



Università degli Studi di Perugia

Pascolo e qualità della carne di coniglio

Dal Bosco Alessandro



Convegno Nazionale

ASIC 2010

**Allevamento estensivo
del coniglio e
valorizzazione della qualità
della carne**

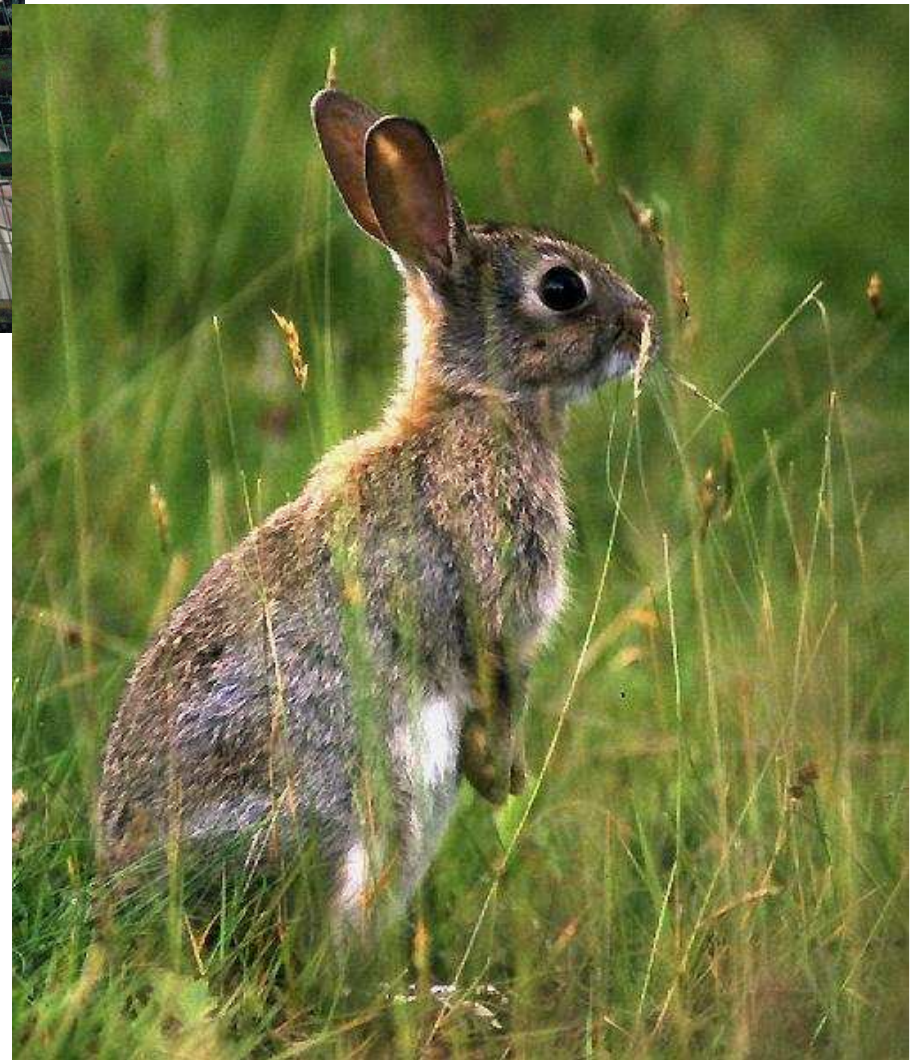
**Dipartimento di Biologia Applicata
Borgo XX Giugno 74, 06100 Perugia**

Bastia Umbra 26 marzo 2010



**Combes S (2004) Nutritional value of rabbit meat:
a review. Prod Anim 17:373–383**

**Cobos A, Delahoz L, Cambero MI, Ordonez JA (1995)
Chemical and fatty-acid composition of meat from
Spanish wild rabbits and hares.
Z Lebensm-Untersuch Forsch 200:182–185**



- CASTELLINI C., DAL BOSCO A.** (1998) – Produzione biologica di carne avicunicola e uova. In «Aspetti tecnici, gestionali e amministrativi dell'agricoltura biologica», Univ. Studi Perugia, 207-212.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., BERNARDINI M.** (2000) - Productive performance, carcass and meat characteristics of rabbits raised in cage or in pen. *PROC. 7th WORLD RABBIT CONGRESS*, Valencia, A, 579-584
- CANALI C., DIVERIO S., BARONE A., DAL BOSCO A., BEGHELLI V.** (2000) - The effect of transport and slaughter on rabbits reared in two different production systems. *PROC. 7th WORLD RABBIT CONGRESS*, Valencia, B, 511-517.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C.** (2001) - Effet du mode d'élevage (cage ou parc) sur l'évolution post mortem du pH et les caractères qualitatifs de la viande de lapin. *Proc. 9èmes Journées de la Recherche Cunicole*, Paris, 35-38.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C.** (2002) - Oxidative stability of rabbit meat as affected by energy metabolism of muscle fibre. *Atti Convegno Nazionale ASIC*, 5/10/02 Forlì.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C.** (2002) - Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livestock Production Science*, 75: 149-156.
- DAL BOSCO A., MASOERO G., CASTELLINI C., MUGNAI C., BERGOGLIO G.** (2002) - Effect of rearing system and strain on rabbit behaviour, performance, carcass and meat quality and NIRS related traits. *Proc. 2nd Meeting of the COST Working Group 5 in Meat Quality and Safety*, 11-14/04/02 Athens.
- DAL BOSCO A., DIVERIO S., BARONE A., CANALI C., PORFIRI S.** (2003) - Sistemi alternativi di allevamento e benessere del coniglio: normativa e benessere. *Riv. Coniglicoltura*, 1: 38-42.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C., MASOERO G.** (2003) - Le alternative alla coniglicoltura intensiva - tecniche produttive e qualità delle produzioni. *Riv. di Coniglicoltura*, 1: 43-47.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C.** (2003) - Le alternative alla coniglicoltura intensiva - un esempio di valorizzazione. *Riv. di Coniglicoltura*, 1: 48-50.
- DAL BOSCO A., MUGNAI C., MOURVAKI E., CASTELLINI C.** (2007). Effet de la disponibilité du pâturage sur le state oxydatif et sur le profil d'acides grasses de la viande de lapin. *Mem. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole*. Le Mans 27-29/11/07.
- MUGNAI C., MOURVAKI E., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2007). Effect of pasture availability on the fatty acid profile and oxidative status of rabbit meat. *Atti 6° CONVEGNO NAZIONALE: "Acidi grassi polinsaturi ω -3, CLA e Antiossidanti"*, Ancona 21-23 giugno.
- MUGNAI C., MOURVAKI E., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2007). Effetto del tipo genetico e della disponibilità di pascolo sulle prestazioni produttive e sulle caratteristiche della carne di coniglio. *Atti Congr. Naz. ASIC*. Forlì, 27-29/09/07.
- MUGNAI C., FINZI A., ZAMPARINI C., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2008). Pasture availability and genotype effects in rabbit: 1. productive performance and carcass characteristics. *Proc. 9th World Rabbit Congress*, Verona, Italy.
- MUGNAI C., MOSCATI L., BATTISTACCI L., CARDINALI R., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2008). Pasture availability and genotype effects in rabbit: 2. health and welfare. *Proc. 9th World Rabbit Congress*, Verona, Italy.
- CARDINALI R., REBOLLAR P., MUGNAI C., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2008). Pasture availability and genotype effects in rabbit: 3. development of gastro-intestinal tract and immune functions of appendix and Peyer's patch health and welfare. *Proc. 9th World Rabbit Congress*, Verona, Italy.
- MUGNAI C., DAL BOSCO A., CASTELLINI C.** (2009). Effect of different rearing systems and pre-kindling handling on behaviour and performance of rabbit does. *Applied Animal Behaviour Science* 118: 91-100.
- DAL BOSCO A., MUGNAI C., MOURVAKI E., CARDINALI R., MOSCATI L., PACI G., CASTELLINI C.** (2009). Effect of genotype and rearing system on the native immunity and oxidative status of growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science* (in press).













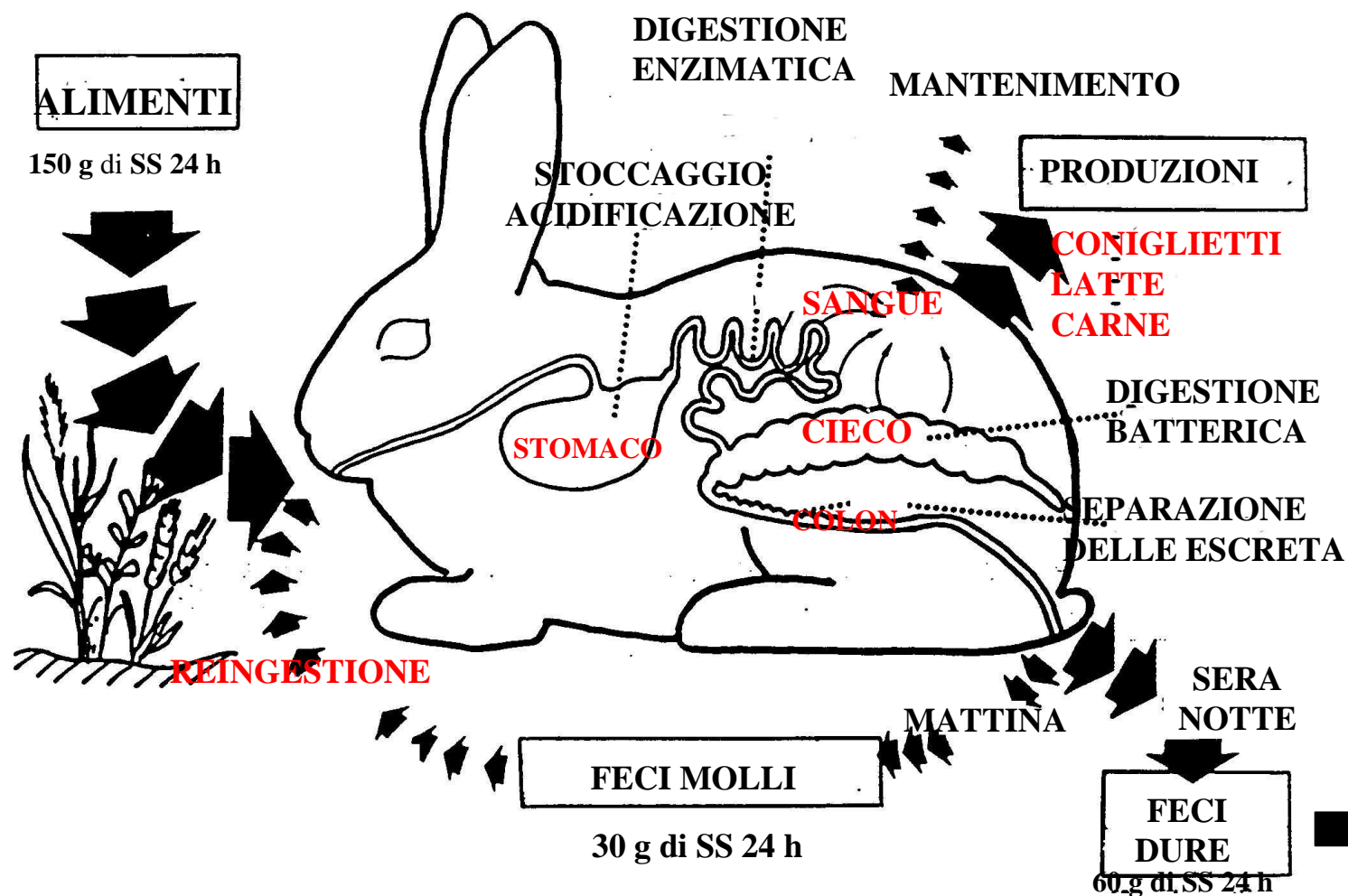
I fattori che interagiscono





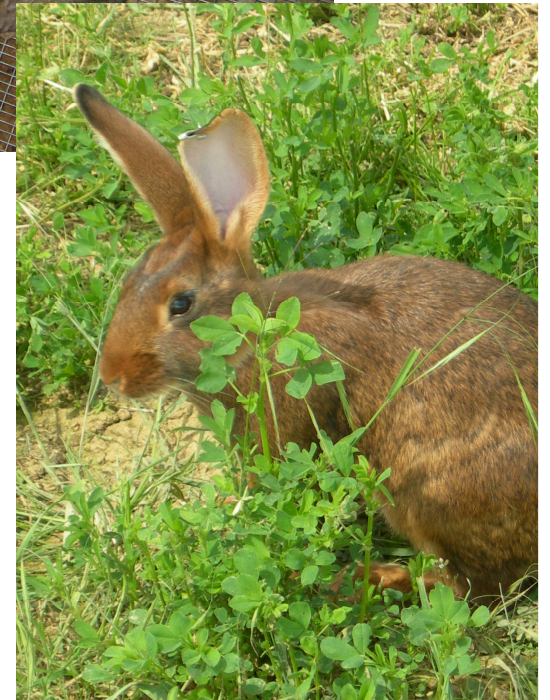
Bastia Umbra 26 marzo 2010

La ciecotrofia



Bastia Umbra 26 marzo 2010

I genotipi utilizzati



Bastia Umbra 26 marzo 2010

Il movimento



Il pascolo

- Un buon pascolo è in grado di fornire fino al 40% del fabbisogno alimentare dei conigli



acido linolenico (C18:3 ω -3)
l'acido grasso più abbondante nel pascolo

g/100 g grasso	concentrato	pascolo
C16:0	17.87	12.92
C18:0	2.25	1.03
C18:1 ω9	21.39	2.05
C18:2 ω6	39.25	10.57
C18:3 ω3	3.01	60.36

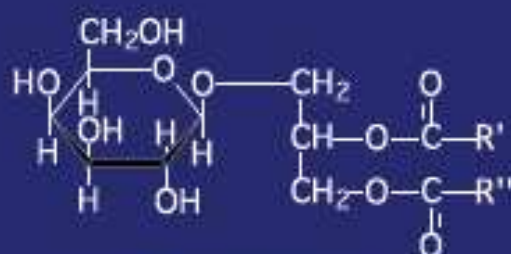
Pulina et al., 2003



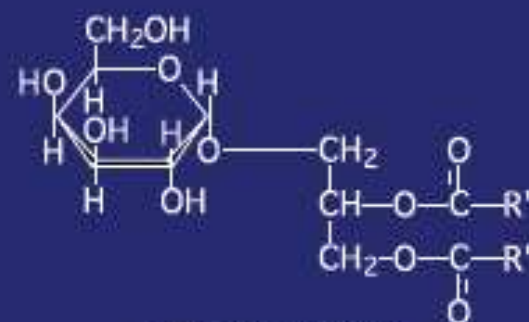
I gliceridi dei foraggi

Sono particolari perché contengono lo zucchero α - o β -galattosio e, per questo sono detti galattolipidi.

Contengono anche notevoli quantità degli acidi linoleico e linolenico.



β -D galattolipide

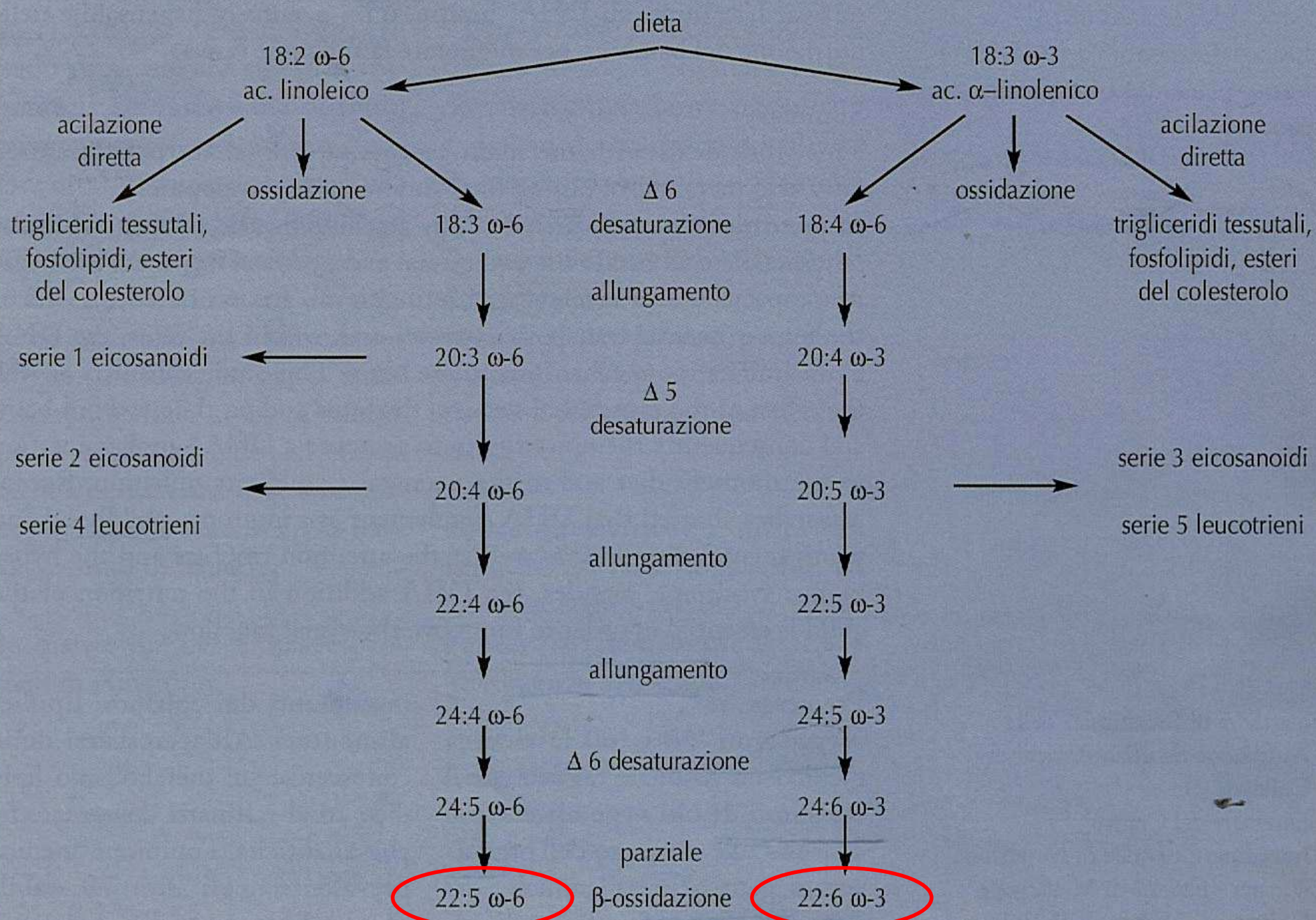


α -D galattolipide

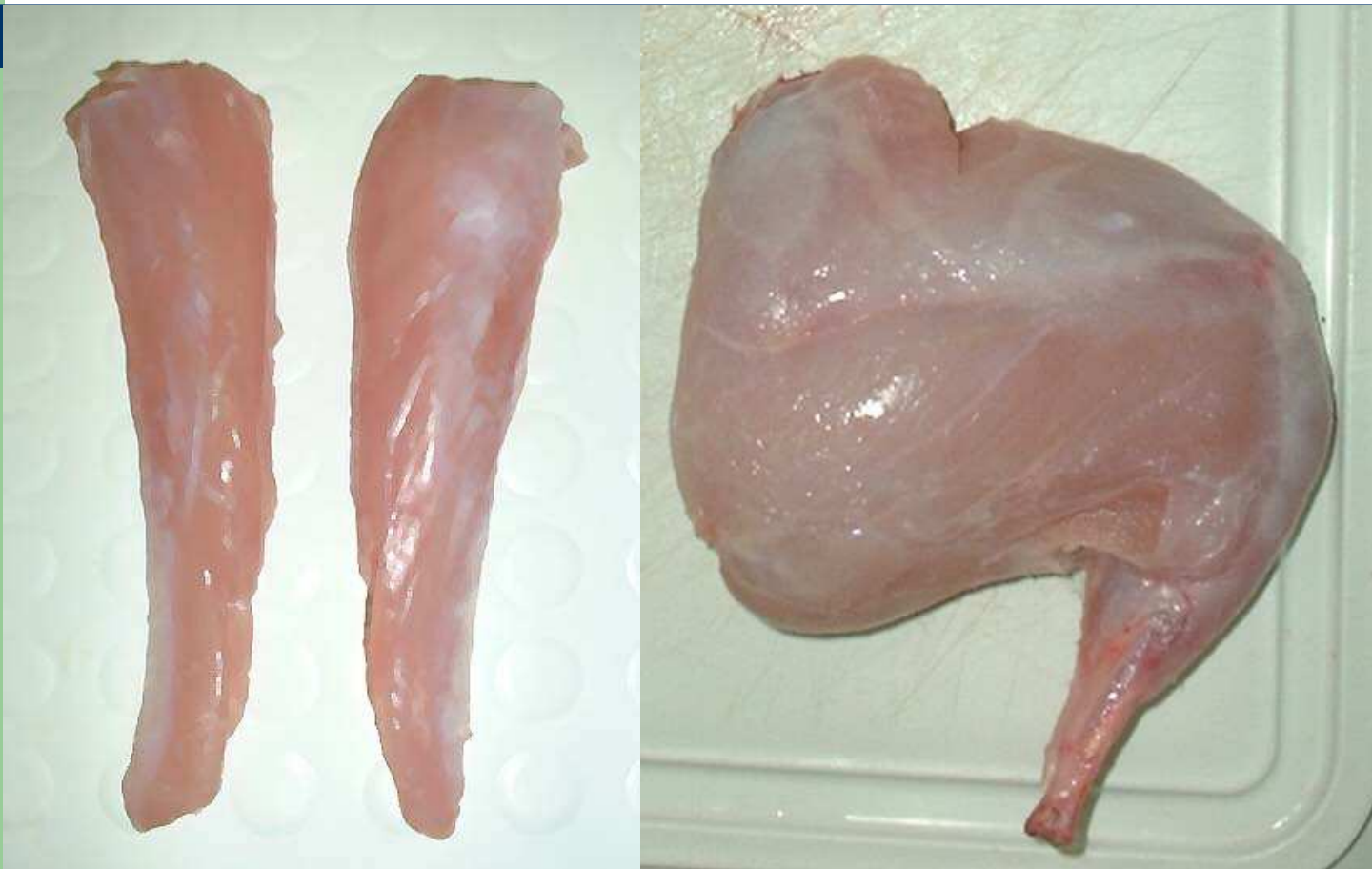


glicerolo + acidi gra

Figura 1 - Potenziali via metabolica di acidi n-6 e n-3



La qualità della carne



Bastia Umbra 26 marzo 2010

COMBES S., LEBAS F. Les modes de logement du lapin en engraissement : influence sur les qualités des carcasses et des viandes. Mem. 10^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, PARIS, 2003.

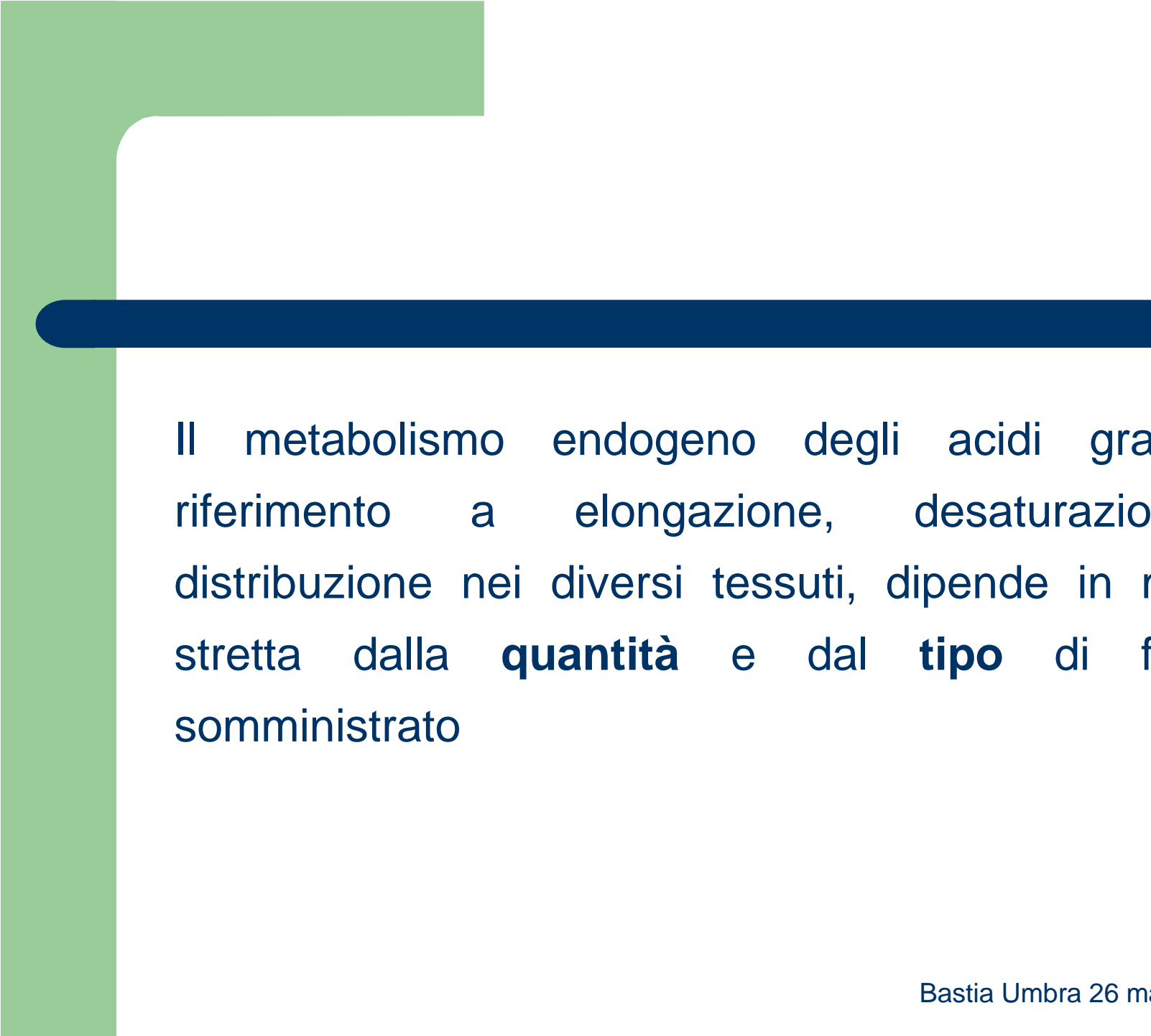
Auteurs	LD					BF				
	pHu	L*	a*	b*	CRE	pHu	L*	a*	b*	CRE
Combes et <i>al.</i> 2003	=	+	+	=	=	=	=	+	+	
Dal Bosco et <i>al.</i> (2000)	=	=	-	=	-					
Dal Bosco et <i>al.</i> (2001)	-	=	=	=	=	-	=	=	=	=
Dal Bosco et <i>al.</i> (2002)	-	+	=	+						
Jehl et <i>al.</i> (2003)	=	=	=	=		=	=	=	=	
Lambertini et <i>al.</i> (2001)	=	=	=	=						
Maertens et Van Oeckel (2001)		-	=	=			-	=	=	

« + » correspond à l'élévation du critère et « - » à sa diminution. L* : indice de clarté, a* indice de rouge, b* indice de jaune.

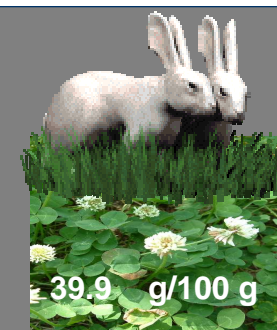
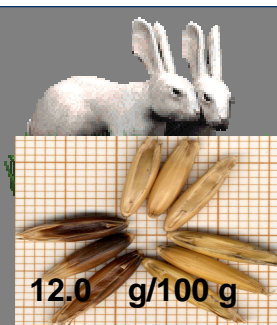
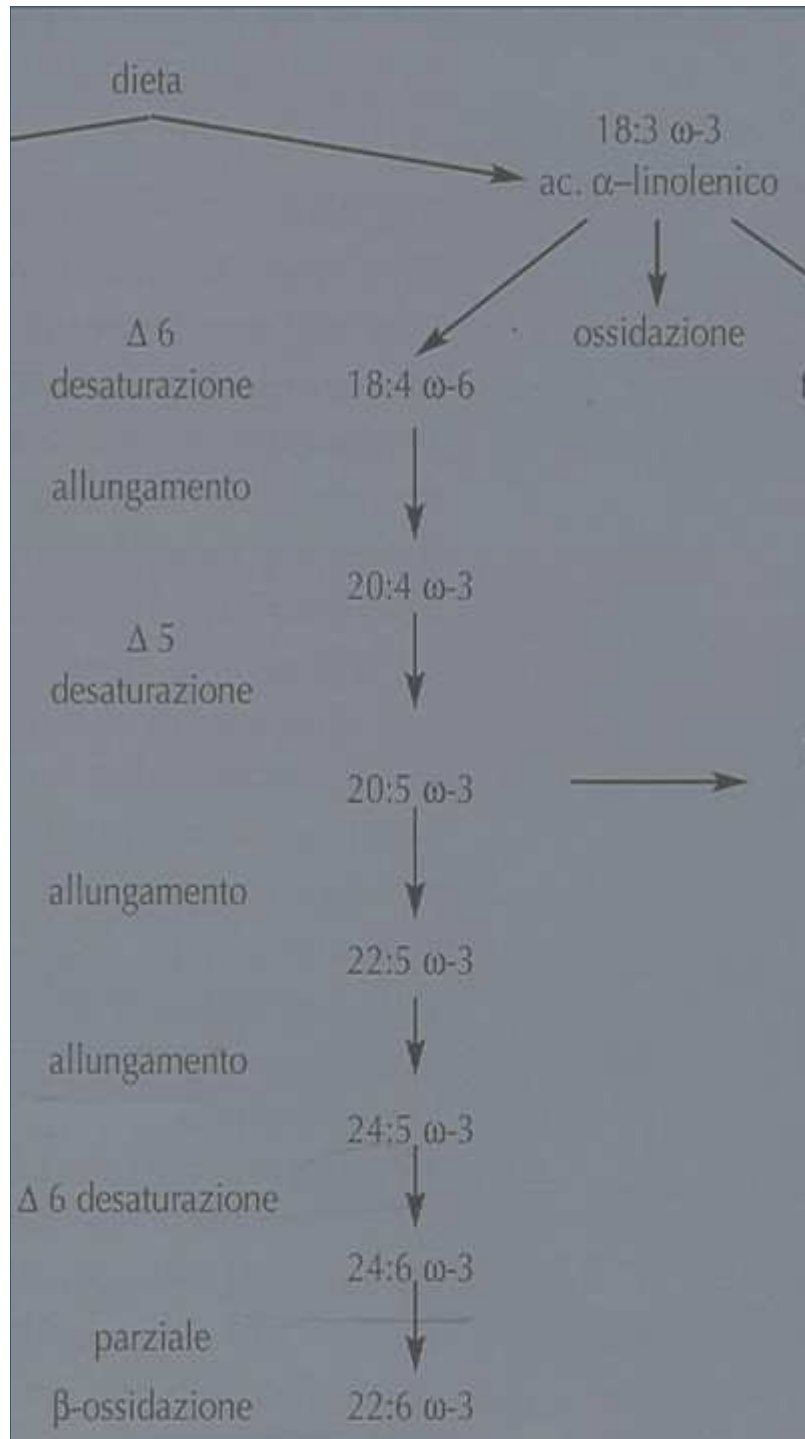
Leiber F., Meier S., Burger G., Wettstein H. Kreuzer M., Hatt J., Clauss M. (2008) - Significance of coprophagy for the fatty acid profile in body tissues of rabbits fed different diets. *Lipids* 43: 853–865

Da questo studio è emerso che un'alimentazione verde enfatizza le funzioni della ciecotrofia influenzando al contempo la composizione acidica della carne.

Utilizzando solo foraggio, rispetto ad un'alimentazione a base di avena, si è osservata un significativo aumento della proporzione degli n-3 PUFA (compreso il C18:3 e i *long-chain*) nel grasso (21,3 vs. 6,7%) e nel muscolo (15,4 vs. 5,7%).



Il metabolismo endogeno degli acidi grassi, in riferimento a elongazione, desaturazione e distribuzione nei diversi tessuti, dipende in maniera stretta dalla **quantità** e dal **tipo** di foraggio somministrato



0.030

0.056

0.069

0.156

0.566

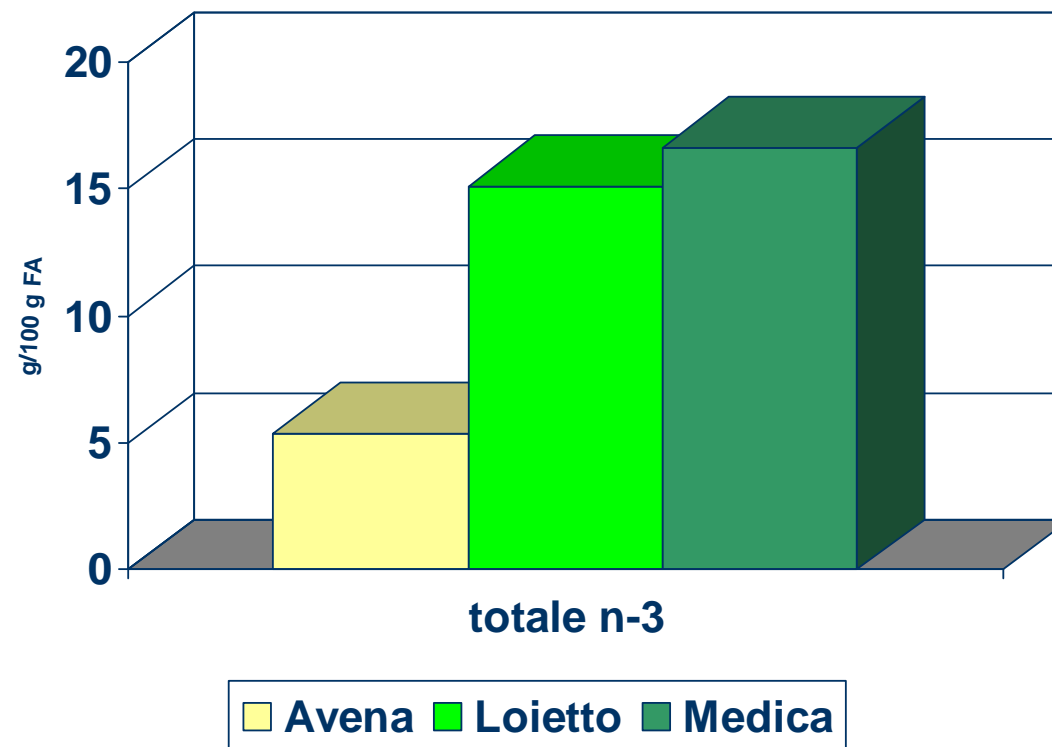
0.604

1.116

2.083

2.102





Pla M. (2008) - A comparison of the carcass traits and meat quality of conventionally and organically produced rabbits. Livestock Science 115, 1–12

	Group		Sex		SEM ¹	Interaction ²
	C	O	Females	Males		
	n= 50	n= 50	n= 50	n= 50		Group× Sex
Saturated (S)	42.6 ^a	41.3 ^b	42.2	41.7	0.31	*
Monounsaturated (M)	35.6 ^A	29.4 ^B	33.2 ^a	31.8 ^b	0.39	*
Polyunsaturated (P)	21.9 ^A	28.9 ^B	24.5	26.2	0.67	*
Total n-6	19.4 ^A	25.3 ^B	21.7	22.0	0.61	ns
Total n-3	2.4 ^A	2.7 ^B	2.6	2.5	0.05	ns
Ratio P:S	0.5 ^A	0.7 ^B	0.6	0.6	0.02	*
Ratio S:M	1.2 ^A	1.4 ^B	1.3	1.3	0.01	ns
Ratio S:(M+P)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.01	*
n-6 : n-3	8.1 ^A	9.3 ^B	8.4 ^a	9.0 ^b	0.22	ns
Ratio (M+P):S	1.3	1.4	1.4	1.4	0.02	ns

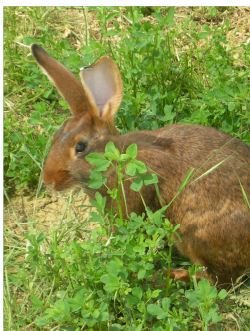
Forrester-Anderson T., McNitt J. Way R., Way M. (2006) -
Fatty acid content of pasture-reared fryer rabbit meat.
Journal of Food Composition and Analysis 19, 715–719

Fat and fatty acid content (%)	O/O g/100 g	I/O g/100 g	I/I g/100 g	Standard error of the mean	<i>P</i>
Total saturated fatty acids (SFA)	0.118	0.142	0.210	0.26	0.0827
Total monounsaturated fatty acids (MUFA)	0.060	0.070	0.131	0.21	0.0920
Total polyunsaturated fatty acids (PUFA)	0.175 ^a	0.200 ^a	0.285 ^b	0.26	0.0355
Total fat	0.352 ^a	0.412 ^a	0.625 ^b	0.72	0.5860
PUFA:FA	1.402	1.402	1.419	0.069	0.6218
Total n-3 [*]	8.556 ^a	6.316 ^b	4.207 ^c	0.407	0.0001
Total n-6 [*]	31.416	35.169	33.589	1.423	0.2271
n-6:n-3	3.737 ^a	5.753 ^b	7.968 ^c	2.879	0.0001



Dal Bosco A., Mugnai C., Mourvaki E., Castellini Cc. (2007). Effet de la disponibilité du pâturage sur le state oxydatif et sur le profil d'acides grasses de la viande de lapin. Mem. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. Le Mans 27-29/11/07.

	Aliment	Pâturage		<i>biceps femoris</i>			<i>longissimus dorsi</i>		
		début	fin	Cage	Bio	ETR	Cage	Bio	ETR
Polyinsaturés									
C18:2 n-6	47,25	15,30	16,05	26,29	27,53	2,01	23,92	25,51	1,36
C18:3 n-6	-	0,24	0,01	0,07	0,07	0,03	0,06	0,86	1,25
C20:2 n-6	0,23	0,03	0,01	0,13 <i>A</i>	0,31 <i>B</i>	0,06	0,16	0,61	0,52
C20:3 n-6	0,34	0,02	-	0,62	0,65	0,17	0,73	0,62	0,10
C20:4 n-6	0,20	0,06	0,01	5,37	6,57	2,05	7,16	7,42	0,81
C22:5 n-6	-	0,02	-	0,71 <i>B</i>	0,02 <i>A</i>	0,13	0,91 <i>B</i>	0,04 <i>A</i>	0,29
C18:3 n-3	11,93	40,32	49,64	2,80	2,96	0,68	2,43	3,15	0,66
C18:4 n-3	0,21	0,06	0,01	0,33	0,44	0,17	0,30 <i>A</i>	1,01 <i>B</i>	0,25
C20:3 n-3	0,26-	-	0,12	0,11 <i>a</i>	0,14 <i>b</i>	0,02	0,10 <i>A</i>	0,18 <i>B</i>	0,04
C20:5 n-3	-	0,08	0,02	0,28 <i>A</i>	0,51 <i>B</i>	0,11	0,35 <i>A</i>	0,59 <i>B</i>	0,05
C21:5 n-3	-	0,02	-	0,33	0,36	0,11	0,38	0,53	0,17
C22:5 n-3	0,28	0,06	0,05	0,90 <i>a</i>	1,63 <i>b</i>	0,54	1,07 <i>A</i>	1,66 <i>B</i>	0,18
C22:6 n-3	-	0,07	-	0,14 <i>a</i>	0,32 <i>b</i>	0,10	0,29	0,28	0,15
Autres	0,26	0,33	0,30	0,61	0,88	0,14	0,76	1,18	0,25
n-3≥20C	0,54	0,27	0,21	1,78 <i>A</i>	3,00 <i>B</i>	0,41	2,23 <i>A</i>	3,43 <i>B</i>	0,51
Total	60,70	56,61	66,22	38,69 <i>a</i>	42,39 <i>b</i>	4,25	38,62 <i>A</i>	43,64 <i>B</i>	2,91
TBARs	-	-	-	0,21	0,20	0,05	0,17 <i>b</i>	0,13 <i>a</i>	0,03
α-tocophérol	3,16	13,47	24,67	5,66 <i>a</i>	7,61 <i>b</i>	2,51	4,99 <i>a</i>	6,71 <i>b</i>	2,33
γ- tocophérol	0,16	1,16	1,59	0,68	0,57	0,11	0,46	0,52	0,14
δ- tocophérol	0,10	0,53	0,54	0,06	0,06	0,01	0,06	0,06	0,02
Total	3,43	15,16	26,80	6,40 <i>a</i>	8,24 <i>b</i>	2,25	5,51 <i>a</i>	7,29 <i>b</i>	2,04



Mugnai C., Mourvaki E., Dal Bosco A., Castellini C. (2007). Effect of pasture availability on the fatty acid profile and oxidative status of rabbit meat. Atti 6° CONVEGNO NAZIONALE: “Acidi grassi polinsaturi ω -3 ,CLA e Antiossidanti”, Ancona 21-23 giugno.

	<i>biceps femoris</i>		DSE	<i>longissimus dorsi</i>		DSE
Acidi grassi	Gabbia	Bio		Gabbia	Bio	
C18:2n-6	27,10	27,51	1,05	24,02	25,55	2,99
C18:3n-6	0,10a	0,38b	0,26	0,08A	0,12B	0,01
C20:2n-6	0,49	0,45	0,11	0,35B	0,25A	0,03
C20:3n-6	0,51A	0,73B	0,08	0,42B	0,34A	0,04
C20:4n-6	4,37A	7,87B	0,48	3,93A	5,76B	0,87
C22:5n-6	1,13	1,29	0,23	0,75a	0,95b	0,18
C18:3n-3	3,49	3,98	0,72	2,76A	4,89B	1,19
C18:4n-3	0,06B	0,03A	0,01	0,09B	0,03A	0,02
C20:3n-3	0,11a	0,18b	0,06	0,12	0,08	0,04
C20:5n-3	0,16A	0,41B	0,02	0,18A	0,34B	0,08
C21:5n-3	0,48B	0,30A	0,08	0,38	0,42	0,11
C22:5n-3	0,76A	1,85B	0,21	0,65A	1,26B	0,21
C22:6n-3	0,15A	0,35B	0,04	0,08A	0,25B	0,05
Polinsaturi	39,30A	45,60B	1,93	34,12A	40,49B	3,48
TBARs	0,12	0,16	0,11	0,10	0,12	0,04
α -tocoferolo	5,27	6,11	0,19	3,06	4,08	0,57
γ -tocoferolo	0,20	0,17	0,01	0,13	0,17	0,05
δ -tocoferolo	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.	-
Totale	5,47	6,29	1,09	3,20	4,20	1,50



Mugnai C., Finzi A., Zamparini C., Dal Bosco A., Castellini C. (2008). Pasture availability and genotype effects in rabbit: 1. productive performance and carcass characteristics. Proc. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy

Genotype	<i>longissimus dorsi</i>					<i>biceps femoris</i>				
	Leprino		New Zealand White			Leprino		New Zealand White		
Rearing system	Cage	Pasture	Cage	Pasture	SEM	Cage	Pasture	Cage	Pasture	SEM
Lipids	1.40 ^b	1.23 ^a	1.58 ^c	1.43 ^b	0.55	2.32 ^{ab}	2.15 ^a	2.62 ^b	2.40 ^{ab}	0.47
Σ Saturated	41.99 ^c	41.08 ^b	38.81 ^a	38.17 ^a	2.63	37.87 ^a	39.78 ^b	39.09 ^b	41.21 ^c	1.35
Σ Monounsaturated	23.59 ^b	18.53 ^a	22.69 ^b	18.14 ^a	1.81	22.78 ^b	15.26 ^a	22.25 ^b	16.35 ^a	0.79
C18:2n-6	24.12 ^a	25.28 ^b	23.87 ^a	25.41 ^b	2.99	27.19	27.47	26.41	27.71	1.05
C18:3n-3	2.68 ^a	4.91 ^c	2.40 ^a	3.19 ^b	1.19	2.90 ^a	3.92 ^b	2.84 ^a	3.54 ^{ab}	0.72
Σ Polyunsaturated	34.42 ^a	40.39 ^b	38.50 ^b	43.69 ^c	3.48	39.35 ^a	44.96 ^b	38.66 ^a	42.44 ^b	1.93
Σ n-6 (C _≥ 20)	5.40 ^a	7.31 ^b	8.87 ^b	8.71 ^b	1.85	6.52 ^a	10.08 ^b	6.78 ^a	7.51 ^a	1.74
Σ n-3 (C _≥ 20)	1.50 ^a	2.38 ^{ab}	2.22 ^{ab}	3.20 ^b	1.06	1.66 ^a	3.08 ^b	1.77 ^a	2.98 ^b	1.14
n-6/n-3	6.90 ^b	4.53 ^a	6.67 ^b	4.72 ^a	1.28	6.51 ^a	5.40 ^a	6.74 ^a	5.51 ^a	1.34
TBARs	0.11 ^a	0.13 ^a	0.16 ^b	0.14 ^{ab}	0.04	0.13 ^a	0.18 ^b	0.22 ^c	0.20 ^{bc}	0.11
Σ Tocopherols	3.22 ^a	4.15 ^a	3.48 ^a	7.31 ^b	1.50	5.44 ^a	6.31 ^{ab}	5.48 ^a	8.46 ^b	1.09

CONCLUSIONI

Il consumo di erba influenza positivamente il profilo acidico delle carni Il di coniglio, aumentando il valore dietetico-nutrizionale

La conoscenza crea richiesta ...

La richiesta aumenta la produzione

Essendo il profilo acidico delle carni così fortemente influenzato da quello del pascolo, si potrebbe utilizzare come *bio-marker* per discriminare tali carni da quelle ottenute attraverso sistemi convenzionali