

**Effetto della durata del trasporto premacellazione  
e dell'altezza delle gabbie sulla qualità della carne di coniglio**

**Petracci M.<sup>1</sup>, Bianchi M.<sup>1</sup>, Cavallone E.<sup>2</sup>, Luzi F.<sup>3</sup>, Verga M.<sup>3</sup>, Cavani C.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università di Bologna, Italy

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie, Università di Milano, Italy

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Animali, Università di Milano, Italy

*Corresponding Author:* Massimiliano Petracci, Dipartimento di Scienze degli Alimenti,  
Università di Bologna, P.zza Goidanich 60, 47023 Cesena (FC), Italy -  
Tel. +39 0547 338128 - Fax: +39 0547 382348 - Email: m.petracci@unibo.it

**ABSTRACT: Effect of preslaughter transport duration and crate height on rabbit meat quality.** A study was conducted to determine the effects of limited journey duration (1 vs. 3 h) and crate height (23 vs. 35 cm) on physiological indicators of animal welfare, slaughtering traits and meat quality using a total of 60 rabbits. The rabbits transported for 3 h exhibited higher live weight loss, while carcass yield was not influenced by journey duration. Transportation of rabbits for 3 h also determined higher ultimate pH values of both *L. lumbrorum* muscle (5.69 vs. 5.57;  $P < 0.01$ ) and liver (5.96 vs. 5.90;  $P < 0.05$ ), as well as a darker colour of *L. lumbrorum* (55.6 vs. 57.7,  $P < 0.05$ ) in respect with those transported for 1 h. Crate height did not modify carcass yield and overall product quality traits. Finally, physiological parameters (serum corticosterone and lysozyme) were not affected by transport conditions.

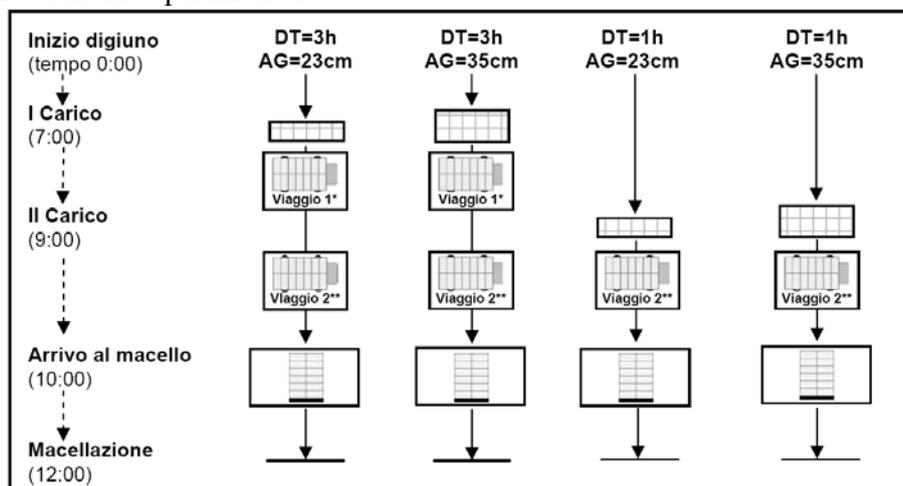
Key words: Rabbits, Transport, Animal Welfare, Product quality.

**INTRODUZIONE** – In Italia la durata del trasporto premacellazione del coniglio è mediamente pari a 4,5 h e nei casi più estremi può superare le 10 h (Petracci *et al.*, 2008). È noto come trasporti di lunga durata possono avere riflessi negativi nei confronti del benessere degli animali, delle rese di macellazione e della qualità delle carni (Trocino *et al.*, 2003; Lambertini *et al.*, 2006; Petracci *et al.*, 2008), mentre resta da chiarire se i trasporti di durata limitata possano modificare tali aspetti. Anche l'altezza delle gabbie può essere ritenuta fonte di stress per l'animale. A questo proposito, il Report EFSA (2004) ha evidenziato come siano limitate le conoscenze sull'influenza esercitata dalle dimensioni delle gabbie da trasporto, pur raccomandando di ridurre le densità di carico e di aumentare l'altezza delle gabbie. La presente ricerca ha lo scopo di verificare gli effetti esercitati da durate limitate del trasporto (1-3 h) e dall'aumento dell'altezza delle gabbie su indicatori fisiologici di benessere animale, rese di macellazione e qualità delle carni.

**MATERIALI E METODI** – Per la prova sono stati utilizzati 60 conigli di 86 giorni d'età e di peso medio pari a 2,8 kg allevati e macellati in condizioni commerciali durante la stagione primaverile. Prima del carico, gli animali sono stati suddivisi in 4 gruppi (n=15/gruppo) e posti contemporaneamente a digiuno alimentare, con accesso all'acqua di abbeverata, 7 h prima dell'inizio del carico. Due gruppi di conigli, sottoposti a trasporto di durata pari a 3 h, sono stati posti in gabbie da trasporto (lunghezza: 102 cm; larghezza: 52 cm) di altezza pari a 23 cm (gabbia standard) o 35 cm (gabbia sperimentale) e caricati su un autocarro che ospitava complessivamente

1200 conigli. Al termine del carico, l'automezzo ha percorso il tragitto allevamento-macello-allevamento e al ritorno sono stati caricati i 2 gruppi di conigli trasportati per 1 h (Fig. 1). All'arrivo al macello, i conigli hanno sostato 2 h prima di essere avviati alla macellazione. I prelievi di sangue sono stati effettuati prima (livello basale) e dopo il trasporto. Per valutare il corticosterone, il siero è stato analizzato utilizzando un kit commerciale (metodo radioimmunologico RIA). La concentrazione del lisozima è stata determinata utilizzando un metodo modificato Osseman's. Durante il trasporto è stata misurata la perdita di peso degli animali, mentre alla macellazione sono stati rilevati: resa di macellazione, peso del tratto gastroenterico e del fegato, nonché incidenza dei danneggiamenti della carcassa direttamente attribuibili alla fase di trasporto. Per la valutazione della qualità della carne sono state misurate le seguenti variabili sul muscolo *L. lumborum*: pH<sub>1</sub> e pH<sub>24</sub> a 45 min e 24 h *post mortem* (Jeacocke, 1977), colore (L\*, a\*, b\*), perdite di cottura e sforzo di taglio (cella Allo-Kramer, Bianchi *et al.*, 2007). Inoltre sono stati effettuati rilievi di pH e colore (L\* a\* b\*) a 24 h *post mortem* sul fegato. I dati sono stati analizzati tramite ANOVA a due criteri di classificazione: durata del trasporto (1 vs. 3 h) e altezza delle gabbie di trasporto (23 vs. 35 cm).

**Figura 1** – Schema sperimentale.



DT = durata del trasporto; AG = altezza delle gabbie di trasporto; \*Viaggio 1 = tragitto allevamento-macello-allevamento; \*\*Viaggio 2 = tragitto allevamento-macello

**RISULTATI E CONCLUSIONI** – La perdita di peso vivo durante il trasporto è stata superiore nei conigli trasportati per 3 h (3,2 vs. 2,3%;  $P < 0,01$ ) (Tab. 1) confermando i risultati riscontrati precedentemente da altri autori (Trocino *et al.*, 2003; Lambertini *et al.*, 2006; Petracci *et al.*, 2008). Al contrario, lo svuotamento del tratto gastroenterico non è stato influenzato dalla durata del trasporto, determinando l'ottenimento di rese di macellazione analoghe. Questi risultati confermano quanto osservato da Bianchi *et al.* (2008), secondo cui lo svuotamento dell'apparato digerente dipende dalla durata complessiva del digiuno che nel presente studio è stata pari a 12 h (Fig. 1) per tutti i gruppi. Le carcasse ottenute non hanno presentato alcun tipo di lesione riconducibile alla fase di trasporto. Gli indicatori ematici per la valutazione del benessere animale non sono stati modificati dai trattamenti sperimentali considerati (dati non riportati). Per quanto concerne la qualità delle carni, il trasporto di maggiore durata ha prodotto carni dotate di valori superiori di pH finale (pHu 5,69 vs. 5,57;  $P < 0,01$ ) e più scure (L\*; 55,6 vs. 57,7;  $P < 0,01$ ), risultati che possono essere messi in relazione con un più accentuato consumo delle riserve di glicogeno muscolare. Analogo andamento è stato

osservato a livello epatico. L'altezza delle gabbie non ha esercitato alcuna influenza sui parametri qualitativi delle carni. In conclusione, questo studio indica che trasporti di durata limitata e la variazione dell'altezza delle gabbie non determinano la modificazione dello stato di benessere animale e delle rese di macellazione. Tuttavia, l'aumento della durata del trasporto determina l'ottenimento di carni più scure in relazione ad una minore acidificazione *post mortem*.

**Tabella 1** – Influenza della durata del trasporto (DT) e dell'altezza delle gabbie (AG) su perdita di peso, parametri di macellazione e qualità della carne.

Parametro	DT		AG		es <sup>m</sup> <sup>3</sup>	Probabilità <sup>4</sup>	
	1 h	3 h	23 cm	35 cm		DT	AG
Conigli (n)	15	15	15	15			
Peso vivo al carico (g)	2807	2788	2791	2804	40	ns	ns
Perdita di peso durante il trasporto (%)	2,32	3,22	2,88	2,67	0,15	**	ns
Peso dell'apparato gastro-enterico (%) <sup>1</sup>	17,8	17,5	17,8	17,5	0,2	ns	ns
Peso della carcassa refrigerata (g)	1639	1622	1621	1641	24	ns	ns
Resa della carcassa (%)	59,8	60,1	59,8	60,1	0,2	ns	ns
Peso del fegato (%) <sup>2</sup>	5,11	4,87	4,94	5,07	0,09	ns	ns
<i>Muscolo L. lumbarum</i>							
pH <sub>1</sub>	6,35	6,39	6,38	6,36	0,02	ns	ns
pH <sub>u</sub>	5,57	5,69	5,64	5,61	0,01	**	ns
Luminosità (L*)	57,68	55,63	56,66	56,65	0,41	*	ns
Indice di rosso (a*)	1,99	2,31	2,30	2,00	0,14	ns	ns
Indice di giallo (b*)	2,78	2,30	2,51	2,57	0,13	ns	ns
Perdite di cottura (%)	27,98	28,10	28,19	27,89	0,23	ns	ns
Sforzo di taglio (kg/g)	4,66	4,54	4,56	4,64	0,14	ns	ns
<i>Fegato</i>							
pH <sub>u</sub>	5,90	5,96	5,95	5,92	0,01	*	ns
Luminosità (L*)	37,42	37,71	36,82	38,32	0,30	ns	*
Indice di rosso (a*)	18,75	18,36	18,56	18,55	0,16	ns	ns
Indice di giallo (b*)	9,77	9,37	9,22	9,92	0,24	ns	ns

\*\* = P ≤ 0,01; \* = P ≤ 0,05; ns = non significativo; <sup>1</sup>calcolato sul peso vivo all'aggancio; <sup>2</sup>calcolato sul peso della carcassa; <sup>3</sup> esm = errore standard delle medie; <sup>4</sup> non è stata riscontrata alcuna interazione DT × AG significativa.

**BIBLIOGRAFIA** – **Bianchi**, M., Petracci, M., Pascual M., Cavani C. 2007. Comparison between Allo-Kramer and Warner-Bratzler devices to assess rabbit meat tenderness. *Ital. J. Anim. Sci.* 6(suppl. 1):749-751. **Bianchi**, M., Petracci, M., Venturi, L., Cremonini, M.A., Cavani, C. 2008. The influence of preslaughter fasting on carcass yield and meat quality in rabbits. In: Proc. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Verona, Italy, pp. 1313-1317. **EFSA**, 2004. The welfare of animals during transport. *EFSA Journal* 44:1-36. **Jeacocke**, R.E. 1977. Continuous measurement of the pH of beef muscle in intact beef carcasses. *J. Food Tech.* 12:375-386. **Lambertini**, L., Vignola, G., Badiani, A., Zaghini, G., Formigoni, A., 2006. The effect of journey time and stocking density during transport on carcass and meat quality in rabbits. *Meat Sci.* 72:641-646. **Petracci**, M., Bianchi, M., Cavani, C. 2008. A critical appraisal of rabbit preslaughter conditions in a commercial production chain. In: Proc. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Verona, Italy, pp. 1411-1415. **Trocino**, A., Xiccato, G., Queaque, P.I., Sartori, A., 2003. Effect of transport duration and gender on rabbit carcass and meat quality. *World Rabbit Sci.* 11:32-43.