645	4.275	1,53	162,81	696.013
1981	2.781.490	4.298	1,55	205,18	881.864
1982	2.858.200	4.395	1,54	231,67	1.018.190
1983	2.984.061	4.544	1,52	264,12	1.200.161
1984	2.829.347	4.361	1,54	272,67	1.189.114
1985	2.905.550	4.483	1,54	368,59	1.652.389
1986	2.652.209	4.104	1,55	501,09	2.056.473
1987	2.927.500	4.518	1,54	522,32	2.359.842
1988	3.154.985	4.825	1,53	563,30	2.717.923
1989	3.192.238	4.854	1,52	665,21	3.228.929
1990	3.171.058	4.990	1,57	813,36	4.058.666
1991	3.212.689	5.174	1,61	987,00	5.106.738
1992	3.238.674	5.248	1,62	1.036,80	5.441.126
1993	2.989.250	4.708	1,57	1.042,20	4.906.678
1994	2.924.060	4.630	1,58	1.152,73	5.337.140
1995	2.890.540	4.610	1,59	1.206,50	5.561.965
1996	2.694.290	4.174	1,55	1.201,10	5.013.391
1997	2.733.065	4.258	1,56	1.231,18	5.242.364
1998	2.861.955	4.453	1,56	1.301,80	5.796.915
1999	2.854.685	4.453	1,56	1.307,50	5.822.298

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα κρέατος στο κουνέλι

2000	2.895.580	4.541	1,57	1.445,50	6.564.016
2001	2.811.870	4.500	1,60	1.596,80	7.185.600
2002	2.813.705	4.442	1,58	4,76	21.144
2003	2.997.130	4.847	1,62	5,18	25.107
2004	2.886.673	4.856	1,68	4,83	23.454
2005	2.677.857	4.429	1,65	4,89	21.658
2006	2.535.820	4.208	1,66	4,91	20.661
2007	2.412.108	4.050	1,68	5,12	20.736
2008	2.266.496	3.812	1,68	5,26	20.051

* Από το 2002 αναγράφονται τιμές σε ευρώ

Πίνακας 2: Κονικλοτροφικές εκμεταλλεύσεις και αριθμός ζώων ανά περιφέρεια στην Ελληνική επικράτεια (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2005)

Περιφέρεια	Αριθμός Εκμεταλλεύσεων	Αριθμός ζώων
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	1554	30471
Κεντρική Μακεδονία	1842	2265
Δυτική Μακεδονία	1069	632
Θεσσαλία	4106	2131
Ήπειρος	1626	924
Ιόνια Νησιά	1055	3482
Δυτική Ελλάδα	3421	4956
Στερεά Ελλάδα	2226	3338
Πελοπόννησος	5410	115422
Αττική	401	23264
Βόρειο Αιγαίο	4302	990
Νότιο Αιγαίο	4496	1772
Κρήτη	1311	21489

4. Η κονικλοτροφία στον κόσμο

Μέχρι πριν από λίγες δεκαετίες, η κονικλοτροφία σε ολόκληρο τον κόσμο καθώς και στην Ελλάδα, γινόταν αποκλειστικά με την οικόσιτη χωρική μορφή. Ειδικότερα, η εκτροφή κουνελιών εξυπηρετούσε ανάγκες ιδιοκατανάλωσης σε κρέας, ενώ περιοριζόταν σε μικρό αριθμό. Η κονικλοτροφία, άρχισε να αναπτύσσεται εντατικότερα για την παραγωγή κρέατος, περί τα 1960 σε αρκετές χώρες. Οι μέθοδοι και τα συστήματα παραγωγής μεταβλήθηκαν και συστάθηκαν νέες μορφές σύγχρονων κονικλοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Το μέγεθος των μονάδων αυτών, αρχίζει από 50 και πλέον κονικλομητέρες και κλιμακώνεται έως τις 200 και πλέον με τα αντίστοιχα παράγωγά τους. (Πλυτάς, 1993). Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται η παγκόσμια και ανά ηπείρους παραγωγή κουνελίσσιου κρέατος για τα έτη 2000 και 2009, σε τόνους, ενώ στον πίνακα 4 παρουσιάζεται η παραγωγή κουνελίσσιου κρέατος ανά ευρωπαϊκή χώρα για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά δεδομένα, για τα έτη 2000 και 2008, σε τόνους.

Οι φυλές που εκτρέφονται περισσότερο στην Ευρώπη και Αμερική είναι: της Ν. Ζηλανδίας, της Καλιφόρνιας, η Πυρόξανθη της Βουργουνδίας, η Αργυρόχρωμη της Καμπανίας, ο Λευκός Γίγας Μπουσκά, η Κυανή της Βιέννης και ο Γίγας της Φλάνδρας. Οι φυλές αυτές χρησιμοποιούνται είτε αμιγείς, είτε με απλά σχήματα διασταυρώσεων. Υβρίδια χρησιμοποιούνται σχεδόν κατά αποκλειστικότητα στο σύνολο των εκτροφών (Πλυτάς, 1993).

Η παγκόσμια παραγωγή κρέατος κουνελιού εκτιμάται σε περίπου 1,6 εκατομμύρια τόνους, ενώ το ένα τρίτο της παραγωγής κουνελίσσιου κρέατος παράγεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση (πίνακας 3). Οι τέσσερις μεγαλύτερες χώρες παραγωγού στον κόσμο είναι η Κίνα, η Ιταλία, η Ισπανία και η Γαλλία και συμβάλλουν σχεδόν στα τρία τέταρτα της παγκόσμιας παραγωγής (πίνακας 4 και 5).

Πίνακας 3: Παγκόσμια και ανά ηπείρους παραγωγή κουνελίσσιου κρέατος για τα έτη 2000 και 2009, σε τόνους (<http://faostat.fao.org>).

Έτος	2000	2009
Παγκόσμια παραγωγή (τόνοι)	1293688	1644937
Αφρική	87981	94505
Αμερική	230629	266537
Ασία	429179	797166
Ευρώπη	545899	486729
Αυστραλία	NA	NA

NA (not available): Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά δεδομένα

Τα τελευταία είκοσι χρόνια, η παγκόσμια παραγωγή αυξάνεται περίπου 1,7% κάθε χρόνο, που αντιστοιχεί σε περίπου 720 χιλιάδες έως 1 εκατομμύριο τόνους. Η μεγαλύτερη αύξηση έχει λάβει χώρα τα τελευταία χρόνια, ταυτόχρονα με τα προβλήματα της αγοράς του βόειου κρέατος που προκλήθηκαν από την σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια. Το διεθνές εμπόριο του κρέατος των κουνελιών περιλαμβάνει περίπου 50 χιλιάδες τόνους, που ισούται με περίπου το 5% της παγκόσμιας παραγωγής (Checke, 1986). Ο μεγαλύτερος εξαγωγικός όγκος ανταλλάσσεται μεταξύ μικρών παραγωγικών χωρών. Συγκεκριμένα, το 74% των παγκόσμιων εισαγωγών προέρχεται από 5 χώρες: Γαλλία (9600 τόνους), Ολλανδία (9240 τόνους), Γερμανία (8000 τόνους), Ιταλία (5000 τόνους) και Ελβετία (3500 τόνους). Παρομοίως, οι εξαγωγές αντιπροσώπευουν το 44% της κινεζικής παραγωγής, το 11% προέρχεται από την Ουγγαρία (7300 τόνους), η Ολλανδία, η Γαλλία και η Αργεντινή συμβάλουν με περίπου 4500 τόνους η κάθε μία (δηλαδή 7%) ενώ η Ισπανία με 3700 τόνους (δηλαδή 6%).

Όσον αφορά την Αυστραλία, αν και δεν βρέθηκαν επίσημα στατιστικά δεδομένα για την παραγωγή κρέατος, υπάρχει επιστημονική βιβλιογραφία που υποστηρίζει ότι οι συνέπειες από την εισαγωγή του ευρωπαϊκού κουνελιού (*Oryctolagus cuniculus*) από την Ισπανία το 1859, ήταν

καταστροφικές για την οικολογία της περιοχής. Τα κουνέλια είναι οι κύριοι ύποπτοι για την απώλεια ειδών χλωρίδας και πανίδας, αλλά και για σοβαρά προβλήματα διάβρωσης των εδαφών. (<http://faostat.fao.org>).

Πίνακας 4: Παραγωγή κουνελίσσιου κρέατος ανά ευρωπαϊκή χώρα για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά δεδομένα, για τα έτη 2000 & 2008 σε τόνους. (<http://faostat.fao.org>).

Χώρα	Έτος 2000	Έτος 2008
	Παραγωγή κρέατος(τόνοι)	Παραγωγή κρέατος(τόνοι)
Αυστρία	860	425
Βουλγαρία	6735	11
Γαλλία	84600	51400
Γερμανία	33800	33600
Ελβετία	1100	1540
Εσθονία	41	10
Ισπανία	103596	68686
Ιταλία	221000	240000
Λετονία	137	62
Λευκορωσία	1000	600
Λιθουανία	180	51
Μάλτα	1350	1800
Μολδαβία	200	728
Ουγγαρία	14000	2760
Ουκρανία	13900	13100
Πολωνία	3600	2100
Ρουμανία	3000	158
Ρωσία	6500	11280
Σλοβακία	3500	4000
Τσεχία	38500	38500

Τώρα τελευταία, όλο και περισσότεροι επιστήμονες εξετάζουν την κουνελοτροφία ως πηγή εισοδήματος αλλά και τροφίμων για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Το ουσιαστικότερο κεφάλαιο είναι η μεγιστοποίηση της παραγωγής τροφίμων σε αυτές τις χώρες, κάτι που καθιστά επείγουσα την εξέταση και την αξιολόγηση όλων των εύλογων επιλογών. Μεταξύ των κυριότερων επιλογών είναι η χρήση ζωικών ειδών που για κάποιο λόγο δεν έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην κτηνοτροφία των ανεπτυγμένων χωρών. Μικρά ζώα όπως τα κουνέλια έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πλεονέκτημα στους κατόχους μικρής έκτασης γης που εφαρμόζεται ολοκληρωμένη γεωργία (Checke, 1986).

Ο Vietmeyer (1985) έχει επινοήσει τον όρο «microlivestock» για να περιγράψει την εκτροφή αυτών των ζώων. Δηλώνει εύστοχα ότι το ζωικό κεφάλαιο που προορίζεται για τις αναπτυσσόμενες χώρες, θα πρέπει, όπως ακριβώς και οι υπολογιστές, να γίνει μικρότερο και πιο 'προσωπικό'. Οι μεγάλοι υπολογιστές όπως είναι τα βοοειδή, δεν μπορούν να λύσουν το διαδεδομένο πρόβλημα έλλειψης κρέατος, επειδή απαιτούν πολύ χώρο, κάτι που είναι δύσκολο να λυθεί από τους φτωχούς κτηνοτρόφους που ζουν σε αυτές τις χώρες. Οι μικρότεροι υπολογιστές, όπως είναι τα πρόβατα και οι αίγες, θα μπορούσαν να διαδραματίσουν σπουδαιότερο ρόλο. Αλλά ο μικρός, φιλικός προς τον χρήστη υπολογιστής οικιακής χρήσης, φαίνεται να είναι ο πιο υποσχόμενος και μέχρι σήμερα, αγνοείται.

Οι κάτοικοι της υπαίθρου σε πολλές τροπικές χώρες έχουν ανεπαρκή διατροφή, χαμηλή σε πρωτεΐνη και υψηλή σε άμυλο. Συχνά, έχουν άφθονες πηγές ζωοτροφών, πηγές τοπικών οικοδομικών υλικών και εργατικού δυναμικού, οι οποίες μπορούν πράγματι να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή κουνελιών. Τα περιορισμένα μέχρι στιγμής δεδομένα δείχνουν ότι ορισμένες ζωοτροφές ψυχανθών τροπικής προέλευσης, αφομοιώνονται από τα κουνέλια, ενώ τροπικά αγρωστώδη είναι χαμηλής αξίας διατροφή. Όμως, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν αποτελεσματικά συστήματα σίτισης. Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν τις μεγάλες δυνατότητες της παραγωγής κουνελιών στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου

οι ανάγκες για μεγιστοποίηση της παραγωγής τροφίμων είναι μεγαλύτερες.

Τα κουνέλια έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως είναι το μικρό μέγεθος σώματος, το σύντομο χρονικό διάστημα κάθε γενιάς, το υψηλό αναπαραγωγικό δυναμικό, ο ταχύς ρυθμός αύξησης, η γενετική ποικιλομορφία και η ικανότητά τους να χρησιμοποιούν ζωοτροφές και υποπροϊόντα ζωοτροφών ως βασικά συστατικά της διατροφής τους, που τα καθιστούν κατάλληλα για παραγωγή μικρών ζώων και κρέατος στις αναπτυσσόμενες χώρες. Το κρέας κουνελιού είναι υψηλής ποιότητας, είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες και φτωχό σε λιπαρά. Η παραγωγή κουνελιού μπορεί να ενσωματωθεί σε μικρά συστήματα καλλιέργειας, με τα κουνέλια να τρέφονται με τα υπολείμματα καλλιεργειών, τα ζιζάνια, τα φρούτα και τα λαχανικά, τα απόβλητα κλπ. Η κοπριά, παράλληλα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα για τις καλλιέργειες και τους κήπους. Τα κλουβιά, οι τροφοδότες και ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τα κουνέλια μπορεί να δημιουργηθεί εύκολα χρησιμοποιώντας διαθέσιμα υλικά όπως το μπαμπού και οι φοίνικες.

Οι περιορισμοί για την παραγωγή κουνελιών στις αναπτυσσόμενες χώρες περιλαμβάνουν την ευαισθησία των ζώων στις υψηλές θερμοκρασίες και το στρες, καθώς και ο βαθμός της διαχειριστικής ικανότητας που απαιτείται για την επιτυχή εκτροφή κουνελιών. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για την ανάλυση της θρεπτικής αξίας των ζωοτροφών τροπικής προέλευσης και των υποπροϊόντων τους. Η περιορισμένη μέχρι σήμερα έρευνα, προτείνει τροπικές χορτονομές ψυχανθών οι οποίες είναι σε γενικές γραμμές υψηλής πεπτικότητας, ενώ ορισμένα τροπικά αυτοφυή φυτά παρέχουν πολύ χαμηλή σε πρωτεΐνες και ενέργεια, πεπτικότητα. Είναι προφανές ότι σε πολλές περιοχές στις αναπτυσσόμενες χώρες, η παραγωγή κουνελιών θα μπορούσε να είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για τη μετατροπή των ζωοτροφών και των υποπροϊόντων σε υψηλής ποιότητας ζωική πρωτεΐνη (Checke, 1986).

Πίνακας 5: Παραγωγή κουνελίσσιου κρέατος ανά αναπτυσσόμενη χώρα για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά δεδομένα, για τα έτη 2000 & 2008 σε τόνους (<http://faostat.fao.org>).

Χώρα	Έτος 2000 Παραγωγή κρέατος(τόνοι)	Έτος 2008 Παραγωγή κρέατος(τόνοι)
Αίγυπτος	39650	45000
Αργεντινή	7150	7250
Βενεζουέλα	210000	244000
Βολιβία	135	139
Βραζιλία	2100	2040
Γεωργία	192	300
Γκαμπόν	1992	1860
Καζακστάν	400	1659
Κίνα	370000	660000
Κιργιστάν	300	322
Κολομβία	3255	3900
Κορέα	53690	91000
Μαδαγασκάρη	720	660
Μαυρίκιος	81	25
Μεξικό	4160	4250
Μποτσουάνα	900	900
Μπουρούντι	184	498
Ουρουγουάη	354	405
Περού	2442	3240
Ρουάντα	1332	1860
Σιέρα Λεόνε	1500	6750
Συρία	522	450
Τουρκία	35	35

5. Η εξέλιξη του κουνελιού

Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες πληροφορίες για την εξέλιξη του κουνελιού μέσα στους αιώνες, οι οποίες ξεκινούν ήδη από τη 2^η π.Χ. χιλιετηρίδα. Υποστηρίζεται ότι νεολιθικοί άποικοι στη Μινόρκα περί το 1400-1300 π.Χ. και οι Φοίνικες, αποβιβαζόμενοι στην Ιβηρική χερσόνησο περί το 1100 π.Χ. συνάντησαν μεγάλους πληθυσμούς κουνελιών, τα οποία όμως έμοιαζαν με τα Shephan, τρωκτικά των περιοχών της Ανατολικής Μεσογείου. Στους Φοίνικες οφείλεται και η αρχική διάδοση του κουνελιού και σε άλλες παράλιες περιοχές της Νοτίου Ευρώπης, πιθανόν και της Βόρειας Αφρικής. Οι Ρωμαίοι, μετά τους Φοίνικες συνέχισαν τη διάδοση του κουνελιού στο Μεσογειακό χώρο και έτσι το εισήγαγαν στην Ιταλική χερσόνησο και την Κορσική.

Ωστόσο, αναφορές για το κουνέλι γίνονται και από τους αρχαίους συγγραφείς από τον 4^ο π.Χ. αιώνα. Ο Αριστοτέλης στα έργα του «Περί ζώων γενέσεως» και «Περί ζώων ιστορία» παραθέτει στοιχεία που αφορούν τους «δασύποδες». Πολύ πιθανόν πρόκειται για τους λαγούς. Ο Πολύβιος καταγράφει, περί το 135 π.Χ. πληθυσμούς κουνελιών στην Κορσική. Ο Λατίνος ποιητής Catullus χαρακτηρίζει το κουνέλι ως σύμβολο της Ισπανίας. Ο Λατίνος συγγραφέας Πλίνιος ο πρεσβύτερος αναφέρεται και αυτός στο έργο του «Φυσική Ιστορία» στις καταστροφές που προκάλεσαν τα αναρίθμητα κουνέλια στην Tagragona και προτείνει μέτρα εναντίον τους. Τα κουνέλια υπήρξαν πάντα πολύ δημοφιλείς έδεσμα για τους Ρωμαίους, οι οποίοι τα διατηρούσαν σε άγρια κατάσταση σε περιφραγμένους χώρους, πολλές φορές εξαιρετικά δαπανηρούς.

- ✓ Η εξημέρωση και κατοικιδιοποίηση του κουνελιού θα πρέπει να έγινε στη Γαλλία κατά τους Μεσαιωνικούς χρόνους, μεταξύ του 5^{ου} και του 10^{ου} αιώνα, όταν οι μοναχοί πήραν τη συνήθεια από τους Ρωμαίους να καταναλώνουν το κρέας τους. Η δημιουργία έγχρωμων παραλλαγών άργησε ακόμα περισσότερο και σχετικές αναφορές υπάρχουν μόνο κατά το δεύτερο ήμισυ του 16^{ου} αιώνα. Όσον αφορά την εκτροφή και εκμετάλλευση του κουνελιού, με τη σημερινή έννοια, δεν φαίνεται να υπήρχε πριν από τον 19^ο αιώνα. Αναφέρεται ότι το 1832 άρχισε στη

Γαλλία να εφαρμόζεται η βαφή των γουνοδερμάτων και κατά την ίδια περίπου εποχή αναδείχθηκε το Leirzig της Γερμανίας ως Ευρωπαϊκό κέντρο αγοραπωλησίας γουνοδερμάτων κουνελιού. (Χατζημηνάογλου, 1998).

Οι διάφορες φυλές και παραλλαγές των σημερινών κουνελιών αντικατοπτρίζουν όλη τη γενετική παραλλακτικότητα του άγριου κουνελιού. Οι φυλές που έχουν δημιουργηθεί μέχρι σήμερα, προέρχονται από το άγριο κουνέλι, μετά την εξημέρωσή του. Η δημιουργία τους στηρίχθηκε σε τρεις βασικούς τρόπους:

- ✓ Τη μεταλλαγή: είναι ένα φαινόμενο της γενετικής, κατά το οποίο οι κληρονομικές μονάδες, δηλαδή οι γόνοι που παράγουν ένα ορισμένο χαρακτηριστικό, π.χ. χρώμα ή τύπο τριχώματος, μεταβάλλονται και παράγουν ένα νέο διάφορο χαρακτηριστικό στα ζώα. Η μεταλλαγή συμβαίνει σπάνια, όταν όμως συμβεί δημιουργείται μια νέα φυλή. Παράδειγμα μεταλλαγών είναι οι φυλές Ρεξ και η φυλή Αγκύρας.
- ✓ Τη διασταύρωση: οι φυλές έχουν διάφορα χαρακτηριστικά ή ιδιότητες, με τη διασταύρωση δύο ή περισσότερων φυλών συνδυάζονται τα χαρακτηριστικά τους και, έτσι, δημιουργείται μια νέα φυλή. Αρκετές φυλές δημιουργήθηκαν με τον τρόπο αυτό.
- ✓ Την επιλογή: σε ένα πληθυσμό ζώων μιας φυλής μπορεί να συμβαίνει επιλογή των ζώων αναπαραγωγής, ως προς ένα ορισμένο χαρακτηριστικό, σε τέτοιο βαθμό, ώστε οι απόγονοί τους να διαφέρουν πολύ από τον αρχικό πληθυσμό. Παράδειγμα επιλογής είναι η φυλή ερυθρά Νέας Ζηλανδίας.
- ✓ Βέβαια πρέπει να σημειωθεί, ότι στη δημιουργία των διαφόρων φυλών, σημαντική επίδραση διαδραμάτισαν και οι κλιματικές συνθήκες των χωρών (Πλυτάς, 1993).

Το κατοικίδιο κουνέλι (*Oryctolagus cuniculus communis* ή *domesticus*) ταξινομείται στο βασίλειο των ζώων ως εξής (Πλυτάς, 1993):

Βασίλειο	: Ζώων
Υποβασίλειο	: Μεταζώων
Συνομοταξία	: Σπονδυλωτών
Ομοταξία	: Θηλαστικών
Τάξη	: Λαγόμορφων (<i>Lagomorphes</i>)
Οικογένεια	: Λαγωιδών (<i>Leporidae</i>)
Υποοικογένεια	: <i>Leporinae</i>
Γένος	: <i>Oryctolagus</i> (Ορυκτολαγός)
Είδος	: <i>Cuniculus</i> (άγριο κουνέλι)
Είδος	: <i>Cuniculus communis</i> ή <i>domesticus</i> (κατοικίδιο κουνέλι)

Εκτός από τις φυλές που δημιουργήθηκαν με τους προαναφερθέντες τρόπους, στη διάρκεια της εξέλιξης του κουνελιού, παρατηρήθηκε και το φαινόμενο της εξαφάνισης πολλών μικρόσωμων γουνοπαραγωγών φυλών η οποία έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται και μία διεθνοποίηση ορισμένων άλλων φυλών, όπως π.χ. η φυλή της Ν. Ζηλανδίας και η δημιουργία πολλών εμπορικών υβριδίων κρεατοπαραγωγικής κατεύθυνσης (Σφαιρόπουλος, 1993).

Σύμφωνα με τον Rochambeau (1997), το κουνέλι έχει δύο πολύ ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά, αφενός, οι άγριοι πληθυσμοί παρουσιάζουν μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα και αφετέρου, το ίδιο είδος εξημερώθηκε αρχικά στη Δυτική Ευρώπη. Η υπόθεση που υποστήριζαν οι επιστήμονες για πολλά χρόνια αφορά την καταγωγή του κουνελιού από τη Νότια Ισπανία. Τα δεδομένα του μιτοχονδριακού πολυμορφισμού απεικονίζουν την ύπαρξη δύο γονοτύπων, οι οποίοι διαχωρίζονται γεωγραφικά (Monnerot et al., 1994). Ο πρώτος γονότυπος εμφανίζεται στις

περιοχές της Ανδαλουσίας και της Εξτρεμαδούρας, ενώ ο δεύτερος στη Ν. Ισπανία, Γαλλία, Αγγλία και Αυστραλία. Τα όριά τους στην Ιβηρική χερσόνησο είναι σαφώς προσδιορισμένα. Μέχρι τώρα, όλες οι κατοικιδιοποιημένες φυλές, ανήκουν στον δεύτερο γονότυπο (Monnerot et al., 1996).

Τα δεδομένα της παραλλακτικότητας της ανοσοσφαιρίνης και του πρωτεϊνικού πολυμορφισμού υπογραμμίζουν δύο γενετικές ομάδες που συμπίπτουν αυστηρά με τους δύο μητρικούς γονότυπους. Οι ιδιότητες των δύο αυτών ομάδων, είναι πολύ χαρακτηριστικές και υποδηλώνουν την ύπαρξη δύο υποειδών. Η γενετική οργάνωση των ζώων του δεύτερου γονότυπου χαρακτηρίζεται από μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση και σύνδεση με τις εγχώριες φυλές. Όσον αφορά τα γονίδια, η κατοικιδιοποίηση δεν οδηγεί σε μείωση της παραλλακτικότητας, γι' αυτό παρατηρούνται τόσο μεγάλες μορφολογικές και χρωματολογικές αποκλίσεις στις διάφορες φυλές που βρίσκονται στον χώρο της Ευρώπης (Rochambeau, 1997).

Αρκετούς αιώνες πριν, η παραλλακτικότητα των ειδών σχετιζόταν με το κλίμα και τη βλάστηση. Τα κουνέλια που βρίσκονταν στην Ιβηρική χερσόνησο και στο νότιο τμήμα της Γαλλίας, δεν διέσχιζαν τον ποταμό Loire (Callou et al., 1996). Κατά την διάρκεια της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, ο άνθρωπος μπορούσε να μεταφέρει διάφορα είδη σε άλλες περιοχές, αλλά στην πραγματικότητα, ο πληθυσμός παρέμεινε σταθερός. Κατά την διάρκεια του μεσαίωνα, ο άνθρωπος ήταν ο κύριος λόγος της διασποράς και τα είδη άρχισαν να μεταφέρονται προς την Β. Ευρώπη. Σε παλιά βιβλία ζωικής παραγωγής παρουσιάζονται τα πρώτα συστήματα εκτροφής κουνελιών (Desaive, 1842). Στο πρώτο σύστημα τα ζώα εκτρέφονται σε μεγάλες μάντρες, κλειστές με τοίχους ή ξύλινους φράχτες, έτσι ώστε να μπορούν να βρουν δέντρα και αρωματικά φυτά. Το εσωτερικό των τοίχων είναι διάσπαρτο με άχυρα, τα κουνέλια σκάβουν το έδαφος και πιάνονται με δίχτυα. Είναι σύνηθες το φαινόμενο του ευνουχισμού για να αποφευχθούν οι μάχες μεταξύ των αρσενικών ζώων. Στο δεύτερο σύστημα, τα κουνέλια εκτρέφονται σε ξύλινα κλουβιά. Αυτό το σύστημα, είναι η βάση πάνω στην οποία θα αναπτυχθούν όλα τα μοντέρνα συστήματα (Rochambeau, 1997).

Η κατοικιδιοποίηση, λοιπόν, του κουνελιού έλαβε χώρα μερικές εκατοντάδες χρόνια πριν. Αυτή η χρονική περίοδος είναι πολύ μικρή, σε σχέση με άλλα είδη, όπως ο χοίρος. Έτσι, οι αυθεντικές γενετικές πηγές, μπορούν ακόμα και τώρα να βρεθούν στους άγριους πληθυσμούς. Συνεπώς, οι τοπικοί πληθυσμοί δεν είχαν στην διάθεσή τους αρκετό χρόνο, ώστε να προσαρμοστούν στις εκάστοτε συνθήκες εκτροφής. Επίσης, η πιθανότητα ανακάλυψης υπέρ-παραγωγικών πληθυσμών ανά τον κόσμο, παραμένει πάρα πολύ μικρή. Σύμφωνα με την ιστορία του κουνελιού, η περιοχή της Μεσογείου αποτελεί κυρίαρχο ζήτημα εύρεσης τοπικών πληθυσμών (Bolet et al., 1996).

6. Οι φυλές των κουνελιών

Σήμερα υπάρχουν 50 αναγνωρισμένες φυλές και αρκετές εκατοντάδες ποικιλίες σε ολόκληρο τον κόσμο. Οι φυλές του κουνελιού κατατάσσονται κυρίως με βάση την παραγωγική κατεύθυνση, αλλά και με κριτήρια το μήκος της τρίχας και το σωματικό βάρος (σωματική διάπλαση), σύμφωνα με τα γαλλικά πρότυπα (Πίνακας 6) (Χατζημηνάογλου, 1999). Αναλυτικότερα, από την άποψη της παραγωγικής κατεύθυνσης οι φυλές του κουνελιού κατηγοριοποιούνται σε:

- ✓ Κρεοπαραγωγικές
- ✓ Γουνοπαραγωγικές
- ✓ Εριοπαραγωγικές

Πίνακας 6: Ταξινόμηση των φυλών κουνελιών κατά τα γαλλικά πρότυπα (Σφαιρόπουλος, 1993).

Κατηγορίες φυλών	Κριτήρια	
	Σ.Β(kg)	Μήκος τρίχας(cm)
Φυλές μεγάλου Σ.Β	5-8	-
Φυλές μέσου Σ.Β	3-5	-
Φυλές μικρού Σ.Β	1,5-3	-
Φυλές νάνοι	0,8-1,5	-
Φυλές Ρέξ και Σατέν	-	1,6-2,5
Φυλές Αγκόρα και Ρενάρ	-	4-11

A) Μεγαλόσωμες φυλές

Γενικά χαρακτηριστικά

Οι φυλές της κατηγορίας αυτής χαρακτηρίζονται από το ογκώδες και βαρύ σώμα τους, το οποίο πολλές φορές υπερβαίνει τα 8 kg. Το κρέας τους είναι μακρόινο και συχνά χονδρόινο. Σπάνια εκτρέφονται σε καθαρόαιμη μορφή για την παραγωγή κρέατος, αντίθετα όμως χρησιμοποιούνται ως βελτιωτές της αυξητικής ικανότητας (μόνο τα αρσενικά), σε σχήματα διασταυρώσεων με φυλές μέσου σωματικού βάρους.

Οι κυριότεροι εκπρόσωποι των φυλών αυτών αναφέρονται στον Πίνακα 7.

Πίνακας 7: Κυριότεροι εκπρόσωποι βαρύσωμων φυλών (Σφαιρόπουλος, 1993).

Φυλή	Προέλευση	Διάδοση	Ελάχιστο βάρος (kg)	Μέγιστο βάρος (kg)
Γίγαντας της Φλάνδρας	Βέλγιο	Μεγάλη	5,5	8,5
Λευκός του Μπουσκά	Γαλλία	Μέτρια	5	6,5-7
Κριάρι της Γαλλίας	Γαλλία	Μέτρια	4,5	5,5
Μεγάλη πεταλούδα της Γαλλίας	Γαλλία	Μεγάλη	5	6

A1. Γίγαντας της Φλάνδρας



Εικόνα 1: Ο Γίγαντας της Φλάνδρας

Προέλευση: Η χώρα προέλευσης της φυλής αυτής συζητείται από καιρό και επικράτησε η γνώμη ότι το Βέλγιο πρέπει να είναι η κοιτίδα της.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Είναι ένα κουνέλι ογκώδες και επίμηκες με μήκος σώματος (ακρορρίνιο έως βάση ουράς) τα 80 cm (Εικόνα 1). Έχει μεγάλα ζωηρά μάτια με χρώμα ανάλογο με εκείνο της γούνας, που εμφανίζεται γενικά ‘λαγωτή’ ή γκρι προς το μαύρο (Σφαιρόπουλος, 1993).

A2. Λευκός γίγας του Μπουσκά



Εικόνα 2: Ο Λευκός Γίγας του Μπουσκά

Προέλευση: Κατάγεται από την ομώνυμη περιοχή της Γαλλίας και έχει γνωρίσει μεγάλη διάδοση. Προήλθε από τις φυλές Angora, Πυρόξανθη της Βουργουνδίας και Γίγας της Φλάνδρας.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Ζώο μεγαλόσωμο που μπορεί να φτάσει στα ενήλικα ζώα τα 6,5 κιλά. Τα μάτια του έχουν έντονο ροζ χρώμα και η γούνα του είναι τελείως λευκή (εικόνα 2) (Σφαιρόπουλος, 1993).

A3. Κριάρι της Γαλλίας

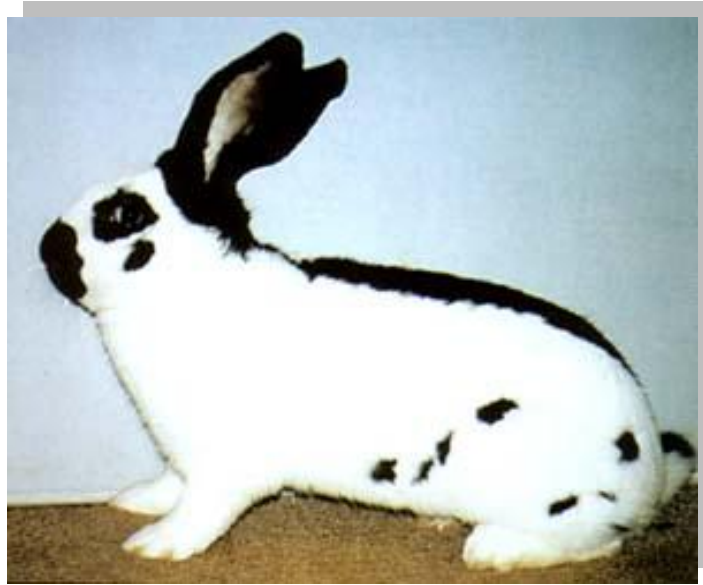


Εικόνα 3: Το Κριάρι της Γαλλίας

Προέλευση: Η φυλή αυτή κατάγεται από τη Γαλλία και προέρχεται από διασταυρώσεις με άλλες φυλές.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Ζώο μεγαλόσωμο, τουλάχιστον 5 κιλά, με χαρακτηριστικά αυτιά (εικόνα 3) (Σφαιρόπουλος, 1993).

A4. Μεγάλη πεταλούδα της Γαλλίας



Εικόνα 4: Η Μεγάλη Πεταλούδα της Γαλλίας

Προέλευση: Γαλλική φυλή με αρκετά ευρεία εξάπλωση.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Το βάρος του κουνελιού αυτού φτάνει τα 6 κιλά. Παρουσιάζει λευκό χρωματισμό με κηλίδες, έγχρωμα αυτιά και μια χαρακτηριστική έγχρωμη λωρίδα κατά μήκος της ραχιαίας γραμμής (εικόνα 4) (Σφαιρόπουλος, 1993).

B) Φυλές μέσου σωματικού μεγέθους

Γενικά χαρακτηριστικά:

Οι φυλές της κατηγορίας αυτής παρουσιάζουν σώμα μέσου μεγέθους, το οποίο πλησιάζει τα 3-5 kg. Τα κουνέλια αυτής της κατηγορίας έδωσαν το καθαρό κρεοπαραγωγικό τύπο. Εμφανίζουν καλή μυϊκή κάλυψη της ωμοβραχιόνιας και της ραχιαίας περιοχής, της λεκάνης, των γλουτών και των μηρών. Δίνουν σφάγια καλής ποιότητας από τον τρίτο μήνα της ηλικίας τους, χάρη στην υψηλή σχέση κρέατος / οστών, της μικρής περιεκτικότητας σε λίπος και τον υψηλό βαθμό ωρίμανσης.

Οι κυριότερες φυλές μέσου μεγέθους είναι οι παρακάτω:

B1. Νέας Ζηλανδίας



Εικόνα 5: Κουνέλι φυλής Νέας Ζηλανδίας

Προέλευση: Η χώρα προέλευσής της είναι η ΗΠΑ.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Φέρει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του κρεοπαραγωγού κουνελιού όπως φαίνεται στην εικόνα 5. Μήκος σώματος για το ενήλικο αρσενικό 47 cm και για το θηλυκό 49,5 cm. Το κεφάλι είναι ευρύ, με αναπτυγμένα «μάγουλα». Ο τράχηλος είναι πολύ κοντός, τόσο που δίνει την εντύπωση ότι το κεφάλι προσφύεται απευθείας στους ώμους. Φέρει αυτιά μέσου μήκους, όρθια σε σχήμα V, καλυμμένα από

κοντό τρίχωμα σαν του βελούδου. Τα μάτια έχουν κόκκινο χρωματισμό. Η λαμυρίδα είναι μέσης ανάπτυξης, εμφανής μόνο στην κουνέλα. Η ωμοβραχιόνια χώρα είναι εμφανής, λόγω της καλής μυϊκής κάλυψης. Η ράχη και η οσφύς είναι ευρείες και σχετικά κοντές λόγω της ισχυρής μυϊκής κάλυψής τους (εικόνα 5).

Χρωματισμός: Επικρατέστερος είναι ο λευκός χρωματισμός, εξαιτίας του αλφισμού, συναντώνται όμως σπάνια, και άλλοι χρωματισμοί, όπως ο μαύρος και ο ξανθός. Ο λευκός χρωματισμός του τριχώματος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τρίχας (λεπτότητα, πυκνότητα κ.α.) των χειμερινών κυρίως κουνελοδερμάτων δίνει τη δυνατότητα παραγωγής γουνοδερμάτων καλής ποιότητας.

Αποδόσεις: Η εξέλιξη του σωματικού βάρους σε διάφορες ηλικίες δίνεται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8: Μεταβολές του Σ. Β. κατά ηλικία και φύλο σε κουνέλια Ν. Ζηλανδίας. (Σφαιρόπουλος, 1993).

Ηλικία (μήνες)	Αρσενικά (ΣΒ σε kg)	Θηλυκά (ΣΒ σε kg)
2	2100	1875-2100
3	2500	2275-2500
4	3200	2775-3200
5	3850	3625-3850
6	4100	4500
7	4500	5000

Η Μ.Η.Α. (μέση ημερήσια αύξηση) των παχυνόμενων κουνελιών είναι πολύ υψηλή μέχρι το Σ.Β. των 1400 g, φτάνοντας στα 34 g, ενώ στη συνέχεια και μέχρι το Σ.Β των 2600 g, κατέρχεται στα 24 g. Παρουσιάζει Δ.Μ. (δείκτης μετατρεψιμότητας) σχετικά χαμηλό 3-3,5 και πολυδυμία σημαντικά υψηλή 8-12 κονικλίδια / τοκετό. Επίσης, η φυλή παρουσιάζει πρωϊμότητα σωματικής ανάπτυξης και υψηλή γονιμότητα.

Μειονεκτήματα: Ορισμένα άτομα της φυλής αυτής παρουσιάζουν δυσκολίες στον εγκλιματισμό τους και μια ιδιαίτερη ευαισθησία στις παρασιτώσεις και τις μυκητιακές εντερίτιδες (Σφαιρόπουλος, 1993).

B2. Καλιφόρνιας



Εικόνα 6: Εικόνα φυλής Καλιφόρνιας.

Προέλευση: Προέρχεται από την Πολιτεία Καλιφόρνια των ΗΠΑ και μαζί με το κουνέλι της φυλής N. Ζηλανδίας, είναι προϊόν των Αμερικανών ζωοτεχνών, που ύστερα από αυστηρή επιλογή, δημιούργησαν την καθαρά κρεοπαραγωγό αυτή φυλή, ήδη από το 1923.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Η όλη διάπλαση του κορμού είναι του κρεοπαραγωγού κουνελιού, όπως φαίνεται στην εικόνα 6. Το κεφάλι είναι μέσου μεγέθους με σχήμα ωοειδές και στηρίζεται στον κορμό μέσω ενός κοντού τραχήλου. Στον κούνελο είναι πιο στρογγυλό και ευρύ, ενώ στην κουνέλα στενότερο και μικρότερο. Φέρνει αυτιά μέσου μήκους, όρθια σε σχήμα V, και μαύρου χρωματισμού. Τα μάτια είναι μεγάλα ανοικτού κόκκινου χρωματισμού με ίχνη καστανού χρωματισμού στην ίριδά τους, λόγω του μερικού αλφισμού. Η λαμυρίδα είναι λίγο αναπτυγμένη και μόνο στις κουνέλες.

Χρωματισμός: Το σώμα της έχει τέλειο λευκό χρωματισμό, ενώ το ακρορρίνιο, τα αυτιά, τα άκρα και η ουρά έχουν μαύρο χρωματισμό, δηλαδή παρουσιάζει ακρομελανισμό. Δικαιολογείται η ύπαρξη μικρών μαύρων κηλίδων, που να περιορίζονται όμως μόνο στην κάτω τραχηλική χώρα. Το τρίχωμα είναι εξαιρετικής ποιότητας, λόγω της ύπαρξης γονιδίων των φυλών Μεγάλης Ρωσικής και Τσιντσιλά (εικόνα 6).

Αποδόσεις: Το Σ.Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 3,5 – 5 kg με ιδανικά τα 4 kg για το αρσενικό και τα 4,5 kg για το θηλυκό. Παρουσιάζει, επίσης, εξαιρετική ανάπτυξη των χαρακτηριστικών εκείνων του κρεοπαραγωγού τύπου, τα οποία μεταβιβάζει στους απογόνους και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ευρέως στις διασταυρώσεις (Σφαιρόπουλος, 1993).

B3. Πυρόξανθη της Βουργουνδίας



Εικόνα 7: Κουνέλι φυλής Πυρόξανθης της Βουργουνδίας.

Προέλευση: Η Γαλλία και ιδιαίτερα η περιοχή της Βουργουνδίας είναι η χώρα προέλευσής της. Από τη Γαλλία στις αρχές του 20^{ου} αιώνα διαδόθηκε και στην Ιταλία, Βέλγιο, Ελβετία και ενδεχομένως στη Β. Αμερική, όπου πιθανόν να έχει συμβάλει και στη δημιουργία του κουνελιού της Ν. Ζηλανδίας.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Εμφανίζει μεγάλη μυϊκή κάλυψη στον κορμό, και πολύ ευρύ θώρακα. Το κεφάλι είναι σχετικά μεγάλο και ευρύ και

στηρίζεται σε έναν πολύ κοντό τράχηλο. Τα αυτιά του είναι όρθια, τα μάτια εμφανίζουν καστανό χρωματισμό της ίριδας και η λαμυρίδα είναι λίγο αναπτυγμένη στο θηλυκό και καθόλου στο αρσενικό (εικόνα 7).

Χρωματισμός: Εμφανίζει πυρόξανθο χρωματισμό στο τρίχωμα, ο οποίος είναι ιδιαίτερα έντονος γιατί εισχωρεί σε όλο σχεδόν το μήκος της τρίχας. Το τρίχωμά του είναι στιλπνό και πυκνό.

Αποδόσεις: Το Σ.Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 3,5 – 5 kg με ιδανικά τα 4 kg για το αρσενικό και τα 4,5 kg για το θηλυκό. Ανήκει στον κρεοπαραγωγό τύπο με μια μέση απόδοση σε ψυχρό σφάγιο τύπου «Γαλλίας» 60% και με εξαιρετική ποιότητα σφάγιου και κρέατος. Οι τελευταίες αυτές ιδιότητες αποτελούν την αιτία της ευρείας χρησιμοποίησης αρρένων γεννητόρων της φυλής αυτής σε διασταυρώσεις βιομηχανικού τύπου για την ποιοτική βελτίωση του σφάγιου των προϊόντων της διασταύρωσης. Διακρίνεται επίσης για την παραγωγή σφάγιων, που σε μικρότερη ηλικία παρουσιάζουν υψηλό βαθμό «ωρίμανσης».

Τέλος, παρουσιάζει πρώιμη γενετήσια ωριμότητα, αντοχή στις ασθένειες και καλή ποιότητα του τριχώματος για την παραγωγή γουνοδερμάτων, αλλά εφόσον σφαγούν μετά την ηλικία των 8 μηνών (Σφαιρόπουλος, 1993).

B4. Αργυρόχρωμη της Καμπανίας



Εικόνα 8: Κουνέλι φυλής Αργυρόχρωμης της Καμπανίας

Προέλευση: Ως χώρα προέλευσής της θεωρείται η Γαλλία και συγκεκριμένα η περιοχή Καμπανία.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Δίνει την εντύπωση ενός μεγαλόσωμου ογκώδους κουνελιού, ενώ στην πραγματικότητα ανήκει στα μέσου Σ.Β. κουνέλια με σαφή τα χαρακτηριστικά του κρεοπαραγωγού τύπου. Πιο συγκεκριμένα, το κεφάλι είναι ευρύ και μεγάλο στον κούνελο, λίγο μικρότερο και στενότερο στην κουνέλα. Τα αυτιά είναι ισχυρά και φέρονται όρθια προς τα πάνω, τα μάτια μεγάλα με χρωματισμό ίριδας βαθύ καστανό, η λαμυρίδα είναι απλή και με μικρή ανάπτυξη στο θηλυκό, ενώ απουσιάζει στο αρσενικό και το στήθος φαίνεται αναπτυγμένο με ευρεία θωρακική κοιλότητα. Τα κουνέλια της φυλής αυτής παρουσιάζουν μεγάλη μυϊκή κάλυψη της ωμοβραχιόνιας χώρας, των γλουτών και των μηρών, ενώ η στρογγυλή όψη του κορμού δικαιολογεί την υψηλή απόδοσή του σε σφάγιο.

Χρωματισμός: Από το δέρμα του παράγονται γουνοδέρματα πολύ καλής ποιότητας χάρη στον ιδιάζοντα σύνθετο χρωματισμό του τριχώματος και της αυξημένης πυκνότητάς του. Σε αυτό το χαρακτηριστικό συντελεί και το γεγονός ότι τα κουνέλια της φυλής αυτής φέρουν έναν αυξημένο αριθμό στηρικτικών τριχών, που είναι δίχρωμες και ιδιαίτερα μακριές. Η διχρωμία αυτή συμβάλλει στη διαμόρφωση του σύνθετου αργυρόχρωμου χρωματισμού του. Οι δύο αυτές ζώνες χρώματος διακρίνονται εύκολα όταν ανοιχτεί το τρίχωμα με ένα δυνατό φύσημα (εικόνα 8).

Αποδόσεις: Το Σ. Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 4 – 5,5 kg με ιδανικά τα 4,5 kg για το αρσενικό και τα 5 kg για το θηλυκό. Εξαιτίας της καλής σωματικής του διάπλασης και της αυξημένης ανθεκτικότητάς του σε ασθένειες, σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως αρσενικοί γεννήτορες της φυλής αυτής για τη βελτίωση κυρίως της ποιότητας του σφάγιου στους παραγόμενους μιγάδες σε βιομηχανικές διασταυρώσεις με φυλές πλέον γόνιμες, γιατί η φυλή αυτή υστερεί στη γονιμότητα και στο βαθμό πολυδυμίας (Σφαιρόπουλος, 1993).

Γ. Φυλές μικρού μεγέθους ή Μικρόσωμες

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι φυλές κουνελιών με σωματικό όγκο ενηλικού μικρότερο των 3 kg. Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η πρόιμη γενετήσια ωριμότητα, η υψηλή γονιμότητα και η ικανότητα ορισμένων φυλών να παράγουν γουνοδέρματα υψηλής ποιότητας. Πολύ ενδιαφέρον όμως, παρουσιάζει το γεγονός, ότι φυλές όπως η Ολλανδική, η Τσιντσιλά, η Ρωσική, η Αβάνα Γαλλίας κ.α. δίνουν σφάγιο πολύ καλής ποιότητας και κατ' επέκταση κρέατος, ιδιότητα που μεταβιβάζουν στους απογόνους τους.

Προς χάρη του χαρακτηριστικού τους αυτού, ξεκίνησε η διασταύρωση κουνελιών προερχόμενα από φυλές μικρού μέσου σωματικού βάρους για την παραγωγή θηλυκού γεννήτορα. Ο θηλυκός αυτός γεννήτορας, μετά τη διασταύρωσή του με κούνελους πάλι μέσου Σ. Β., παράγει παχυνόμενα κουνέλια, που δίνουν ελαφριά σφάγια, αλλά με καλύτερη ποιότητα κρέατος, λόγω υψηλού βαθμού ωρίμανσης. (Σφαιρόπουλος, 1993).

Γ1. Ρωσική



Εικόνα 9: Κουνέλι Ρωσικής φυλής.

Προέλευση: Η χώρα προέλευσής της είναι η Αγγλία.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Το σώμα του γενικά είναι κοντό και στρογγυλοποιημένο, ιδιαίτερα τα Γαλλικής προέλευσης, ενώ το αντίστοιχο Αγγλικό είναι πιο επιμηκυμένο. Είναι ένα νευρικό, ευκίνητο κουνέλι του οποίου τα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται αναλυτικότερα ως εξής: κεφάλι

κοντό, ευρύ και πλατύ, αυτιά κοντά, όρθια και καλά στερεωμένα, μάτια ζωηρά με ανοιχτό κόκκινο χρωματισμό ίριδας, που σε ορισμένες περιπτώσεις φέρει κηλίδες χρωστικής, στοιχείο που αποδεικνύει ότι υπέστη μερικό αλφισμό. Τράχηλος κοντός, χωρίς λαμυρίδα και στα δύο φύλα. Θώρακας ευρύς, με καλή μυϊκή κάλυψη. Παρουσιάζει ισχυρή μυϊκή κάλυψη, τόσο στην οσφύ όσο και στους γλουτούς και τους μηρούς (εικόνα 9).

Χρωματισμός: Ο βασικός χρωματισμός του σώματος είναι λευκός, ενώ το ακρορρίνιο μέχρι το ύψος των ματιών, τα αυτιά, τα άκρα μέχρι το ύψος του ταρσού και η ουρά είναι μαύρα, δηλαδή παρουσιάζουν έναν ακρομελανισμό λόγω του μερικού αλφισμού. Το τρίχωμα είναι κοντό, πυκνό και λεπτό σαν μετάξι.

Αποδόσεις: Το Σ. Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 2 – 2,8 kg με ιδανικά τα 2,4 kg για το αρσενικό και τα 2,6 kg για το θηλυκό. Είναι ένα γόνιμο κουνέλι με πρόιμη γενετήσια ωριμότητα και υψηλή πολυδυμία και για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται ευρέως σε διπλή διασταύρωση με κουνέλια μέσου Σ. Β. (Σφαιρόπουλος, 1993).

Γ2. Ολλανδική



Εικόνα 10: Κουνέλι Ολλανδικής φυλής

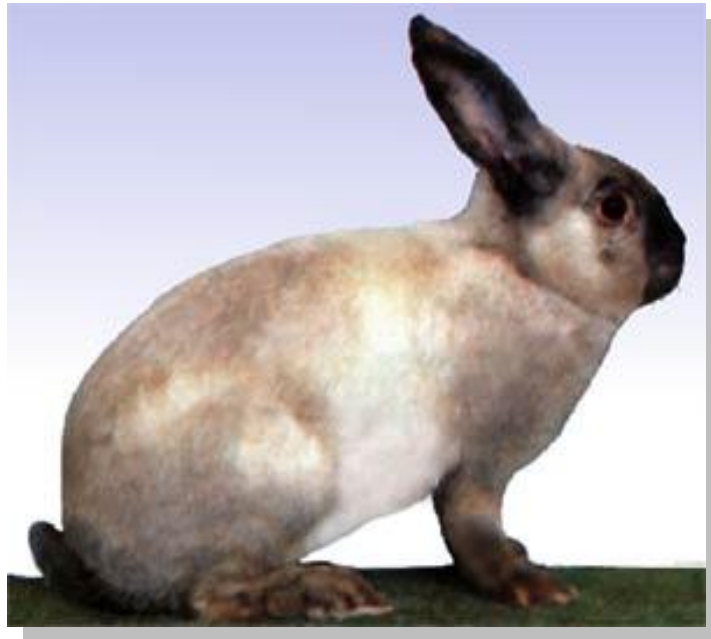
Προέλευση: Η χώρα προέλευσής της είναι η Ολλανδία.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Το σώμα του είναι κοντό και ευρύ με καλή και συμπαγή μυϊκή κάλυψη, η οποία είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη πάνω σε ένα λεπτό οστέινο σκελετό. Το πρόσθιο μέρος του κορμού, είναι ιδιαίτερα ευρύ, το στήθος γεμάτο και οι ωμοπλάτες ισχυρές εξαιτίας της καλής μυϊκής κάλυψης. Η ράχη εμφανίζεται ευρεία και κοντή που καταλήγει σε στρόγγυλους γλουτούς. Τα άκρα είναι μικρά, η λαμυρίδα απουσιάζει και στα δύο φύλα, τα αυτιά κατευθύνονται ελαφρά προς τα πίσω και το κεφάλι είναι σχετικά μεγάλο με ευρύ μέτωπο ένα ευρύ τράχηλο που μόλις διακρίνεται (εικόνα 10).

Χρωματισμός: Το μεγαλύτερο μέρος του κεφαλιού, τα αυτιά και το πίσω μέρος του κορμού μαζί με την ουρά είναι έγχρωμα, ενώ το υπόλοιπο σώμα άσπρο. Είναι αποδεκτοί όλοι οι απλοί χρωματισμοί πλην του αργυρόχρωμου. Στην περίπτωση της τριχρωμίας πρέπει πάντοτε οι χρωματισμοί να είναι αρκετά καθαροί.

Αποδόσεις: Το Σ. Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 2 – 3 kg με ιδανικά τα 2,5 kg για το αρσενικό και τα 2,75 kg για το θηλυκό. Παρουσιάζει όλα τα πλεονεκτήματα των μικρόσωμων φυλών, δηλαδή πρωιμότητα, γονιμότητα, αναπτυγμένο μητρικό φίλτρο και αναπτυγμένες κρεοπαραγωγικές ικανότητες, γι' αυτό χρησιμοποιείται σε διάφορα σχήματα διασταυρώσεων με φυλές μέσου Σ. Β. (Σφαιρόπουλος, 1993).

Γ3.Τσιντσιλά



Εικόνα 11: Κουνέλι φυλής Τσιντσιλά.

Προέλευση: Ως χώρα προέλευσής της θεωρείται η Γαλλία και ως δημιουργός της ο Dybowski, που την πρωτοπαρουσίασε επίσημα το 1913 σε σχετική έκθεση.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Εμφανίζει την κλασική σωματική διάπλαση των φυλών μικρού Σ. Β.. Τα αυτιά φέρονται όρθια, τα μάτια εμφανίζουν σκούρο φαιό χρωματισμό της ίριδας και η λαμυρίδα λείπει εντελώς από το αρσενικό, ενώ στο θηλυκό είναι πολύ περιορισμένη (εικόνα 11).

Χρωματισμός: Θυμίζει το χρωματισμό του γνωστού μικρόσωμου τρωκτικού γουνοφόρου ζώου Τσιντσιλά (*Chincilla Lanigera*), από το οποίο φαίνεται ότι πήραν και την ονομασία τους τα κουνέλια της φυλής αυτής. Ο χρωματισμός του τριχώματος που φαίνεται εξωτερικά στην περιοχή του καλύμματος είναι ο φαιός (γκρι) του σχιστόλιθου (ασημί) με μελανά στίγματα (μελανόστικτος) και διαμορφώνεται από τις κορυφές των ενδιάμεσων και στηρικτικών τριχών σε δύο ζώνες. Όσον αφορά στον εσωτερικό χρωματισμό του τριχώματος, διαμορφώνεται και από τους τρεις τύπους των τριχών και παρουσιάζει έναν ιδιότυπο ζωνωτό χρωματισμό, όπου διακρίνονται ύστερα από ισχυρό φύσημα, τρεις ομόκεντροι κύκλοι σαν ροδέλες από τρεις ζώνες διαφορετικού χρωματισμού.

Αποδόσεις: Το Σ. Β. του ενήλικου κουνελιού κυμαίνεται από 2 – 3 kg με ιδανικά τα 2,5 kg για το αρσενικό και τα 2,75 kg για το θηλυκό. Η φυλή αυτή όταν πρωτοδημιουργήθηκε εκτρεφόταν κυρίως για την παραγωγή καλών γουνοδερμάτων, από μίμηση των παραγόμενων πολύτιμων γουναρικών από το μικρό γουνοφόρο ζώο Τσιντσιλά. Στη συνέχεια μετά την πτώση της τιμής των κονικλοδερμάτων για την παραγωγή γουναρικών, περιορίστηκε πολύ η εκτροφή του. Στις μέρες μας όμως άρχισε πάλι να χρησιμοποιείται σε διάφορα σχήματα διασταυρώσεων για την αξιοποίηση και των άλλων παραγωγικών ιδιοτήτων που διαθέτει, όπως την υψηλή γονιμότητα, πολυδυμία, καθώς και την καλή ποιότητα των παραγόμενων σφάγιων.

Δ. Τα υβρίδια

Στη συστηματική κονικλοτροφία, τα υβρίδια δεν είναι πολύ διαδεδομένα και χρησιμοποιούνται μόνο σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης, όπως Γαλλία, Αγγλία, Βέλγιο, Ολλανδία κ.α., σε πολύ μικρό αριθμό εκμεταλλεύσεων. Προέρχονται από πολλαπλές διασταυρώσεις μεταξύ διαφόρων φυλών ή ποικιλιών κουνελιών και έχουν καλύτερες αποδόσεις από τους γεννήτορές τους. Τα υβρίδια δημιουργούνται από εξειδικευμένους οίκους αναπαραγωγής και διατίθενται θηλυκά κουνέλια αναπαραγωγής με τα αντίστοιχα αρσενικά στις μονάδες εκτροφής για την παραγωγή κονικλιδίων πάχυνσης (υβρίδια).

Επειδή τα υβρίδια δεν αναπαράγουν πιστά τους εαυτούς τους, όταν οι γεννήτορές τους γίνουν υπερήλικοι αντικαθίστανται με νέα πατρογονικά κουνέλια. Έτσι, δημιουργείται μια εξάρτηση των κονικλοτροφικών εκμεταλλεύσεων από τους οίκους παραγωγής υβριδίων. Συνεπώς, η επιλογή εκτροφής υβριδίων, εξαρτάται από το αν η τιμή κτήσης των πατρογονικών κουνελιών αντισταθμίζεται από τις μεγαλύτερες αποδόσεις τους.

7. Ασθένειες κουνελιών

Ιογενείς ασθένειες

A. Η Μολυσματική Μυξομάτωση

Η Μολυσματική Μυξομάτωση είναι μια θανατηφόρα ασθένεια των κατοικιδίων και των άγριων κουνελιών, που οφείλεται σε ιό και μεταδίδεται με τα κουνούπια, τις δηκτικές μύγες και άλλα δηκτικά έντομα καθώς και με την απευθείας επαφή μεταξύ άρρωστων και υγιών ζώων.

Συμπτώματα: επιπεφυκίτιδα. Τα κουνέλια είναι νωθρά και δεν έχουν όρεξη και η θερμοκρασία του σώματός τους συχνά φθάνει τους 42°C. Στην οξεία μορφή της ασθένειας μερικά κουνέλια μπορεί να πεθάνουν μέσα σε 48 ώρες από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Στα ζώα που επιζούν το τρίχωμά τους γίνεται τραχύ και η μύτη, τα χείλια και η βάση των αυτιών τους πρήζονται. Επίσης ο πρωκτός πρήζεται καθώς και τα γεννητικά όργανα των αρσενικών κουνελιών.

Πρόληψη: θεραπεία δεν υπάρχει. Υπάρχει εμβόλιο που προστατεύει τα κουνέλια.

B. Η Θηλαμάτωση

Η Θηλαμάτωση προκαλείται από ιούς και μεταδίδεται με τα αρθρόποδα ζούφια.

Συμπτώματα: Η ασθένεια δημιουργεί θηλώματα, δηλαδή μικρούς όγκους στο δέρμα δύο τύπων. Ο ένας τύπος παρουσιάζεται με μικρούς λευκόφαιους μισχωτούς όγκους στην κάτω επιφάνεια της γλώσσας ή στο κάτω μέρος του στόματος. Ο άλλος τύπος χαρακτηρίζεται με την παρουσία κερατωδών κρεατοελιών στο λαιμό, στους ώμους, τα αυτιά ή την κοιλία.

Θεραπεία-πρόληψη: Δεν υπάρχει θεραπεία των άρρωστων κουνελιών, αλλά ο υπόλοιπος πληθυσμός των κουνελιών της εκμετάλλευσης μπορεί να προστατευθεί με αυτογενές εμβόλιο.

Γ. Η Ευλογία των κουνελιών

Η Ευλογία των κουνελιών είναι μία οξείας μορφής ασθένεια που οφείλεται σε ιό.

Συμπτώματα: πυρετός, εκκρίματα από τη μύτη και τα μάτια και εξανθήματα στο δέρμα.

Δ. Ιογενής αιμορραγική νόσος των λαγομόρφων

Στην Ελλάδα διαγνώστηκε για πρώτη φορά το 1989 σε εκτροφές κουνελιών στην Κρήτη. Η νόσος μεταδίδεται με όλους τους τρόπους μετάδοσης των ιογενών νόσων.

Συμπτώματα: υπερθερμία, αιμορραγία της μύτης και νευρικά συμπτώματα του τύπου υπερευαισθησίας. Χαρακτηριστικά ανατομοπαθολογικά συμπτώματα είναι η υπεραιμία και η αιμορραγία σε όλα σχεδόν τα όργανα (τραχεία, πνεύμονες, συκώτι, σπλήνα, νεφρά, εγκέφαλος). Επίσης μπορεί να παρουσιαστεί σπληνομεγαλία, διόγκωση και εκφυλισμός του συκωτιού καθώς και υπερτροφία του θύμου ουδένα. Η νόσος προκαλεί απότομους θανάτους σε υψηλό ποσοστό και μπορεί να παρουσιαστεί με τις εξής μορφές:

- Υπεροξεία, οπότε μπορεί να μην υπάρξουν συμπτώματα.
- Οξεία, που παρουσιάζεται με τα τυπικά ανατομοπαθολογικά συμπτώματα.
- Χρόνια, κατά την οποία επιβιώνουν τα ζώα και συμβαίνει παραγωγή αντισωμάτων.

Η νόσος εμφανίζεται κυρίως στα κουνέλια των εκτροφών χωρικής μορφής, επειδή αυτά συμβαίνει να έρχονται σε επαφή με τα κόπρανα, με τους λαγούς, τα άγρια κουνέλια και τους σανούς.

Θεραπεία-πρόληψη: η πρόληψη της αρρώστιας γίνεται με εμβολιασμούς των κουνελιών.

Βακτηριακές ασθένειες

A. Η Παστερέλωση ή Παστεριδίαση

Η Παστερέλωση ή Παστεριδίαση είναι μια πολύ μεταδοτική ασθένεια, που οφείλεται σε βακτήρια του γένους *Pasteurella* και μεταδίδεται με άμεση ή έμμεση επαφή των ζώων.

Συμπτώματα: Η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί με:

- Καταρροή ή κρύωμα που εκδηλώνεται με οξεία, υποξεία ή χρόνια φλεγμονή των βλεννογόνων μεμβρανών των αναπνευστικών αγωγών και των πνευμόνων. Η ασθένεια αυτή μοιάζει με κοινό κρύωμα του ανθρώπου, είναι πολύ μολυσματική και υπάρχει κίνδυνος να οδηγήσει σε πνευμονία.
- Τα αποστήματα μπορεί να εμφανισθούν σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος ή την κεφαλή. Η μορφή αυτή της ασθένειας μπορεί να εξελιχθεί σε σηψαιμία και να σημειωθούν θάνατοι μέσα σε 48 ώρες.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία της παστερέλλωσης είναι δύσκολη. Τα διάφορα αντιβιοτικά παρέχουν μόνο προσωρινή ύφεση-υποχώρηση των συμπτωμάτων και σε επόμενη περίοδο καταπόνησης, όπως είναι π.χ. ο τοκετός, παρουσιάζεται υποτροπή της ασθένειας. Η καλύτερη μέθοδος ελέγχου της ασθένειας είναι η εφαρμογή αυστηρών μέτρων υγιεινής και η απομάκρυνση των ασθενών ζώων.

B. Πνευμονία

Η Πνευμονία προκαλείται από βακτήρια του γένους *Pasteurella multocida* στις περισσότερες περιπτώσεις.

Συμπτώματα: Τα προσβλημένα κουνέλια έχουν ανορεξία και δύσπνοια, είναι εξαντλημένα και παρουσιάζουν υψηλό πυρετό(40°C). Οι πνεύμονες είναι υπεραιμικοί, κόκκινοι, διάστικτοι και βλεννώδεις και μπορεί να έχουν πύο. Τα άρρωστα κουνέλια πεθαίνουν μέσα σε μια βδομάδα από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία γίνεται με αντιβιοτικά. Το υψηλό επίπεδο της αμμωνίας και ο ανεπαρκής αερισμός των θαλάμων εκτροφής και τα πλημμελή μέτρα υγιεινής προδιαθέτουν τα κουνέλια στην πνευμονία. Η πρόληψη γίνεται με την εφαρμογή αυστηρών μέτρων υγιεινής, επαρκούς αερισμού, χωρίς τη δημιουργία ρευμάτων αέρα, και την αποφυγή υψηλής συγκέντρωσης αμμωνίας και υγρασίας στους θαλάμους εκτροφής.

Δ. Μαστίτιδα

Η Μαστίτιδα είναι μια κοινή ασθένεια των κουνελιών, που προκαλείται κυρίως από σταφυλοκόκκους, αλλά και από στρεπτοκόκκους και άλλα βακτήρια και προσβάλλει τις θηλαζόμενες κουνέλες.

Συμπτώματα: Στις προσβλημένες κουνέλες οι μαστικοί αδένες είναι θερμοί σκληροί, φλογωμένοι, κοκκινωποί και πρησμένοι και αργότερα μπορεί να γίνουν κυανωποί. Στις οξείες περιπτώσεις μπορεί να παρουσιάσουν απόστημα.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία γίνεται με ενέσεις αντιβιοτικών. Αν η θεραπεία αρχίσει αμέσως μετά την προσβολή, η κουνέλα μπορεί να σωθεί και η βλάβη μπορεί να περιοριστεί σε 1 ως 2 θηλές. Αν η βλάβη έχει επεκταθεί σε περισσότερες από δύο θηλές της κουνέλας δε συμφέρει η διατήρηση της και πρέπει να απομακρύνεται, τα δε θηλάζοντα κουνελάκια της δεν πρέπει να θηλάζουν άλλη κουνέλα, γιατί θα της μεταδώσουν την ασθένεια. Όμως οι κουνέλες, που έχουν προσβληθεί από Μαστίτιδα, μπορεί να παραμείνουν φορείς των βακτηρίων της μαστίτιδας και, συνεπώς, υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των άλλων κουνελών, γι' αυτό συνιστάται η απομάκρυνση των κουνελών που έχουν προσβληθεί. Η πρόληψη της ασθένειας γίνεται με την εφαρμογή των μέτρων υγιεινής

Θ. Η Σολμονέλλωση

Η Σολμονέλλωση οφείλεται στα βακτήρια *Slamonella typhimurium* ή *Salmonella enteritidis* κυρίως και χαρακτηρίζεται από σηψαιμία και αιφνίδιους θανάτους, αλλά συχνά δεν παρουσιάζει συμπτώματα. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με απευθείας επαφή και την πρόληψη μολυσμένης τροφής ή νερού.

Συμπτώματα: Αυτά δεν είναι ειδικά αλλά γενικά και είναι ανορεξία, κατάπτωση, πυρετός και καμιά φορά διάρροια. Στις υπεροξείες περιπτώσεις παρουσιάζονται αλλοιώσεις που συσχετίζονται με συψαιμία. Στις οξείες περιπτώσεις παρουσιάζονται νεκρωτικά στίγματα στο συκώτι και σπλήνα είναι μεγεθυσμένη. Η διάγνωση εξαρτάται από την απομόνωση και την ταυτοποίηση του βακτηρίου.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία σπάνια επιχειρείται, επειδή τα θεραπευθέντα κουνέλια να γίνουν φορείς του μικροβίου. Τα ύποπτα ασθένειας κουνέλια είναι καλύτερο να απομακρύνονται. Η πρόληψη της ασθένειας εξαρτάται κυρίως από τα μέτρα υγιεινής.

Ασθένειες από μύκητες

Ορισμένοι μύκητες προκαλούν ασθένειες. Οι ασθένειες αυτές είναι ασυνήθεις και είναι η Τριχοφυτίαση, η Πιτυρίαση, η Μυκωτική στοματίτιδα, η Σποροτριχίαση ή Σποροτρίχωση και η Ασπεργίλλωση.

Παρασιτικές ασθένειες

Τα ενδοπαράσιτα

Α. Η Κοκκιδίαση

Η Κοκκιδίαση είναι μία συνήθης και από τις πιο σοβαρές ασθένειες των κουνελιών, που είναι διαδεδομένη σ' όλο τον κόσμο και προκαλείται από τα κοκκίδια, μια ομάδα παρασιτικών πρωτοζώων(μονοκύτταροι μικροοργανισμοί) που είναι αόρατα με γυμνό μάτι και ανήκουν στο γένος *Eimeria*. Διαδίδονται με μονοκύτταρες ωοκύστεις (αυγά), που αποβάλλονται από τα κόπρανα. Οι ωοκύστεις για να γίνουν μολυσματικές πρέπει να ωριμάσουν(σποροποιηθούν), πράγμα που γίνεται, όταν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, μέσα σε δύο μέρες.

Η προσβολή των κουνελιών με την πρόσληψη σποριασμένων ωοκύστεων συνήθως με τη μολυσμένη, από τα κόπρανα άλλων προσβλημένων κουνελιών, τροφή ή νερό, καθώς και γλύφοντας ακαθαρσίες και, γενικά σώματα που είναι μολυσμένα. Οι ώριμες(αποριασμένες) ωοκύστεις, όταν εισέλθουν στο πεπτικό σύστημα σπάζουν και απελευθερώνουν τα λεγόμενα σποροζώδια, που κατευθύνονται στα επιθήλια (τοιχώματα) του εντέρου ή στο συκώτι, όπου πολλαπλασιάζονται και προκαλούν αλλοιώσεις σ' αυτά. Μετά μερικές ημέρες παράγονται ωοκύστεις, που εξέρχονται με τα κόπρανα. Οι ωοκύστεις αυτές δεν είναι μολυσματικές μέχρι να ωριμάσουν και να παράγουν σποροζώδια. Οι ωοκύστεις μεταφέρονται στις κονικλοτροφικές εκμεταλλεύσεις με μηχανικά μέσα(αυτοκίνητα, σκεύη, παπούτσια κ.ά.).

Υπάρχουν δύο μορφές της ασθένειας, η ηπατική κοκκιδίαση και η εντερική κοκκιδίαση.

A1. Ηπατική κοκκιδίαση

Η Ηπατική κοκκιδίαση ή κοκκιδίαση του συκωτιού προκαλείται από το *Eimeria stiedae* που προσβάλλει τα κουνέλια.

Η σοβαρότητα της ασθένειας εξαρτάται από τον αριθμό των ωοκυστών που προσλαμβάνουν τα κουνέλια.

Τα νεαρά κουνέλια είναι πιο ευαίσθητα στην ασθένεια.

Συμπτώματα: Στα προσβλημένα κουνέλια μπορεί να μην παρουσιαστούν εμφανή συμπτώματα ή και να μη σημειωθούν θάνατοι σε βραχεία πορεία της ασθένειας.

Τα προσβλημένα κουνέλια μπορεί να παρουσιάζουν ανορεξία και τραχύ τρίχωμα και τα νεαρά μειωμένη ανάπτυξη. Τα κουνέλια συνήθως υποκύπτουν μέσα σε 30 ημέρες σε βαριές προσβολές.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία γίνεται με αντικοκκιδιακά φάρμακα. Τα κουνέλια που θεραπεύονται επιτυχώς αποκτούν ανοσία σε επακόλουθες μολύνσεις. Η παραπάνω θεραπεία, για να είναι αποτελεσματική, πρέπει να συνδυάζεται με την εφαρμογή, συγχρόνως, μέτρων υγιεινής. Οι ταΐστρες και οι ποτίστρες δεν πρέπει να μολύνονται με τα κόπρανα.

A2. Εντερική κοκκιδίαση

Αυτή η μορφή κοκκιδίασης είναι η πιο οξεία από τις δύο μορφές και προκαλεί μεγάλες απώλειες. Συνήθως προσβάλλει τα κουνέλια μετά από τον απογαλακτισμό τους.

Συμπτώματα: Συχνά η προσβολή είναι ελαφριά, χωρίς να παρατηρούνται συμπτώματα. Στις σοβαρές παρατηρούνται στα κουνέλια ανορεξία, τραχύ τρίχωμα, διάρροια με βλέννα, αιμορραγικά κόπρανα, φουσκωμένη κοιλιά και αδυνάτισμα. Στην αρχή οι αλλοιώσεις είναι λίγες, αλλά αργότερα τα έντερα γίνονται χονδρά και ωχρά και έχουν αιμορραγίες.

Θεραπεία-πρόληψη: Η θεραπεία της εντερικής κοκκιδίασης είναι η ίδια όπως και για την ηπατική κοκκιδίαση. Όμως, όσον αφορά την πρόληψη, ενώ η ηπατική κοκκιδίαση μπορεί να εξαλειφθεί με την εφαρμογή αυστηρών μέτρων υγιεινής (καθαρισμός-απολύμανση), η εντερική κοκκιδίαση δεν εξαλείφεται με τα ίδια μέτρα, αλλά αυτά βοηθούν μόνο στη μείωση της σοβαρότητας της ασθένειας.

ΕΝΟΤΗΤΑ Β

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΦΑΓΙΟΥ ΚΑΙ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΟΥΝΕΛΙΩΝ

Εισαγωγή

Η έννοια της ποιότητας του κρέατος είναι στενά συνυφασμένη με την άποψη του καταναλωτή ο οποίος ενδιαφέρεται κυρίως για την υγιεινή κατάσταση του κρέατος, τις οργανοληπτικές του ιδιότητες, την ευκολία και την ταχύτητα στο μαγείρεμα, και την τιμή του. Κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, οι ερευνητές που ασχολούνται με την ποιότητα κρέατος των κουνελιών έχουν επικεντρωθεί στην αύξηση του ζώντος βάρους και της απόδοσης του σφάγιου. Σημαντικοί ανθρώπινοι πόροι δαπανήθηκαν για να μελετηθούν οι βιολογικοί και ζωοτεχνικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος. Αρκετοί παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη λόγω της μεγάλης τους επίδρασης στο σφάγιο των κουνελιών και την ποιότητα του κρέατός τους, είναι τα προγράμματα επιλογής, η ηλικία και το βάρος της σφαγής, το λίπος του σφάγιου καθώς και παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του κρέατος πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη σφαγή. Ωστόσο, ο ρόλος αυτών των παραγόντων στην ποιότητα και τις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος δεν έχει διερευνηθεί πλήρως (Zotte, 2002).

1. Η ποιότητα του σφάγιου κουνελιού

Όπως ισχύει στα περισσότερα ζώα, τα προϊόντα κρέατος των κουνελιών μπορούν να αξιολογηθούν με βάση την ποιότητα του σφάγιου και την ποιότητα του κρέατος. Η ποιότητα του σφάγιου πρέπει να πληροί και τους οικονομικούς στόχους της επιχείρησης, όπως είναι η προς πώληση απόδοση σε κρέας και η ελκυστικότητα προς τους καταναλωτές. Η ποιότητα του σφάγιου εξαρτάται κυρίως από το βάρος του το οποίο ποικίλλει από 1,0 έως 1,8 κιλά, ανάλογα με την χώρα ή την περιοχή που παράγεται (Colin, 1999), την απόδοση σε σφάγιο η οποία αφορά ολόκληρο το σφάγιο και είναι από 55 έως 61% του ζώντος βάρους (Ouhayoun, 1989; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1998; Bielanski et al., 2000; Milisits et al., 2000), την απόδοση σε τεμάχια όπως το καρέ που αφορά το 23-28% του σφάγιου (Ouhayoun,

1989) και τα πόδια (hindlegs) που αποτελούν το 27-29% του ψυχρού σφάγιου (Parigi Bini et al., 1992a), την αναλογία κρέατος-οστών που είναι περίπου 7,0 έως 8,0 (Parigi Bini et al., 1992a), το ποσοστό του λίπους που είναι περίπου 3-6% (Dalle Zotte and Ouhayoun, 1998), και τις απώλειες κατά την ψύξη που είναι περίπου 1,7-4% (Pla and Cervera, 1997; Dal Bosco et al., 2000). Σε γενικές γραμμές, η έρευνα για τη σύνθεση των σφάγιων παρουσιάζει αυξημένο ενδιαφέρον διότι ο καταναλωτής αναζητεί σφάγια ελκυστικά και υγιεινά ενώ τον ενδιαφέρει και η περιεκτικότητα σε λίπος. Ευτυχώς το εμπορικό σφάγιο του κουνελιού είναι σχετικά άπαχο, ενώ δεν παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα ποιότητας που σχετίζονται με τη φυσιολογία του μυϊκού συστήματος ή με ζωοτεχνικούς χειρισμούς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη σφαγή, σε σύγκριση με άλλα είδη (Ouhayoun, 1992a). Τα συνήθη τεμάχια του σφάγιου του κουνελιού όπως απεικονίζονται και στην παρακάτω εικόνα, είναι τα εξής: τα δυο πιασινά πόδια, τα δυο μπροστινά πόδια, η οσφύς, η πλάτη, οι πλευρές και ο λαιμός.

Εικόνα 12: Εμπορικός τεμαχισμός σφάγιου κουνελιών.



2. Η ποιότητα του κρέατος κουνελιού

Ο ορισμός της ποιότητας του κρέατος ποικίλλει ευρέως ανάλογα με τον προορισμό ή την διάθεση του προϊόντος, π.χ. στον επεξεργαστή, τον διανομέα ή τον καταναλωτή. Επειδή ο τελευταίος είναι και ο τελικός κριτής, η δική του αντίληψη για την ποιότητα είναι και η πιο σημαντική. Ο ορισμός του καταναλωτή για την ποιότητα του κρέατος επηρεάζεται με κάθε αλλαγή νοοτροπίας της κοινωνίας, ενώ συχνά ενισχύεται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Η ποιότητα του κρέατος δεν περιλαμβάνει μόνο τη θρεπτική χημική του σύσταση (δηλαδή τις κατάλληλες αναλογίες των βιοδραστικών ενώσεων, τις πρωτεΐνες, τα λιπίδια και τα βασικά επιμέρους στοιχεία τους), τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά (την τρυφερότητα και την γεύση), τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (το χρώμα, το pH, την ικανότητα συγκράτησης νερού ή IΣN), την υγιεινή του κατάσταση, το περιεχόμενο των κορεσμένων λιπαρών οξέων (SFA) και τους τεχνολογικούς παράγοντες μεταποίησης, αλλά περιλαμβάνει επίσης αντιλήψεις σχετικά με την καλή μεταχείριση των ζώων, τις επιπτώσεις της ζωικής παραγωγής στο περιβάλλον και, φυσικά, την ασφάλεια των τροφίμων. Το κρέας του κουνελιού εκτιμάται ιδιαίτερα για τις διαιτητικές και θρεπτικές του ιδιότητες, είναι άπαχο και το 60% του συνόλου των λιπαρών οξέων από τα οποία αποτελείται είναι ακόρεστα, είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες (20-21%) και αμινοξέα υψηλής βιολογικής αξίας ενώ έχει μικρή περιεκτικότητα σε χοληστερόλη, νάτριο και είναι πλούσιο σε κάλιο, φώσφορο και μαγνήσιο (Parigi Bini et al., 1992b; Bielanski et al., 2000).

Κατά το δεύτερο μισό του περασμένου αιώνα, οι καταναλωτές των ανεπτυγμένων χωρών αναζητούσαν κρέας με βάση το εισόδημά τους, την διαθεσιμότητα, τις τιμές της αγοράς και, φυσικά, τη διατροφική του αξία. Πιο πρόσφατα, ο καταναλωτής έχει επηρεαστεί από μια ολόκληρη σειρά από παράγοντες της αγοράς, συμπεριλαμβανομένων της οπτικής αισθητικής, της καταλληλότητας της επιλογής εναλλακτικών διαθέσιμων τροφίμων και της διατροφικής ικανοποίησης. Σήμερα, πολλές αναπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν θεμελιώδεις αλλαγές στις κοινωνικές δομές που αφορούν στην αλλαγή του τρόπου ζωής, όπως η αύξηση της ευμάρειας, η αλλαγή οικογενειακής κατάστασης και ο αυξημένος ελεύθερος χρόνος. Αυτό οδηγεί

σε σημαντικές αλλαγές στη μορφή του γεύματος και στον διαθέσιμο χρόνο για την προετοιμασία του και την κατανάλωσή του καθώς και αύξηση της ζήτησης σε τρόφιμα γρήγορης προετοιμασίας (fast food) (Zotte, 2002).

Τα ποιοτικά γνωρίσματα που λαμβάνονται υπόψη από τους ερευνητές ποικίλλουν με το χρόνο, μέσω της επιστημονικής προόδου και των απαιτήσεων της αγοράς. Παραδοσιακά, η κατανόηση των μηχανισμών που διέπουν την ποιότητα του κρέατος του κουνελιού έχει απασχολήσει πολύ τους επιστήμονες κατά το παρελθόν (Barany et al., 1965; Nogues et al., 1974; Vigneron et al., 1976). Η μυϊκή σύνθεση των ινών, οι αναλογίες των ινών και η πυκνότητα των τριχοειδών αγγείων στο μυϊκό ιστό είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν πολλές από τις βιοχημικές διεργασίες πριν από και μετά τη σφαγή και, κατά συνέπεια, την ποιότητα του κρέατος (Alasnier et al., 1996; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1998; Gondret and Bonneau, 1998). Ο ιστοχημικός, βιοχημικός χαρακτηρισμός και η ταξινόμηση των μυϊκών ινών, είναι στενά συνδεδεμένοι με την σταθερότητα του χρώματος, την τρυφερότητα, καθώς και την ικανότητα συγκράτησης νερού, την γευστικότητα και την οξειδωση των λιπιδίων (Aquaron and Serratrice, 1972; Ouhayoun and Dalle Zotte, 1993; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1995; Dalle Zotte et al., 1996; Alasnier et al., 1996).

2.1 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, οι μελέτες σχετικά με το κρέας κουνελιού έχουν κυρίως επικεντρωθεί στην χημική σύσταση του κρέατος, το pH και το χρώμα (Blasco and Piles, 1990; Xiccato et al., 1990; Castellini and Battaglini, 1992; Cobos et al., 1993; Parigi Bini et al., 1992b, 1994; Cabanes-Roiron and Ouhayoun, 1994; Haddad et al., 1994; Dalle Zotte et al., 1995, 1997, 1998; Oliver et al., 1997; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1998). Το pH μετράται με πεχάμετρα μετά από ρυθμισή τους σε ρυθμιστικά διαλύματα συνήθως pH 4 και 7. Η μέτρηση του χρώματος λαμβάνει χώρα με χρήση χρωματομέτρου ρυθμισμένο στο σύστημα CIE L a* b*. Το L συμβολίζει τη φωτεινότητα του κρέατος και παίρνει τιμές από 0 για το μαύρο έως 100 για το απόλυτο λευκό. Το a* εκφράζει την ένταση του κόκκινου χρώματος εάν είναι θετικό και την ένταση του πράσινου εάν είναι αρνητικό. Τέλος το b*

συμβολίζει την ένταση του κίτρινου χρώματος εάν είναι θετικό και την ένταση του μπλέ εάν είναι αρνητικό. Για να γίνει κατανοητή και σαφής η σχέση μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών και των οργανοληπτικών μεταβλητών, οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί σε αρκετές πτυχές του κρέατος, όπως η απώλεια ύδατος κατά την ψύξη, στο μαγείρεμα, κατά την απόψυξη και η μέτρηση της τρυφερότητας του κρέατος (Bernardini et al., 1994; Dalle Zotte et al., 1995; Pla and Cervera, 1997).

2.2 Οργανοληπτικές ιδιότητες

Οι οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος έχουν ζωτική σημασία για την επιλογή των καταναλωτών. Οι πιο σημαντικές μεταβλητές που διαμορφώνουν την άποψη των καταναλωτών περιλαμβάνουν την εμφάνιση του κρέατος (το χρώμα και την συνεκτικότητα του νωπού κρέατος), την υφή του (την τρυφερότητα και το χυμώδες) και το άρωμα του (την γεύση και την οσμή του κατά την μάσηση). Η τρυφερότητα υπολογίζεται με χρήση τρυφερόμετρου, το οποίο μετρά τη δύναμη διάτμησης των μυϊκών ινών. Οι λωρίδες των μυϊκών ινών κόβονται κάθετα ως προς τη διεύθυνσή τους. Η εμφάνιση του κρέατος κουνελιού μπορεί να αλλάξει με τον χρόνο κατά την αποθήκευση, συγκεκριμένα μπορεί να γίνει πιο σκοτεινό και ξηρό ή υγρό ανάλογα με την συσκευασία, κάτι το οποίο έχει συνέπειες στην αποδοχή του καταναλωτή. Στην πραγματικότητα, ο καταναλωτής αντιλαμβάνεται τη φρεσκάδα και την ποιότητα στο χρώμα του άπαχου κρέατος. Για τους λόγους αυτούς, οι συνθήκες αποθήκευσης και οι διάφορες μέθοδοι συσκευασίας πρέπει να αξιολογηθούν και να ληφθούν σοβαρά υπόψη. Ο παραδοσιακός καταναλωτής θεωρεί ότι το κρέας του κουνελιού έχει θετικές οργανοληπτικές ιδιότητες, δηλαδή είναι μαλακό, άπαχο και απαλά αρωματισμένο. Παρόλα αυτά, η κύρια αιτία της άρνησης είναι η τυπική γεύση του κρέατος των αγρίων θηραμάτων η οποία γίνεται αντιληπτή από τον καταναλωτή (De Carlo, 1998) και εν μέρει οφείλεται στις λιπαρές ουσίες του κρέατος και τη σύνθεση των λιπαρών οξέων. Οι ερευνητές θα πρέπει να διερευνήσουν περαιτέρω τις διάφορες δυνατότητες για να μειώσουν την άγρια γεύση στο κρέας κουνελιού, με στόχο την ικανοποίηση της συγκεκριμένης κατηγορίας καταναλωτών.

2.3 Υγιεινή κατάσταση κρέατος κουνελιού

Η καταναλωτική ζήτηση όλο και περισσότερο επηρεάζεται από τις αυξανόμενες ανησυχίες σχετικά με την καταλληλότητα του κρέατος και τον αντίκτυπο που έχουν στην υγεία οι σύγχρονες μέθοδοι παραγωγής. Δύο άλλα θέματα που είναι πλέον διαδεδομένα στον ανεπτυγμένο κόσμο συνδέονται με τα κατάλοιπα και τις προσμείξεις. Στο σύγχρονο δυτικό κόσμο, είναι ανεπτυγμένος ο φόβος ότι διάφορες ουσίες χορηγούνται στα ζώα για ταχύτερη ανάπτυξη, για την πρόληψη ή τη θεραπεία ασθενειών, όπως επίσης τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στις ζωοτροφές αλλά και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται σε ορισμένα μεταποιημένα προϊόντα με βάση το κρέας, θα μπορούσαν να αφήσουν κατάλοιπα στο κρέας τα οποία στη συνέχεια θα επιβαρύνουν την υγεία των καταναλωτών. Η καταλληλότητα του κρέατος κουνελιών προκύπτει από την έλλειψη ή την σποραδική παρουσία ζωνοδόσων αλλά και φαρμακευτικών καταλοίπων (Facchin et al., 1996). Εν τούτοις, η συχνότητα των πολυπαραγοντικών παθολογιών σε αγροκτήματα εκτροφής κουνελιών που έχουν καταγραφεί, αφορούν την υπερβολική χρήση αντιβιοτικών, με ενδεχόμενη παρουσία καταλοίπων στο κρέας σε επικίνδυνα επίπεδα (Facchin et al., 1998).

Επίσης, το κρέας του κουνελιού θα μπορούσε να μολυνθεί και κατά τη διάρκεια των διαδικασιών μεταποίησης, εάν το εφαρμοζόμενο πρόγραμμα υγιεινής δεν περιλαμβάνει όλους τους κανόνες υγιεινής (Zanon et al., 1998). Επιπλέον, τα σκάνδαλα των τροφίμων που κατά καιρούς έχουν ξεσπάσει τις τελευταίες δεκαετίες, ιδιαίτερα εκείνα που σχετίζονται με την ασφάλεια του ανθρώπου (ορμόνες, β-αγωνιστές, σαλμονέλλα, αντιβιοτικά, διοξίνες, Bovine spongiform encephalopathy ή BSE), έχουν επηρεάσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Δεδομένου ότι η καταλληλότητα του κρέατος κουνελιών καθίσταται απαραίτητη προϋπόθεση για τον καταναλωτή, οι συμμετέχοντες στην διαχείριση της παραγωγικής αλυσίδας πρέπει να είναι περισσότερο προσανατολισμένοι στη πιστοποίηση των προϊόντων τους (Vannucci, 2000).

Η πιστοποίηση έχει σκοπό τον περιορισμό των θεραπειών με αντιβιοτικά και την ιχνηλασιμότητα του κρέατος από το αγρόκτημα στον

καταναλωτή. Η διαχείριση της ποιότητας σε όλη την αλυσίδα παραγωγής κρέατος έχει ως σκοπό την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων με πιστοποιημένα όλα τα επιμέρους συστατικά που τυχόν χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία έτσι ώστε να μην τεθεί σε κίνδυνο ολόκληρη η διαδικασία από μια εσφαλμένη ενέργεια που πραγματοποιήθηκε έστω και σε ένα μόνο από αυτά τα συστατικά. Σε μια προσπάθεια να εγγυηθεί την ασφάλεια των προϊόντων κρέατος, η βιομηχανία κρέατος θέσπισε τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance, QA). Μέχρι σήμερα, οι αρχές του HACCP και του ISO 9000 έχουν εφαρμοστεί προκειμένου να διατηρηθεί η υγιεινή στην επεξεργασία τροφίμων. Στην διαχείριση της παραγωγικής αλυσίδας του κουνελιού, το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας δεν είναι ακόμη ευρέως διαδεδομένο. Ωστόσο, ένα είδος πιστοποίησης που θα μπορούσε να αποτελέσει μια ευκαιρία για την αξιολόγηση της ποιότητας των τροφίμων έχει εισαχθεί πρόσφατα: η εθελοντική πιστοποίηση του προϊόντος. Οι νέες απαιτήσεις της αγοράς και τα νέα επιστημονικά δεδομένα, αναμφίβολα, θα οδηγήσουν σε βελτίωση των προτύπων ασφάλειας των τροφίμων αλλά και της ποιότητάς τους καθώς και στην καλύτερη διαβίωση των ζώων (Biguzzi, 2000).

2.4 Ο ρόλος του λίπους στην ποιότητα του κρέατος κουνελιού

Στις αναπτυγμένες χώρες, οι άνθρωποι πλέον τείνουν να ασκούν έλεγχο της καθημερινής πρόσληψης λίπους μέσω της σύνθεσης του φαγητού. Συνεπώς, ένας από τους κύριους στόχους των ερευνητών είναι η παραγωγή διαιτητικού και υγιεινού κρέατος με μειωμένα κορεσμένα FA και αυξημένα ακόρεστα FA στις λιποαποθήκες του ζώου. Σε ό,τι αφορά την περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα, ο πίνακας 9 δείχνει ότι το κρέας του κουνελιού χαρακτηρίζεται από χαμηλότερα λιπαρά οξέα (κατά μέσο όρο 6,8 g ανά 100 g νωπού κρέατος) και ενέργεια (κατά μέσο όρο 618 kJ/100 g νωπού κρέατος) σε σύγκριση με το κρέας άλλων παραγωγικών ζώων.

Πίνακας 9: Χημική σύσταση και ενεργειακή αξία κρέατος (για 100 g εδώδιμου κλάσματος) (Salvini et al., 1998)

	Χοιρινό		Μοσχάρι		Φιλέτο μοσχαριού		Κοτό- πουλο		Κουνέ- λι	
	Εύρος	M.O.	Εύρος	M.O.	Εύρος	M.O.	Εύρος	M.O.	Εύρος	M.O.
Νερό (g)	60-75,3	70,5	66,3- 71,5	69,1	70,1-76,9	73,5	67,0- 75,3	72,2	66,2- 75,3	70,8
Πρωτεΐνη (g)	17,2- 19,9	18,5	18,1- 21,3	19,5	20,3-20,9	20,5	17,9- 22,2	20,1	18,1- 23,7	21,3
Λιπίδια (g)	3-22,1	8,7	3,1-14,6	9	1,0-7,0	4,0	0,9- 12,4	6,6	0,6- 14,4	6,8
Ενέργεια (kJ)	418- 1121	639	473-854	665	385-602	493,5	406- 808	586	427- 849	618

Σε ό,τι αφορά την χοληστερόλη, το κρέας κουνελιού περιέχει τα χαμηλότερα επίπεδα (κατά μέσο όρο 45 mg/100 g νωπού κρέατος) σε σύγκριση με τα πιο δημοφιλή κρέατα, όπως φαίνεται και στον πίνακα 10 (Lukefahr et al., 1989; Parigi Bini et al., 1992b). Σύμφωνα με τη σύνθεση του λίπους, το κρέας κουνελιού θα μπορούσε να είναι ένα πολύ χρήσιμο τρόφιμο στην ανθρώπινη διατροφή (Πίνακας 10). Το κρέας κουνελιού κατέχει μια σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα FA (PUFA) (Romans et al., 1974; Ouhayoun et al., 1985, 1987; Alasnier and Gandemer, 1998) και πολύ χαμηλή αναλογία FA-n6/FA-n3 (Castellini et al., 1999). Ωστόσο, η μείωση του βαθμού κορεσμού των FA των ζωικών ιστών, επιταχύνει την οξειδωτική υποβάθμιση κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του κρέατος και της αποθήκευσης. Δεδομένου ότι το κρέας του κουνελιού είναι συνήθως πλούσιο σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλύσου, μπορεί να περιοριστεί η περαιτέρω διάρκεια ζωής του μαγειρεμένου κρέατος (Lee and Ahn, 1977; Fernandez-Esplá and O'Neill, 1993; Lopez-Bote et al., 1997). Η σχέση μεταξύ της οξείδωσης των λιπιδίων και της ανθρώπινης υγείας είναι ένα σημαντικό ζήτημα στον τομέα της έρευνας του κρέατος. Η οξείδωση του λίπους είναι ένας από τους κύριους αρμόδιους μηχανισμούς για την χαρακτηριστική ανάπτυξη της γεύσης, αλλά μπορεί, επίσης, να οδηγήσει σε παραγωγή οξειδίων χοληστερόλης (Gandemer, 1998). Με αυτό

κατά νου, είναι σημαντικό να καθοριστεί η σχέση μεταξύ της παρουσίας αντιοξειδωτικών (κυρίως βιταμίνης E) και διατροφικών λιπών στη διατροφή των ζώων.

Πίνακας 10: Σύνθεση λιπαρών οξέων (FA) (% συνολικά FA) και περιεκτικότητα σε χοληστερόλη (mg/100 g εδώδιμων κλάσμα) σε κρέας διαφόρων ειδών αγροτικών ζώων (μέσες τιμές) (Banskalieva et al., 2000; Komprda et al., 1999; Dalle Zotte et al., 2001; Salvini et al., 1998; Lukefahr et al., 1989; Parigi Bini et al. 1992b).

	Χοιρινό	Μοσχάρι	Κοτόπουλο	Κουνέλι
C12:0	0,32	-	-	0,24
C14:0	1,22	2,52	0,62	3,14
C16:0	23,7	23,3	23,2	27,3
C18:0	11,7	13,7	8,2	7,9
C20:0	-	-	-	0,10
C22:0	-	-	-	0,004
SFA	37,0	39,5	32,0	38,6
C14:1 n-6	-	-	-	0,45
C16:1	3,14	4,20	5,62	6,67
C18:1 n-9	41,3	38,2	35,4	25,4
C20:1 n-9	-	-	-	0,31
MUFA	44,4	42,4	41,0	32,8
C18:2 n-6	14,3	6,3	20,1	20,7
C18:3 n-3	0,55	0,91	0,49	3,14
C20:4 n-6	4,63	2,36	3,64	0,032
C20:5 n-3	-	-	0,17	0,01
C22:6 n-3	-	-	0,66	0,008
PUFA	18,5	9,5	25,1	23,9
n-6/n-3	32,5	9,5	18,0	6,7
Χοληστερόλη	61	70	81	45

3. Νέες μέθοδοι αξιολόγησης της ποιότητας του κρέατος

Μεγάλες προσπάθειες έχουν γίνει από τους ερευνητές για την εκτίμηση και την εισαγωγή νέων μεθόδων για την αξιολόγηση της ποιότητας του κρέατος. Οι συχνότερες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται, είναι το υπερηχογράφημα, η ηλεκτρονική ακίδα, η γευσιγνωσία, το NIRS (Near-infrared spectroscopy, φασματοσκοπική μέθοδος που χρησιμοποιεί την υπέρυθρη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος για την ανάλυση της ποιότητας των τροφίμων), το TOBEC (total body electric conductivity, μέθοδος μέτρησης της σύστασης του σώματος με βάση τις διαφορές στην ηλεκτρική αγωγιμότητα του λίπους, των οστών και των μυών), η ανάλυση εικόνας, η ανάκλαση του λίπους και το NMR (nuclear magnetic resonance, πολύ ακριβής τεχνική για τον διαχωρισμό των συστατικών) (Cross and Belk, 1992). Ωστόσο, η βιομηχανία του κρέατος έχει υιοθετήσει ελάχιστες από τις παραπάνω μεθόδους λόγω του υψηλού τους κόστους ή επειδή κάποιες από τις μεθόδους αυτές δεν είναι ακόμη έτοιμες για την παραγωγική διαδικασία. Παρόλα αυτά, απαιτείται περισσότερη έρευνα για να περιγραφούν αντικειμενικά οι διαφορετικές απαιτήσεις των αγορών σε σχέση με την ποιότητα του κρέατος. Στόχος των ερευνητών πρέπει να αποτελέσει, η ικανοποίηση των αναγκών του σύγχρονου καταναλωτή για παραγωγή ποιοτικού κρέατος. Συνεπώς, όλοι οι συντελεστές που εμπλέκονται στη διαχείριση της αλυσίδας παραγωγής κρέατος κουνελιού, από κοινού με τους επιστήμονες, πρέπει να αναρωτηθούν για σημαντικά ερωτήματα όπως: τι είδους κρέας θέλει ο καταναλωτής σήμερα και πώς πρέπει να του παρουσιαστεί. Το πρώτο βήμα της ανάλυσης συνίσταται στον καθορισμό των βασικών χαρακτηριστικών της ποιότητας που ζητείται από τους καταναλωτές του κουνελιού. Η ανάλυση πρέπει να επικεντρωθεί στους κύριους παράγοντες που θα μπορούσαν να τροποποιήσουν και να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών (Dalle Zotte, 2002).

4. Ζήτηση του κρέατος κουνελιού

Η κατανάλωση κρέατος κουνελιού, όπως και κάθε άλλου κρέατος, έχει επηρεαστεί από τις ιστορικές, οικονομικές και κοινωνικές εξελίξεις. Παρόλα αυτά, επειδή η παραγωγή κρέατος κουνελιού είναι ανεπτυγμένη σε μεγάλο βαθμό στις μεσογειακές χώρες της ΕΕ, η κατανάλωσή του επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την πολιτιστική, παραδοσιακή και θρησκευτική ταυτότητα των λαών. Οι αλλαγές στη ζήτησή του τα τελευταία 20 χρόνια έχουν μικρότερη σημασία σε σχέση με το κρέας άλλων ειδών, και ιδιαίτερα του «κόκκινου κρέατος». Σήμερα, οι διατροφικές συνήθειες που αφορούν την κατανάλωση κουνελιού αλλάζουν. Στην πραγματικότητα, ενώ οι διατροφικές συνήθειες των καταναλωτών μέσης ηλικίας είναι σχετικά σταθερές, οι διατροφικές συνήθειες της νέας γενιάς είναι μια εν δυνάμει μεγάλη αιτία για την κριτική που ασκείται στο κρέας ως τροφή, που αφορά τις επιπτώσεις των συστημάτων παραγωγής στα ζώα και στο περιβάλλον. Καθώς επίσης, λόγω έλλειψης εμπειρίας της νέας γενιάς, η δημοτικότητα του κρέατος κουνελιού ως τρόφιμο είναι μειωμένη. Ένα σημαντικό ερώτημα που τίθεται συνεχώς από τους διάφορους συμμετέχοντες στη διαχείριση της αλυσίδας παραγωγής κρέατος κουνελιού αφορά την αύξηση της κατανάλωσής του. Πρόσφατα, ορισμένοι Γάλλοι παραγωγοί προσπάθησαν να διαχωρίσουν την αγορά με τη διαφοροποίηση του προϊόντος, δηλαδή ανέπτυξαν προϊόντα ετικέτας ώστε να αυξηθεί η ζήτηση κρέατος κουνελιών (Hassan and Monier-Dilhan, 1999).

Παρόλα αυτά, οι προοπτικές ανάπτυξης για την παραγωγή κρέατος κουνελιών «υψηλότερης ποιότητας», φαίνεται να περιορίζεται μέχρι τώρα, κυρίως επειδή ο παραδοσιακός καταναλωτής θεωρεί το κρέας των τυποποιημένων κουνελιών, είδος υψηλής ποιότητας, έτσι δεν είναι διατεθειμένος να πληρώσει περισσότερα για αυτό. Ωστόσο, τα αποτελέσματα που λαμβάνονται με την ίδια έρευνα αγοράς τονίζουν ότι κάθε αλλαγή εμπεριέχει τον κίνδυνο της τροποποίησης της εμπιστοσύνης των παραδοσιακών καταναλωτών και ίσως επιφέρει το αντίθετο αποτέλεσμα. Έτσι, ποιες είναι οι προσδοκίες των καταναλωτών όσον αφορά το κρέας κουνελιού; Μια ιταλική έρευνα αγοράς (De Carlo, 1998) ανέφερε πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα σχετικά με τις καταναλωτικές συνήθειες γύρω από το κρέας κουνελιού. Οι καταναλωτές έλκονται από το κρέας κουνελιού,

σύμφωνα με αυτά τα κριτήρια κατά φθίνουσα σειρά: την ποιότητα με την ευρεία έννοια του όρου (*latu sensu*), την εμφάνιση του σφάγιου, το βάρος του σφάγιου και τον δείκτη ποιότητας προς την τιμή. Παρ' όλα αυτά, τα κριτήρια αυτά αφορούν μόνο τους παραδοσιακούς καταναλωτές που αφορούν το 76% των ερωτηθέντων, το υπόλοιπο 24% δηλώνει ότι δεν τρώει κρέας κουνελιού για τους κάτωθι λόγους: το 60% των ερωτηθέντων δηλώνει πως δεν αρέσκεται στο κρέας αυτό λόγω της ιδιαίτερης άγριας γεύσης του, το 11% δεν γνωρίζει και το 7% δηλώνει ότι είναι πιο δύσκολο στο μαγείρεμα και χρειάζεται περισσότερο χρόνο η προετοιμασία του γεύματος σε σχέση με τα υπόλοιπα κρέατα. Προκειμένου να τονωθεί η αγορά του κρέατος κουνελιού από τους μη-καταναλωτές, πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες σε ενημερωτικό και εκπαιδευτικό επίπεδο και να αυξηθεί η διατηρησιμότητα του κρέατος κουνελιών (Zotte, 2002).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, το εμπόριο του κρέατος κουνελιών στην Ευρώπη έχει άμεσο αποτέλεσμα τη βιομηχανοποίηση της παραγωγής, η οποία αφορά τόσο το βάρος του σφάγιου όσο και την τιμή του (Colin, 1999). Ωστόσο, με αυτό το είδος των συναλλαγών, ορισμένες χώρες κινδυνεύουν να χάσουν την πλούσια πολιτιστική τους κληρονομιά, η οποία συνίσταται στην βιοποικιλότητα και στα χαρακτηριστικά προϊόντα κάθε περιοχής (Di Falco, 2000). Για να ικανοποιηθούν τόσο οι παραδοσιακοί όσο και οι νεότεροι καταναλωτές, η προσφορά του κρέατος κουνελιού θα πρέπει να διασφαλίσει τη διαθεσιμότητα των παραδοσιακών προϊόντων (ολόκληρα ή τεμαχισμένα σφάγια κουνελιών), καθώς και μερίδες, έτοιμες να μαγειρευτούν και να καταναλωθούν. Μέχρι σήμερα, οι καταναλωτές κουνελιού δεν είχαν αμφιβολίες σχετικά με το πόσο υγιεινό και θρεπτικό είναι σαν τρόφιμο. Παρόλα αυτά, η θρεπτικότητα αποτελεί σημαντική προϋπόθεση. Ας γίνει κατανοητό, ότι ο σύγχρονος καταναλωτής επιθυμεί να αλλάξει τις διατροφικές του συνήθειες διότι πλέον αρχίζει να χάνει την εμπιστοσύνη του στα προϊόντα κρέατος. Σύμφωνα με τα τελευταία στατιστικά αποτελέσματα, τα κριτήρια που επιθυμεί ο καταναλωτής να ικανοποιούνται όσον αφορά το κρέας κουνελιού φαίνεται να είναι όχι μόνο η υγιεινή του κατάσταση, η θρεπτικότητα και οι οργανοληπτικές του ιδιότητες, αλλά και η παρουσίαση του κρέατος η οποία είναι μεταβλητή, η ταχύτητα μαγειρέματος και η τιμή (Zotte, 2002).

4.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση του κρέατος κουνελιού

Η παρουσίαση του κρέατος αποτελεί μία από τις κύριες επιρροές στην προτίμηση του καταναλωτή. Οι καταναλωτές, και ιδιαίτερα οι νεότεροι καταναλωτές, έλκονται πιο εύκολα από τον τρόπο που ένα προϊόν παρουσιάζεται. Το κρέας κουνελιού συνήθως πωλείται ως ολόκληρο σφάγιο ή ως τεμαχισμένο, κάτι το οποίο δεν θεωρείται πολύ ελκυστικό. Το κρέας αυτό, λοιπόν, θα μπορούσε να αποκτήσει μια πιο εμπορική εκδοχή, εφόσον πωληθεί ως νωπό σε λιανικές συσκευασίες ή ως αλλαντικό που είναι πολύ δημοφιλές στη Γαλλία και εφόσον τα συστήματα συσκευασίας είναι ανταγωνιστικά με εκείνα των άλλων ειδών.

Σήμερα, οι καταναλωτές έχουν περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο για την προετοιμασία του γεύματος και έτσι αυξάνεται η ζήτηση για γρήγορα και εύκολα τρόφιμα. Οι καταναλωτές προσανατολίζονται όλο και περισσότερο στα έτοιμα για μαγείρεμα ή έτοιμα για κατανάλωση κρέατα. Ως εκ τούτου, όσον αφορά το κρέας κουνελιού, το μέλλον θα πρέπει να είναι προσανατολισμένο στην διαφοροποίηση των προϊόντων, ώστε να ικανοποιηθούν καλύτερα οι ανάγκες του σύγχρονου καταναλωτή (Hassan and Monier-Dilhan, 1999).

Όλα τα στοιχεία που αναφέρθηκαν πιο πάνω είναι πολύ σημαντικά για τον καταναλωτή, αλλά ο παράγοντας κόστος είναι ίσως ο πιο κρίσιμος. Το κόστος της παραγωγικής διαδικασίας, και στη συνέχεια όλα τα πρότυπα που πρέπει να διατηρηθούν κατά τη διάρκειά της, πρέπει να είναι οικονομικά βιώσιμα και εμπορεύσιμα. Το αποτέλεσμα μιας παράλειψης τήρησης της υποχρέωσης αυτής είναι προφανές: δεν θα διενεργηθεί η πώληση, δεν θα υπάρξουν έσοδα, δεν θα συνεχιστεί περαιτέρω η παραγωγή. Από αυτή την άποψη, η παραγωγή κρέατος κουνελιού στις ανεπτυγμένες χώρες δεν είναι καθιερωμένη σε σύγκριση με εκείνη των άλλων ειδών κρεάτων, κυρίως λόγω της δυσκολίας της μείωσης του κόστους διατροφής των κουνελιών.

Στην πραγματικότητα, το κόστος παραγωγής κουνελιών είναι διπλάσιο σε σύγκριση με τα κοτόπουλα πάχυνσης και 20-30% υψηλότερο σε σύγκριση με τους χοίρους. Μια δυνατότητα να μειωθεί η ποσότητα των ζωοτροφών ανά μονάδα παραγωγής κρέατος συνίσταται στη βελτίωση της

αποδοτικότητας των ζωοτροφών από το κουνέλι (Maertens, 1999). Σήμερα, η μείωση της κατανάλωσης κρέατος στις ανεπτυγμένες χώρες έχει οδηγήσει σε πολύ έντονο ανταγωνισμό μεταξύ των διαφόρων ειδών κρεάτων. Με αυτή την έννοια, το κρέας κουνελιού τείνει να είναι πιο ακριβό από τα λευκά κρέατα άλλα οι κίνδυνοι της μειωμένης ζήτησής του θα παραμείνουν οι ίδιοι αν συνεχιστεί να πωλείται ως ολόκληρο σφάγιο. Ευτυχώς, η ζήτηση του τεμαχισμένου σφάγιου και του προψημένου κρέατος αυξάνεται, παρά τις αυξήσεις των τιμών, γεγονός που αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για την υπηρεσία που περιλαμβάνεται στον τομέα της μεταποίησης κουνελιών (Hassan και Monier-Dilhan, 1999).

5. Ποιότητα και μυϊκές ίνες

Οι μύες κατατάσσονται σε λευκούς και ερυθρούς με βάση το χρώμα που δημιουργείται από την παρουσία και τις αναλογίες των λευκών και ερυθρών μυϊκών ινών που περιέχουν. Οι διαφορές των ερυθρών και λευκών μυϊκών ινών φαίνονται στον πίνακα 11. Το κόκκινο κρέας είναι λιγότερο επιδεκτικό στην PSE κατάσταση λόγω του μεγαλύτερου ποσοστού ερυθρών μυϊκών ινών που περιέχει. Σε αντιδιαστολή, οι λευκές μυϊκές ίνες είναι πιο επιρρεπείς σε PSE καταστάσεις λόγω της μεγαλύτερης ποσότητας γλυκογόνου που περιέχουν και της εξαρτήσεώς τους από τη γλυκόλυση για να διατηρήσουν την ομοιοστασία του μυός μετά τη σφαγή. Οι μύες των χοίρων χαρακτηρίζονται ως μέσης σύστασης διότι αποτελούνται από δέματα λευκών και ερυθρών μυϊκών ινών. Συγκεκριμένα οι ερυθρές μυϊκές ίνες βρίσκονται στο κέντρο της δέσμης και περιβάλλονται από λευκές μυϊκές ίνες (Anadon, 2002). Αντίθετα το στήθος των ορνίθων κρεοπαραγωγής και των ινδιάνων αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από λευκές μυϊκές ίνες (πίνακας 12).

Πίνακας 11: Κατηγοριοποίηση των μυϊκών ινών με βάση τις βιοχημικές και λειτουργικές τους ιδιότητες (Lengerken et al, 2002).

Ιδιότητες	Τύπος μυϊκής ίνας		
	Αργής σύσπασης-οξειδωτικές (ερυθρές)	Γρήγορης σύσπασης - οξειδωτικές (ενδιάμεσου χρώματος)	Γρήγορης σύσπασης-γλυκολυτικές(λευκές)
Χρώμα μύος	Κόκκινο	Απαλό κόκκινο	Λευκό
Διάμετρος	Μικρή	Μέση	Μεγάλη
Συστολή	Αργή	Γρήγορη	Γρήγορη
Αντοχή	Μεγάλη	Μέτρια	Μικρή
Ποσότητα μυοσφαιρίνης	Μεγάλη	Μέτρια	Μικρή
Αριθμός μυϊκών ινιδίων	Λίγα	Μέτρια	Πολλά
Αριθμός μιτοχονδρίων	Πολλά	Μέτρια	Λίγα
Ενζυμικό προφίλ	Οξειδωτικό	Οξειδωτικό/αναερόβιο	Αναερόβιο

Πίνακας 12: Αναλογία μυϊκών ινών στους μύες *Longissimus dorsi* σε χοίρους και *Pectoralis major* σε κρεοπαράγωγα ορνίθια και ινδιάνους (Lengerken et al,2002).

Είδος	Ποσοστό μυϊκών ινών(%)			
	ΑΣ-Ο	ΓΣ-Ο	ΓΣ-Γ	ΠΙ
Ορνίθια κρεοπαραγωγής	0	0	99,5	0,5
Γαλοπούλες	0	0	99,8	0,2
Χοιρινά	11,6	15,5	72,0	0,9

(ΑΣ-Ο= Αργής σύσπασης-οξειδωτικές μυϊκές ίνες, κόκκινες, ΓΣ-Ο= Γρήγορης σύσπασης-οξειδωτικές μυϊκές ίνες, ενδιάμεσου χρώματος, ΓΣ-Γ= Γρήγορης σύσπασης-γλυκολυτικές μυϊκές ίνες, λευκές, και ΠΙ= παθολογικές ίνες)

Αυτό όμως που διαφοροποιεί τα ζώα με PSE κρέας από τα φυσιολογικά είναι η διάμετρος των μυϊκών ινών. Σε χοιρινά με PSE κρέας η διάμετρος των μυϊκών ινών ήταν μεγαλύτερη για κάθε τύπο ίνας ενώ η σχετική αναλογία των ινών στον μυ δεν άλλαξε.

Φαίνεται ότι η επιλογή ως προς την κρεοπαραγωγική κατεύθυνση οδήγησε σε υπερτροφία των μυϊκών ινών και αυτό πιθανώς συνδέεται με αλλαγές στο μεταβολισμό του μύος και οδηγεί στην ποιοτική υποβάθμιση του κρέατος. Παρόμοια δεδομένα σε ορνίθια κρεοπαραγωγής είναι περιορισμένα. Κάποιες παρατηρήσεις πάντως αποδεικνύουν παρόμοιους συλλογισμούς (Wicke, αδημοσίευτη εργασία). Φαίνεται ότι μύες επιρρεπείς

σε PSE καταστάσεις έχουν μεγαλύτερες διαμέτρους. Και εδώ η επιλογή οδηγεί σε αύξηση της διαμέτρου των μυϊκών ινών χωρίς οι μεταβολικές αλλαγές αυτής της αύξησης να είναι πλήρως κατανοητές (Lengerken et al, 2002).

6. Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του κρέατος των κουνελιών

Τα κουνέλια εμφανίζουν ταχύτερη αύξηση σε σύγκριση με τα υπόλοιπα παραγωγικά ζώα. Έτσι το κονικλίδιο στην ηλικία των 8 εβδομάδων έχει πολλαπλασιάσει το Σ.Β. της γέννησής του κατά 28 φορές, σε αντιδιαστολή με το χοιρίδιο το οποίο στην ίδια ηλικία το έχει πολλαπλασιάσει κατά 15-20 φορές. Σχετικά με το δείκτη μετατρεψιμότητας της τροφής (Δ.Μ.), αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία όπως και στα υπόλοιπα παραγωγικά θηλαστικά. Κυμαίνεται στις φυλές μέσου Σ.Β. από 2,73 kg στην ηλικία των 3-5 εβδομάδων και φτάνει τα 4,07 kg στην ηλικία των 8-11 εβδομάδων. Τέλος, οι μεταβολές που υφίστανται στη μυϊκή σύσταση του σώματος του κουνελιού, και παλαιότερα του σφάγιου αυτού, δεν είναι ανάλογες και συμμετρικές. Η ανάπτυξη του λιπώδους ιστού αυξάνεται σημαντικά μετά το βάρος των 2,1 kg Σ.Β., ο ρυθμός αύξησης του οστίτη ιστού παρουσιάζει μείωση από το Σ.Β. των 950g, ενώ ο μυϊκός ιστός αυξάνεται μέχρι το Σ.Β. των 2450g (Σφαιρόπουλος, 1993).

Όσον αφορά τις μελέτες πάνω στην εκτίμηση της ποιότητας του κρέατος στο κουνέλι, οι περισσότερες αναφέρονται κυρίως στις μετρήσεις του pH (Ouhayoun and Delmas, 1988; Blasco and Piles, 1990; Xiccato et al., 1990; Haddad et al., 1994), και μόλις πρόσφατα έχουν συμπεριληφθεί στις μελέτες, οι μετρήσεις του χρώματος και του ενδομυϊκού λίπους (Battaglini et al., 1994; Cabanes-Roiron et al., 1994; Cabanes-Roiron and Ouhayoun, 1994; Xiccato et al., 1994). Οι μετρήσεις του χρώματος, στα περισσότερα είδη κρέατος, όπως είναι το χοιρινό, των αιγοπροβάτων και το βόειο, γίνεται σε κομμάτια μυών. Το κρέας κουνελιού, ακριβώς επειδή πωλείται ολόκληρο ως σφάγιο, απαιτεί οι μετρήσεις στο χρώμα να γίνουν σε διάφορα σημεία της επιφάνειας των μυών και όχι σε κομμένους μυς. Επιπλέον, το χρώμα του επιμήκους ραχιαίου μυός διαφέρει σημαντικά από το χρώμα των μυών της επιφάνειας του σφάγιου. Έτσι, οι μετρήσεις του χρώματος (C^* , a^* , b^*) και

της φωτεινότητας (L^*) γίνονται στην εξωτερική επιφάνεια του σφάγιου, στο ύψος του τέταρτου οσφυϊκού σπονδύλου, δηλαδή στην εξωτερική επιφάνεια του μυός *Longissimus Dorsi*. Όσον αφορά τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του κρέατος των κουνελιών, όπως το pH και το λίπος, σύμφωνα με την παρούσα βιβλιογραφία, οι δύο πιο αντιπροσωπευτικοί μύς για την πραγματοποίηση αυτού του είδους των εκτιμήσεων, είναι ο επιμήκης ραχιαίος μύς (*m. Longissimus*) και ο δικέφαλος μηριαίος μύς (*m. Femoris*) (Blasco and Ouhayoun, 1996).

6.1. Γενετικοί παράγοντες

Στα κουνέλια, η γενετική ποικιλομορφία μεταξύ των καθαρών φυλών είναι πολύ υψηλή (ένα γιγάντιο κουνέλι είναι πέντε φορές πιο βαρύ από ένα ενήλικο νάνο). Το βάρος των ενηλίκων έχει αποδειχθεί ότι έχει μεγάλη σημασία για τον καθορισμό του ρυθμού ανάπτυξης, τον βαθμό πρωιμότητας και, τέλος, τη σύσταση του σώματος του κουνελιού (Ouhayoun and Rouvier, 1973; Rochambeau, 1997). Ωστόσο, τα κουνέλια που εκτρέφονται για το κρέας τους είναι εμπορικά υβρίδια που προέρχονται από προγράμματα επιλογής στα οποία οι φυλές έχουν το βάρος ενός ενήλικα που συνήθως κυμαίνεται μεταξύ των 4 και 5 kg έτσι ώστε το ζων βάρος στις εμπορικές ηλικίες σφαγής (από 11 σε 13 εβδομάδες) δεν είναι τόσο διαφορετικό μεταξύ των φυλών και συνεπώς, και των τελικών προϊόντων (Ouhayoun, 1998). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Lambertini et al, 1996 και Hernández et al, 1998, οι διαφορές μεταξύ των γραμμών από την άποψη της ποιότητας του κρέατος δεν είναι σημαντικές και φαίνεται να υπάρχει μια ορισμένη σταθερότητα στην ποιότητα του κρέατος του κουνελιού.

Κατά την προηγούμενη δεκαετία, οι αναπαραγωγικές στρατηγικές αύξησαν σημαντικά το ρυθμό ανάπτυξης των κουνελιών (Rochambeau, 1997). Στην πραγματικότητα, τα σημερινά προγράμματα επιλογής γίνονται προς όφελος ενός γρήγορου ρυθμού ανάπτυξης, χρησιμοποιώντας προγόνους μεγάλου μεγέθους, με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας της διατροφής και της μείωσης του χρόνου εκτροφής. Εάν αυτά τα κουνέλια σφάζονται σε μικρό βάρος, όπως ορίζεται, για παράδειγμα, από την ισπανική αγορά, αυτό οδηγεί συχνά σε λιγότερο ώριμο ζώο με ορισμένες ανεπιθύμητες συνέπειες, όπως η μείωση της απόδοσης του σφάγιου (κυρίως λόγω του υψηλότερου

ποσοστού του πεπτικού σωλήνα) αλλά και μείωση της ποιότητας των σφάγιων (κυρίως λόγω της τροποποίησης της εναπόθεσης του λίπους) (Pla et al, 1996; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1998). Η επιλογή για μια ταχεία ανάπτυξη θα μπορούσε να ωφελήσει, επίσης, το γλυκολυτικό μεταβολισμό της ενέργειας στο μυϊκό ιστό με αρνητικές επιπτώσεις στη ποιότητα του κρέατος, δηλαδή, την τρυφερότητα, την WHC και το τελικό pH (Ristic and Zimmermann, 1992; Pla et al, 1998; Piles et al., 2000), στη γεύση και το χυμώδες, λόγω έλλειψης ενδομυϊκού λίπους (Ouhayoun and Dalle Zotte, 1993). Υπάρχουν δύο τρόποι για τη μείωση αυτών των αρνητικών επιπτώσεων επιλογής:

- ✓ η αύξηση του εμπορικού μεγέθους του σφάγιου ή
- ✓ εναλλακτικά, να περιλαμβάνονται στα προγράμματα επιλογής χαρακτηριστικά των σφάγιων (Rouvier, 1970) ή του κρέατος, όπως το pH_u, τα οποία δείχνουν υψηλή αρνητική γενετική συσχέτιση με τις παραμέτρους ανάπτυξης (Ouhayoun et al., 1974).

Σύμφωνα με τον Σφαιρόπουλο (1993), τα κουνέλια των μικρόσωμων φυλών αποκτούν πολύ γρήγορα το Σ.Β. του ενήλικου, σε διάστημα 3-4 μηνών, σε αντιδιαστολή με τα κουνέλια των βαρύσωμων φυλών (6-8 μήνες). Στα κουνέλια των μικρόσωμων φυλών, λόγω της πρωιμότητας που εμφανίζουν, η εναπόθεση λίπους στο σώμα τους αρχίζει γρηγορότερα, γεγονός που δεν παρατηρείται στις μεγαλόσωμες φυλές. Έτσι, επιζητούνται φυλές κουνελιών με ευρύ και βραχύ κορμό, με περιορισμένο το μήκος των οστών των άκρων, για να επιτυγχάνεται μεγάλη ανάπτυξη μυϊκού ιστού και υψηλή σχέση μυών/οστών. Τέλος, επιδιώκεται τα παχυνόμενα κουνέλια να φτάνουν το Σ.Β. των 2,3-2,8 kg στο μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα.

6.2 Περιβαλλοντικοί παράγοντες

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην ποιότητα του κρέατος αφορούν κυρίως τη θερμοκρασία και την εποχή, στην οποία η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο στην παραγωγή και στην απόδοση σε σφάγιο. Όπως συμβαίνει σε όλα τα ζώα, έτσι και στα κουνέλια η αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος πάνω από την θερμοουδέτερη ζώνη, μειώνει την πρόσληψη τροφής και κατά συνέπεια, το ρυθμό ανάπτυξης με αποτέλεσμα να μειωθεί το εμπορικό βάρος του σφάγιου κατά τη σφαγή. Μερικές φορές όμως, οδηγεί σε καλύτερη απόδοση σφαγής λόγω του χαμηλότερου ποσοστού δέρματος και του μικρότερου όγκου του πεπτικού συστήματος μετά τη σφαγή (Lebas and Ouhayoun, 1987; Chiericato al., 1993, 1996b). Ομοίως, η θερμοκρασία κάτω από την θερμοουδέτερη ζώνη επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης λόγω του υπάρχοντος θερμοστατικού μηχανισμού και των υψηλότερων ενεργειακών απαιτήσεων των ζώων για θερμορρύθμιση (Prud'hon, 1976). Κατά συνέπεια, οι εποχιακές επιπτώσεις είναι οικονομικά δυσμενείς για τους παραγωγούς και τους μεταποιητές, ιδίως, εάν οι καταναλωτές προτιμούν τα μεγάλα σφάγια. Παρόλα αυτά, εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος μπορεί να ρυθμιστεί στην θερμοουδέτερη ζώνη, οι εποχιακές επιπτώσεις στον ρυθμό ανάπτυξης μπορούν να μειωθούν σημαντικά (Rouvier, 1970). Για τη βελτίωση του ρυθμού ανάπτυξης σε υψηλές περιβαλλοντικές θερμοκρασίες, φαίνεται χρήσιμη η αύξηση της ενεργειακής πυκνότητας του σιτηρεσίου με την προσθήκη λίπους (Cervera et al., 1997). Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κρέατος φαίνεται να επηρεάζονται λιγότερο από τις θερμοκρασιακές συνθήκες. Οι Chiericato et al. (1996a) παρατήρησαν ότι τα κουνέλια που εκτρέφονται σε υψηλή θερμοκρασία, σε σύγκριση με εκείνα που εκτρέφονται στη θερμοουδέτερη ζώνη, παρουσιάζουν κρέας πιο χλωμό και με λιπίδια που έχουν υψηλότερο ποσοστό κορεσμένων FA. Η υψηλή πρόσληψη κορεσμένων FA έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία, αλλά, καθώς είναι λιγότερο οξειδωμένα, η διάρκεια ζωής του κρέατος και η σταθερότητα των λιπιδίων ευνοούνται. Η κατάσταση αυτή θα μπορούσε με κάποιο τρόπο να είναι επωφελής για την παραγωγή, την εποχή του καλοκαιριού.

Τα κουνέλια, ιδιαίτερα των βελτιωμένων φυλών, παρουσιάζουν δυσκολίες στην αντιμετώπιση των απότομων αλλαγών της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Ως άριστη θερμοκρασία κατά την περίοδο της πάχυνσης θεωρείται εκείνη των 12 – 15 C° και ως ακραίες ανεκτές θεωρούνται οι θερμοκρασίες των 5° και 30 C°. Τις χαμηλές γενικά θερμοκρασίες το κουνέλι τις αντιμετωπίζει ευκολότερα με την κατανάλωση περισσότερης τροφής, με αποτέλεσμα τη σχετική αύξηση του Δ.Μ. της τροφής. Οι υψηλές θερμοκρασίες που προκαλούν μείωση της όρεξης και του σωματικού βάρους, έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση και του Δ.Μ. Δυσμενείς επίσης επιπτώσεις έχει ο μεγάλος συνωστισμός των κουνελιών μέσα στο κλουβί καθώς και η αλλαγή του κλουβιού. Ακόμα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η επιθετικότητα μεταξύ των αρσενικών κουνελιών, που παρατηρείται μετά την ηλικία των 10 – 11 εβδομάδων, οπότε συνιστάται η απομόνωσή τους σε ατομικά κλουβιά, εφόσον παρατείνεται η πάχυνσή τους.

Η σχετική υγρασία συνιστάται να είναι σταθερή και όχι κατώτερη των 55%. Το κουνέλι ευκολότερα ανέχεται τους υψηλούς αλλά σταθερούς βαθμούς υγρασίας από ό,τι τους χαμηλούς, και αυτό ενδεχομένως γιατί ο πρόγονος του σημερινού κατοικίδιου κουνελιού, το άγριο κουνέλι, ζούσε σε υπόγειες στοές, όπου η σχετική υγρασία πλησίαζε εκείνη των 100%. Υψηλή σχετική υγρασία συνοδευόμενη και με υψηλή θερμοκρασία, που πλησιάζει εκείνη του σώματος, προκαλεί στο κουνέλι δυσφορία, ταχύπνοια και αναπνευστικά προβλήματα (Σφαιρόπουλος, 1993).

6.3 Ηλικία και βάρος

Το σωματικό βάρος του ζώου αυξάνει με την πάροδο της ηλικίας οπότε οι δύο αυτοί παράγοντες είναι αλληλένδετοι και δεν μπορούν να διαπιστωθούν οι επιδράσεις τους μεμονωμένα. Επιπλέον, είναι δύσκολο να συγκριθούν τα αποτελέσματα των ερευνών πάνω στο θέμα αυτό λόγω της χρήσης διαφορετικών φυλών με διαφορετικούς βαθμούς ωριμότητας. Επίσης, η πλειοψηφία της έρευνας εξέτασε την επίδραση της ηλικίας στη μεταβολή του βάρους σφαγής (Rudolph and Fischer, 1979; Ouhayoun et al., 1986b; Roujardieu et al., 1986; Parigi and Parigi; Xiccato et al., 1993; Bernardini et al., 1994; Dalle Zotte et al, 1995; 1996; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1995;

Prezioso et al., 1996; Gondret et al., 1998b; Juin et al., 1998; Russo et al., 1998; Jehl and Juin, 1999) ή την επίδραση του βάρους με τη μεταβολή της ηλικίας σφαγής (Fraga et al, 1983; Deltoro et al, 1996; 1997; Szendro et el, 1996a; 1996b). Λίγες μόνο μελέτες διαχωρίζουν την επίδραση της ηλικίας (Cabanes-Roiron and Ouhayoun, 1994) από εκείνη του βάρους (Varewyck and Bouquet, 1982; Lambertini et al, 1990; Grashorn et al, 1996; Petracci et al, 1999), ενώ μία μόνο έρευνα αξιολόγησε εκτενώς την επίδραση και των δύο (Roiron et al., 1992).

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης οι διάφοροι ιστοί του σώματος αναπτύσσονται με διαφορετικούς ρυθμούς - αλλομετρική ανάπτυξη - και οι μεταβολές των αλλομετρικών συντελεστών των οργάνων και των ιστών συμβαίνουν σε διάφορα σωματικά βάρη. Οι Cantier et al. (1969) μελέτησαν τη σχετική ανάπτυξη των οργάνων και των ιστών των ενήλικων κουνελιών των 4,5 kg. Αυτή η μελέτη κατέδειξε ότι, με εξαίρεση το λιπώδη ιστό και το δέρμα, οι αλλομετρικοί συντελεστές των άλλων οργάνων και ιστών συνήθως μειώνονται με την αύξηση. Αυτό εξηγεί την αύξηση της απόδοσης σφάγιου ως συνάρτησης του βάρους σφαγής, αλλά εξηγεί επίσης την αύξηση του κόστους διατροφής που συνδέεται με την ταχεία αύξηση του ποσοστού του λιπώδους ιστού πάνω από το σωματικό βάρος των 2,1 kg. Το σφάγιο και η ποιότητα του κρέατος αλλάζει σημαντικά με την ηλικία ή το βάρος του ζώου κατά τη σφαγή. Λόγω των αλλαγών των αλλομετρικών συντελεστών, η απόδοση του σφάγιου αυξάνεται τις πρώτες 91 ημέρες (Parigi Bini et al, 1992a; Dalle Zotte and Ouhayoun, 1995; Dalle Zotte et al, 1995) ή 98 ημέρες της ηλικίας του ζώου (Jehl and Juin, 1999). Η μελέτη των Szendrö et al. (1996a), η οποία σύγκρινε επτά διαφορετικά βάρη σφαγής (από 2,2 έως 3,5 κιλά) χωρίζοντάς τα σε κατηγορίες με διαβαθμίσεις των 200 g, έδειξε ότι το καλύτερο ποσοστό γούνας και κρέατος προέρχεται από τα κουνέλια που ζύγιζαν από 3,2 έως 3,4 κιλά. Όταν αυξάνεται η ηλικία σφαγής, οι απώλειες κατά την ψύξη μειώνονται και το ποσοστό του κρέατος αυξάνεται (Xiccato et al, 1993; Bernardini et al, 1995).

Ως εκ τούτου, η αναβολή της σφαγής, επιτρέπει την καλύτερη έκπτυξη του δυναμικού της ανάπτυξης, αλλά η παράλληλη αύξηση του λιπώδους ιστού του σφάγιου και η επακόλουθη επιδείνωση του δείκτη

μετατρεψιμότητας της τροφής, μπορεί να μειώσει το οικονομικό αποτέλεσμα της εκτροφής κουνελιών ηλικίας άνω της αναμενόμενης και η οποία εξαρτάται άμεσα και από την πρωιμότητα της εκάστοτε φυλής. Η συνολική ποιότητα του κρέατος βελτιώνεται όσο αναπτύσσεται το ζώο. Η περιεκτικότητα του κρέατος σε λιπίδια αυξάνει σε βάρος της περιεκτικότητάς του σε νερό (Parigi Bini et al, 1992b; Bernardini et al, 1994; Preziuso et al, 1996; Gondret et al, 1998a) ενώ το άρωμα και η γεύση του κρέατος είναι τις περισσότερες φορές πιο ανεπτυγμένα (Jehl and Juin, 1999).

Σε σχετική μελέτη των Juin et al. (1998), η μετάθεση της ηλικίας σφαγής των κουνελιών στις 18 εβδομάδες είχε ως αποτέλεσμα κρέας πιο μαλακό και λιγότερο ινώδη σε σχέση με τις 11 εβδομάδες, αλλά δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στο χυμώδες και τη γεύση. Αντίθετα, μερικές φυσικοχημικές ιδιότητες του κρέατος θα μπορούσαν να επιδεινωθούν με την πάροδο της ηλικίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις (Hulot and Ouhayoun, 1999) διαπιστώθηκε ότι με την αύξηση της ηλικίας, ο γλυκολυτικός μεταβολισμός της ενέργειας επίσης αυξάνεται (Dalle Zotte et al., 1996) ενώ ο οξειδωτικός μεταβολισμός, το επίπεδο της μυοσφαιρίνης (Ouhayoun et al., 1983) και το τελικό pH (pH_u) μειώνεται (Dalle Zotte and Ouhayoun, 1995; Perrier and Ouhayoun, 1996). Η μείωση του τελικού pH αντιστοιχεί σε μείωση της ικανότητας συγκράτησης νερού (WHC) στο ωμό κρέας κουνελιού (Ristic, 1986). Τα αποτελέσματα αυτά, όμως, συγκρούονται με εκείνα των Parigi Bini et al. (1992a) και των Bernardini et al. (1994) οι οποίοι δεν παρατήρησαν καμία μείωση του pH_u κατά την ανάπτυξη (9-13 εβδομάδες) σε πέντε διαφορετικούς μυς του σφάγιου. Αυτά τα αντιφατικά αποτελέσματα θα μπορούσαν να προκύψουν από τις διαφορετικές συνθήκες εκτροφής του κάθε πειράματος, από τους διαφορετικούς μυς στους οποίους έχουν γίνει οι αναλύσεις και, πάνω απ' όλα, από τις διαφορετικές φυλές που έχουν χρησιμοποιηθεί από τους διάφορους συγγραφείς. Η αλληλεπίδραση των παραμέτρων αυτών κάνουν την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τη σύγκρισή τους με άλλες μελέτες δύσκολη.

Από διατροφική άποψη, η κατανάλωση πιο ώριμου κρέατος κουνελιού ενδείκνυται για τους ηλικιωμένους και τα άτομα με καρδιαγγειακές

παθήσεις, λόγω της μειωμένης χοληστερόλης και του νατρίου (Parigi Bini et al., 1992). Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη το υψηλότερο κόστος παραγωγής μιας μεγάλης περιόδου εκτροφής για την απόκτηση βαρέων σφάγιων, δηλαδή πάνω από 13 εβδομάδες, μία τέτοια κίνηση μπορεί να είναι πραγματοποιήσιμη και συμφέρουσα μόνον όταν τα σφάγια υποβάλλονται σε περαιτέρω επεξεργασίες.

Η αλληλεπίδραση του βάρους και της ηλικίας έχει σημαντικές επιπτώσεις στην περιεκτικότητα του υποδόριου λίπους (Varewyck and Bouquet, 1982; Petracci et al., 1999; Lambertini et al., 1990) αλλά και στην περιεκτικότητα των μυών σε λιπίδια (Ouhayoun, 1998), η οποία αυξάνεται με το βάρος των κουνελιών. Παράλληλα, τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του σφάγιου, δηλαδή, το βάρος των μυών προς το βάρος των οστών και το ποσοστό του λίπους, δεν επηρεάζονται από το βάρος σφαγής. Όσο βαρύτερο είναι το κουνέλι (2,2 - 2,6 kg), τόσο χαμηλότερη είναι η μέση τιμή του pH_u των μυών, αν το βάρος τους επιτεύχθηκε σε 70 με 77 ημέρες (Roiron et al, 1992), αλλά δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στην ποιότητα του κρέατος. Οι Grashorn et al. (1996) παρατήρησαν ότι, αν η σφαγή πραγματοποιήθηκε σε μεγαλύτερη ηλικία (112 ημέρες), η τιμή του pH_u και των αντίστοιχων ποιοτικών χαρακτηριστικών του κρέατος δεν επηρεάζονται από το βάρος σφαγής (από 2,8 ως 3,3 kg). Οι Roiron et al. (1992) δημοσίευσαν διαφορετικά αποτελέσματα. Οι συγγραφείς αυτοί, μελετώντας τόσο την επίδραση της ηλικίας σφαγής (70 και 77 ημερών) όσο και το βάρος σφαγής (2,2, 2,4 και 2,6 kg) τόνισαν ότι το βάρος διαδραματίζει μείζονα ρόλο στα χαρακτηριστικά του σφάγιου (απόδοση σφάγιου, ποσοστό κρέατος και λίπους), ενώ η επίδραση της ηλικίας είναι αμελητέα. Οι διαφορές στα αποτελέσματα αυτά μπορεί να εξαρτώνται από τη σειρά των επιλεγέντων ανεξάρτητων μεταβλητών, ή του βαθμού ωριμότητας των χρησιμοποιούμενων κουνελιών.

Κατά τη σύγκριση κουνελιών στους οποίους πραγματοποιήθηκε η σφαγή στο ίδιο βάρος αλλά σε διαφορετικές ηλικίες, το σφάγιό τους και η ποιότητα του κρέατος εξαρτώνται από το πόσο γρήγορα είχαν φτάσει σε αυτό το βάρος. Οι Cabanes-Roiron και Ouhayoun (1994) παρατήρησαν ότι τα κουνέλια που έφθασαν στο συγκεκριμένο βάρος των 2,45 kg νωρίτερα (62

ημέρες αντί για 73), παρουσίασαν καλύτερο ρυθμό ανάπτυξης, αλλά οι ιδιότητες του σφάγιου (απόδοση σφάγιου και ποσοστό κρέατος) ήταν χειρότερες. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι όταν τα κουνέλια χαρακτηρίζονται από ταχύτερη αύξηση του βάρους τους, διαθέτουν ανεπαρκή βαθμό ωριμότητας και έτσι τα χαρακτηριστικά του σφάγιου δεν εκφράζονται επαρκώς. Ακόμη και αν οι οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος δεν επηρεάζονται από το ρυθμό ανάπτυξης, η έρευνα των παραπάνω συγγραφέων δείχνει ότι όταν χρησιμοποιούνται κουνέλια με γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης, θα πρέπει να σφαγούν σε μεγαλύτερη ηλικία.

6.4 Σύστημα εκτροφής

Πρόσφατα, με στόχο τη βελτίωση της καλής μεταχείρισης των ζώων και της διαφοροποίησης της παραγωγής του κρέατος κουνελιού, οι ερευνητές μελετούν πιο εκτενώς τα συστήματα εκτροφής. Οι Van Der Horst et al. (1999), συγκρίνοντας τα δύο από τα πιο παραδοσιακά συστήματα εκτροφής (κλασικές κλωβοστοιχίες πάχυνσης με 16 κουνέλια/m² έναντι κλωβών με οκτώ κουνέλια/m²), απέδειξαν ότι τα ζώα που εκτρέφονται σε κλωβούς παρουσιάζουν χαμηλότερο ρυθμό ανάπτυξης, μικρότερο ποσοστό γούνας και μικρότερο ποσοστό περινεφρικού λίπους, που οφείλεται κυρίως στην αυξημένη φυσική δραστηριότητα. Η έρευνα έδειξε επίσης ότι τα ζώα που εκτρέφονται σε κλωβούς ωριμάζουν αργότερα και συνεπώς οδηγούνται για σφαγή αργότερα. Τα ίδια αποτελέσματα προέκυψαν με την σύγκριση των κλασικών κλωβοστοιχιών (δύο κουνέλια / κλωβό) και των κινητών κλωβοστοιχιών (έξι κουνέλια / κλωβό). Τα τελευταία μετακινούνταν καθημερινά και τα κουνέλια διατρέφονταν με χόρτο και όχι μόνο με συμπυκνωμένες ζωοτροφές (pellets) (Margarit et al., 1999). Ωστόσο, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από τις διαφορές επεμβάσεις σε επίπεδο εκτροφής. Μια άλλη πρόσφατη μελέτη (Xiccato et al., 1999) απέδειξε ότι το αποτέλεσμα της αυξημένης πυκνότητας (12 - 16 κουνέλια/m²) δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος. Παράλληλα, όσον αφορά τον τύπο της κλωβοστοιχίας, οι Xiccato et al. (1999) παρατήρησαν μικρότερες απώλειες μεταφοράς, μεγαλύτερη φωτεινότητα στο κρέας και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στα οστά της κνήμης και μικρότερα ποσοστά θραύσεων, όταν

στεγάζονταν τρία κουνέλια / κλωβό, σε σχέση με ένα. Η συμπεριφορά των ζώων η οποία εξετάστηκε στην ίδια μελέτη έδειξε ότι η συλλογική εκτροφή ζώων βελτιώνει την αντοχή τους στο άγχος των μεταφορών λόγω της ευνοϊκής περιβαλλοντικής προσαρμογής. Παρουσίασαν επίσης, σημαντική μείωση πρόσληψης τροφής η οποία παρατηρήθηκε μόνο σε πυκνότητα 17-20 κουνέλια/m², που σχετίζεται με τη μειωμένη άνεση των ζώων (Maertens and De Groote, 1984; Morisse and Maurice, 1996).

6.5 Υγιεινή κατάσταση

Η καλή υγεία των ζώων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη καλών αποδόσεων των κουνελιών και την οικονομική βιωσιμότητα των κονικλοτροφικών εκμεταλλεύσεων. Οι οικονομικές απώλειες που προκαλούνται από τις ασθένειες των κουνελιών, συχνά υποτιμούνται. Οι απώλειες αυτές, δεν προέρχονται μόνο από θανάτους, αλλά, κυρίως οφείλονται στις μειωμένες αποδόσεις των ζώων, στη χαμένη εργασία και την υποαπασχόληση των εγκαταστάσεων.

Το πρόβλημα της υγείας και των ασθενειών των κουνελιών είναι, όπως αναφέρθηκε, διπλό, οικονομικό και βιολογικό. Το πρώτο πρόβλημα αναφέρεται στις οικονομικές ζημιές των ασθενειών και στις δαπάνες αντιμετώπισής τους και το δεύτερο πρόβλημα στα μέσα, στις μεθόδους και στη στρατηγική αντιμετώπισης των ασθενειών. Στην εκμετάλλευση των παραγωγικών ζώων εκείνο που, τελικά, μετράει και υπολογίζεται δεν είναι μόνο η διατήρηση ή επανάκτηση της υγείας τους αυτής καθεαυτής, αλλά η ωφέλεια ή ζημιά από την αντιμετώπιση ή μη των ασθενειών. Στην αντιμετώπιση του προβλήματος των ασθενειών, η πιο σημαντική ενέργεια είναι η πρόληψη των ασθενειών και μετά ακολουθούν η θεραπεία και η εξάλειψή τους. Η πρόληψη είναι ο καλύτερος και οικονομικότερος τρόπος για την αντιμετώπιση των ασθενειών και τον περιορισμό των κινδύνων και των ζημιών στο ελάχιστο. Η θεραπεία είναι συχνά δαπανηρή και πολλές φορές αναποτελεσματική, τα δε αποθεραπευμένα ζώα, δεν αποκτούν τις υψηλές αποδόσεις τους.

Οι κυριότεροι τρόποι διάδοσης των μολυσματικών ασθενειών είναι οι εξής:

- ✓ Από τους φορείς της ασθένειας. Τα υγιή ζώα έρχονται σε επαφή με τα ασθενή και μολύνονται (σπειροχαιτίαση, κοκκιδίαση κ.α.).
- ✓ Από την τροφή και το νερό (παράσιτα).
- ✓ Από τις εγκαταστάσεις και τα σκεύη.
- ✓ Από τον αέρα (αναπνευστικές ασθένειες).
- ✓ Από τους ποντικούς (κοκκιδίαση και άλλα παράσιτα).
- ✓ Από τα δηκτικά έντομα και άλλα ζώφια (μυξομάτωση).
- ✓ Από τους ανθρώπους. Οι άνθρωποι που κυκλοφορούν σε κονικλοτροφικές εγκαταστάσεις μπορεί να γίνουν μεταφορείς μολυσματικών ασθενειών με τα ρούχα, τα παπούτσια και τα χέρια τους.
- ✓ Από την κοπριά και τα νεκρά κουνέλια.

Η εφαρμογή μέτρων υγιεινής έχει μεγάλη σημασία σ' όλες τις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, αλλά στις κονικλοτροφικές και ιδιαίτερα της συστηματικής μορφής, έχει μεγαλύτερη σημασία. Για την αντιμετώπιση της κατάστασης αυτής πρέπει να εφαρμόζονται τα εξής μέτρα καθαριότητας και υγιεινής:

- i. Καθαρισμός και απολύμανση. Οι θάλαμοι εκτροφής και ο μηχανολογικός εξοπλισμός τους πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται περιοδικά και τακτικά. Τα δάπεδα, οι τοίχοι και το ταβάνι πρέπει να διατηρούνται καθαρά χωρίς ακαθαρσίες, αράχνες και τρίχες. Τα κλουβιά, οι ποτίστρες και οι ταΐστρες των κονικλομητέρων καθαρίζονται και απολυμαίνονται μετά το τέλος κάθε αναπαραγωγικού κύκλου, και των παχυνόμενων και αναπτυσσόμενων μετά το τέλος κάθε περιόδου πάχυνσης ή ανάπτυξης. Οι φωλιές καθαρίζονται και απολυμαίνονται μετά από κάθε χρήση. Η απομάκρυνση της κοπριάς από τους θαλάμους εκτροφής είναι ουσιαστικής σημασίας για την υγεία των ζώων, το άριστο είναι η καθημερινή απομάκρυνσή της. Επίσης, εκτός από τις περιοδικές και τακτικές απολυμάνσεις, γίνονται και έκτακτες μετά από εμφάνιση μολυσματικής ασθένειας.
- ii. Έλεγχος των εισαγομένων νέων ζώων αναπαραγωγής. Η προμήθεια των ζώων αναπαραγωγής γίνεται από εκμεταλλεύσεις απαλλαγμένες από μεταδοτικές ασθένειες, ενώ για επιπλέον περιορισμό του κινδύνου

μετάδοσης ασθενειών, τα νέα ζώα διατηρούνται σε ιδιαίτερους απομονωμένους χώρους για τουλάχιστον 4 εβδομάδες.

iii. Απομόνωση των άρρωστων κουνελιών.

iv. Απομάκρυνση των νεκρών κουνελιών.

v. Απομόνωση της εκμετάλλευσης (Πλυτάς, 1993).

6.6 Διατροφή

Σύμφωνα με ανασκόπηση του Ouhayoun (1998), όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ζώων, με συνεπακόλουθο τη σχετική αύξηση των ιστών και των οργάνων, οδηγούν σε τροποποιήσεις του σφάγιου και της ποιότητας του κρέατος. Με αυτό ως δεδομένο, ο παράγοντας διατροφή μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο. Κατά το παρελθόν, έχει πραγματοποιηθεί σημαντική έρευνα για τη διατροφή των κουνελιών και τη σίτισή τους. Οι περισσότερες μελέτες έχουν λάβει υπόψη την επίδραση της διατροφής με την καθιέρωση διακυμάνσεων στην ποσότητα των πεπτών ζωοτροφών ή της ενεργειακής πυκνότητας του σιτηρεσίου. Αυτό το θέμα έχει αναθεωρηθεί από τον Maertens (1999) και τους Xiccato et al. (1999). Οι ερευνητές αυτοί δήλωσαν ότι ένας αποτελεσματικός χημειοστατικός μηχανισμός ρύθμισης της όρεξης καθιστά σταθερή την ημερήσια πρόσληψη ενέργειας. Ως εκ τούτου, το πεπτικό σύστημα του οργανισμού ρυθμίζει την εκούσια πρόσληψη τροφής, ανάλογα με το ενεργειακό περιεχόμενο της τροφής, αλλά αυτό συμβαίνει μόνο στα 9,2 MJ πεπτής ενέργειας ανα kg (DE / kg) (Maertens et al, 1988; Partridge et al, 1989). Η καλύτερη επίδοση στην παραγωγή κρέατος λαμβάνεται από την κατά βούληση διατροφή (*ad libitum*) και με ενεργειακή πυκνότητα σιτηρεσίου μεγαλύτερη από 10,45 MJ / kg (INRA, 1989; Lebas, 1991). Ωστόσο, τα κουνέλια χρειάζονται μια συγκεκριμένη ποσότητα ινωδών ουσιών (130-140g ινωδών / kg τροφής) η οποία περιορίζει την υψηλή πρόσληψη ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, η ενεργειακή πρόσληψη μπορεί να αυξηθεί με την προσθήκη λίπους στις ινώδεις ουσίες του σιτηρεσίου.

Μελέτες για την επίδραση του επιπέδου διατροφής έδειξαν ότι, εάν τα κουνέλια τραφούν με λιγότερο από το 85% των απαιτήσεών τους, κατά βούληση, η ανάπτυξη, η αποδοτικότητα των ζωοτροφών, η απόδοση του

σφάγιου, το λίπος και η περιεκτικότητα σε λιπίδια του σφάγιου θα παρεκτραπούν από τα φυσιολογικά επίπεδα. Συνεπώς, η παραγωγή κρέατος δεν θα είναι κερδοφόρα (Ferreira and Carregal, 1996; Jérôme et al, 1998; Perrier, 1998; Gondret et al, 1999).

Η επίδραση του υποσιτισμού στο σφάγιο και την ποιότητα του κρέατος εξαρτάται από το πώς θα υλοποιηθεί. Οι Perrier and Ouhayoun (1996), συγκρίνοντας τρεις τύπους υποσιτισμού (αλλά με ίδιο συνολικό βαθμό περιορισμού, δηλαδή 80% των απαιτήσεων κατά βούληση) παρατήρησαν ότι μια αυστηρή περίοδος περιορισμού της διατροφής (70% των αναγκών της κατά βούληση διατροφής) η οποία ακολουθείται από μία πιο ελαστική περίοδο περιορισμού (90% των αναγκών της κατά βούληση διατροφής) είναι πιο ευνοϊκή για την ανάπτυξη, την αποτελεσματικότητα των ζωοτροφών, το βάρος του σφάγιου, τον λόγο κρέατος/οστών και την τελική τιμή του pH. Τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται στην αντισταθμιστική ανάπτυξη η οποία ευνοεί την αργή ωρίμανση των ιστών, εν προκειμένω των μυών και του λίπους. Παρόλα αυτά, ο Perrier (1998) παρατήρησε ότι, όταν τα κουνέλια υποσιτίζονται στο επίπεδο των 70% των αναγκών της κατά βούληση διατροφής από τις 35 έως τις 56 ημέρες της ηλικίας τους, τότε τρεφόμενα κατά βούληση από την 56 ημέρα μέχρι τις 11 πρώτες εβδομάδες (77 ημέρα), η αντισταθμιστική ανάπτυξη δεν διασώζει εντελώς την αργή ανάπτυξη των κουνελιών αν συγκριθεί με εκείνα που εκτράφησαν κατά βούληση καθ' όλη την περίοδο.

Σήμερα, με στόχο την παραγωγή τυποποιημένων κουνελιών, που χαρακτηρίζονται από βραδεία ανάπτυξη και μεγαλύτερη ηλικία σφαγής, ορισμένοι παραγωγοί προσπαθούν να εκτρέφουν κουνέλια με μέτριο υποσιτισμό, δίνοντας μικρότερη ποσότητα σιτηρεσίου ή τροφών είτε με μειωμένα επίπεδα ενέργειας, είτε περιορίζοντας την πρόσβαση στις ζωοτροφές. Προβλήματα όπως, μικρό ζων βάρος, μικρό βάρος σφάγιου, μικρή απόδοση σφάγιου και λίπους (Ouhayoun et al., 1986a; Jérôme et al., 1998), καθώς και λιγότερο ενδομυϊκό λίπος και μικρότερη αναλογία οξειδωτικών ινών στον επιμήκη ραχιαίο μυ (Gondret et al, 1999) παρατηρήθηκαν στα κουνέλια με περιορισμένη πρόσληψη τροφής, ακόμη και

αν ήταν 3 εβδομάδες μεγαλύτερα από τα κουνέλια της *ad libitum* διατροφής κατά τη σφαγή.

Ένα σιτηρέσιο από συμπυκνωμένες ζωοτροφές είναι συνήθως ισορροπημένο όσον αφορά το ποσοστό ενέργειας, πρωτεϊνών, μετάλλων και βιταμινών ώστε να καλύπτει τις ανάγκες συντήρησης και ανάπτυξης. Δεδομένου ότι οι απαιτήσεις αυτές μεταβάλλονται με την ηλικία του κουνελιού, έχουν καταρτισθεί αρκετά σιτηρέσια. Έτσι, για την απόκτηση καλύτερης κατάστασης σφάγιων με συγκεκριμένο ενδομυϊκό λίπος, το σιτηρέσιο πρέπει να ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες σε ενέργεια εκτός από την περίοδο μετά τον απογαλακτισμό που κυριαρχεί ο ρόλος του υψηλού ποσοστού των πρωτεϊνών. Η ουσιαστική επίδραση της διατροφής στο σφάγιο και στη ποιότητα του κρέατος δεν έχει ποτέ τεκμηριωθεί πλήρως ερευνητικά. Με την αλλαγή των διατροφικών αναγκών σε ενεργειακό περιεχόμενο μετά τον απογαλακτισμό, η οποία έχει συνεπακόλουθο σιτηρέσια με υψηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια κατά τη διάρκεια της πάχυνσης, η ανάπτυξη, η πρόσληψη τροφής και η απόδοση του σφάγιου δεν φαίνεται να έχουν άμεση επίδραση, αλλά ο δείκτης μετατρεψιμότητας της τροφής ήταν χαμηλότερος και το περινεφρικό λίπος αυξημένο στα κουνέλια που τρέφονται με υψηλής ενέργειας σιτηρέσιο από τον απογαλακτισμό έως τη σφαγή (Lebas et al, 1982; Xiccato et al, 1993; Xiccato et al, 1998; Dalle Zotte et al, 1997). Όσον αφορά την ποιότητα του κρέατος, οι ίδιοι συγγραφείς δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές στην σύνθεση του κρέατος ή στη φωτεινότητα όταν υπάρχουν αλλαγές στο σιτηρέσιο. Σημαντική μείωση του τελικού pH και αυξημένη ενζυμική δραστηριότητα βρέθηκαν στον επιμήκη ραχιαίο μυ των κουνελιών που τρέφονταν με υψηλής ενέργειας σιτηρέσια κατά τη διάρκεια ολόκληρης της περιόδου πάχυνσης (Dalle Zotte et al., 1996). Πρέπει να τονιστεί ότι με μια διατροφή που ικανοποιεί απόλυτα τις απαιτήσεις του ζώου, εκφράζεται γενετικά η καλύτερη δυνατή ανάπτυξη, μειώνεται σημαντικά τόσο το κόστος διατροφής, όσο και το άζωτο και η απέκκριση μετάλλων, κάτι το οποίο είναι θεμελιώδους σημασίας σε περιοχές με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα ζωικής παραγωγής (Maertens, 1999). Ως εκ τούτου, καθώς οι ενεργειακές απαιτήσεις των κουνελιών στην τελική φάση της εκτροφής είναι διαφορετικές από αυτές των απογαλακτισμένων ζώων,

συνιστάται η επιλογή ενός ισόρροπου σιτηρεσίου με βάση τις εκάστοτε ανάγκες.

Η επίδραση των ζωοτροφών στην απόδοση του σφάγιου και την ποιότητα του κρέατος είναι θέμα περαιτέρω έρευνας. Για να βρεθούν φθηνότερες πρώτες ύλες, και εναλλακτικές λύσεις για τους δημητριακούς καρπούς, η πούλπα ζαχαροτεύτλων έχει δοκιμαστεί σε διαφορετικά επίπεδα ένταξης. Όταν τα ζώα τρέφονται (από τον απογαλακτισμό έως την σφαγή) με σιτηρέσια που περιέχουν πούλπα ζαχαροτεύτλων σε επίπεδα από 15 έως 50%, το χαμηλότερο επίπεδο χορήγησης δεν έδειξε καμία επίδραση ή μικρή θετική επίδραση στην ανάπτυξη, στο ποσοστό της γούνας, στη χημική σύσταση του κρέατος στη σύνθεση των FA. Ωστόσο, το υψηλότερο επίπεδο (50%) μειώνει σημαντικά την απόδοση του σφάγιου και επηρεάζει τα χαρακτηριστικά της ποιότητας του κρέατος (García et al, 1993; Cobos et al, 1995). Τα ζώα που έλαβαν σιτηρέσιο με 15% πούλπα ζαχαροτεύτλων αντί για κριθάρι ή άλευρα μηδικής κατά τη διάρκεια μετά τον απογαλακτισμό, παρουσίασαν αυξημένο ποσοστό λίπους και αναλογία κρέατος/οστών (Trocino et al., 1999).

Η επίδραση της περιεκτικότητας του σιτηρεσίου σε πρωτεΐνες στην αύξηση του ζώντος βάρους και στην βελτίωση της ποιότητας του κρέατος, έχει μελετηθεί είτε με τροποποίηση της συγκέντρωσης των πρωτεϊνών του σιτηρεσίου (σε σιτηρέσια με ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο) είτε μεταβάλλοντας ταυτόχρονα τις πρωτεΐνες και το ενεργειακό περιεχόμενο. Η πρώτη προσέγγιση προκαλεί δυσκολία στην αναγνώριση των πραγματικών επιπτώσεων της πρωτεΐνης, διότι όταν μεταβάλλεται η αναλογία της πεπτής πρωτεΐνης προς την ενέργεια (DP / DE) εμφανίζεται διαφορετική πρόσληψη πρωτεϊνών. Δεδομένου ότι το βέλτιστο επίπεδο των πρωτεϊνών σε συνδυασμό με τα απαραίτητα αμινοξέα (EAA) αυξάνει το ενεργειακό επίπεδο της διατροφής (Lebas, 1983), η δεύτερη μέθοδος είναι πιο χρήσιμη για την εκτίμηση της επίδρασης των πρωτεϊνών. Μία χαμηλή αναλογία DP / DE, κάτω από τη βέλτιστη τιμή των 10,5-11,0 g/MJ, δεν επαρκεί για να καλύψει τις ημερήσιες ανάγκες σε πρωτεΐνες, ως εκ τούτου, ο ρυθμός ανάπτυξης θα μπορούσε να επηρεαστεί αρνητικά εξαιτίας της μυϊκής αποσύνθεσης των πρωτεϊνών. Στην περίπτωση αυτή, τα ζώα θα μπορούσαν να παρουσιάσουν

χαμηλά επίπεδα λίπους λόγω της καθυστέρησης της ανάπτυξης αυτού του ιστού (Lebas and Ouhayoun, 1987), ή υψηλή ενδοκυτταρική συσσώρευση λιπιδίων, λόγω του υψηλού επιπέδου ενέργειας (Fraga et al, 1983; Ouhayoun and Cheriet, 1983; Maertens et al, 1997). Ωστόσο, η μείωση του ρυθμού ανάπτυξης που λαμβάνεται με αυτόν τον τρόπο, φαίνεται ότι ενισχύει την ποιότητα του κρέατος, περιορίζοντας την ανάπτυξη του γλυκολυτικού μεταβολισμού των μυών γεγονός που οδηγεί σε λιγότερο άπαχο κρέας με καλύτερη ικανότητα συγκράτησης νερού (Water Holding Capacity, WHC) (Ouhayoun και Dalle Zotte, 1993).

Όταν η αναλογία DP / DE είναι πάνω από τη βέλτιστη τιμή των 10,5 - 11,0 g / MJ, τα αποτελέσματα στην απόδοση του σφάγιου και την ποιότητα του κρέατος δεν έχουν επακριβώς καθοριστεί. Μερικοί συγγραφείς δεν παρατήρησαν καμία μεταβολή στο ζων βάρος ή το βάρος του σφάγιου και την ποιότητα του κρέατος (Raimondi et al, 1973; Xiccato et al, 1993). Ωστόσο, κάποιοι άλλοι παρατήρησαν σημαντική μείωση του λίπους στο σφάγιο, αλλά μόνο σε πολύ υψηλή αναλογία DP / DE (> 12 g/MJ) (Maertens et al., 1988), αλλά και πολύ μικρότερο ζων βάρος και απόδοση σε κρέας όταν η αναλογία υπερβαίνει τα 14 g / MJ (Kjaer και Jensen, 1997). Αποτελέσματα των Maertens et al. (1988) φαίνεται να δείχνουν ότι μόνο ακραίες διακυμάνσεις DP / DE είναι σε θέση να τροποποιήσουν το σφάγιο και την ποιότητα του κρέατος. Στην πραγματικότητα, με μια αναλογία DP / DE από 10,5 έως 12,5 g/MJ, εάν η πρόσληψη πρωτεϊνών επιτρέπει τη μέγιστη έκφραση της μυϊκής σύνθεσης πρωτεϊνών, η ανάπτυξη είναι υψηλή και παραμένει σταθερή. Παράλληλα, το νερό που περιέχει το κρέας και η περιεκτικότητα σε άζωτο τείνουν να αυξήσουν την περιεκτικότητα σε λίπος. Όταν η αναλογία DP / DE αυξάνεται προς την υψηλότερη τιμή του εύρους, η ποιότητα του κρέατος δεν επηρεάζεται. Ο αντίκτυπος των μικρών διαφορών στην αναλογία DP / DE (11,5 έναντι 12,5) για την παραγωγή αζώτου, υπογραμμίστηκε πρόσφατα (Maertens et al., 1998). Μεταξύ αυτού του εύρους της αναλογίας DP / DE, εάν τα απαραίτητα αμινοξέα (λυσίνη, θειούχα αμινοξέα και θρεονίνη) καλύπτουν τις απαιτήσεις, μια αραίωση της περιεκτικότητας των φυτικών πρωτεϊνών φαίνεται να είναι εφικτή, διασφαλίζοντας τις ίδιες ζωοτεχνικές αποδόσεις.

6.6.1 Προσθήκη λίπους στο σιτηρέσιο

Το κρέας συχνά θεωρείται τροφή πλούσια σε κορεσμένα FA ενώ διάφορες επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης κορεσμένων FA και των καρδιαγγειακών παθήσεων. Κατά συνέπεια, οι περισσότεροι γιατροί συνιστούν μείωση της κατανάλωσής του. Ωστόσο, η περιεκτικότητα σε λίπος των μυών είναι μάλλον χαμηλή και τα FA δεν είναι όλα κορεσμένα. Στο κρέας κουνελιού τα ακόρεστα FA αντιπροσωπεύουν το 54-60% των συνολικών FA και το ποσοστό των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFA) αντιπροσωπεύει πάνω από το 23% των συνολικών FA, είναι δηλαδή, πολύ υψηλότερο από το ποσοστό που διαπιστώθηκε σε κρέας άλλων αγροτικών ζώων, συμπεριλαμβανομένων και των πουλερικών (Cambero et al., 1991; Dalle Zotte, 2000; Dalle Zotte et al., 2001). Επιπλέον, τα PUFA του κρέατος κουνελιού είναι καλά ισορροπημένα μεταξύ των δύο σειρών, (n-6) και (n-3) ενώ υπάρχουν και ορισμένα μακράς αλυσού πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (Dalle Zotte et al., 2001).

Έτσι, το κρέας κουνελιού μπορεί να διαδραματίσει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη διατροφή για την εξασφάλιση της υγείας. Από την άλλη πλευρά, η υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα στο κρέας κουνελιού μπορεί να επηρεάσει την καταλληλότητά του για την επεξεργασία και την αποθήκευση, επειδή είναι πιο επιρρεπές στην οξειδωση.

Κατωτέρω, θα εξεταστεί η χρήση των διαιτητικών λιπών διαφόρου προέλευσης, με σκοπό τη μείωση του κόστους διατροφής και τον έλεγχο των διαιτητικών ιδιοτήτων και τη διάρκεια ζωής του κρέατος κουνελιών. Δεδομένου ότι τα κουνέλια αφομοιώνουν καθαρά λίπη και έλαια ή πλούσιες σε λίπος ζωοτροφές κατά τρόπο παρόμοιο με τα υπόλοιπα μονογαστρικά ζώα, τα λιπίδια αντιπροσωπεύουν μια ενδιαφέρουσα δυνατότητα για την αύξηση του ενεργειακού περιεχομένου των ινωδών ουσιών της διατροφής τους. Κατά συνέπεια, η αυξημένη πρόσληψη ενέργειας τάσσεται υπέρ της αποδοτικότητας των ζωοτροφών, αλλά οδηγεί στις περισσότερες περιπτώσεις, σε συγκρίσιμους ρυθμούς ανάπτυξης (Lebas et al, 1988; Fernandez and Fraga, 1996). Μερικές φορές, παρατηρήθηκε είτε μια βελτίωση στο ρυθμό ανάπτυξης και στο τελικό ζών βάρος (Parigi Bini et al,

1974; Richard et al, 1982; Beynen, 1988) είτε μια μείωση των ίδιων παραμέτρων (Falcão e Cunha et al, 1996). Αυτά τα ανομοιογενή αποτελέσματα θα μπορούσαν να οφείλονται σε διαφορές στη χορηγούμενη ποσότητα και το είδος του προστιθέμενου λίπους. Έτσι, το αδιαμφισβήτητο θετικό αποτέλεσμα της χρήσης πρόσθετου λίπους στη διατροφή φαίνεται να είναι η βελτίωση της αποδοτικότητας των ζωοτροφών και συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο εντατικό σύστημα παραγωγής κρέατος κουνελιών, αλλά επίσης, δείχνει και κάποια πιθανή βελτίωση της απόδοσης, όταν τα κουνέλια εκτρέφονται σε υψηλές περιβαλλοντικές θερμοκρασίες (Cervera et al., 1997).

Η ένταξη του προστιθέμενου λίπους στη διατροφή των ζώων επηρεάζει την ποιότητα του σφάγιου και του κρέατος. Οι επιπτώσεις της ένταξης διαφορετικών επιπέδων πρόσθετου λίπους, στις περισσότερες περιπτώσεις περιορίζονται στην ποιότητα των σφάγιων. Έτσι, εάν συμπεριληφθεί σε ένα σιτηρέσιο διατροφικό λίπος σε ενδιάμεσες συγκεντρώσεις (3-6%) μπορεί να βελτιώσει την απόδοση των σφάγιων (Raimondi et al, 1974; Beynen et al, 1990). Ωστόσο, οι μεγαλύτερες ανησυχίες αφορούν το συνολικό λίπος του σφάγιου, είτε το περινεφρικό λιπώδη ιστό, είτε το ποσοστό του συνολικού λίπους (Lebas et al., 1988; Christ et al., 1996; Fernandez and Fraga, 1996). Όταν αυξάνεται το λίπος της διατροφής πάνω από ένα συγκεκριμένο ποσοστό ή αναλογία, το λίπος του σφάγιου αυξάνεται περαιτέρω (Lebas et al, 1988; Christ et al, 1996; Oliver et al, 1997; Pla και Cervera, 1997) ενώ η απόδοση του σφάγιου μπορεί να μειωθεί (Raimondi et al., 1974), καθιστώντας ασύμφορη τη διαδικασία εμπλουτισμού του σιτηρεσίου με λίπος. Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι σε πραγματικές συνθήκες σίτισης η ένταξη του λίπους περιορίζεται στο 3% λόγω τεχνικών προβλημάτων, όπως η μειωμένη σκληρότητα των συμπυκνωμένων ζωοτροφών, αλλά και οικονομικών, όπως η αύξηση του κόστους παραγωγής των τροφίμων. Η επιρροή του προστιθέμενου λίπους στη σύνθεση του κρέατος θα μπορούσε να είναι πολύ σημαντική.

Το κρέας κουνελιού θεωρείται χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά οξέα. Μεταξύ συγκεκριμένων μυών, η συγκέντρωση των αιθέριων εκχυλισματικών λιπιδίων ποικίλλει συνήθως από 1 με 2% στους μακρείς

μύες (*m. Longissimus*), και σε 3-4% στους μύς των ποδιών (*m. Femoris*) (Dalle Zotte et al., 1996). Όταν προστίθενται μέτρια επίπεδα λίπους στο σιτηρέσιο, η περιεκτικότητα σε λιπίδια του κρέατος δεν διαφέρει σημαντικά τόσο στους μακριούς μύες (Raimondi et al., 1974; Fernandez and Fraga, 1996), όσο και σε ολόκληρο το σφάγιο (Cobos et al., 1993). Ωστόσο, όταν προστίθενται υψηλότερα επίπεδα λίπους στο σιτηρέσιο, η περιεκτικότητα των λιπιδίων στο κρέας αυξάνεται (Christ et al., 1996), ενώ το νερό και οι πρωτεΐνες που περιέχονται στο κρέας μειώνονται (Pla and Cervera, 1997).

Τα χαμηλά επίπεδα λιπιδίων στο κρέας ορισμένες φορές επηρεάζουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος και κυρίως το χυμώδες, ιδίως στους μακρείς μυς της οσφυϊκής χώρας. Όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν πολλές δημοσιευμένες πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις του διατροφικού λίπους στο σφάγιο και, σε μικρότερο βαθμό στους διάφορους ιστούς, αλλά λίγες από αυτές σχετίζουν την περιεκτικότητα σε λιπίδια του κρέατος, με τις οργανοληπτικές του ιδιότητες, όπως η τρυφερότητα, το χυμώδες, η γεύση, καθώς και τα συνολικά χαρακτηριστικά του μαγειρεμένου κρέατος, τα οποία καθορίζουν την ποιότητα του κρέατος και είναι θεμελιώδους σημασίας για τους καταναλωτές. Οι Lebas et al. (1988) έδειξαν ότι δεν υπήρχε διαφορά στην οργανοληπτική αξιολόγηση του κρέατος, χρησιμοποιώντας αυξημένα επίπεδα σπόρων κάνναβης στο σιτηρέσιο. Αντίθετα, οι Oliver et al. (1997) ανέφεραν καλύτερο χυμώδες σε φιλέτα από κουνέλια που έχουν τραφεί με προστιθέμενο λίπος στο σιτηρέσιο (φυτικής ή ζωικής προέλευσης), σε σύγκριση με το σιτηρέσιο 'μάρτυρας'. Δυστυχώς, αυτοί οι συγγραφείς δεν ανέλυσαν το περιεχόμενο λίπος του κρέατος. Οι Christ et al. (1996), ερεύνησαν τόσο την περιεκτικότητα σε λίπος του κρέατος όσο και τις οργανοληπτικές του ιδιότητες και παρατήρησαν ότι μία σημαντική αύξηση από 4,9 έως 7,4 ή 7,9% στο περιεχόμενο λίπος του κρέατος, γίνεται με αύξηση της προσθήκης κραμβελαίου από 0 έως 4,5 και 9,0%, αλλά δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος. Πιο πρόσφατα, οι Gondret et al. (1998b) δεν βρήκαν σχέση μεταξύ περιεκτικότητας σε λιπίδια στους μακρείς μυς και στο χυμώδες, αλλά παρατηρήθηκε θετική συσχέτιση με την τρυφερότητα.

Η επίδραση της προέλευσης του διατροφικού λίπους, ζωικής έναντι φυτικής προέλευσης, δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά το ρυθμό ανάπτυξης (Raimondi et al, 1974; Maertens et al, 1998), τα κύρια χαρακτηριστικά του σφάγιου (Fernandez and Fraga, 1996; Pla and Cervera, 1997), ή την περιεκτικότητα σε λιπίδια του σφάγιου και του κρέατος (Fernandez and Fraga, 1996; Pla and Cervera, 1997; Maertens et al., 1998). Οι ίδιες παράμετροι δεν επηρεάζονται ούτε από διαφορετικές φυτικές πηγές λίπους (καρύδας, φοινικέλαιου και ηλιέλαιου), με εξαίρεση την περιεκτικότητα λιπιδίων στο μυ *Longissimus lumborum*, που βρίσκεται στην σπονδυλική στήλη, που βρέθηκαν να είναι αισθητά χαμηλότερα με τη προσθήκη ελαίου καρύδας, σε σύγκριση με τα άλλα δύο έλαια (Gondret et al., 1998c).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι η σύνθεση του διατροφικού λίπους, ως αποτέλεσμα της χρήσης διαφόρων πηγών λίπους, μπορεί να τροποποιήσει σημαντικά τη σύνθεση των FA στους ιστούς του κουνελιού (Raimondi et al, 1975b; Ouhayoun et al. 1987a; 1987b; Cobos et al, 1993; Cavanì et al, 1996). Στην πραγματικότητα, όπως και σε άλλα μονογαστρικά ζώα, το λινελαϊκό (C18:2 n-6) και το λινολενικό (C18:3 ω-3) FA είναι απαραίτητα για το κουνέλι, έτσι από την επίδραση των εξωγενών λιπιδίων, προκύπτουν οι μεγάλες αλυσίδες πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, κυρίως το λινελαϊκό οξύ που προκύπτει από τα σιτηρά και τους ελαιούχους σπόρους και το λινολενικό οξύ που προκύπτει από το ήμερο τριφύλλι. Με τον τρόπο αυτό, τα κουνέλια είναι σε θέση να ενσωματώσουν διατροφικά FA απευθείας στο λιπώδη και τον μυϊκό ιστό, καθιστώντας δυνατή την τροποποίηση του προφίλ των FA των κουνελιών με τη στρατηγική χρήση ακόρεστων πηγών διατροφικού λίπους. Ωστόσο, η σύνθεση των FA των κουνελιών δεν αντικατοπτρίζει απόλυτα τα FA του λίπους της διατροφικής πηγής και το προφίλ των FA του ολικού λίπους φαίνεται να είναι όμοιο με εκείνο των λιπιδίων της διατροφής και όχι του ενδομυϊκού λίπους (Cobos et al. 1993; Gondret et al, 1998c; Bernardini et al, 1999a). Δεδομένου ότι η συγκέντρωση των PUFA στο λίπος του κουνελιού είναι πολύ χαμηλότερη από ό,τι στα περισσότερα φυτικά έλαια, το σιτηρέσιο που είναι εμπλουτισμένο με φυτικά λιπαρά γενικά αυξάνει την αποθήκευση των ακόρεστων λιπιδίων (Oliver et al, 1997; Gondret et al, 1998c) και μειώνει

τον λόγο των (ω -6) / (ω -3) (Dal Bosco and Castellini, 1998). Έτσι, ένας εμπλουτισμός του σιτηρεσίου με έλαια που προέρχονται από σόγια, ηλιάνθο ή κράμβη, έχουν ως αποτελέσματα το κρέας κουνελιού να περιέχει υψηλότερο ποσοστό ακόρεστων λιπαρών οξέων που συνίσταται κυρίως στα λιπαρά οξέα C18:2 (n-6) και C18:3 (ω -3) (Cobos et al, 1993; Kessler and Pallauf, 1994; Cavani et al, 1996). Οι Gondret et al. (1998c), συγκρίνοντας την επίδραση του εμπλουτισμού με ηλιέλαιο, φοινικέλαιο και έλαιο καρύδας, παρατήρησαν ότι τα λιπίδια του κρέατος και το περινεφρικό λίπος περιέχουν σημαντικά πολυακόρεστα λιπαρά οξέα όταν τα κουνέλια τρέφονται με έλαια ηλιάνθου, ενώ όταν τρέφονται με έλαιο καρύδας το περιεχόμενο των PUFA ήταν χαμηλότερο. Ωστόσο, ο εμπλουτισμός με φυτικά έλαια δεν αυξάνει πάντα το ποσοστό ακόρεστων λιπαρών οξέων του ενδομυϊκού λίπους. Οι Lopez-Bote et al. (1997) παρατήρησαν ότι η προσθήκη του ελαιολάδου ή του ηλιέλαιου δεν μετέβαλαν σημαντικά αυτή την παράμετρο και, επιπλέον, μείωσαν την συγκέντρωση των (ω -3) FA, σε σύγκριση με τα ποσοστά ακόρεστων λιπαρών οξέων του κρέατος των κουνελιών που τρέφονται με μη εμπλουτισμένο σιτηρέσιο. Πιο συχνά παρατηρείται ότι, μια βασική διατροφή εμπλουτισμένη με λιπαρά οξέα ζωικής προέλευσης, αυξάνει τα κορεσμένα τριγλυκερίδια που είναι αποθηκευμένα στο σώμα του κουνελιού (Raimondi et al, 1975b; Cobos et al, 1993).

Ανάλογα με τη πηγή του λίπους που προστίθεται στη βασική διατροφή, οι φυσικές ιδιότητες του υποδόριου λίπους αλλάζουν, επίσης. Η σταθερότητα του λιπώδους ιστού εξαρτάται κυρίως από τη μεταβολή της σύνθεσης των FA, ιδίως όσον αφορά την ισορροπία μεταξύ των κορεσμένων και των ακόρεστων FA που έχουν υψηλά και χαμηλά σημεία τήξης, αντίστοιχα. Μια ενδιαφέρουσα μελέτη των Ouhayoun et al. (1987a, 1987b) αξιολόγησε την επίδραση του λίπους ζωικής προέλευσης (βόειο λίπος) αλλά και φυτικής προέλευσης (έλαιο καρύδας, κακάο, ελαιόλαδο, σογιέλαιο, λινέλαιο και κραμβέλαιο). Όπως προέκυψε από τη μελέτη αυτή, ορισμένα συστατικά του λίπους οδήγησαν σε ανεπαρκή φυσικά χαρακτηριστικά του περινεφρικού λίπους κάτι το οποίο οφείλεται στην επιρροή τους στο σημείο τήξης των FA, και πιο συγκεκριμένα το έλαιο καρύδας μετατρέπει το περινεφρικό λίπος σε πολύ σταθερό, το ελαιόλαδο το μετατρέπει σε πολύ υγρό, και με το κραμβέλαιο γίνεται πάρα πολύ μαλακό. Εκτός από το

περινεφρικό λίπος, θα μπορούσε να επηρεάσει και ορισμένες φυσικές ιδιότητες του κρέατος. Οι Raimondi et al. (1975a), παρατήρησαν αύξηση του τελικού pH αλλά και απώλειες κατά το μαγείρεμα στο κρέας κουνελιού, όταν το σιτηρέσιο είχε συμπλήρωμα λίπους (ζωικό λίπος και αραχιδέλαιο). Οι Oliver et al. (1997) και οι Maertens et al. (1998) έδωσαν λύση στο πρόβλημα του τελικού pH με τη χρήση ζωικού λίπους, αλλά δεν βρέθηκαν αποδεικτικά στοιχεία όσον αφορά τις απώλειες νερού κατά το μαγείρεμα (Maertens et al., 1998) ή την WHC του μαγειρεμένου κρέατος (Pla and Cervera, 1997). Επίσης, η προσθήκη φυτικών λιπαρών τείνει να αυξάνει το ερυθρό χρώμα του κρέατος (Oliver et al, 1997; Maertens et al, 1998), ενώ το περινεφρικό λίπος τείνει να μειώνεται τόσο με τα φυτικά και όσο και με τα ζωικά λίπη, σε σύγκριση με το σιτηρέσιο ελέγχου (Oliver et al., 1997). Η φωτεινότητα του περινεφρικού λίπους ήταν σημαντικά χαμηλότερη όταν τα ζώα έλαβαν σιτηρέσιο με φυτικό λίπος. Αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει την αποδοχή των καταναλωτών γιατί όταν το κουνέλι πωλείται ολόκληρο, το χρώμα του υποδόριου λίπους γίνεται αντιληπτό ως δείκτης φρέσκου κρέατος.

Σε άλλα είδη, η σύνθεση των FA του σώματος μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρέατος. Το ενδομυϊκό λίπος έχει την μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα του άπαχου κρέατος (Miller, 1994). Μεταξύ των οργανοληπτικών ιδιοτήτων, η ιδιότητα που σχετίζεται κυρίως με το ενδομυϊκό λίπος είναι η γεύση. Τα λιπίδια φαίνεται να συμβάλλουν στην θετική ανάπτυξη της γεύσης αλλά και στην υποβάθμισή της, ακόμη και αν η συμβολή τους στην διαδικασία δεν είναι πλήρως κατανοητή. Σύμφωνα με πρόσφατα αποτελέσματα, φαίνεται ότι η συνολική γεύση του κρέατος που προσδίδεται κατά το μαγείρεμα προέρχεται από μια λεπτή ισορροπία μεταξύ των επιθυμητών αρωματικών συστατικών που σχηματίζονται μέσω της αντίδρασης Maillard και κάποιων αρωματικών μορίων που προέρχονται από την οξειδωτική κατανομή των PUFA των φωσφολιπιδίων (Gandemer, 1998). Επίσης, όσον αφορά το κουνέλι, η αλλαγή του προφίλ του λιπαρών οξέων που τροποποιήθηκε με την ένταξη πρόσθετου λίπους, μπορεί να έχει μεγάλη επίδραση στη γεύση. Στο παρελθόν, οι Raimondi et al. (1975a), διαπίστωσαν ότι τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος κουνελιών τα οποία τράφηκαν με προσθήκη αραχιδέλαιου προτιμήθηκαν σε σχέση με τα ζώα που είχαν τραφεί με

προσθήκη ζωικού λίπους. Κατά συνέπεια, οι Ouhayoun et al. (1987a, 1987b) επεσήμαναν ότι η χρήση ελαίων ινδικής καρύδας, σόγιας και λιναρόσπορου επηρέασαν αρνητικά τη γεύση του κρέατος, η οποία είχε δυσάρεστη και ταγγισμένη γεύση, αντίστοιχα. Επιπλέον, η προσθήκη ζωικού λίπους (tallow) ή ελαιόλαδου δεν τροποποίησε τις οργανοληπτικές ιδιότητες, ενώ το κραμβέλαιο παρείχε μια δυσάρεστη γεύση στο κρέας μόνο όταν η κατανάλωση έγινε μετά από μια περίοδο βαθειάς ψύξης. Μετά από χρησιμοποίηση του βούτυρου κακάο, η γεύση του κρέατος κρίθηκε θετική. Πιο πρόσφατα, οι Oliver et al. (1997) παρατήρησαν ότι η προσθήκη φυτικού λίπους, σε σχέση με το ζωικό, οδήγησε σε καλύτερη γεύση του κρέατος.

Μέσα από αυτά τα αποτελέσματα φαίνεται, ότι η ποσότητα και η ποιότητα του διατροφικού λίπους που χρησιμοποιείται για την τελική επεξεργασία του σφάγιου κουνελιού πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Το προφίλ των FA των κουνελιών μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα του κρέατος και τα τεχνικά του χαρακτηριστικά (Bernardini et al, 1996; Castellini et al, 1999). Τα μακράς αλύσου πολυακόρεστα λιπαρά οξέα είναι τα κύρια υποστρώματα για την οξειδωση των λιπιδίων και μία από τις κύριες αιτίες για την υποβάθμιση της ποιότητας του κρέατος κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και επεξεργασίας (Gandemer, 1998).

Τα φωσφολιπίδια περιέχουν περισσότερα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλύσου από τα τριγλυκερίδια. Επίσης, τα φωσφολιπίδια των οξειδωτικών μυών περιέχουν περισσότερα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλύσου από εκείνα των γλυκολυτικών μυών και αυτός είναι και ένας από τους κύριους λόγους για την υψηλή τάση που έχουν οι μύες αυτοί για οξειδωση (Alasnier and Gandemer, 1998). Έτσι, τα διατροφικά έλαια αυξάνουν τον βαθμό δημιουργίας PUFA στο κρέας και το ποσοστό των (ω -3) PUFA, τείνουν, επίσης, να αυξήσουν την ευαισθησία του μυϊκού ιστού στην οξειδωση, σχηματίζοντας υπεροξειδία και, τελικά, ταγγισμένη γεύση (Lopez-Bote et al, 1997; Castellini et al, 1999). Ευτυχώς, λόγω του γεγονότος ότι το κρέας κουνελιού είναι φτωχότερο σε σίδηρο σε σχέση με άλλα κρέατα, το οποίο είναι ένα προ-οξειδωτικό των φωσφολιπιδίων, η οξειδωση των λιπιδίων του είναι λιγότερο έντονη (Ouhayoun, 1992).

Η κατανάλωση των προϊόντων που προέρχονται από την οξείδωση των λιπιδίων μπορεί να βλάψει την ανθρώπινη υγεία. Η πρόληψη της οξείδωσης των λιπιδίων στους μυς μπορεί να επιτευχθεί με την προσθήκη φυσικών αντιοξειδωτικών, όπως είναι η α-τοκοφερόλη, με συμπληρώματα διατροφής. Πολλά από τα πρόσφατα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η προσθήκη α-τοκοφερόλης στη διατροφή των κουνελιών, βελτιώνει την οξειδωτική σταθερότητα του κρέατος μετά τη σφαγή με την αύξηση του ποσοστού των λιποδιαλυτών αντιοξειδωτικών που είναι ενσωματωμένα στο κρέας (Castellini et al, 1998; Corino et al, 1999; Dalle Zotte et al, 2000). Ωστόσο, οι Bernardini et al. (1996) πρότειναν αύξηση του ποσοστού της α-τοκοφερόλης, όταν το σιτηρέσιο είναι πολύ πλούσιο σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, όμως, για να παρατηρηθεί η πλήρης προστατευτική της δράση, είναι απαραίτητο ένα χρονικό διάστημα 30 ημερών (Bernardini et al., 1999b). Η σύγκριση της επίδρασης της οξείδωσης των λιπιδίων και της επίδρασης του συμπληρώματος διατροφής της α-τοκοφερόλης στο χρώμα και την WHC φαίνεται να μην έχει μεγάλη πρακτική σημασία. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στους χοίρους (Asghar et al, 1991; Monahan et al, 1994). Ωστόσο, η α-τοκοφερόλη έχει παρατηρηθεί ότι σταθεροποιεί το χρώμα της επιφάνειας του κρέατος, τόσο στο ωμό κρέας όσο και στο μαγειρεμένο (Corino et al, 1999; Castellini et al., 1998) και, επίσης, παρατηρήθηκε βελτίωση της εμφάνισης του κιμά, όσον αφορά το χρώμα τόσο την πρώτη ημέρα μετά τη σφαγή, όσο και 7 ημέρες μετά την αποθήκευση στους +4 ° C (Dalle Zotte et al., 2000).

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του κρέατος (WHC, L*, a*, b*, οξειδωτική σταθερότητα) διατηρήθηκαν καλύτερα κατά την βαθειά κατάψυξη των 30 ημερών, όταν τα ζώα είχαν τραφεί με 200 mg α-τοκοφερόλης / kg τροφής (Dal Bosco and Castellini, 1998). Επίσης, με αύξηση των επιπέδων της βρώμης στη διατροφή των κουνελιών, η οξειδωτική σταθερότητα των λιπιδίων μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά. Έτσι φαίνεται ότι η βρώμη θα μπορούσε να αποτελεί ένα ενδιαφέρον και φυσικό τρόπο για τη βελτίωση της συντήρησης του κρέατος (Lopez-Bote et al., 1998).

Η επιλογή της κατάλληλης πηγής λίπους πρέπει να γίνει συνδυάζοντας τις θετικές διαιτητικές και διατροφικές λειτουργίες των PUFA, κυρίως των (ω-3) σειρών, και της υψηλής ευαισθησίας τους στην οξείδωση, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις οργανοληπτικές παραμέτρους (Lopez-Bote et al, 1997; Castellini et al, 1999). Συνεπώς, η επιλογή της κατάλληλης πηγής διαιτητικού λίπους είναι θεμελιώδους σημασίας στην επεξεργασία του κρέατος, στην αποθήκευση και, τέλος, στην αποδοχή των καταναλωτών. Στην ΕΕ, η χρήση ζωικού λίπους στις ζωοτροφές έχει πρόσφατα απαγορευτεί ως συνέπεια της νόσου BSE. Η επιλογή της πηγής του φυτικού διατροφικού λίπους που ταιριάζει καλύτερα με τις διαιτητικές, τεχνολογικές και οργανοληπτικές ιδιότητες γίνεται όλο και πιο δύσκολη και η περαιτέρω έρευνα πάνω στο συγκεκριμένο θέμα είναι απαραίτητη.

Τέλος, η διατροφή είναι ένας από τους σπουδαιότερους παράγοντες που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την εκδήλωση του γενετικού δυναμικού των κουνελιών, όσον αφορά στην κρεοπαραγωγική ικανότητα και την ποιότητα των παραγόμενων σφαγίων. Η αύξηση του Σ.Β. είναι τόσο μεγαλύτερη όσο η περιεκτικότητα του σιτηρεσίου σε ολικές αζωτούχες ουσίες (O.A.O.) πλησιάζει την ιδανική (15-16%), αρκεί το σιτηρέσιο να είναι ισορροπο, περιέχοντας τα απαραίτητα αμινοξέα στις απαιτούμενες αναλογίες, καθώς επίσης και το αναγκαίο ποσοστό κυτταρινών που θα εξασφαλίζει την ομαλή κινητικότητα του εντέρου. Οι ανάγκες του σιτηρεσίου σε λυσίνη και θειούχα απαραίτητα αμινοξέα πρέπει να είναι περίπου 0,6 % και σε αργινίνη πάνω από 0,8 %. Η συμμετοχή των χονδροειδών κυτταρινούχων τροφών στη διατροφή των παχυνόμενων κουνελιών παίζει έμμεσα σημαντικό ρόλο στην απόδοση σε σφάγιο και στη λειτουργία του πεπτικού συστήματος (Σφαιρόπουλος, 1993).

6.7 Συνθήκες πριν από τη σφαγή

Η επίδραση των επεμβάσεων πριν από τη σφαγή στα κουνέλια δεν έχει πλήρως διερευνηθεί. Έρευνες αξιολόγησαν την επίδραση της μη παροχής τροφής ή νερού πριν από τη σφαγή. Η κυριότερη επίπτωση συνίστατο σε μια σημαντική αλλά αναμενόμενη μείωση του βάρους των μεταφερόμενων κουνελιών και του όγκου του πεπτικού τους συστήματος, έτσι αυτή η μέθοδος φαίνεται πλεονεκτική για το σφαγείο (Lebas, 1969). Από την πλευρά της ποιότητας του κρέατος, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές, μόνο το τελικό pH των μυών (pH_u) αυξήθηκε και η φωτεινότητα του κρέατος μειώθηκε λόγω της νηστείας (Ouhayoun and Lebas, 1994). Επίσης, οι Masoero et al. (1992) παρατήρησαν μια θετική μείωση του pH_u σε νηστικά κουνέλια. Ο χειρισμός πριν από τη σφαγή και συγκεκριμένα κατά τη μεταφορά μπορεί να αυξήσει την απώλεια του σωματικού βάρους (Masoero et al, 1992) από 1,4 έως 4,6% με την αύξηση της διάρκειας μεταφοράς από 1 έως 7 ώρες (Luzi et al, 1994.). Το κρέας που προέρχεται από κουνέλια που είχαν μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις παρουσίασε συχνότερα υψηλότερο pH_u και, κατά συνέπεια, μεγαλύτερη WHC, ήταν πιο σκοτεινό και παρουσίασε μικρή αύξηση της τρυφερότητας (Ouhayoun and Lebas, 1994; Dalle Zotte et al, 1995). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι επεμβάσεις πριν από τη σφαγή δεν οδηγούν σε σημαντικές τροποποιήσεις στην ποιότητα του κρέατος ή σε ανωμαλίες, όπως τα σύνδρομα PSE ή DFD. Αντίθετα, οι βραχυπρόθεσμη μεταφορά μπορεί να βελτιώσει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος των κουνελιών, καθιστώντας το πιο τρυφερό και πιο χυμώδες.

6.8 Αναισθητοποίηση

Όποια και αν είναι η μέθοδος αναισθητοποίησης που χρησιμοποιείται στο σφαγείο, προκύπτει πάντα stress το οποίο καταδεικνύεται από την απελευθέρωση κατεχολαμινών, που συνδέονται με την εξάντληση των ενεργειακών αποθεμάτων και τη μείωση του βαθμού οξύτητας (Hulot and Ouhayoun, 1999). Η αναισθητοποίηση με ηλεκτροαναισθησία σε υψηλή συχνότητα (4000 Hz), σε σύγκριση με το ηλεκτροσόκ (270 V, 50 Hz), μπορεί να αυξήσει την αδρεναλίνη με επιτάχυνση της νεκρικής ακαμψίας, αλλά

χωρίς να τροποποιηθεί το pH_u . Ωστόσο, η πρώτη μέθοδος, είναι πολύ επικίνδυνη για τον χειριστή, αλλά και για το κουνέλι, είναι επίσης οδυνηρή και προκαλεί μετέπειτα μυϊκές συσπάσεις οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν κατάγματα στα οστά, ως εκ τούτου, δεν χρησιμοποιείται στην πράξη. Σήμερα, η πιο κοινή νόμιμη μέθοδος αναισθητοποίησης στην κονικλοτροφία είναι το ηλεκτροσόκ (μέχρι και 320 V, 50 Hz), ακολουθούμενη από την κοπή της σφαγίτιδας και την καρωτίδα. Σε σύγκριση με την αναισθητοποίηση με εξάρθρωση του αυχένα ή του λαιμού, το ηλεκτροσόκ ευνοεί την αποδυνάμωση των μυϊκών ενεργειακών αποθεμάτων (ATP, υδατανθράκων και γλυκογόνου), προκαλεί σμίκρυνση του σαρκομεριδίου, αλλά δεν φαίνεται να έχει μεγάλη επίδραση στο τελικό pH, στην διαδικασία ωρίμανσης ή την τρυφερότητα του κρέατος (Ouhayoun, 1988).

Ο Σφαιρόπουλος (1993) εφιστά την προσοχή στους χειρισμούς της σφαγής, οι οποίοι περιλαμβάνουν τη θανάτωση, την αφαίμαξη, την εκδορά και τον εκσπλαχνισμό. Εάν το εργατικό προσωπικό δεν είναι ιδιαίτερα προσεκτικό και παράλληλα χρησιμοποιεί μεθόδους που υποβαθμίζουν την ποιότητα του κρέατος, τότε τα μέρη του σφάγιου του κουνελιού καθίστανται μη εμπορεύσιμα, αφού επηρεάζουν αρνητικά τον καταναλωτή. Έτσι, η θανάτωση του κουνελιού με σπάσιμο του νωτιαίου μυελού μεταξύ 1ου και 2ου αυχενικού σπονδύλου, αν και αποτελεί παραδοσιακή μέθοδο, ωστόσο παρουσιάζει το σοβαρό μειονέκτημα ότι στην άνω τραχηλική χώρα δημιουργείται εμφανές αιμάτωμα, το οποίο μειώνει την εικόνα του σφάγιου. Το αιμάτωμα αυτό, προκαλείται, τόσο εξαιτίας του στραγγαλισμού, όσο και από το γεγονός ότι το κουνέλι εξακολουθώντας να κάνει για 1-2 λεπτά αντανakλαστικές σπασμωδικές συσπάσεις των άκρων του, εμποδίζεται η ταχεία αφαίμαξη, με αποτέλεσμα σημαντική ποσότητα αίματος να παραμένει στο σφάγιο.

6.9 Τεχνολογικοί παράγοντες

Η μετάβαση από το μυ στο κρέας συνοδεύεται από ποσοτικές αλλαγές σε πολλούς μεταβολίτες (γλυκογόνο, γαλακτικό οξύ, ATP, φωσφορικό άλας) και φυσικοχημικές ιδιότητες (pH, ιοντική ισχύ, συνεκτικότητα). Η γλυκολυτική διαδικασία μπορεί να ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των σφάγιων, ανάλογα με την επεξεργασία που έχουν υποστεί στο διάστημα μετά τη σφαγή, κάτι το οποίο χειραγωγείται εύκολα. Οι ιδιότητες του κρέατος, οι οποίες έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τους καταναλωτές, επηρεάζονται έντονα από την επεξεργασία που έχει υποστεί το σφάγιο τις πρώτες ώρες μετά τη σφαγή. Συγκεκριμένα, ο τύπος της ψύξης μπορεί να επηρεάσει την WHC του κρέατος, τη βιοχημική εξέλιξη του μυός σε κρέας και τη βακτηριακή ανάπτυξη, ανάλογα με το πόσο έντονα μπορεί να επηρεάσει την επίτευξη του pH_u. Για λόγους υγιεινής, τα σφάγια πρέπει να ψύχονται γρήγορα. Όσο πιο γρήγορα το σφάγιο υποστεί τεχνητή ψύξη (π.χ., 2° C έναντι 12° C κατά τη διάρκεια των πρώτων 3 ωρών της ψύξης), τόσο χαμηλότερος είναι ο ρυθμός με τον οποίο επιτυγχάνεται το pH_u, με αποτέλεσμα μερικές φορές να αυξάνεται η WHC, η απόδοση των σφάγιων (Ouhayoun et al., 1990; Hulot and Ouhayoun, 1999) και η συστολή των μυών (Ouhayoun et al., 1990). Εάν η διαδικασία της ψύξης συμβαίνει σε θερμοκρασία αέρα μεγαλύτερη από τους 0° C, η ένταση αυτής της συστολής σπάνια είναι υψηλή και δεν μπορεί να επηρεάσει την τρυφερότητα του κρέατος (Ouhayoun, 1992a; Haddad et al, 1994). Αντιθέτως, εάν η ψύξη του σφάγιου συμβαίνει σε θερμοκρασίες κάτω από τους 0° C, η εξάντληση των αποθεμάτων ATP και η εκδήλωση νεκρικής ακαμψίας μπορεί να επιταχυνθεί, εξαιτίας μιας ανωμαλίας στον μεταβολισμό της ενέργειας των γλυκολυτικών μυών σε χαμηλή θερμοκρασία (Ito et al., 1986). Παράλληλα, η διάρκεια της ψύξης πρέπει να ληφθεί υπόψη. Εάν τα σφάγια υποβάλλονται σε σύντομη ψύξη, τα ενεργειακά αποθέματα των μυών δεν έχουν εξαντληθεί τελείως και το κρέας φαίνεται κακής ποιότητας και με υψηλό pH_u. Αυτή η κατάσταση ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο την υγιεινή, την ποιότητα και τη διάρκεια ζωής του κρέατος (Ouhayoun et al., 1989).

Ο συνδυασμός των επεξεργασιών μεταποίησης μπορεί να έχει μεγαλύτερες επιπτώσεις στην «ποιότητα» του κρέατος από ό,τι οι συντελεστές παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων τροφοδοσίας. Οι αλλαγές στην ποιότητα του κρέατος κατά την ψύξη επηρεάζονται έντονα από διάφορους παράγοντες: τη θερμοκρασία, την διάρκεια, τα διαλείμματα της ψυκτικής αλυσίδας, τη συσκευασία κ.λπ. (Hulot and Ouhayoun, 1999). Η τιμή του pH παίζει βασικό ρόλο στη διατήρηση της ποιότητας του κρέατος κατά την αποθήκευση. Στην πραγματικότητα, το pH καθορίζει την ισορροπία της μικροχλωρίδας. Ένα χαμηλό pH_u έχει βακτηριοστατική δράση ακόμη και στα κρέατα. Κατά συνέπεια, τα κρέατα με τιμές pH_u πάνω από 6, γενικά θεωρούνται ακατάλληλα για αποθήκευση, λόγω της ευνοϊκής εξέλιξης των πρωτεολυτικών μικροοργανισμών.

Κατά τη διάρκεια της ψυχρής αποθήκευσης ($2-4^{\circ}\text{C}$), η οποία ακολουθείται από την ψύξη, το pH του κρέατος τείνει να αυξάνεται λόγω της αύξησης των επιπέδων του αμμωνιακού αζώτου (Sunki et al., 1978). Περιστασιακά, το pH συνεχίζει να μειώνεται κατά τη διάρκεια της ψυχρής αποθήκευσης, όταν η ψύξη είναι πολύ σύντομη και δεν επιτρέπει να καταβολιστούν τα μυϊκά ενεργειακά αποθέματα (Ouhayoun et al., 1989).

Η διακοπή της ψύξης, ακόμη και αν είναι μικρής διάρκειας (π.χ. 30 λεπτά στους 20°C), συνεπάγεται αύξηση του pH του κρέατος και ενισχύοντας τις βακτηριακές μολύνσεις, καθιστώντας το κρέας ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση (Hulot and Ouhayoun, 1999). Η λιπόλυση στο νωπό κρέας κουνελιών μελετήθηκε πρόσφατα (Alasnier et al., 2000). Οι συγγραφείς αξιολόγησαν τη λιπόλυση του ενδομυϊκού λίπους, που σχετίζεται με το μεταβολικό τύπο των ινών, κατά τη διάρκεια της επταήμερης αποθήκευσης στους 4°C . Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα ελεύθερα FA (FFA) αυξήθηκαν απότομα κατά την αποθήκευση, ειδικά τα μακράς αλυσού πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Ο μεταβολικός τύπος επηρεάζει σαφώς το ποσό των FFA των μυών, ενώ οι οξειδωτικοί μύες περιείχαν περισσότερα FFA σε σχέση με τους γλυκολυτικούς. Σε αντίθεση με άλλα είδη, η έρευνα σχετικά με τις μεθόδους συσκευασίας δεν έχει προχωρήσει αρκετά. Η συσκευασία σε κενό αέρος, μειώνει την οξείδωση των λιπιδίων

του κρέατος και έτσι μπορεί να παρατείνει τη διατήρηση του κρέατος, σε θερμοκρασίες ψυγείου (Fernandez-Esplà and O'Neill, 1993). Ωστόσο, η συσκευασία κενού μετατρέπει το χρώμα του κρέατος σε καστανό και έτσι μπορεί να γίνει μόνο όταν η διατήρηση του κόκκινου χρώματος δεν είναι σημαντική. Στην πραγματικότητα, οι καταναλωτές αναζητούν την φρεσκάδα και την ποιότητα του άπαχου κρέατος στο 'καλό' χρώμα, κάτι το οποίο πρέπει να είναι εμφανές και στη συσκευασία. Η ανάγκη για οξυγόνο μέσα στη συσκευασία, η ανάγκη της παράτασης του χρώματος και της κατακράτησης του διοξειδίου του άνθρακα ώστε να εμποδιστεί η ανάπτυξη των βακτηρίων, έχει οδηγήσει στη συσκευασία ελεγχόμενης ατμόσφαιρας σε άλλα είδη κρεάτων. Όσον αφορά το κρέας κουνελιού, οι Gariepy et al. (1986) σύγκριναν τη συσκευασία υπό κενό αέρος με τη συσκευασία ελεγχόμενης ατμόσφαιρας (άζωτο και διοξείδιο του άνθρακα). Μετά από 50 ημέρες αποθήκευσης, το κρέας με τη συσκευασία της ελεγχόμενης ατμόσφαιρας είχε χαμηλότερο pH, παρουσίασε ανάπτυξη βακτηρίων, η WHC μειώθηκε και το κρέας ήταν πιο φωτεινό και πιο σκληρό.

Η κατάψυξη παρατείνει περαιτέρω την διατηρησιμότητα του κρέατος. Η βαθειά κατάψυξη (-18°C μέσα σε 2,30 ώρες) διατηρεί καλύτερα την ακεραιότητα των ιστών, αν συγκριθεί με τις συνήθεις μεθόδους κατάψυξης (-12°C) και στη συνέχεια, η WHC ήταν υψηλότερη (Calvelo, 1981; Lawrie, 1991). Εάν γίνει σύγκριση με τα νωπά κρέατα, τα κατεψυγμένα κρέατα έχουν χαμηλότερη WHC και το χρώμα τους φαίνεται λιγότερο φωτεινό, ανεξάρτητα από τη διάρκεια της αποθήκευσης (Senesi et al, 1975; Cabanes et al, 1996). Ωστόσο, ακριβώς επειδή η μείωση της WHC είναι περισσότερο αποτέλεσμα της βλάβης των ιστών που προκαλείται από τη διαδικασία της κατάψυξης και της απόψυξης και όχι τόσο από τις διακυμάνσεις του pH κατά την αποθήκευση, θα ήταν δυνατόν να περιοριστεί η έκταση αυτού του φαινομένου επιβραδύνοντας την απόψυξη κρέατος (4°C). Παρόλα αυτά, οι απώλειες κατά την απόψυξη είναι αρκετά μέτριες, ενώ οι απώλειες κατά το μαγείρεμα και η τρυφερότητα του κρέατος δεν επηρεάζονται από την διαδικασία της ψύξης (Cabanes et al, 1996; Dalle Zotte et al, 1998). Η ψυχρή αποθήκευση δεν σταματά τις ενζυμικές αντιδράσεις εξ ολοκλήρου (κυρίως τις υδρολυτικές) και έτσι η διαδικασία της ωρίμανσης συνεχίζεται. Κατά τη διάρκεια της κατάψυξης, το pH έχει αποδειχθεί ότι παραμένει

σταθερό έως και 3 μήνες, ενώ ακολουθεί μια προοδευτική αύξηση που διαρκεί μέχρι και 15 μήνες (Dalle Zotte et al., 1998) ή 18 μήνες (Cabanes et al., 1996). Η ψυχρή αποθήκευση επιδεινώνει επίσης ορισμένες χημικές παραμέτρους, δείκτες της εξέλιξης των βιοχημικών διεργασιών του κρέατος. Έτσι, η τιμή του ολικού πτητικού αζώτου (Total Volatile Nitrogen, TVN), που είναι δείκτης της απαμίνωσης των πρωτεϊνών, και η τιμή της δοκιμής TBA (thiobarbituric acid), η οποία αποτελεί δείκτη της οξειδωσης των λιπιδίων, είναι υψηλότερες σε κατεψυγμένα κρέατα, σε σχέση με τα νωπά (Cabanes et al., 1996). Ο χρόνος της ψυχρής αποθήκευσης αυξάνει τις απώλειες της απόψυξης του σφάγιου, ελαφρώς (Cabanes et al., 1996) ή πιο έντονα (Dalle Zotte et al., 1998). Μια μακριά περίοδος κατάψυξης επιδεινώνει σημαντικά την TVN, που αυξάνεται τους πρώτους 15 μήνες της αποθήκευσης (Dalle Zotte et al., 1998) και στη συνέχεια σταθεροποιείται μέχρι και για 18 μήνες (Cabanes et al., 1996). Η τιμή της δοκιμής TBA, αυξάνεται τους πρώτους 9 μήνες της αποθήκευσης και στη συνέχεια, ποικίλλει ασταθώς για 18 μήνες (Cabanes et al., 1996). Οι δοκιμές των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (sensory test) που πραγματοποιήθηκαν, έδειξαν ότι το νωπό κρέας προτιμάται από τους καταναλωτές σε σχέση με το κρέας που προέρχεται από την κατάψυξη, εφόσον αξιολογηθεί ωμό, αλλά δεν διαπιστώθηκαν διαφορές στο μαγειρεμένο κρέας. Η επίδραση της διαδικασίας της ψύξης στο κρέας φάνηκε να αφορά πιο άμεσα τους καταναλωτές σε σχέση με το χρόνο της ψύξης (Cabanes et al., 1996). Οι πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι οι διακυμάνσεις των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της κατάψυξης δεν επηρεάζουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες του μαγειρεμένου κρέατος, για σχεδόν μέχρι 12 μήνες.

Συμπεράσματα

Σε αυτήν την εργασία έγινε μια προσπάθεια ώστε να προσδιοριστούν οι μελλοντικές προτεραιότητες της έρευνας στην ποιότητα του κρέατος κουνελιού. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα τελευταία 20 χρόνια κυριαρχεί μια αρνητική εξέλιξη στην αντίληψη των καταναλωτών για όλα τα κρέατα, αλλά σε διαφορετικό βαθμό, οι στρατηγικές προώθησης της κατανάλωσης κρέατος κουνελιού θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

1. Προσδιορισμός των μεθόδων παραγωγής στο σημείο πώλησης, ώστε να παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια στους καταναλωτές σχετικά με τις πρακτικές και τους ελέγχους που διενεργήθηκαν κατά την διαδικασία.
2. Διατήρηση της υψηλής ποιότητας της παραγωγής κρέατος κουνελιού.
3. Τα κουνέλια να συνεχίσουν να πωλούνται ως ολόκληρο σφάγιο, προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των παραδοσιακών καταναλωτών.
4. Δημιουργία κρέατος κουνελιού σε μερίδες, έτοιμο για μαγείρεμα και για κατανάλωση, με πολλαπλό σκοπό να καταστήσει την προετοιμασία του γεύματος ευκολότερη, να μειώσει το χρόνο μαγειρέματος, να αυξήσει την διατηρησιμότητα και να τονώσει την επιλογή και την αγορά από τους νέους καταναλωτές.
5. Δημιουργία ισχυρών ενημερωτικών και εκπαιδευτικών προγραμμάτων για το κρέας κουνελιού ως θρεπτικό, νόστιμο και μεγάλης αξίας τρόφιμο, στα σχολεία, στην ιατρική σχολή αλλά και σε επίπεδο μαγείρων.

Τέλος, οι επιστήμονες που ασχολούνται με το κρέας πρέπει να συμβάλουν, καθιστώντας την αντικειμενική πληροφόρηση για την παραγωγή κρέατος διαθέσιμη, ιδίως σε θέματα ασφάλειας, υγιεινής και καλής διαβίωσης των ζώων.

Βιβλιογραφία

1. **Alasnier C** and **Gandemer G** (1998), Fatty acid and aldehyde composition of individual phospholipid classes of rabbit skeletal muscles is related to the metabolic type of the fibre. *Meat Sci.* 48 3-4, 225–235.
2. **Alasnier C.**, **E. David-Briand** and **G. Gandemer** (2000), Lipolysis in muscles during refrigerated storage as related to the metabolic type of the fibres in the rabbit. *Meat Sci.* 54, 127–134.
3. **Alasnier, H. Rémignon** and **G. Gandemer** (1996), Lipid characteristics associated with oxidative and glycolytic fibres in rabbit muscles. *Meat Sci.* 43 3-4, 213–224
4. **Aquaron** and **G. Serratrice** (1972), Phosphorylase, Aldolase, Lactico-deshydrogénase et ses isoenzymes, Créatinekinase et taux du glycogène dans les muscles rouges et blancs chez le lapin normal. *CRS Biol.* 166, 653–661.
5. **Asghar, J.I. Gray, A.M. Booren, E.A. Gomaa, M.M. Abouzied, E.R. Miller** and **D.J. Buckley** (1991), Effects of supranutritional dietary vitamin E levels on subcellular deposition of α -tocopherol in the muscle and on pork quality. *J. Sci. Food Agric.* 57, 31–41.
6. **Banskalieva, T. Sahlu** and **A.L. Goetsch** (2000), Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. *Small Ruminant Res.* 37, 255–268.
7. **Barany, K. Barany, T. Reckard** and **A. Volpe** (1965), Myosin of fast and slow muscles of the rabbit. *Arch. Biochem. Biophys.* 109, 185–191.
8. **Battaglini, M. B., C. Castellini,** and **P. Lattaioli** (1994). Rabbit carcass and meat quality: Effect of strain, rabbitry and age. *Ital. J. Food Sci.* 6:157.
9. **Bernardini M., A. Dal Bosco** and **C. Castellini**, Effect of dietary (n-3) / (n-6) ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. *Anim. Sci.* 4 (1999a), 647–654.
10. **Bernardini M., A. Dal Bosco** and **C. Castellini** (1999b), Equilibration of dietary α -tocopherol and oxidative stability of rabbit meat and fat., 641–643.
11. **Bernardini M., Battaglini, C. Castellini** and **P. Lattaioli** (1994), Rabbit carcass and meat quality: effect of strain, rabbitry and age. *Ital. J. Food Sci.* 2, 157–166.

12. **Bernardini M., C. Castellini** and **A. Dal Bosco** (1995), Qualità della carcassa di coniglio in funzione del tipo genetico e dell'età di macellazione., 127–128.
13. **Bernardini, M., Dal Bosco, A., Castellini, C., Miggiano, G.,** (1996). Dietary vitamin E supplementation in rabbit: antioxidant capacity and meat quality. Proceedings of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3, 137–140.
14. **Beynen A.C., D.G. Van Manen** and **M.W.A. Verstegen** (1990), Dietary fat level and carcass quality of rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 12 266–267.
15. **Beynen, A.C.,** (1988). Growth performance by rabbits fed diets containing various levels of corn oil. Proceedings of the 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary, 2, 294–301.
16. **Bielanski P., J. Zajac** and **J. Fijal** (2000), Effect of genetic variation of growth rate and meat quality in rabbits., 561–566.
17. **Biguzzi V.,** Dal mercato tradizionale ai prodotti lavorati. *Coniglicoltura* 1 (2000), 22–29.
18. **Blasco A.** and **M. Piles** (1990), Muscular pH of the rabbit. *Ann. Zootech.* 39, 133–136.
19. **Blasco, A.,** and **J. Ouhayoun.** (1996). Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Sci.* 4:93.
20. **Bolet G., M. Baselga, M. Monnerot, A. Rouvier** (1996) Evaluation, conservation and utilization of rabbit genetic resources: situation and prospects in the mediterranean region in Europe, 6th World Rabbit Congress, Vol 2, 249-253.
21. **Cabanes A., J. Ouhayoun** and **S. Gilbert** (1996), Congélation de la viande de lapin. Influence de la durée de conservation sur les propriétés physico-chimiques et sensorielles (3, 6, 9, 12, 18 mois). *Viandes Prod. Carnés* 17, 166–171.
22. **Cabanes-Roiron, A., Ouhayoun, J.,** (1994). Influence de l'âge à l'abattage sur la valeur bouchère et les caractéristiques de la viande de lapins abattus au même poids vif. Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle, France, 2, 385–391.

23. **Cabanes-Roiron, A., Ouhayoun, J., Gilbert, S.**, (1994). Qualité de la viande de lapin. Influence de trois modes de conservation sur l'évolution des propriétés microbiologiques, physico-chimiques et sensorielles. Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle, 2, 393–402.
24. **Callou C., A.M. Vachot and Mounolou J.C.** (1996) Biological history of rabbit since the last glaciation: new data. 6th World Rabbit Congress, Vol 2, 259-264.
25. **Calvelo A.** (1981), Recent studies on meat freezing. R. Lawrie, Editor, Development in Meat Science, 2, Applied Science Publishers, London, New Jersey, 125–158.
26. **Cambero M.I., L. de la Hoz, B. Sanz and J.A. Ordóñez** (1991), Lipid and fatty acid composition of rabbit meat: Part 1 — Apolar fraction. Meat Sci. 29, 153–166.
27. **Cantier J., A. Vezinhet, R. Rouvier and L. Dautier** (1969), Allometrie de croissance chez le lapin. I. Principaux organes et tissus. Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys. 9, 5–39.
28. **Castellini C. and M. Battaglini** (1992), Prestazioni produttive e qualità delle carni di coniglio: influenza della concentrazione energetica della dieta e del sesso. Zoot. Nutr. Anim. 18, 251–258.
29. **Castellini C., A. Dal Bosco and M. Bernardini Battaglini** (1999), Effetto dell'integrazione alimentare di acidi grassi polinsaturi della serie (n-3) sulla composizione lipidica e sulla stabilità ossidativa della carne di coniglio. Zoot. Nutr. Anim. 25, 63–70.
30. **Castellini C., A. Dal Bosco, M. Bernardini and H.W. Cyril** (1998), Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability of raw and cooked rabbit meat. Meat Sci. 50 2, 153–161.
31. **Cavani, C., Zucchi, P., Minelli, G., Tolomelli, B., Cabrini, L., Bergami, R.**, (1996). Effect of soybeans on growth performance and body fat composition in rabbits. Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 1, 127–133.
32. **Cervera C., E. Blas and J. Fernandez-Carmona** (1997), Growth of rabbits under different environmental temperatures using high fat diets. World Rabbit Sci. 5 2, 71–75.

33. **Cheeke P.R.** (1986) Potentials of Rabbit Production in Tropical and Subtropical Agricultural Systems. *J Anim Sci.* 63:1581-1586.
34. **Chiericato G.M., C. Rizzi and V. Rostellato** (1993), Effect of genotype and environmental temperature on the performance of the young meat rabbit. *World Rabbit Sci.* 1 3, 119–125.
35. **Chiericato, G.M., Rizzi C., Rostellato, V.,** (1996a). Meat quality of rabbits of different genotypes reared in different environmental conditions. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3,* 141–145.
36. **Chiericato, G.M., Rizzi, C., Rostellato, V.,** (1996b). Effect of genotype and environmental conditions on the productive and slaughtering performance of growing meat rabbits. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3,* 147–151.
37. **Christ, B., Lange, K., Jeroch, H.,** (1996). Effect of rapeseed oil on fattening performance, carcass yield, nutrient and sensoric parameters of meat of growing rabbits. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3,* 153–156.
38. **Cobos A., L. De La Hoz, M.I. Cambero and J.A. Ordoñez** (1995), Sugar-beet pulp as an alternative ingredient of barley in rabbit diets and its effect on rabbit meat. *Meat Sci.* 39, 113–121.
39. **Cobos A., M.I. Cambero, J.A. Ordoñez and L. De La Hoz** (1993), Effect of fat-enriched diets on rabbit meat fatty acid composition. *J. Sci. Food Agric.* 62, 83–88.
40. **Colin M.,** La cuniculture européenne. *Cuniculture* 150 26(6) (1999), 299–301.
41. **Corino C., G. Pastorelli, L. Pantaleo, G. Oriani and G. Salvatori** (1999), Improvement of color and lipid stability of rabbit meat by dietary supplementation with vitamin E. *Meat Sci.* 52, 285–289.
42. **Cross, H.R., Belk, K.E.,** (1992). Objective measurements of carcass and meat quality. *Proceeding of the 38th ICoMST, Clermont-Ferrand, France, 1,* 127–134.
43. **Dal Bosco A. and C. Castellini** (1998), Effets de l’addition de vitamine E dans l’aliment et des conditions de conservation ds carcasses sur les caractéristiques physico-chimiques de la viande chez le lapin., 111–114.

44. **Dal Bosco A., C. Castellini** and **M. Bernardini** (2000), Productive performance and carcass meat characteristics of cage- or pen-raised rabbits., 579–583.
45. **Dalle Zotte A.** and **J. Ouhayoun** (1998), Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physicochemical and histochemical traits in the rabbit. *Meat Sci.* 50 4, 471–478.
46. **Dalle Zotte A., J. Ouhayoun, R. Parigi Bini** and **G. Xiccato** (1996), Effect of age, diet and sex on muscle energy metabolism and on related physicochemical traits in the rabbit. *Meat Sci.* 43, 15–24.
47. **Dalle Zotte A.**, Propriétés spécifiques de la viande de lapin. (2000), 101–110.
48. **Dalle Zotte A., R. Parigi Bini, G. Xiccato** and **M.E. Cossu** (1997), Effetto della dieta e della durata del post-svezzamento sulla qualità della carcassa e della carne di coniglio., 383–384.
49. **Dalle Zotte A., R. Parigi Bini, G. Xiccato** and **S. Simionato** (1995), Proprietà tecnologiche e sensoriali della carne di coniglio. Influenza dello stress da trasporto, del sesso e dell'età di macellazione. *Coniglicoltura* 6, 33–39.
50. **Dalle Zotte A.** and **J. Ouhayoun** (1995), Post-weaning evolution of muscle energy metabolism and related physico-chemical traits in the rabbit. *Meat Sci.* 39, 395–401.
51. **Dalle Zotte, A., Chiericato, G.M., Rizzi, C.**, (2001). Effet de la restriction alimentaire de la lapine nullipare sur le profile en acides gras des lipides des muscles des lapins issus de la première mise bas. Proceedings of the 9èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris, France, 28–29 November. In press.
52. **Dalle Zotte, A., Cossu, M.E., Parigi Bini, R.**, (2000). Effect of the dietary enrichment with animal fat and vitamin E on rabbit meat shelf-life and sensory properties. Proceeding of the 46th ICoMST, Buenos Aires, Argentina, August 27–September 1, 4.II–P8.
53. **Dalle Zotte, A.**, (2002), Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 75, 11–32.

54. **Dalle Zotte, C. Rizzi and G.M. Chiericato** (1998), Un trop long stockage dégrade les caractéristiques qualitatives. Viandes Prod. Carnés 19 3, 147-150.
55. **De Carlo N.** (1998), Indagine sulla valorizzazione della qualità nel settore cunicolo Veneto. 1-13.
56. **Deltoro J. and A.M. Lopez** (1987), Changes in the chemical composition of rabbit meat during growth. Meat Sci. 19, 15-25.
57. **Deltoro J. and A.M. Lopez** (1986), Development of commercial characteristics of rabbit carcasses during growth. Livest. Prod. Sci. 15 3, 271-283.
58. **Desaive M.** (1842) Les animaux domestiques considérés sous le rapport de leur conservation, de leur amélioration et de la guérison de leurs maladies. Liege, 708-713.
59. **Di Falco G.** (2000), La distribuzione dei prodotti lavorati. Coniglicoltura 1, 37-43.
60. **Facchin E., F. Zanon, A. Ricci, M.C. Dalla Pozza, M.G. Chiavegato, I. Rossi, A. Rizzo and G.P. Zanforlin** (1998), Zoonoses et résidus de médicaments dans la filière cunicole: proposition d'un programme de contrôle pour les élevages de lapins de chair , 81-84.
61. **Facchin, E., Zanon, F., Fioretti, A., Gallazzi, D.,** (1996). Monitoring on rabbit meat production chain. Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3, 67-72.
62. **Falcão e Cunha, L., Bengala Freire, J.P., Gonçalves, A.,** (1996). Effect of fat level and fiber nature on performances, digestibility, nitrogen balance and digestive organs in growing rabbits. Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 1, 157-162.
63. **Fernandez C. and M.J. Fraga** (1996), The effect of dietary fat inclusion on growth, carcass characteristics, and chemical composition of rabbits. J. Anim. Sci. 74, 2088-2094.
64. **Fernández-Esplá M.D. and E. O'Neill** (1993), Lipid oxidation in rabbit meat under different storage conditions. J. Food Sci. 58 6, 1262-1264.
65. **Ferreira, R.G., Carregal, R.D.,** (1996). A note on carcass characteristics of rabbit fed on a restricted system. Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3, 163-165.

66. **Fraga MJ., J.C. De Blas, E. Perez, J.M. Rodriguez, C.J. Perez and J.F. Galvez** (1983), Effect of diet on chemical composition of rabbits slaughtered at fixed body weights. *J. Anim. Sci.* 56, 1097–1104.
67. **Gandemer, G.**, (1998). Lipids and meat quality — lipolysis — oxidation and flavour. *Proceedings of the 44th ICoMST, Barcelona, Spain, I*, 106–119.
68. **Garcia G., J.F. Galvez and J.C. De Blas** (1993), Effect of substitution of sugarbeet pulp for barley in diets for finishing rabbits on growth performance and on energy and nitrogen efficiency. *J. Anim. Sci.* 71, 1823–1830.
69. **Garipey C., J. Amiot, R.E. Simard** (1986), A. Boudreau and D.P. Raymond , Effect of vacuum-packing and storage in nitrogen and carbon dioxide atmospheres on the quality of fresh rabbit meat. *J. Food Quality* 9, 289–309.
70. **Gidley James W.** (1912). The Lagomorphs an independent order, *Science*, Vol. 36. No. 922, 285 – 286.
71. **Gondret F. and M. Bonneau** (1998), Mise en place des caractéristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande. *INRA Prod. Anim.* 11 5, 335–347.
72. **Gondret F., F. Lebas and M. Bonneau** (1999a), Effet d’une restriction alimentaire en fin d’engraissement sur les caractéristiques biochimiques, cellulaires et métaboliques des muscles chez le lapin., 97–100.
73. **Gondret F., H. Juin, J. Mourot and M. Bonneau** (1998b), Effect of age at slaughter on chemical traits and sensory quality of Longissimus lumborum muscle in the rabbit. *Meat Sci.* 48, 181–187.
74. **Gondret F., J. Mourot and M. Bonneau** (1998), Comparison of intramuscular adipose tissue cellularity in muscles differing in their lipid content and fiber type composition during rabbit growth. *Livest. Prod. Sci.* 54, 1–10.
75. **Gondret F., J. Mourot, F. Lebas and M. Bonneau** (1998c), Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbits. *Anim. Sci.* 66, 483–489.
76. **Grashorn, M.A., Zimmermann, J., Bessei, W.**, (1996). Meat quality features of light and heavy types of New Zealand White rabbits.

- Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3, 173–175.
77. **Haddad, B., Maertens, L., Demeyer, D., Uytterhaen, L.,** (1994). Evolution post mortale du muscle Longissimus dorsi et qualité de la viande de lapin en fonction du mode de refroidissement. Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole. La Rochelle, France, II, 403–408.
 78. **Hassan and S. Monier-Dilhan** (1999), Y a-t-il une niche pour un lapin de haute qualité. Cuniculture 150 26(6), 285–288.
 79. **Hernández P., M. Pla and A. Blasco** (1998), Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: II. Relationships between meat characteristics. Livest. Prod. Sci. 54, 125–131.
 80. **Hulot F. and J. Ouhayoun** (1999), Muscular pH and related traits in rabbits: a review. World Rabbit Sci. 7 1, 15–36.
 81. **INRA** (1989) L'Alimentation Des Animaux Monogastriques: Porc, Lapin, Volailles (2nd Edition ed.), INRA, Paris, p. 282.
 82. **Ito, T., Kamisoyama, H., Osada, N.,** (1986). Change in the functional and enzymatic properties of myofibrillar proteins during postmortem storage of rabbit muscle at varying temperature. Proceeding of the 3rd International Colloque 'The rabbit as a Model Animal and Breeding Object'. Rostock, Germany, Section II, 32–35.
 83. **Jehl N. and H. Juin,** (1999) Effet de l'âge d'abattage sur les qualités sensorielles de la viande de lapin. Cuniculture 148 26(4), 171–174.
 84. **Jérôme N., J.L. Mousset and B. Messenger,** (1998) Existe-t-il un mode de rationnement à conseiller. Cuniculture 143 25(5), 228–233.
 85. **Juin H., F. Lebas, G. Malineau and F. Gondret,** (1998) Aptitude d'un jury de dégustation à classer différents types de viande de lapin selon des critères sensoriels: aspects méthodologiques et application à l'étude des effets de l'âge et du type génétique. 123–126.
 86. **Kessler B. and J. Pallauf,** (1994) Fettsäurezusammensetzung und cholesteringehalt des musculus longissimus dorsi von oder sojaöl. Züchtungskunde 66, 242–251.
 87. **Kjær J.B. and J.A. Jensen,** (1997) Perirenal fat, carcass conformation, gain and feed efficiency of growing rabbit as affected by dietary protein and energy content. World Rabbit Sci. 5, 93–97.

88. **Komprda, T., Zelenka, J., Tieffova, M., Stohandlova, M., Foltyn, J.,** 1999. Effect of the growth intensity on cholesterol and fatty acids content in broiler chicken breast and thigh muscle. Proceeding of the XIV European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Bologna, Italy, 19–23 September, 1, 123–128.
89. **Lambertini L., M.C. Benassi and G. Zaghini,** (1990) Effetto di sesso e peso sulle caratteristiche qualitative della carcassa di coniglio. Coniglicoltura 27 4, 33–39.
90. **Lambertini, L., Bergoglio, G., Masoero, G., Gramenzi, A.,** 1996. Comparison between Provisal and Hyla rabbit strains. I. Slaughtering performances and muscle composition. Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3, 195–199.
91. **Lawrie LA.,** (1991) Meat Science (5th Edition ed.), Pergamon, Oxford, New York, Seoul, Tokyo, 1–293.
92. **Lebas F. and J. Ouhayoun,** (1987) Incidence du niveau proteique de l'aliment, du milieu d'elevage et de la saison sur la croissance et les qualites bouchères du lapin. Ann. Zootech. 36 4, 421–432.
93. **Lebas F.,** (1991) Alimentation pratique des lapins en engraissement. Cuniculture 18 273–281.
94. **Lebas F.,** (1983) Base physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. Cuni-Sciences 1 16–27.
95. **Lebas F., J.P. Laplace and P. Droumenq,** (1982) Effects de la teneur en énergie de l'aliment chez le lapin. Variation en fonction de l'âge des animaux et de la séquence des régimes alimentaires. Ann. Zootech. 31 233–256.
96. **Lebas, F.,** (1969). Effect on starvation and transport on slaughter performance of rabbits aged 12 weeks. Proceeding of the CR Seances Acad. Agric. Fr. 55, 1007–1010.
97. **Lebas, F., Ouhayoun, J., Delmas, D.,** (1988). Effects of hempseed oil cake introduction in rabbit feeding on growth performance and carcass quality. Proceeding of the 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary, 3, 254–259.

98. **Lee Y.C.** and **H.S. Ahn**(1977), Studies on lipids and proteins of rabbit meat. I. Emphasis on lipid components of rabbit meat. *Korean J. Nutr.* 10 78–86.
99. **Lopez-Bote C.**, **A. Rey**, **J. Ruiz**, **B. Isabel** and **R. Sanz Arias**, (1997) Effect of feeding diets high in monounsaturated fatty acids and α -tocopheryl acetate to rabbits on resulting carcass fatty acid profile and lipid oxidation. *Anim. Sci.* 64 177–186.
100. **Lopez-Bote C.**, **R. Sanz Arias**, **A. Rey**, **A. Castaño** and **J. Thos**, (1998), Lower lipid oxidation in the muscle of rabbits fed diets containing oats. *Anim. Feed Sci. Technol.* 70 1–9.
101. **Lukefahr S.D.**, **C.V. Nwosu** and **D.R. Rao**, (1989), Cholesterol level of rabbit meat and trait relationships among growth, carcass and lean yield performances. *J. Anim. Sci.* 67 8 2009–2017.
102. **Luzi F.**, **E. Heinzl**, **C. Crimella** and **M. Verga**, (1994), Influence des conditions de transport sur la qualité des carcasses. *Cuniculture* 120 21(6) 277–279.
103. **Maertens** and **G. De Groote**, (1984), Influence of the number of fryer rabbits per cage on their performance. *J. Appl. Rabbit Res.* 7 151–155.
104. **Maertens L.**, **C. Cavani**, **F. Luzi** and **F. Capozzi**, (1998), Influence du rapport protéines/énergie et de la source énergétique de l'aliment sur les performances, l'excrétion azotée et les caractéristiques de la viande des lapins en finition. 163–166.
105. **Maertens L.**, **F. Luzi** and **G. De Groote**, (1997), Effect of dietary protein and amino acids on the performance, carcass composition and N-excretion of growing rabbits. *Ann. Zootech.* 46 255–268.
106. **Maertens L.**, (1998), Fats in rabbit nutrition: a review. *World Rabbit Sci.* 6 3–4 341–348.
107. **Maertens L.**, (1999), Towards reduced feeding costs, dietary safety and minimal mineral excretion in rabbits: a review and opinion article. *World Rabbit Sci.* 7 2 65–74.
108. **Maertens**, **D. Bernaerst** and **E. Decuypere** , (1988), Effet de la teneur en énergie et du rapport protéines/énergie de l'aliment sur les performances d'engraissement et la composition corporelle des lapins de chair. *Revue de l'Agriculture* 41 5 1151–1162.

109. **Margarit R., G. Morera and G. Kuzminsky**, (1999) *Qualité de la viande de lapins engraisés en cages mobiles sur prairie*. *Cuniculture* 148 26(4) 181–182.
110. **Masoero, G., Riccioni, L., Bergoglio, G., Napolitano, F.**, (1992) Implications of fasting and of transportation for a high quality rabbit meat product. *Proceeding of the 5th World Rabbit Congress, Corvallis, Oregon, Vol. B*, 841–847.
111. **Milisits G., R. Romvári, Z.s. Szendrő, G. Masoero and G. Bergoglio** , (2000), The effect of age and weight on slaughter traits and meat composition of Pannon White growing rabbits. 629–636.
112. **Miller R.K.**, (1994) *Quality Characteristics*. D.M. Kinsman, A.W. Kotula and B.C. Breidenstein, Editors, *Muscles Food*, Chapman and Hall, New York 296–332.
113. **Monahan F.J., A. Asghar, J.I. Gray, D.J. Buckley and P.A. Morrissey**, (1994) Effect of oxidized dietary lipid and Vitamin E on the colour stability of pork chops. *Meat Sci.* 37 205–215.
114. **Monnerot M., Vigne G., Biju-Duval C., Casane D.** (1994) Rabbit and man: Genetic and History approach. *Egenet. Sel. Evol.* 26, Suppl 1, 167-182.
115. **Monnerot M., O. Loreille, F. Mougel, A.M. Vachot** (1996) The European rabbit: wild population evolution and domestication. *6th World Rabbit Congress, Vol 2*, 331-334.
116. **Morisse, J.P., Maurice, R.**, (1996) Influence of the stocking density on the behaviour in fattening rabbits kept in intensive conditions. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, and Vol. 2*, 425–429.
117. **Nogues J., A.M. Rous and P. Vigneron**, (1974) Etude de la variation du nombre et des dimensions des fibres musculaires chez trois races de lapin et leurs croisements reciproques. *Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.* 14 2 293–311.
118. **Oliver M.A., L. Guerrero, I. Diaz, M. Gispert, M. Pla and A. Blasco**, (1997) The effect of fat-enriched diets on the perirenal fat quality and sensory characteristics of meat from rabbits. *Meat Sci.* 47 1–2 95–103.
119. **Ouhayoun J. and A. Dalle Zotte**, (1993) Muscular energy metabolism and related traits in rabbit. *World Rabbit Sci.* 1 3 96–107.

120. **Ouhayoun J.** and **R. Rouvier**, (1973) Composition corporelle et degré de maturité en poids de lapereaux de plusieurs génotypes.
121. **Ouhayoun J.** and **S. Cheriet**, (1983) Valorisation comparée d'aliments a niveaux proteiques differents, par des lapins selectionnes sur la vitesse de croissance et par des lapins provenent d'elevages traditionnels. 1. Etude des performances de croissance et de la composition du gain de poids. Ann. Zootech. 32 3 257–276.
122. **Ouhayoun J.**, **F. Lebas** and **D. Delmas**, (1986a) La croissance et la composition corporelle du lap influence des facteurs alimentaires. Cuni-Science 32 7–21.
123. **Ouhayoun J.**, **B. Poujardieu** and **D. Delmas**, (1986b) Etude de la croissance et de la composition corporelle du lapin au delà de l'age de 11 semaines. II. Composition corporelle.
124. **Ouhayoun J.**, **D. Delmas** and **B. Poujardieu**, (1989) La viande de lapin. Effet des conditions de réfrigération et de conservation des carcasses sur le pH musculaire et les pertes de poids. Viandes Prod. Carnés 10 87–89.
125. **Ouhayoun J.**, **D. Delmas** and **B. Poujardieu**, (1983) Variability in the myoglobine content of rabbit muscle. Relationships with energy metabolism. 1–6.
126. **Ouhayoun J.**, **D. Delmas**, **G. Monin** and **P. Roubiscoul**, (1990) Abattage du Lap 2. Effet du mode de refrigeration sur la biochimie et la contraction des muscles. Cuni-Science 6 3 p. 34.
127. **Ouhayoun J.**, and **D. Delmas**. (1988). Meat quality of rabbit. I. Differences between muscles in post mortem pH. Proc. 4th World Rabbit Congr. 2:412.
128. **Ouhayoun J.**, **F. Lebas** and **D. Delmas**, (1987) The effects of feeding regimen on growth and carcass quality in rabbit. Cuni-Sciences 32 7–21.
129. **Ouhayoun J.**, (1988) Influence des conditions d'abattage sur la qualité de la viande de lapin. Cuniculture 80 15(2) 86–91.
130. **Ouhayoun J.**, (1998) Influence of the diet on rabbit meat quality. J.C. De Blas and J. Wiseman, Editors, The Nutrition of the Rabbit, CAB International, Wallingford, UK 177–195.
131. **Ouhayoun J.**, **J. Kopp**, **M. Bonnet**, **Y. Demarne** and **D. Delmas** , (1987) Influence de la composition des graisses alimentaires sur les propriétés des

- lipides périrénaux et la qualité de la viande de lapin. *Sci. Aliments* 7 521–534.
132. **Ouhayoun J.**, (1989) La composition corporelle du lapin. *INRA Prod. Anim.* 2 3 215–226.
133. **Ouhayoun J.**, (1992) La viande de lapin. Caractéristiques et variabilité qualitative. *Cuni-Sciences* 7 1 1–15.
134. **Ouhayoun J.**, (1992) Quels sont les facteurs qui influencent la qualité de la viande de lapin?. *Cuniculture* 105 19(3) 137–142.
135. **Ouhayoun J.**, **R. Rouvier** and **B. Poujardieu**, (1974) Relations génétiques entre les performances de croissance ponderale et le métabolisme du tissu musculaire du lapin.
136. **Ouhayoun J.**, **T. Gidenne** and **Y. Demarne**, (1985) Evolution postnatale de la composition en acides gras des lipides du tissu adipeux et du tissu musculaire chez le lapin en régime hypolipidique. *Reprod. Nutr. Dev.* 25 3 505–519.
137. **Ouhayoun, J.**, **Lebas, F.**, (1994). Effets de la diète hydrique, du transport et de l'attente avant l'abattage sur les composantes du rendement et sur les caractéristiques physico-chimiques. *Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole*, La Rochelle, France, 2, 443–448.
138. **Parigi Bini R.**, **G. Xiccato**, **M. Cinetto** and **A. Dalle Zotte**, (1992a) Effetto dell'età e peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. 1. Rilievi di macellazione e qualità della carcassa. *Zoot. Nutr. Anim.* 18 157–172.
139. **Parigi Bini R.**, **G. Xiccato**, **M. Cinetto** and **A. Dalle Zotte**, (1992b) Effetto dell'età e peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. 2. Composizione chimica e qualità della carne. *Zoot. Nutr. Anim.* 18, 173–190.
140. **Parigi Bini R.**, **G.M. Chiericato** and **D. Lanari**, (1974) I mangimi grassati nel coniglio in accrescimento. Digeribilità ed utilizzazione energetica. *Riv. Zoot. Vet.* 2 193–202.
141. **Parigi Bini, R.**, **Xiccato, G.**, **Dalle Zotte, A.**, **Carazzolo, A.**, (1994) Effets de différents niveaux de fibre alimentaire sur l'utilisation digestive et la qualité bouchère chez le lapin. *Proceeding of the 6èmes Journées de la Recherche Cunicole*. La Rochelle, France, 6–7 Décembre, 2, 347–354.

142. **Partridge G., P.H. Garthwaite and M. Findlay**, (1989) Protein and energy retention by growing rabbits offered with increasing proportions of fiber. *J. Agri. Sci. Cambridge* 112 171–178.
143. **Perrier G. and J. Ouhayoun**, (1996) Effet de différentes modalités de rationnement à l’engraissement sur les qualités bouchères du lapin. *Cuniculture* 23 147–154.
144. **Perrier G.**, (1998) Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l’efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. 179–182.
145. **Petracci M., F. Capozzi, C. Cavani**, (1999) M.A. Cremonini and G. Minelli, Influence of slaughter weight and sex on meat quality of rabbits slaughtered at the same age. 650–652.
146. **Piles A. Blasco and M. Pla**, (2000) The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. *Meat Sci.* 54 347–355.
147. **Pla M. and C. Cervera**, (1997) Carcass and meat quality of rabbits given diets having a high level of vegetable or animal fat. *Anim. Sci.* 65 299–303.
148. **Pla M., L. Guerrero, D. Guardia, M.A. Oliver and A. Blasco**, (1998) Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livest. Prod. Sci.* 54 115–123.
149. **Pla M., P. Hernández and A. Blasco**, (1996) Carcass composition and meat characteristics of two rabbit breeds of different degrees of maturity. *Meat Sci.* 44 1-2 75–83.
150. **Poujardieu B., J. Ouhayoun and F. Tudela**, (1986) Etude de la croissance et de la composition corporelle des lapins au-delà de l’âge de 11 semaines. I. Croissance et efficacité entre les âges de 11 et 20 semaines.
151. **Preziuso G., S. Piloni, G. Campodoni, G. Paci and M. Marzoni**, (1996) Effetto della linea paterna, dell’età di macellazione e del sesso su alcune caratteristiche qualitative della carcassa e della carne di coniglio. *Zoot. Nutr. Anim.* 22 39–45.
152. **Prud’hon, M.**, (1976) Comportement alimentaire du lapin soumies aux temperatures de 10, 20 e 30°C. *Proceeding of the 1er Congr. Int. Cunicole, Dijon. Comm.* 14, 1–6.

153. **Raimondi R., C. De Maria, M.T. Auxilia and G. Masoero**, (1975b) Effetto della grassatura dei mangimi sulla produzione della carne di coniglio. 3 — Contenuto in acidi grassi delle carni e del grasso perirenale. Ann. Ist. Sperim. Zootec. 8 2 167–181.
154. **Raimondi R., M.T. Auxilia, C. De Maria and G. Masoero**, (1973) Effect of diets with different energy and protein contents on growth, intake of feed and carcass yield of fattening rabbits. Ann. Ist. Sperim. Zootec. 6 2 133–150.
155. **Raimondi R., M.T. Auxilia, G. Masoero and C. De Maria** (1975a), Effetto della grassatura dei mangimi sulla produzione della carne di coniglio. 2 — Risultati delle prove di cottura e di assaggio delle carni. Ann. Ist. Sperim. Zootec. 8 1 89–99.
156. **Raimondi R., M.T. Auxilia, G. Masoero and C. De Maria**, (1974) Effetto della grassatura dei mangimi sulla produzione di carne di coniglio. 1 — Accrescimento, consumo alimentare, resa alla macellazione. Ann. Ist. Sperim. Zootec. 7 2 217–235.
157. **Richard M.J., D.C. Serbus, D.C. Beitz and N.L. Jacobson**, (1982) Effect of type and amount of dietary fat on concentration of cholesterol in blood plasma and tissues in rabbits. Nutr. Res. 2 175–183.
158. **Ristic M. and E. Zimmermann**, (1992) Slaughter value of young rabbits from fattening hybrids and pure breeding animals. J. Appl. Rabbit Res. 15 827–831.
159. **Ristic M.**, (1986) Schlachtkörperwert und fleischbeschaffenheit von jungmastkaninchen. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung 91 6725–6731.
160. **Rochambeau H.** Genetics of the rabbit for meat production: What's new since the world rabbit congress held in Budapest in 1988, A review (1997), World Rabbit Science, 5(2), 77-82.
161. **Rochambeau M.**, (1997) Genetics of the rabbit for meat production: what's new since the world rabbit congress held in Budapest in 1988? A review. World Rabbit Sci. 5 2 77–82.
162. **Roiron A., J. Ouhayoun and D. Delmas**, (1992) Effets du poids et de l'âge d'abattage sur les carcasses et la viande de lapin. Cuniculture 19 3 143–146.

163. **Romans J.R., I.S. Palmer, D.R. Wenger, W.J. Costello, H.J. Tuma and R.C. Wahlstrom** , (1974) Preslaughter treatment affecting intramuscular and plasma lipid. 1 — Effect of ACTH in rabbits. *J. Anim. Sci.* 38 32–42.
164. **Rouvier R.**, (1970) Variabilité génétique du rendement à l'abattage et de la composition anatomique de lapins de trois races. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 2 325–346.
165. **Rudolph W. and W. Fischer**, (1979) Carcass quality of broiler rabbits 86 and 100 days of age. *Arch. Tierzucht.* 22 3 201–207.
166. **Russo C., G. Preziuso, G. Paci, G. Campodoni and M. Marzoni**, (1998) Effetto della linea paterna, dell'età di macellazione e del sesso sul profilo acidico della carne di coniglio. *Coniglicoltura* 1 29–32.
167. **Salvini S., M. Parpinel, P. Gnagnarella, P. Maisonneuve and A. Turrini** (1998) Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia, Istituto Europeo di Oncologia, Milano, Italy p. 958.
168. **Senesi E., G. Crivelli, A. Maestrelli, G. Caserio and C. Patano**, (1975) Quality and histological aspects of frozen rabbit meat. *Ann. Ist. Sperim. (per la valorizzazione tecnologica dei prodotti agricoli)* 6 89–98.
169. **Sunki G.R., R. Annapureddy and D.R. Rao**, (1978) Microbial, biochemical and organoleptic changes in ground rabbit meat stored at 5 to 7°C. *J. Anim. Sci.* 46 584–588.
170. **Szendrő Zs., Radnai, I., Biró-Németh, E., Romvári, R., Milisits, G.**, (1996a). The effect of live weight on the carcass traits of rabbits between 2.2–3.5 kg. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3,* 263–267.
171. **Szendrő Zs., Radnai, I., Biró-Németh, E., Romvári, R., Milisits, G.**, (1996b). Changes in water, protein, fat and ash content in the meat of rabbits between 2.2 and 3.5 kg live weight. *Proceeding of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 3,* 269–272.
172. **Trocino A., G. Xiccato, P.I. Queaque and A. Sartori**, (1999) Effect of feeding plans based on dried beet pulp on performance and meat quality of growing rabbits. 713–715.
173. **Van Der Horst F., N. Jehl and P.F. Koehl**, (1999) Influence du mode d'élevage (cage ou parc) sur les performances de croissance et les qualités bouchères des lapins de race Normande. 71–74.

174. **Vannucci V.**, I nuovi prodotti e la certificazione. *Coniglicoltura* 1 (2000), 31–35.
175. **Varewyck H.** and Y. Bouquet, (1982) Relations entre la composition tissulaire de la carcasse de lapins de boucherie et celle des principaux morceaux. *Ann. Zootech.* 31 3 257–268.
176. **Vietmeyer, N. D.** (1985). Potentials of microlivestock in developing countries. *J. Appl. Rabbit Res.* 8:10.
177. **Vignerón P., F. Bacou** and C.R. **Ashmore**, (1976) Distribution heterogeneity of muscle fiber types in the rabbit longissimus muscle. *J. Anim. Sci.* 43 5 985–988.
178. **Xiccato G.**, (1999) Feeding and meat quality in rabbits: a review. *World Rabbit Sci.* 7 2 75–86.
179. **Xiccato G., M. Cinetto** and A. **Dalle Zotte**, (1993) Influenza del piano alimentare e dell'età di macellazione sulle prestazioni e sulla qualità della carcassa di coniglio. 572–578.
180. **Xiccato, G., R. Parigi-Bini, A. Dalle-Zotte,** and A. **Carazzolo.** (1994) Effect of age, sex and transportation on the composition and sensory properties of rabbit meat. *Proc. of the 40th International Congress of Meat Science and Technology.* Paper no. 21. The Hague, Holland.
181. **Xiccato G., M. Verga, A. Trocino, V. Ferrante, P.I. Queaque** and A. **Sartori**, (1999) Influence de l'effectif et de la densité par cage sur les performances productives, la qualité bouchère et le comportement chez le lapin. 59–62.
182. **Xiccato G., M.E. Cossu, A. Trocino** and P.I. **Queaque**, (1998) Influence du rapport amidon/fibre et de l'addition de graisse en post-sevrage sur la digestion, les performances zootechniques et la qualité bouchères du lapin. 159–162.
183. **Xiccato, G., Parigi Bini, R., Cinetto, M., Converso, R.,** (1990) Variazioni del pH muscolare in carcasse refrigerate di coniglio. *Proceeding of the S.I.S.Vet. Congress, Stresa, Italy, Vol. XLIV,* 577–581.
184. **Zanon F., E. Facchin, M.G. Chiavegato, I. Rossi, A. Rizzo, M. Rasetti** and L. **Conte**, (1998) Biosécurité de la filière cunicole: proposition d'un programme de contrôle pour les abattoirs. 85–88.
185. **Πλυτάς Φ.**, (1993) Η κονικλοτροφία, Υπουργείο Γεωργίας.

186. **Σφαιρόπουλος Κ.**, Κονικλοτροφία, (1993), Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.
187. **Χατζημηνάογλου Ι.**, Κονικλοτροφία, (1999), Εκδόσεις Γιαχούδη.
188. **<http://faostat.fao.org>**