



## **Gestione delle pecore da latte da riforma finalizzata al miglioramento della qualità della carne: la qualità della carne**

**ANNA NUDDA – Prof.ssa di Zootecnica**

**ROBERTO RUBATTU - Tecnico di ricerca**

# Il pascolo naturale ha un ruolo importante nel determinare la qualità dei nostri prodotti

## Composti antiossidanti

Vitamina E

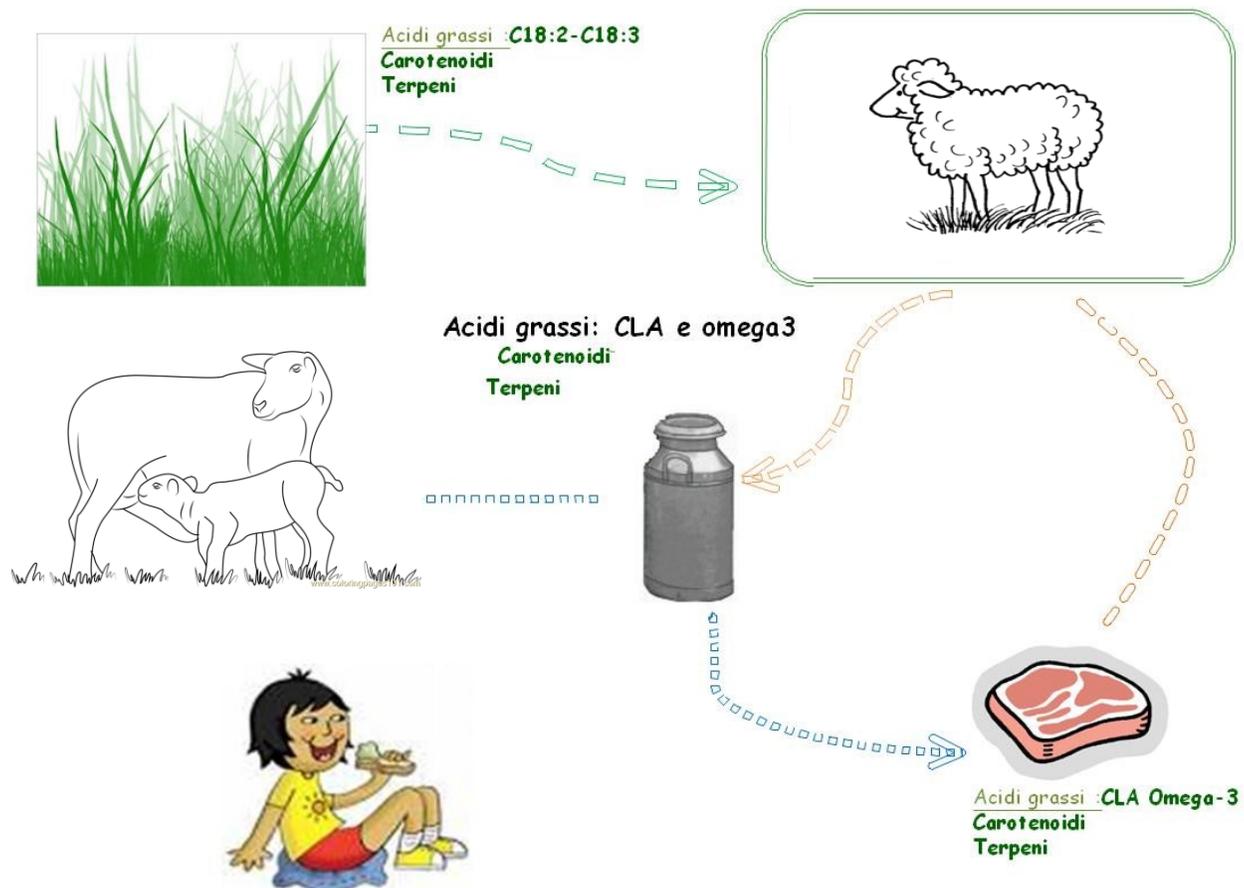
Carotenoidi (beta-carotene)

## Sostanze aromatiche

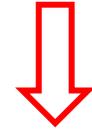
## Acidi grassi polinsaturi

C18:2 n6

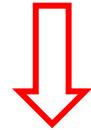
C18:3 n3



Circa il 50% delle pecore da riforma viene riformata nei mesi **maggio-giugno**



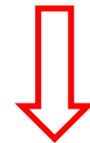
Temperature elevate



Minore quantità e qualità del pascolo



Minore assunzione di sostanze antiossidanti da parte degli animali al pascolo



Ripercussioni sulla qualità della carne



# Parametri che definiscono la qualità della carne



**Colore**

**pH**

Tenerzza  
Aroma e sapore

Conservabilità (shelf-life)

Stabilità ossidativa  
(TBARS)

Capacità di  
ritenzione idrica

**Composizione chimica**

Proteine

Grasso

Qualità del grasso (AG)

# Fattori che influenzano la qualità della carne

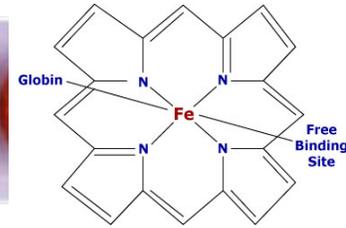
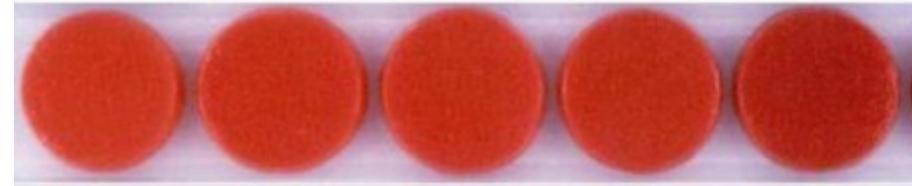
- ✓ Genetica (razze da latte/carne)
- ✓ Età (pecora, agnello)
- ✓ Sistema di allevamento (semi-estensivo, stabulato)
- ✓ Alimentazione
- ✓ Condizione corporea degli animali
- ✓ Stress pre-macellazione



# Colore della carne



- Concentrazione di **MIOGLOBINA**



- Stato chimico della **MIOGLOBINA**

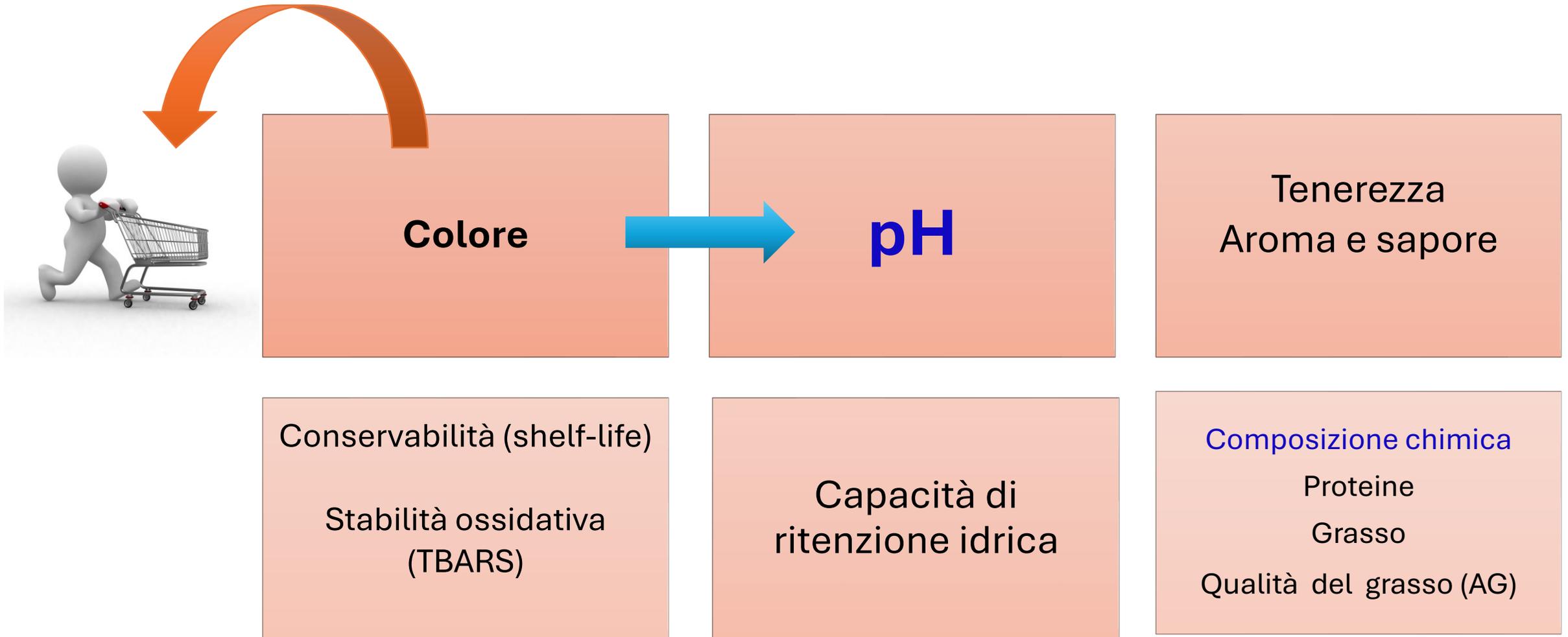


**OSSIMIOGLOBINA**  
(Fe<sup>2+</sup>)

**METAMIOGLOBINA**  
(Fe<sup>3+</sup>)



# Parametri che definiscono la qualità della carne



# pH a 24 ore e colore della carne



**5.5**

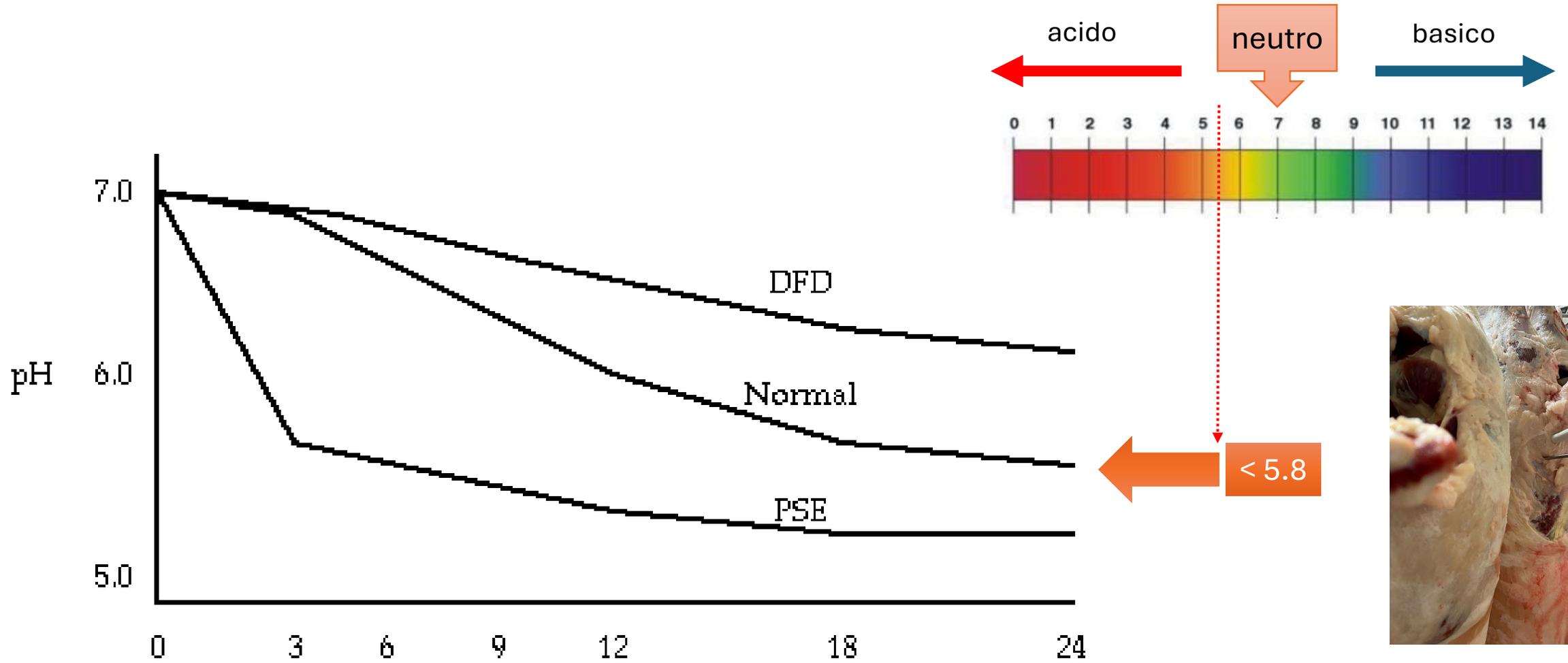
**5.8**

**6.0**

**6.3**

**6.5**

# pH: deve raggiungere valori ottimali in 24 ore!



# macellazione



benessere

pH = 7

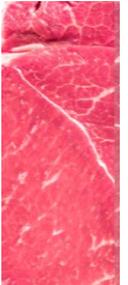
GLICOGENO  
(ALTO)  
+++++



Acido lattico  
+++++



pH = 5.5-5.6



# macellazione



benessere

pH = 7

GLICOGENO  
(ALTO)  
+++++



Acido lattico  
+++++



pH = 5.5-5.6



stress

pH = 7

GLICOGENO  
(BASSO)  
++

macellazione



Acido lattico  
++



pH > 5.8



# ANTIOSSIDANTI e qualità della carne

MIOGLOBINA

PROTEINE

GRASSO



sono suscettibili all'ossidazione  
quando esposti all'ossigeno



ossidazione accelera l'imbrunimento della carne

ossidazione riduce la conservabilità della carne

# ANTIOSSIDANTI e qualità della carne

MIOGLOBINA

PROTEINE

GRASSO

sono suscettibili all'ossidazione  
quando esposti all'ossigeno



ossidazione accelera l'imbrunimento della carne

ossidazione riduce la conservabilità della carne



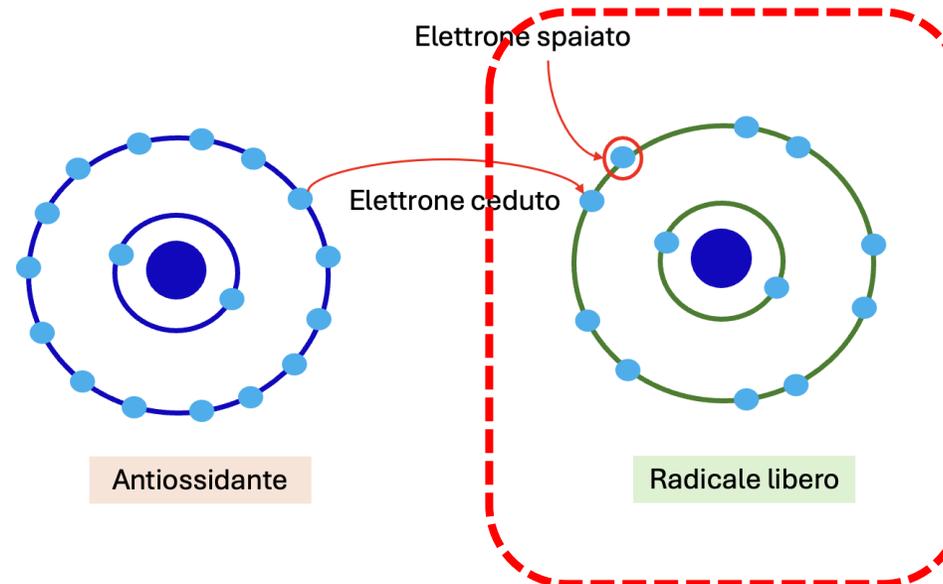
**Vitamina E**

potente antiossidante che può rallentare l'ossidazione della carne

# ANTIOSSIDANTI e qualità della carne

In che modo funzionano gli  
antiossidanti ?

Vitamina E si lega ai radicali liberi, impedendo loro di attaccare le  
molecole di lipidi e di innescare la formazione di perossidi



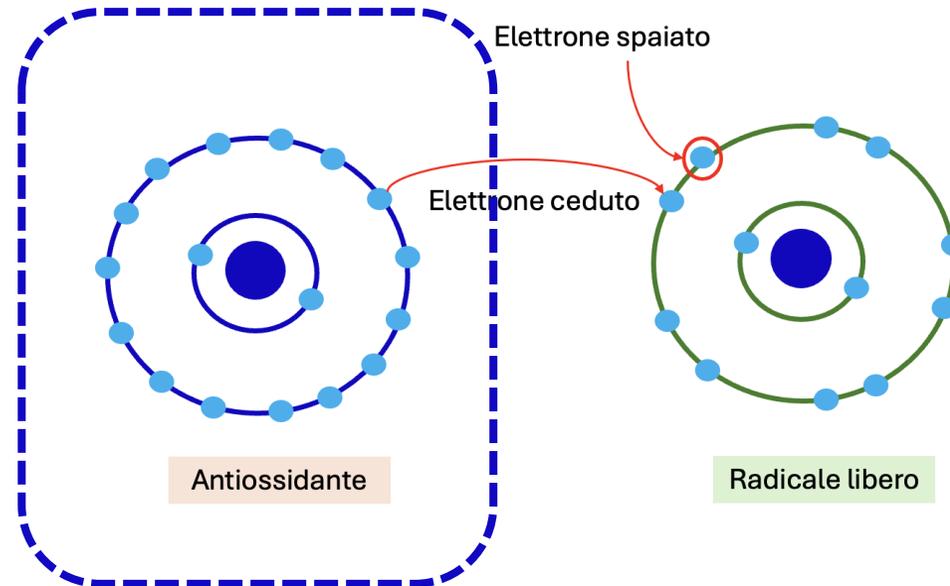
Radicale libero  
Molecola instabile  
Molto reattiva con l'O<sub>2</sub>  
= ROS (reactive oxygen substance)

# ANTIOSSIDANTI e qualità della carne

In che modo funzionano gli antiossidanti ?

Vitamina E si lega ai radicali liberi, impedendo loro di attaccare le molecole di lipidi e di innescare la formazione di perossidi

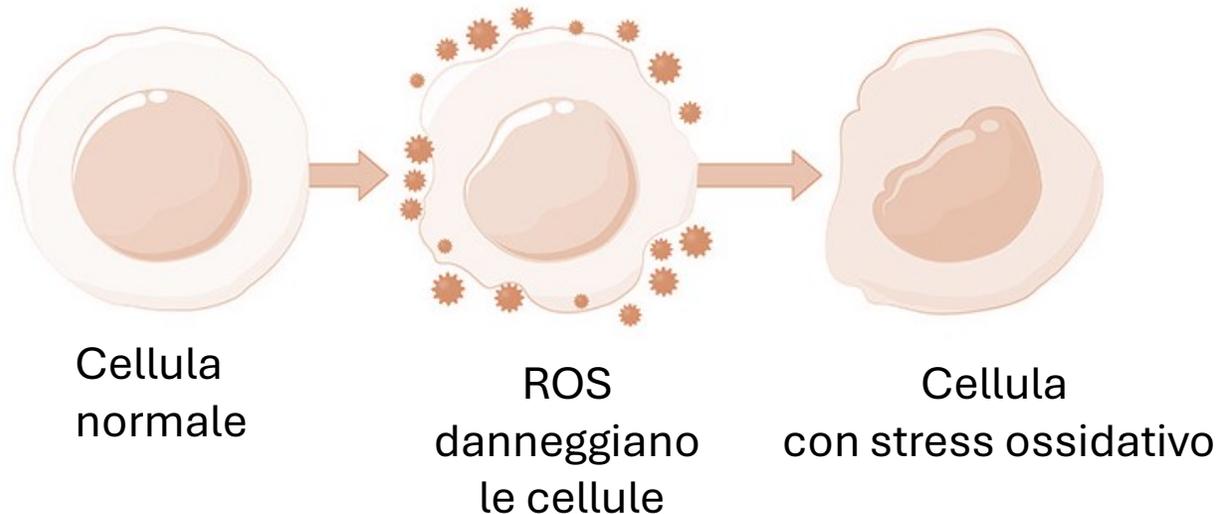
Antiossidanti neutralizzano i radicali liberi



# ANTIOSSIDANTI e qualità della carne

In che modo funzionano gli  
antiossidanti ?

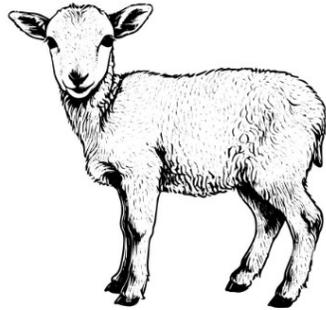
Vitamina E si lega ai radicali liberi, impedendo loro di attaccare le  
molecole di lipidi e di innescare la formazione di perossidi



Si riduce la conservabilità  
della carne

# Effetti della vitamina E sulla qualità della carne di agnelli

Vitamina E



Riduzione dell'ossidazione del grasso (↓ **TBARS**)

Aumento della stabilità ossidativa

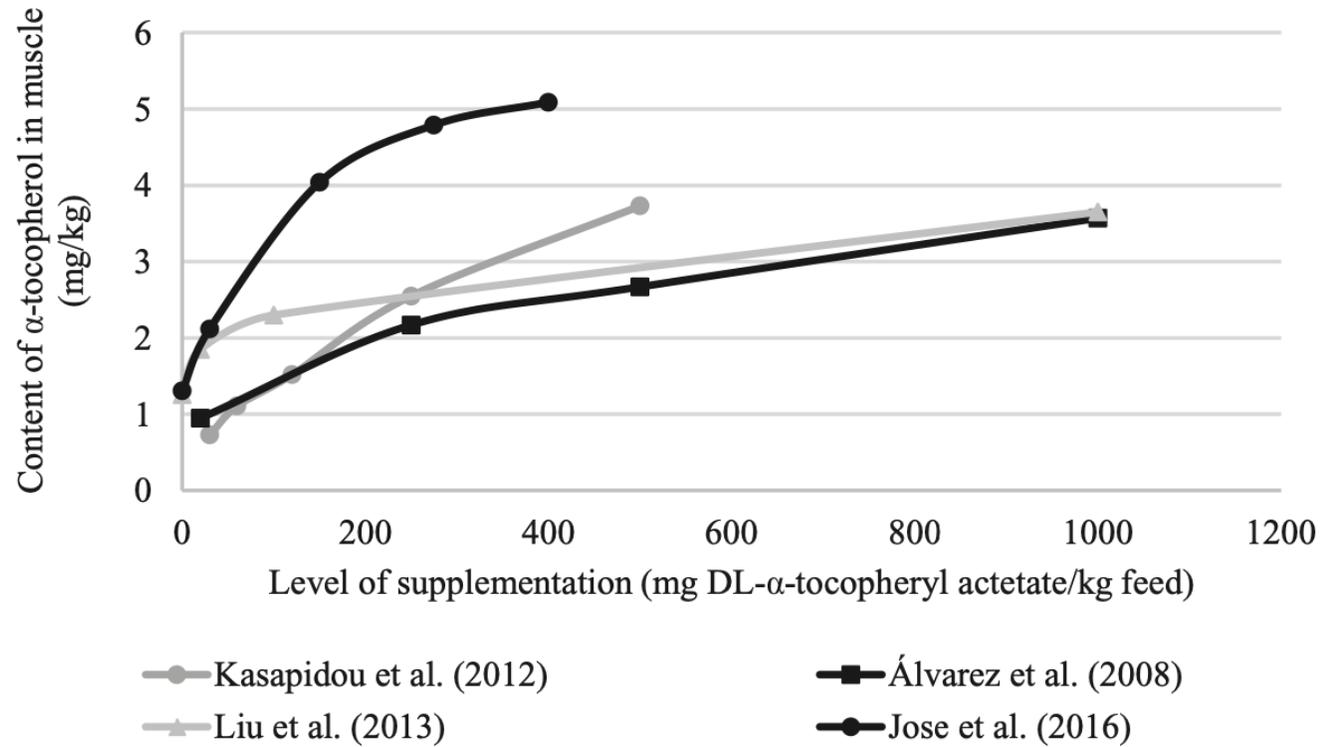
Mantenimento del colore rosso della carne

Maggiore accettabilità del consumatore

*Macit et al. (2003); Guidera et al. (1997); Lauzurica et al. (2005); Simitzis et al. (2018); Maiorano et al. (2006); González-Calvo et al. (2017)*

# Supplementazione di Vit. E

## AUMENTA Vit E negli agnelli e nella carne



Sino a 1000 mg di Vit E per kg alimento

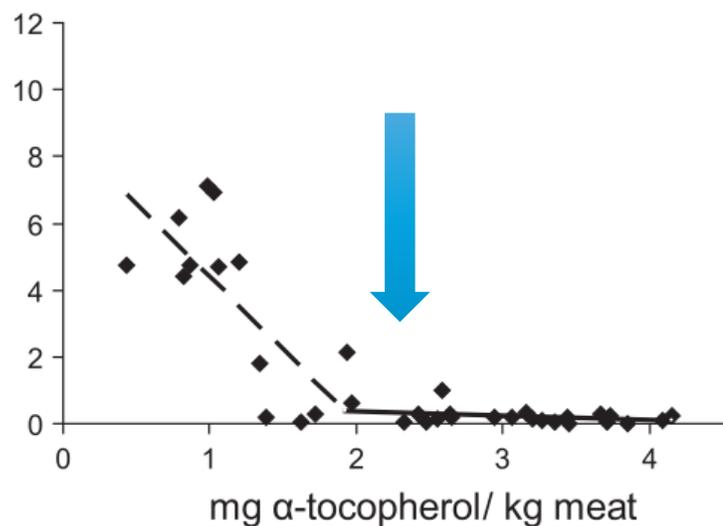


3.8 mg di tocoferolo nella carne

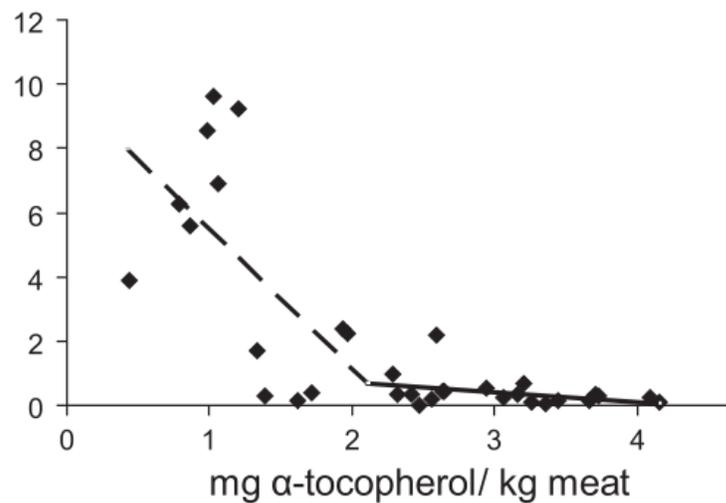
# Vitamina E riduce l'ossidazione durante la conservazione

Relazione tra mg di tocoferolo per kg di carne e ossidazione della carne di agnello

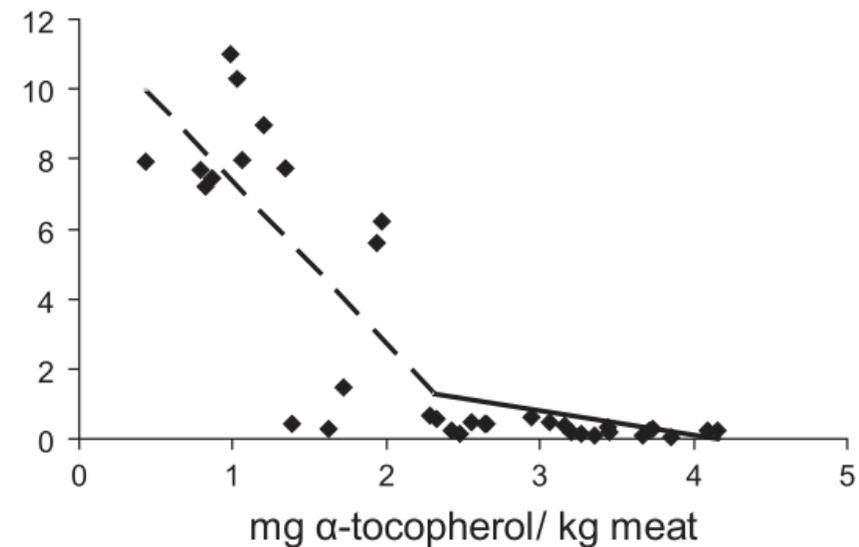
(a) TBARS 14d



(b) TBARS 21d



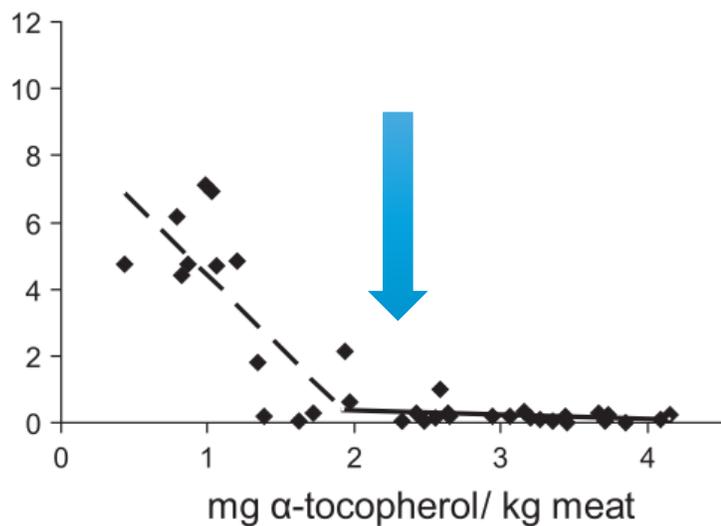
(c) TBARS 28d



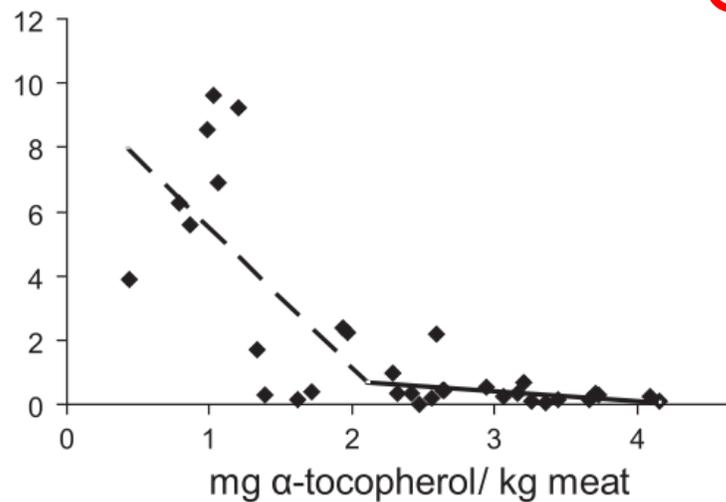
# Vitamina E riduce l'ossidazione durante la conservazione

Relazione tra mg di tocoferolo per kg di carne e ossidazione della carne di agnello

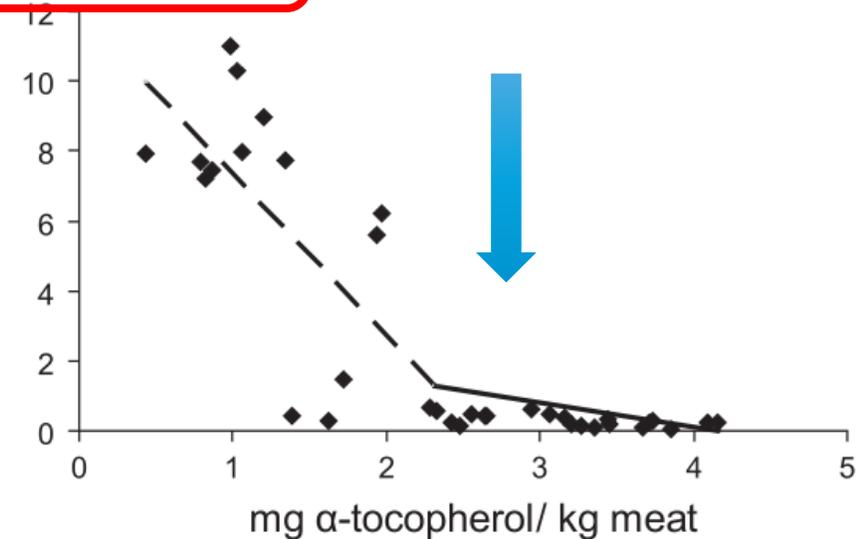
(a) TBARS 14d



(b) TBARS 21d

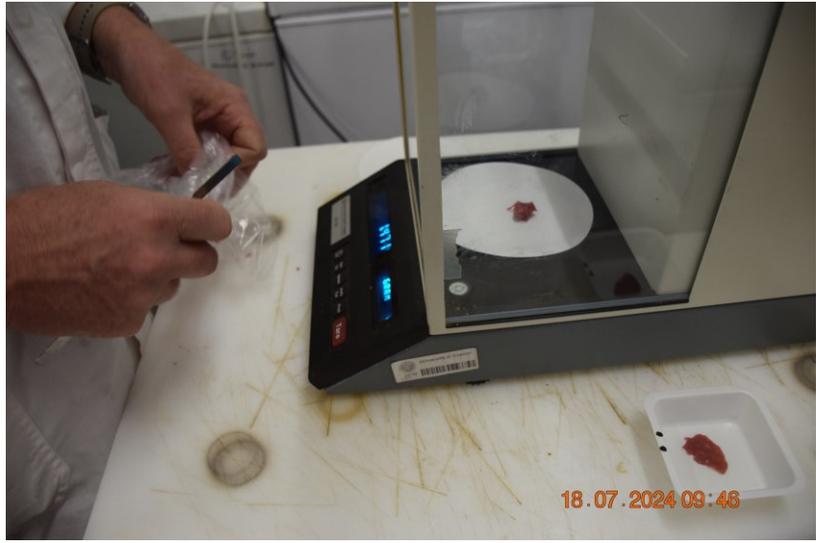


(c) TBARS 28d





# La sperimentazione e i risultati della qualità della carne



# Misurazioni effettuate su carcasse e carne

## ❖ Misurazioni sulle carcasse:

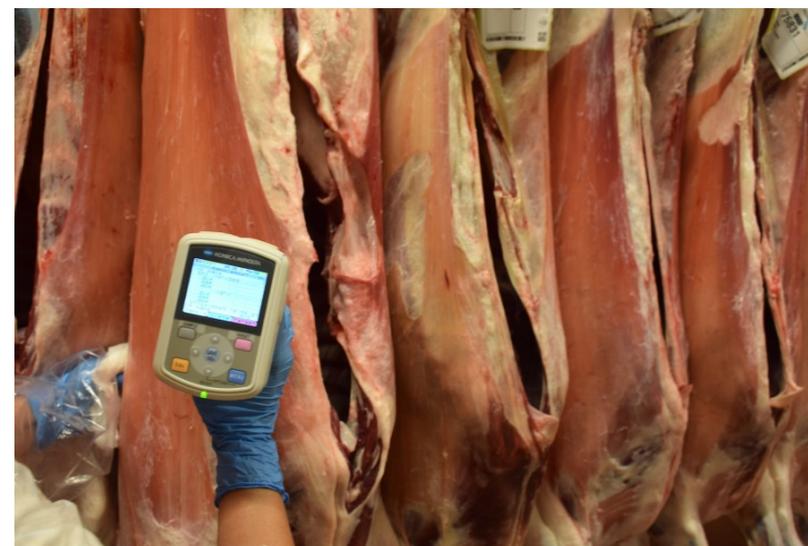
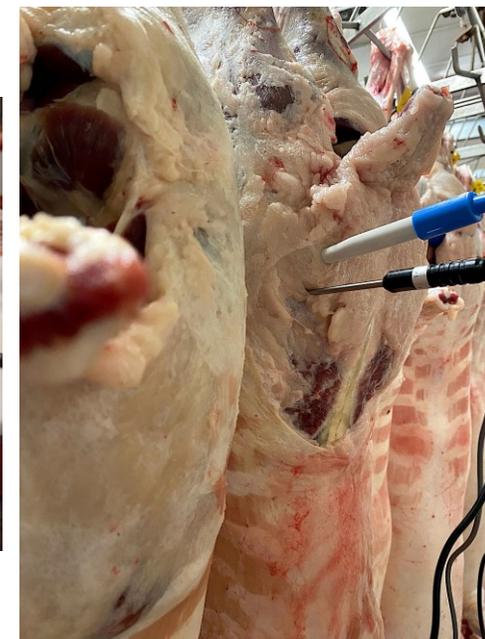
- pH
- Temperatura
- Colore

## ❖ Misurazioni e analisi sul *Longissimus dorsi*:

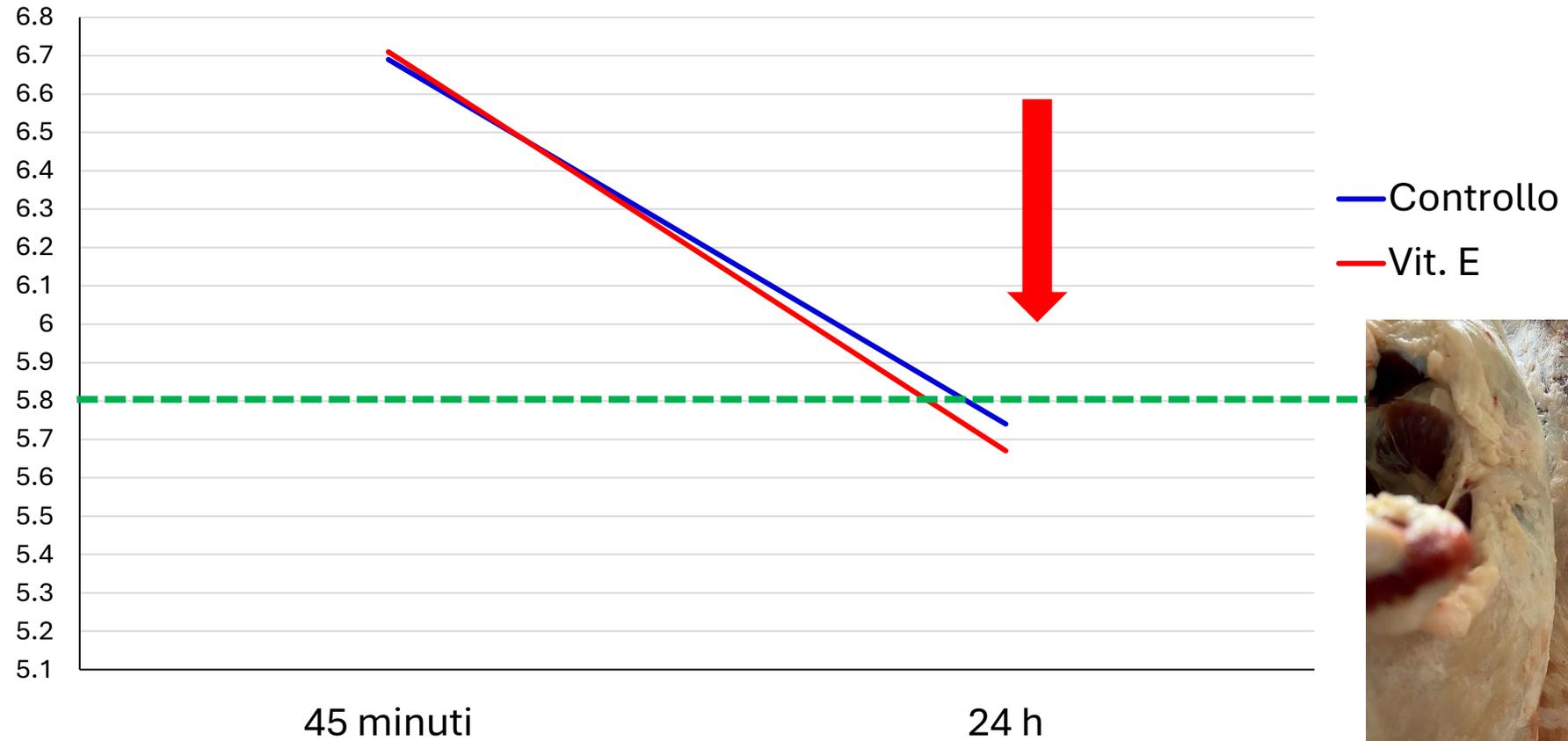
- Colore
- pH e Temperatura
- Profilo acido del grasso
- Contenuto in Vitamina E
- Stato ossidativo
- Filter paper watness
- Cooking loss

## ❖ Misurazioni e analisi sul grasso sottocutaneo

- Colore



# il pH delle CARCASSE



## Colore delle carcasse

Item	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
<i>Colore Rectus abdominis</i>				
L*, 45 min	53.42	53.12	0.626	0.813
a*, 45 min	10.35	10.27	0.434	0.925
b*, 45 min	18.67	18.26	0.255	0.436



## Composizione della carne e contenuto in Vit. E

Item	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
Umidità, %	69.30	70.18	0.372	0.243
Proteine, %	18.73	18.70	0.085	0.878
Grassi, %	6.50	5.49	0.345	0.146
Tocoferolo, mg/g di carne	0.0011	0.0012	0.0002	0.734

Nessuna differenza in termini di [Proteine] e [Grassi] tra i due gruppi alimentari

## pH e colore della carne

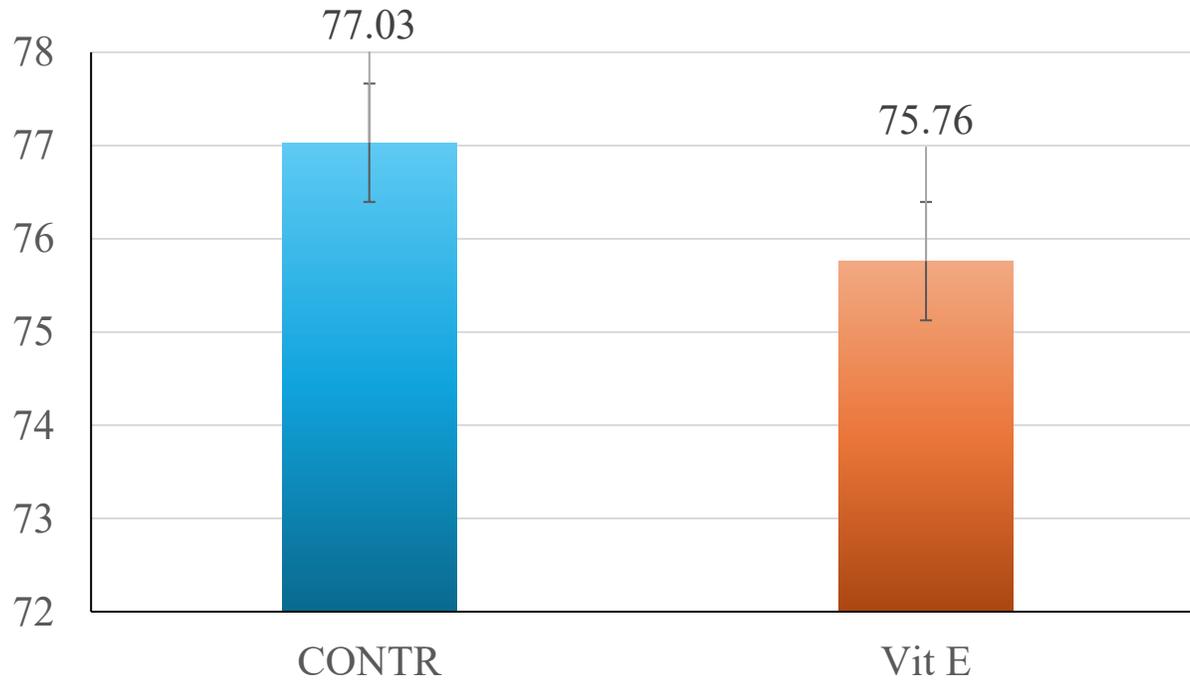
Item	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
pH <i>Longissimus dorsi</i> , 48 h	5.56	5.56	0.010	0.999
Temp. °C, 48 h	5.98	5.92	0.130	0.809
Colore <i>Longissimus dorsi</i> 48 h				
L* 48 h	33.09	32.86	0.792	0.891
a* 48 h	21.80	21.31	0.378	0.520
b* 48 h	15.31	14.90	0.319	0.531
Colore grasso sottocutaneo, 48 h				
L* 48 h	75.70	75.23	0.484	0.631
a* 48 h	0.59	0.42	0.151	0.578
b* 48 h	7.00	6.88	0.312	0.854



Per avere un effetto sul colore, la concentrazione di vit. E nella carne deve essere di almeno 3.5 mg/kg (Jose et al., 2016)

# capacità di ritenzione idrica

Water holding capacity (%)



Maggiori perdite nella carne degli animali del gruppo Vit E



Analytical Methods

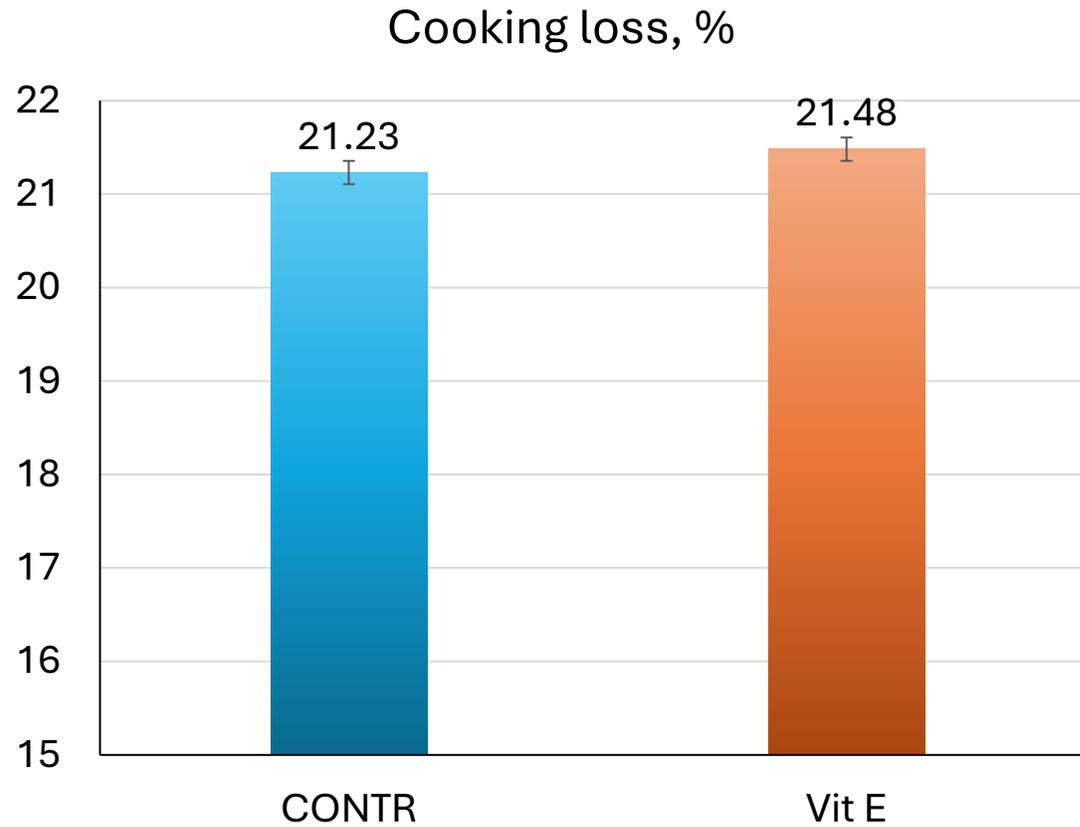
The water-holding capacity of meat: A reference analytical method

Tadeusz Szymański<sup>a</sup>, Tomasz Lesiów<sup>b,\*</sup>, Justyna Górecka<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Animal Products Technology and Quality Management, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Wrocław 50-375, Poland  
<sup>b</sup> Department of Agroengineering and Quality Analysis, Wrocław University of Economics and Business, Wrocław 35-345, Poland



# Perdite in cottura



Nessuna differenza nelle perdite di cottura tra i due gruppi



# Profilo acidico del grasso intramuscolare

Acidi grassi	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
C14:0 (Myristic acid, MA)	1.88	1.87	0.039	0.880
C15:0	0.31	0.29	0.010	0.526
C16:0 (Palmitic acid, PA)	24.63	24.25	0.224	0.398
C16:1c7	0.34	0.34	0.007	0.918
C16:1c9	1.31	1.32	0.031	0.930
C17:0	0.95	0.93	0.017	0.529
C17:1c9	0.52	0.55	0.014	0.336
C18:0 (Stearic acid, SA)	17.33	17.12	0.240	0.676
C18:1t11 (Vaccenic acid, VA)	1.27	1.31	0.061	0.762
C18:1c9 (Oleic acid, OLA)	39.76	39.73	0.296	0.953
C18:1c11	1.03	1.01	0.019	0.756
C18:2n6 (Linoleic acid, LA)	3.65	4.03	0.127	0.135
C18:3n3 (Linolenic acid, ALA)	0.53	0.56	0.019	0.433
c9,t11-CLA (Rumenic acid, RA)	0.42	0.43	0.017	0.686
C20:4n6 (Arachidonic acid, ARA)	0.40	0.51	0.039	0.187
C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid, EPA)	0.06	0.06	0.003	0.317
C22:4n6	0.05	0.05	0.004	0.644
C22:5n3 (Docosapentaenoic acid, DPA)	0.14	0.16	0.007	0.205
C22:6n3 (Docosahexaenoic acid, DHA)	0.04	0.05	0.003	0.068

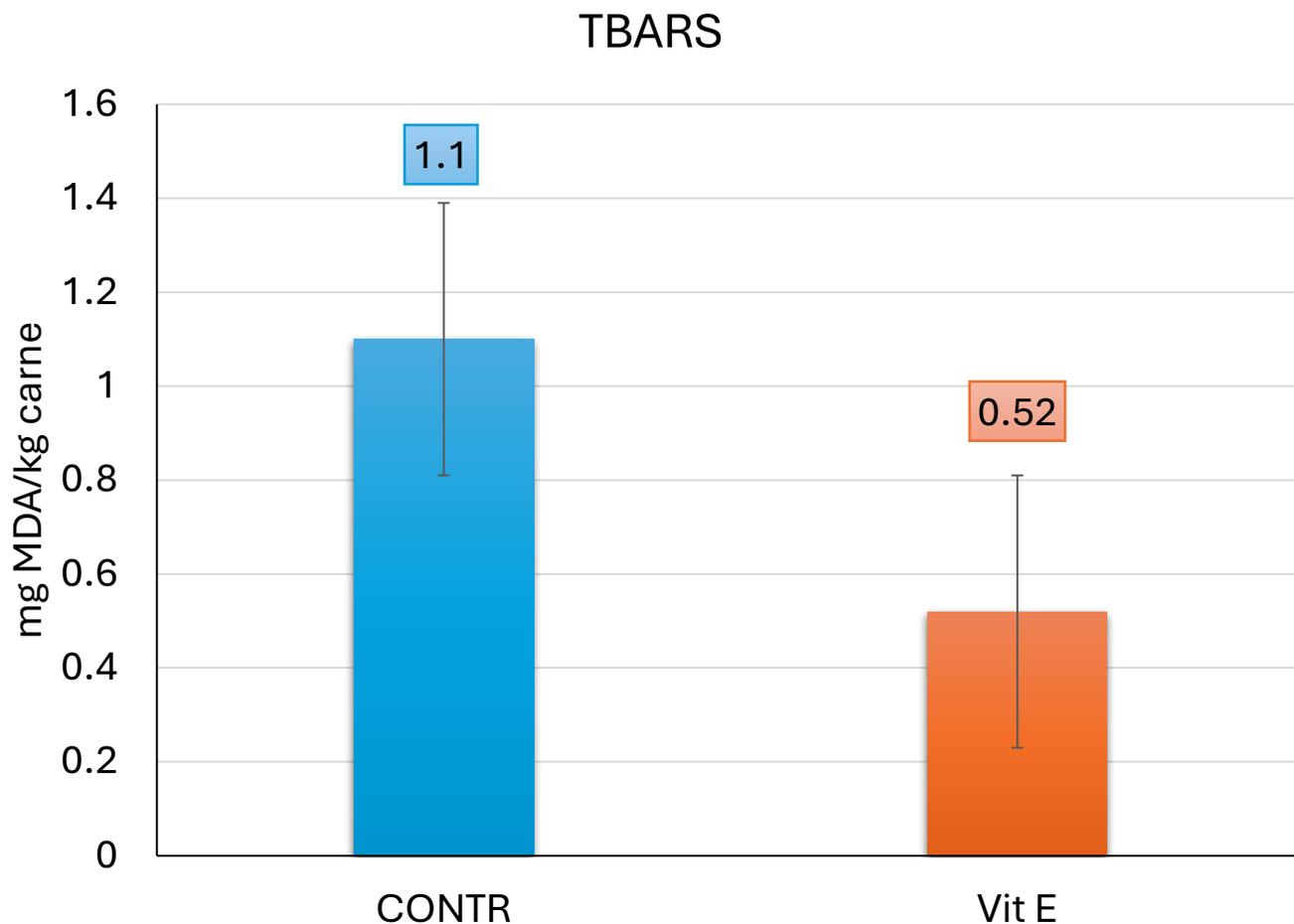
# Profilo acido del grasso intramuscolare

Item	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
SFA	46.21	45.57	0.318	0.324
MUFA	46.98	46.97	0.283	0.980
PUFA	6.73	7.38	0.177	0.066
PUFAn3	0.70	0.75	0.021	0.205
PUFAn6	4.43	4.95	0.171	0.126
UFA	53.71	54.34	0.319	0.327
OCFA	1.28	1.24	0.027	0.538
BCFA	1.30	1.28	0.025	0.812
OBCFA	2.57	2.53	0.049	0.645
n6/n3	6.56	6.82	0.326	0.689
n3/n6	0.16	0.16	0.007	0.751
Total CLA	0.50	0.52	0.018	0.530
TFA	3.61	3.64	0.095	0.880
AI	0.60	0.59	0.009	0.372
TI	0.78	0.75	0.012	0.295
h/H	1.74	1.78	0.024	0.393

# Profilo acido del grasso intramuscolare

Item	Gruppo		SEM	P-value
	Controllo	Vit. E		
SFA	46.21	45.57	0.318	0.324
MUFA	46.98	46.97	0.283	0.980
PUFA	6.73	7.38	0.177	0.066
PUFAn3	0.70	0.75	0.021	0.205
PUFAn6	4.43	4.95	0.171	0.126
UFA	53.71	54.34	0.319	0.327
OCFA	1.28	1.24	0.027	0.538
BCFA	1.30	1.28	0.025	0.812
OBCFA	2.57	2.53	0.049	0.645
n6/n3	6.56	6.82	0.326	0.689
n3/n6	0.16	0.16	0.007	0.751
Total CLA	0.50	0.52	0.018	0.530
TFA	3.61	3.64	0.095	0.880
AI	0.60	0.59	0.009	0.372
TI	0.78	0.75	0.012	0.295
h/H	1.74	1.78	0.024	0.393

# Stato ossidativo



La carne degli animali alimentati con mangime arricchito in **Vit E** ha mostrato **valori di ossidazione inferiori (maggiore stabilità ossidativa)** rispetto alla carne degli animali controllo



aumento della conservabilità del prodotto



## Considerazioni conclusive

- ✓ L'integrazione della dieta di finissaggio con la vitamina E produce un vantaggio sulla stabilità ossidativa e quindi sulla conservabilità della carne di pecora
- ✓ Vantaggioso per realizzare prodotti innovativi ad alto valore aggiunto da carne di pecora

Grazie per l'attenzione!

