

SUMMARY

The aim of the work was to verify the effect of bakery and confectionery products (PDPF) on the performances of Italian heavy pigs from 37,4 to 172,8 kg l.w., carcasses and seasoned hams quality. During the trial (224 d) animals received isonitrogen and estimated isocaloric diets, containing 0% (control diet) or 10% of PDPF. Experimental periods was divided in 3 phases: from 40 to 80 kg, from 80 to 120 kg and from 120 to 170 kg l.w. 144 pigs has been used (LW x L x D) divided in 2 groups (72 animals each one and 12 replicates/treatment). At the beginning of the trial and every 28 d up to the end of the study, pigs were individually weighted. At 129,5 kg, 12 pigs/thesis (6 castrated males and 6 females) and at the end of the trial (172,8 kg) all the pigs were slaughtered and carcasses characteristic evaluated (FOM). Trimmed fresh hams were processed, seasoned and weighted at the principal phases of seasoning (lasting 14 months). At the end of seasoning a panel test was performed to evaluate organoleptic quality. Performances data showed a higher live weight of PDPF after 112 d (101,7 vs 99,7 kg; $P < 0,09$), 224 d (168,5 vs 163,7 kg; $P < 0,07$) and 239 d (175,3 vs 170,7 kg; $P < 0,09$) from the start of the trial. Animals fed with PDPF had a better feed efficiency vs those of control at 0-28 d, 0-84 d and 0-112 d ($P < 0,10$). PDPF animals had lower backfat thickness vs control (24,2 vs 29,2 mm; $P < 0,01$), lower meat reflectance (29,2 vs 34,3; $P < 0,01$) and higher loin thickness (57,7 vs 54,8 mm; $P < 0,05$) vs control. Fresh hams of PDPF animals were heavier than control hams (kg 14,7 vs 14,1 control, $P < 0,08$). Both dietary treatments gave linoleic acid levels and iodine number of ham fat, lower than 70. PDPF hams were heavier than control hams after 12 months of seasoning (10,33 kg control; 10,76 kg PDPF, $P < 0,08$). No differences were shown for weight losses at different phases of seasoning and for the chemical analysis of seasoned hams. The organoleptic analysis (panel test) did not show differences for the main qualitative parameters between control and PDPF seasoned hams.

Key words

bakery and confectionery products, Italian heavy pigs, carcass quality, ham quality.

Derivati della lavorazione di prodotti da forno nella razione di suini pesanti

Effetto sulle performance e sulla qualità della carcassa e dei prosciutti stagionati

Aldo Prandini* - Mauro Morlacchini** - Carla Cerioli* - Gianfranco Piva*

RIASSUNTO

Lo scopo dello studio è stato di verificare gli effetti di prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno (PDPF) sulle performance di suini pesanti (allevati da 37,4 a 172,8 kg di p.v.), sulla qualità della carcassa e dei prosciutti stagionati. Durante la prova di 224 giorni, gli animali ricevevano diete isoproteiche e stimate isocaloriche, contenenti il prodotto in esame in ragione dello 0% (controllo) e 10% (PDPF). Il periodo sperimentale è stato suddiviso in 3 fasi: da 40 a 80 kg, da 80 a 120 kg e da 120 a 160 kg di p.v. Sono stati utilizzati 144 suini (LW x L x D) suddivisi in due gruppi di 72 soggetti ciascuno, a sua volta suddivisi in 2 gruppi in base al sesso (12 replicati per trattamento). All'inizio della prova ed ogni 28 giorni fino al termine dello studio, tutti i soggetti sono stati pesati individualmente. Al peso di 129,5 kg, 12 soggetti di ciascuna tesi (6 maschi castrati e 6 femmine) sono stati macellati e le caratteristiche della carcassa controllate con il FOM. Al termine dello studio (172,8 kg) tutti i soggetti sono stati macellati e valutate le caratteristiche della carcassa con il FOM. Le cosce rifilate sono state inviate in stagionatura (14 mesi), pesate in coincidenza con le principali fasi di lavorazione ed alla fine della stagionatura è stata effettuata una valutazione chimica ed organolettica dei prosciutti. I dati relativi alle performance evidenziano un tendenziale maggiore incremento del peso vivo per i soggetti alimentati con i PDPF dopo 112 (101,7 vs 99,7 kg; $P < 0,09$), 224 (168,5 vs 163,7 kg; $P < 0,07$) e 239 giorni (175,3 vs 170,7 kg; $P < 0,09$) dall'inizio della prova. Tendenziali le differenze per l'indice di conversione nei periodi 0-28, 0-84 e 0-112 giorni da inizio prova, a favore dei soggetti alimentati con PDPF ($P < 0,10$). Differenze vengono rilevate per i parametri di qualità della carcassa per effetto del PDPF: considerando tutti gli animali lo spessore del lardo lombare tende a ridursi nei soggetti alimentati con PDPF rispetto ai soggetti di controllo (24,2 vs 29,2 mm; $P < 0,01$) come pure la riflettanza della carne (29,2 vs 34,3; $P < 0,01$), mentre aumenta lo spessore del lombo (57,7 vs 54,8 mm; $P < 0,05$). Superiori i pesi dei prosciutti freschi per gli animali PDPF (kg 14,7 vs 14,1 controllo, $P < 0,08$). Il tenore in acido linoleico ed il numero di iodio del grasso di rifilatura delle cosce risultano essere, per entrambi i trattamenti alimentari, inferiori a 70. Più elevati i pesi dei prosciutti dopo 12 mesi di stagionatura per la tesi PDPF (10,33 kg controllo; 10,76 kg PDPF, $P < 0,08$). Nessuna differenza viene evidenziata tra i trattamenti per i cali di peso nelle varie fasi di stagionatura e per l'analisi chimica dei prosciutti stagionati. L'analisi sensoriale non ha rilevato differenze tra i due trattamenti alimentari per i più importanti parametri qualitativi esaminati.

Parole chiave:

prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno, suini pesanti, qualità carcassa, qualità prosciutti.

INTRODUZIONE

La formulazione dei mangimi è finalizzata ad ottenere razioni di elevato livello qualitativo, in grado di assicurare efficienza zootecnica, ottimo stato sanitario, di avere effetti positivi sulla qualità dei prodotti, di ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti, il tutto al costo più basso possibile.

Nella preparazione dei mangimi i cereali, i crusconi, le farine di estrazione di semi oleaginosi, sono gli ingredienti di più largo utilizzo, ma una interessante alternativa, anche se solo parziale, può essere rappresentata da alcuni residui delle produzioni dell'industria agro-alimentare¹, che si stima ammontino, a livello nazionale, complessivamente a 100.000 ton annue. Si tratta di prodotti che residuano dai processi di lavorazione o di prodotti che per varie ragioni merceologiche (confezioni errate o danneggiate, prodotti fuori dimensione standard, prodotti che si avvicinano alla data di scadenza o che l'hanno superata, ecc.) non sono o non sono più destinabili alla commercializzazione, ma che, dopo adeguata preparazione, sono pienamente utilizzabili in alimentazione animale. Di particolare interesse i prodotti che derivano dalle linee di produzione delle industrie alimentari del pane, della pasta e dolciarie, in quanto contengono alimenti che hanno subito processi di cottura ed in parte sono stati fatti lievitare.

Si tratta di prodotti che si trovano in forma più o meno sfarinata, come frammenti di pasta o di biscotti rotti o integri sottopeso o sopra peso, ecc. Per l'80% si tratta di prodotti senza confezione ed il restante 20% è rap-

* Istituto di Scienze degli Alimenti e della Nutrizione, Facoltà di Agraria, U.C.S.C., Piacenza.
** CERZOO, San Bonico, Piacenza

Tab. 1- Caratteristiche analitiche dei “prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno” (PDPF) impiegati nella sperimentazione. Dati in % del prodotto tal quale

Sostanza Secca	%	90,91
Proteine grezze	%	9,00
Lipidi grezzi	%	14,03
Fibra grezza	%	3,09
Ceneri	%	4,06
Amido	%	34,32
Zuccheri totali	%	17,79
ED1	kcal	3.660
EN2	kcal	2.610
Laurico (C12:0)	%	1,42
Miristico (C14:0)	%	1,62
Palmitico (C16:0)	%	26,77
Palmitoleico (C16:1)	%	0,69
Stearico (C18:0)	%	8,95
Oleico (C18:1)	%	43,64
Linoleico (C18:2)	%	15,41
Linolenico (C18:3)	%	1,06
Behenico (C22:0)	%	0,40
Omega 3	%	1,06
Omega 6	%	15,41
Saturi	%	39,90
MUFA	%	44,57
PUFA	%	16,47

1) Whittemore (1989)
2) Noblet (1994)

Tab. 2- Composizione e caratteristiche analitiche delle diete nei vari periodi di crescita. Dati sul t.q.

	Controllo (40-80 kg)	Controllo (80-120 kg)	Controllo (120-160 kg)	PDPF (40-80 kg)	PDPF (80-120 kg)	PDPF (120-160 kg)
Mais farina	41,90	44,50	48,00	32,16	35,00	41,00
Orzo farina	14,00	21,00	26,40	14,00	21,00	23,86
Soia far. estr. 44%	24,00	18,70	13,00	24,00	18,50	12,70
Crusca grano tenero	12,00	13,00	10,00	12,00	13,00	10,00
Mais fiocchi	5,00	-	-	5,00	-	-
Calcio carbonato	1,50	1,70	1,70	1,40	1,60	1,5
Fosfato bicalcico	1,00	0,30	-	0,80	0,10	-
Sodio cloruro	0,30	0,30	0,40	0,30	0,30	0,40
PSPF	-	-	-	10,00	10,00	10,00
Integr. vit. min.	0,30	0,50	0,50	0,30	0,50	0,50
Proteine	17,72	16,55	14,14	17,82	16,47	14,24
Lipidi	3,49	3,29	3,16	3,94	3,38	3,69
Amido	44,57	41,85	45,20	42,80	42,93	42,68
Energia Digeribile1	3.416	3.384	3.412	3.406	3.390	3.408
Energia Netta2	2.569	2.503	2.523	2.565	2.509	2.526
C18:2 (%s.s.)	1,49	1,36	1,53	1,89	1,62	1,77
Composizione in acidi grassi (dati in % della sommatoria)						
Palmitico (C16:0) %	23,7	23,67	21,58	21,5	22,3	19,08
Palmitol. (C16:1) %	0,18	0,18	0,16	0,20	0,2	0,21
Stearico (C18:0) %	3,43	3,37	2,93	4,06	4,14	4,11
Oleico (C18:1) %	32,0	32,17	30,06	29,4	31,03	30,35
Linoleico (C18:2) %	37,2	37,1	41,72	36,1	36,04	41,86
C18:3 n3 %	1,63	1,61	1,78	2,07	2,15	2,15
Saturi %	28,3	28,2	25,58	31,8	28,05	24,97
MUFA %	32,9	33,07	30,91	30,0	31,76	31,01
PUFA %	38,8	38,72	43,51	38,2	40,19	44,02

1) Whittemore (1989)
2) Noblet (1994)

presentato da confezionati con l'involucro primario e/o quello secondario. In quest'ultimo caso circa il 3% è costituito da prodotti ritirati dal commercio per raggiungimento della data consigliata come termine di consumo², anche se ancora in ottime condizioni dal punto di vista igienico e nutrizionale.

Le industrie alimentari dispongono, per i loro scarti di lavorazione, di un sistema di raccolta che risponde ai dettami dell' HCCP dello stabilimento.

Questi prodotti, per la natura stessa degli ingredienti da cui derivano, si caratterizzano per:

- elevata qualità delle materie prime (in genere cereali e grassi)
- essere stati sottoposti a trattamenti termici intensi (cottura) ed in molti casi di lievitazione

– avere subito attenti controlli nei riguardi della presenza di sostanze indesiderabili (es. micotossine od altro in quanto destinati all'alimentazione umana)

– possedere una rilevante digeribilità e tollerabilità

– notevole stabilità.

Nel complesso si tratta di una quantità importante di alimenti che, pur non più utilizzabili in alimentazione umana, conserva un rilevante valore alimentare e che, adeguatamente preparato, può essere utilizzato con ottimi risultati in alimentazione animale. In caso contrario dovrebbero essere destinati alla distruzione con problemi di impatto ambientale e relativi costi.

Ditte specializzate trasformano i residui dell'industria alimentare, in parti-

colare dell'industria dolciaria e dei prodotti da forno, in materie prime per mangimi definibili con caratteristiche ben precise, secondo quanto codificato dal D.L. 1999/360³.

Nell'utilizzazione in alimentazione animale di questi residui di lavorazione fattore critico è rappresentato dalla necessità di eliminare accuratamente le porzioni di confezioni ed imballaggi, quando presenti. Particolarmente efficaci sono i processi industriali messi a punto per assicurare l'eliminazione di questi residui, in modo da poter ottemperare agli aspetti normativi⁴.

Le caratteristiche nutrizionali delle varie tipologie di mangimi ottenibili dai residui di lavorazione dell'industria alimentare dipendono dalle linee produttive dalle quali derivano.

La ricerca ha avuto come obiettivo quello di verificare l'effetto dell'inserimento in mangimi per suini di "prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno" sulle loro performance zootecniche, sulle caratteristiche qualitative della carcassa e dei prosciutti stagionati.

MATERIALE E METODI

Schema sperimentale

Per la sperimentazione è stata utilizzata una partita di materia prima per mangimi costituita da "prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno" (PDPF) di normale commercializzazione.

Lo studio è stato condotto utilizzando 144 animali di 37,4 (+/-1,7) kg di p.v. medio iniziale suddivisi in 2 gruppi di 72 soggetti, costituiti da 12 replicati di 6 (5 dal 112° giorno di prova) animali ciascuno, omogenei per peso e sesso (6 box di maschi castrati e 6 box di femmine per ciascuna tesi).

Lo schema sperimentale adottato è stato il seguente:

1. Tesi di controllo: suini alimentati con una dieta convenzionale.
2. Tesi sperimentale: suini alimentati con una dieta al 10% di PDPF, equivalente dal punto di vista energetico e per tenore proteico alla tesi 1.

Il periodo sperimentale è stato suddiviso in 3 fasi in base al peso degli animali in prova (40-80; 80-120 e

120-160 kg). Per la copertura dei fabbisogni alimentari sono state adottate le indicazioni dell'INRA (1989) (INRA, 1989), per i primi due periodi di crescita, mentre per la copertura dei fabbisogni del terzo periodo, non essendovi indicazioni precise in merito, ci si è basati su dati relativi ad esperienze personali.

Nell'arco di tutto il periodo sperimentale gli animali sono stati alimentati in forma razionata, in ragione del 9% del peso metabolico (p.v.^{0,75}).

Rilievi

Nel corso dello studio sono stati effettuati i seguenti rilievi:

- caratterizzazione analitica (Martilotti, 1989) della materia prima per mangimi denominata "prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno" e dei mangimi utilizzati per la sperimentazione;
- suini: controlli ponderali individuali, computo dell'accrescimento medio giornaliero, determinazione dell'ingestione alimentare e calcolo dell'indice di conversione per ciascun replicato, ogni 28 giorni dall'inizio dello studio;
- prima macellazione a circa 130 kg di peso vivo; valutazione delle caratteristiche della carcassa (FOM) (Rossi et al., 2001);
- macellazione finale a circa 170 kg di peso vivo; valutazione delle caratteristiche della carcassa (FOM), misurazione del pH a 45' dalla macellazione, valutazione del peso delle co-

sce fresche, determinazione della composizione acidica del tessuto adiposo di copertura delle cosce;

- verifica del calo peso delle cosce nel corso della fase di stagionatura;
- campionamento, analisi sensoriale descrittiva per attributi (Virgili, 1994) e chimica (AOAC, 1990) di alcuni prosciutti stagionati (6 per ciascuna tesi) al raggiungimento del 14° mese di stagionatura.

Analisi statistica

È stata effettuata una analisi della varianza secondo la procedura G.L.M. (General Linear Model) del pacchetto statistico S.A.S. (1999) versione 8 (S.A.S. 1999). Per il confronto tra le medie stimate e corrette, è stato utilizzato il test "t" di Student. Un ulteriore confronto statistico è stato effettuato tra i sessi dei soggetti a confronto e tra l'interazione trattamento alimentare e sesso degli animali.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Caratteristiche della materia prima per mangimi "prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno" (PDPF) utilizzata nella sperimentazione. La composizione analitica si caratterizza per un tenore lipidico ed in zuccheri totali notevolmente superiore a quello del mais, il cereale normalmente più utilizzato nel razionamento dei suini. Ne deriva che il valore energetico stimato con le formu-

Tab. 3 - Peso vivo medio (kg/capo). Dati covariati per il peso vivo iniziale (g.l. errore: 19)

Giorni da inizio prova	Controllo (maschi + femmine)	PDPF (maschi + femmine)	Maschi Controllo	Maschi PDPF	Femmine Controllo	Femmine PDPF	Effetto tratt. P<	Inter. sesso/tratt P<
0	37,1	37,7	37,4	36,9	36,8	38,4	0,62	0,40
28	48,5	49,1	48,5	48,6	48,5	49,5	0,26	0,36
56	67,1	67,0	68,9 b	66,1 ab	65,4 a	67,9 ab	0,90	0,04
84	82,1	83,6	81,8 a	82,2 ab	82,4 ab	85,0 b	0,13	0,01
112	99,7	101,7	99,4 a	99,0 a	100,0 a	104,4 b	0,09	0,05
1121	96,4	98,5	95,9 a	95,3 a	96,8 a	101,8 b	0,14	0,07
140	112,5	114,8	110,5 a	112,2 ab	114,5 ab	117,4 b	0,29	0,78
168	128,9	132,4	126,9 a	129,6 ab	130,8 ab	135,2 b	0,10	0,67
195	147,1	150,5	144,8 a	148,0 ab	149,5 ab	152,9 b	0,14	0,97
224	163,7	168,5	161,4 a	165,6 ab	166,0 ab	171,4 b	0,07	0,80
239	170,7	175,3	168,6 a	173,1 ab	172,9 ab	177,4 b	0,09	1,00

1.- Dopo l'abbattimento di 1 soggetto per ciascun replicato al peso di 129,5 kg p.v.
Lettere differenti sulla stessa riga evidenziano valori differenti per P < 0,05

Tab. 4 - Indice di conversione alimentare: dati riferiti ad inizio prova. Effetto del sesso degli animali (g.l. errore: 20)

Giorni da inizio prova	Controllo (maschi + femmine)	PDPF (maschi + femmine)	P<	Maschi Controllo	Maschi PDPF	Femmine controllo	Femmine PDPF
0 - 28	3,47	3,02	0,07	3,20 ab	3,17 ab	3,73 a	2,88 b
0 - 56	2,85	2,76	0,41	2,61 a	2,82 ab	3,08 b	2,70 a
0 - 84	3,05	2,92	0,08	3,08	2,97	3,07	2,87
0 - 112	3,25	3,16	0,09	3,24 b	3,26 b	3,26 b	3,06 a
0 - 140	3,54	3,46	0,15	3,56 b	3,53 ab	3,53 ab	3,38 a
0 - 168	3,77	3,68	0,14	3,78	3,73	3,77	3,63
0 - 195	3,92	3,85	0,17	3,93	3,87	3,90	3,83
0 - 224	4,13	4,04	0,14	4,14	4,06	4,13	4,02

Lettere differenti sulla stessa riga evidenziano valori differenti per P < 0,05

le proposte da Whittemore (1980) e Noblet (Noblet J. e Bourbon D., 1997) (tabella 1) evidenzia valori relativamente elevati, pari rispettivamente a 3.610 kcal per l'ED ed a 2.660 di EN. Si tratta di valori decisamente superiori a quelli del mais che secondo i dati di letteratura (INRA, 1989, Noblet J. e Bourbon D., 1997) sono rispettivamente pari a 3.350 per l'ED e 2.370 per l'EN. I grassi sono costituiti prevalentemente da acidi grassi saturi a lunga catena (palmitico e stearico) e monoin-

turi (oleico). Relativamente bassa è la proporzione di acido linoleico (15,41%), acido grasso particolarmente importante e critico per la qualità del grasso di deposito della carcassa e di copertura della coscia destinata a prosciutto crudo stagionato. L'inclusione del 10% dei PDPF, oggetto della sperimentazione, nella razione per suini nella fase finale dell'ingrasso, nonostante il relativamente alto contenuto in grassi, porta a percentuali di acido linoleico, nel mangime, al di sotto del 2% sulla s.s.

Performances di crescita

I dati relativi alle performance di crescita (tabella 3) evidenziano un maggiore incremento del peso vivo per i soggetti alimentati con mangime contenente i PDPF dopo 112 gg. (101,7 vs 99,7 kg; P < 0,09), 224 (168,5 vs 163,7 kg; P < 0,07) e 239 (175,3 vs 170,7 kg; P < 0,09) giorni dall'inizio della prova. L'esame dell'effetto del trattamento alimentare sul sesso degli animali mostra un risultato significativo (P < 0,05), variabile nel corso della prova, ma tendenzialmente a favore dei soggetti di sesso femminile per la tesi trattata sugli accrescimenti medi giornalieri e di conseguenza sui pesi vivi a fine periodo (tabella 3).

Indice di conversione

Equivalenti gli indici di conversione dei due gruppi a confronto (tabella 3), anche separandone l'effetto tra i sessi. Va segnalato che si riscontrano tendenziali differenze nei periodi 0-28, 0-84 e 0-112 giorni da inizio prova (rispettivamente P < 0,07, P < 0,08 e P < 0,09), a favore dei soggetti alimentati con il mangime contenente i PDPF (tabella 4). L'effetto è dipeso (P < 0,05) da una miglio-

Tab. 5. Caratteristiche della carcassa dei soggetti abbattuti a 129,5 kg e 172,8 kg di p.v.

Parametri	Caratteristiche carcassa: macellazione a 129,5 kg di p.v.				Caratteristiche carcassa: macellazione a 172,8 kg di p.v.			
	Controllo	PDPF	Effetto tratt P<	Interaz. sesso/tratt P<	Controllo	PDPF	Effetto tratt P<	Inter. sesso/tratt P<
Peso carcassa, kg ¹	100,9	101,2	0,87	0,34	132,5	136,2	0,10	0,71
Peso carcassa, kg ²	98,8	98,9	0,41	0,08	-	-	-	-
Peso carcassa, kg ³	96,8	96,9	0,41	0,08	-	-	-	-
Peso mezzena destra, kg	46,9	47,2	0,56	0,97	-	-	-	-
Peso mezzena sinistra, kg	47,3	46,9	0,56	0,97	-	-	-	-
Parametri FOM⁴:								
1. SL, mm	19,8	21,2	0,33	0,80	29,2	24,2	0,01	0,11
2. SR, mm	17,3	18,7	0,34	0,02	25,2	26,9	0,19	0,11
3. F, mm	56,1	56,7	0,78	0,71	54,8	57,7	0,05	0,22
4. RW	33,0	35,3	0,09	0,28	34,3	29,2	0,01	0,74
Carne magra, %	53,9	53,0	0,39	0,02	50,7	52,0	0,14	0,07
pH cosce a 45'	-	-	-	-	6,29	6,22	0,14	0,54
Peso cosce rifilate, kg	-	-	-	-	14,1	14,7	0,08	0,41

¹ Peso della carcassa rilevato "in linea" durante la macellazione

² Peso della carcassa calda secondo gli standard Europei (inferiore al precedente in quanto secondo il Regolamento 3513/93 nel peso della carcassa non deve rientrare la sugna)

³ Peso della carcassa fredda secondo gli standard Europei (Decisione n. 468/2001)

⁴ Valutazione caratteristica carcassa con il Fat-o'meter:

SL = spessore del lardo nella regione lombare

SR = spessore del lardo nella regione toracica

F = spessore del lombo

RW = rifletanza media della carne

Tab. 6 - Composizione acidica del grasso di rifilatura delle cosce fresche. Dati in percentuale della sommatoria (g.l. errore: 18)

Acido grasso		Controllo	PDPF	Significatività P<
Miristico, %	C14:0	1,38	1,30	0,12
Palmitico, %	C16:0	23,44	23,06	0,37
Palmitoleico, %	C16:1	2,03	1,72	0,02
Stearico, %	C18:0	11,88	12,36	0,35
Oleico, %	C18:1 n9	43,44	43,21	0,73
Linoleico, %	C18:2 n6	14,29	14,76	0,10
Linolenico, %	C18:3 n3	0,68	0,72	0,12
Arachico, %	C20:0	0,20	0,21	0,74
Eicosenoico, %	C20:1 n9	0,94	0,93	0,77
Eicosadienoico, %	C20:2 n6	0,76	0,76	0,94
Eicosatrienoico, %	C20:3 n6	0,09	0,10	0,31
Arachidonico, %	C20:4 n6	0,13	0,13	0,49
Omega 3, %		0,86	0,92	0,13
Omega 6, %		15,26	15,75	0,11
SATURI		37,25	37,29	0,97
MUFA		46,62	46,05	0,43
PUFA		16,13	16,67	0,10
N. di iodio		69,10	69,57	0,59

re conversione delle femmine rispetto ai maschi castrati, già dopo i primi 28 giorni di prova (tabella 4). L'effetto positivo si esaurisce però al raggiungimento del 140° giorno di prova.

Prima macellazione a 129,5 kg di peso vivo

Tra i vari parametri rilevati solamente la riflettanza risulta essere tendenzialmente maggiore nei soggetti alimentati con il mangime in esame (P < 0,09) per effetto del trattamento. Si notano inoltre tendenziali differenze esaminando l'interazione (tratta-

mento x sesso) sul peso della carcassa sia calda che fredda, visti i maggiori pesi dei soggetti di sesso femminile (P < 0,08) della tesi trattata. Il trattamento aumenta lo spessore del lardo nella regione toracica (tabella 5) nei soggetti di sesso femminile (P < 0,02); di conseguenza, per il gruppo trattato, si riduce in senso relativo la percentuale di carne magra.

Macellazione finale a 172,8 kg di peso vivo

Di rilievo il maggior peso riscontrato nelle cosce dei soggetti trattati rispet-

to al controllo (kg 14, 7 vs 14,1; P < 0,08) (tabella 5). Differenze significative vengono evidenziate dall'esame dei parametri del FOM (tabella 5). Lo spessore del lardo lombare si riduce in modo significativo nei soggetti alimentati con i PDPF rispetto ai soggetti di controllo (24,2 vs 29,2 mm; P < 0,01), come pure la riflettanza della carne (29,2 vs 34,3; P < 0,01). Lo spessore del lombo aumenta (57,7 vs 54,8 mm; P < 0,05) nei soggetti trattati. Per quanto riguarda la composizione acidica media del grasso di copertura delle cosce fresche (tabella 6), l'unico acido grasso per il quale si riscontrano variazioni tra i due trattamenti alimentari è il palmitoleico (C16:1), inferiore nei soggetti alimentati con il prodotto in prova (1,72 vs 2,03; P < 0,02). Il tenore in acido linoleico ed il numero di iodio del tessuto adiposo analizzato risultano essere, per i due trattamenti alimentari a confronto, fra loro equivalenti ed al di sotto del valore di 70 (tabella 6).

Valutazione prosciutti

Nella tabella 7 vengono riportati i cali peso delle cosce nel corso dei 14 mesi di stagionatura. Nessuna differenza statisticamente significativa viene evidenziata tra i trattamenti alimentari nel calo peso rilevato nelle varie fasi di lavorazione e stagionatura. Tutte le cosce hanno presentato cali peso analoghi anche se le cosce ottenute da animali alimentati con il prodotto oggetto dello studio presentavano pesi medi tendenzialmente superiori (tabella 7) rispetto ai soggetti di controllo. Ne derivano al termine della stagionatura prosciutti mediamente più pesanti (dopo 12 mesi di stagionatura: 10,33 kg controllo; 10,76 tesi PDPF, P < 0,08). I dati analitici delle porzioni di prosciutto stagionato (tabella 8) non indicano differenze statisticamente significative tra i trattamenti. All'analisi sensoriale (Panel Test) (Virgili, 1989), (tabella 9) non si notano differenze significative tra i trattamenti, fatta eccezione per tendenziali diversità nel sapore di stagionato, più evidente nei prosciutti ottenuti da animali della tesi sperimentale (6,42 vs 6,04; P < 0,08) e per la minore tendenza della fetta ad

Tab. 7- Calo peso percentuale delle cosce nel corso della stagionatura e pesi finali dei prosciutti stagionati. Dati riferiti al peso delle cosce fresche all'arrivo presso lo stabilimento di stagionatura

Acido grasso	Controllo	PDPF	Significatività P<
Primo sale, %	0,37	0,25	0,27
Secondo sale, %	1,27	1,36	0,13
Tolto il sale, %	2,76	2,88	0,29
Prima della toelettatura, %	10,83	10,94	0,73
Dopo la toelettatura, %	12,12	12,25	0,68
Asciugatura, %	16,41	16,52	0,76
Sugnatura, %	24,52	24,64	0,78
Stagionatura a 12 mesi, %	26,70	26,81	0,82
Stagionatura a 14 mesi, %	27,62	27,85	0,64
Peso prosciutti a 12 mesi di stag.	10,33	10,76	0,08
Peso prosciutti a 14 mesi di stag.	10,20	10,61	0,08

Tab. 8 - Analisi chimica prosciutti stagionati (% della s.s.)

Acido grasso	Controllo	PDPF	Significatività P<
Umidità, %	45,94	43,99	0,46
Proteine grezze, %	20,70	19,70	0,39
Lipidi grezzi ¹ , %	24,52	26,29	0,54
Ceneri, %	4,50	4,41	0,73
Cloruro di sodio, %	3,87	3,68	0,30
Cloruri, %	2,35	2,23	0,30
Indice di proteolisi	15,21	22,13	0,21
Ph	6,02	5,85	0,14

Tab. 9 - Analisi sensoriale dei prosciutti stagionati¹

Acido grasso	Controllo	PDPF	Significatività P<
Valutazione del trancio			
Uniformità colore del magro	6,82	6,48	0,37
Intensità colore rosso del magro	6,76	6,38	0,24
Marezzatura	4,50	4,41	0,73
Cristalli di Tiroxina	0,66	0,38	0,62
Consistenza	4,90	5,35	0,55
Valutazione della fetta			
Odore di stagionato del magro	6,24	6,44	0,49
Odore di carne fresca del magro	1,52	1,35	0,35
Odore di formaggio del magro	1,68	1,46	0,56
Sapore di stagionato	6,04	6,42	0,08
Sapore di salato	5,24	5,39	0,57
Sapore di amaro	3,09	2,90	0,70
Impasta	3,69	2,76	0,06

¹. Analisi effettuata secondo la tecnica dell'analisi mediante attributi. Le caratteristiche organolettiche sono state valutate su scala da 0 a 9: a percezione più intensa dell'attributo corrisponde un voto più alto sulla scala prescelta.

“impastarsi” nei prosciutti ottenuti dagli animali del trattamento (2,76 vs 3,69; P < 0,06). Si tratta di differenze che sono al limite della significatività statistica e probabilmente da ricondurre al tendenziale maggiore peso dei prosciutti ottenuti da animali alimentati con il prodotto in prova.

Considerazioni conclusive

I dati relativi alle performances di crescita evidenziano un incremento del peso vivo tendenzialmente maggiore (P < 0,09) per i soggetti alimentati con “i prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno”, soprattutto per le femmine. Il tendenziale maggiore incremento della tesi con il trattamento, nonostante le razioni fossero state ipotizzate isoenergetiche ed isoproteiche, è verosimilmente da ricondurre ad una

sottostima del valore nutritivo dei prodotti in esame. Ne è derivato quindi un maggior rendimento energetico della dieta che li conteneva. Evidentemente le caratteristiche delle materie prime impiegate per la fabbricazione dei prodotti in prova, i trattamenti subiti (lievitazione e cottura in particolare), concorrono ad aumentarne la digeribilità e quindi la loro utilizzazione energetica.

Nella macellazione a fine prove (circa 173 kg p.v.) si è rilevato un peso tendenzialmente maggiore (P < 0,08) delle cosce dei soggetti trattati, che si è tradotto in prosciutti stagionati significativamente più pesanti. Si è anche riscontrato un minore spessore del lardo lombare nei soggetti della tesi sperimentale, rispetto ai soggetti di controllo ed un aumentato spessore del lombo. Nessuna differenza riguardo il tenore

in acido linoleico ed il numero di iodio del tessuto adiposo di rifilatura delle cosce che risultano essere, per i due trattamenti alimentari a confronto, entro il valore di 70. Durante la stagionatura del prosciutto non si sono rilevate differenze per nessun parametro qualitativo per i due trattamenti alimentari, così come in sede di analisi sensoriale non si evidenziano differenze statisticamente significative per alcun parametro degustativo.

In conclusione, i “prodotti e derivati della lavorazione di prodotti da forno”, con le caratteristiche compositive riscontrate, somministrati a suini in crescita-finissaggio, si sono rilevati ottimi ingredienti nella dieta del suino pesante tipico italiano destinato all'industria salumiera. Di rilievo il fatto che un tendenziale miglioramento delle performance si accompagna a maggior peso delle cosce fresche, dei prosciutti stagionati ed ad una equivalenza qualitativa sia delle caratteristiche della frazione lipidica che di quelle sensoriali.

Ringraziamenti: si ringrazia la ditta DALMA Mangimi S.p.A. di Marene (Cn) per la fornitura dei prodotti oggetto della sperimentazione.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC (2000) - *Official Methods of Analysis* 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- INRA (1989) - *L'alimentation des animax monogastriques: porc, lapin, volailles*. 2nd ed. INRA, Paris, France.
- Martillotti F., Antongiovanni M., Rizzi L., Santi E., Bittante G. (1987) - *Metodi di analisi per la valutazione degli alimenti di interesse zootecnico*. CNR-IPRA, Roma, Italy.
- Noblet J., Boudon D. (1997) - Valeur énergétique comparée de onze matières premières chez le porc en croissance et la truie adulte. *Journée Rech. Porcine en France*, 29, 221-226.
- Rossi A., Gigli S., Iacurto M., Pacchioli M.T., Calderone D., Gorlani E., Beccarla E. (2001) - Metodo nazionale rapido di valutazione e classificazione delle carcasse di suino pesante. *Rivista di Suinicoltura*, 10, 37-48.
- SAS (1999) - *SAS/STAT User's Guide* (Release 8.0). SAS Inst. Inc. Cary, NC, USA.
- Virgili R. (1994) - Definizione di uno standard sensoriale per il Prosciutto di Parma e di S. Daniele. *Industria Conserve*, 69, 222-229.
- Whittemore C.T. (1989) - *Elements of pigs science*. Harlow, Essex, Longman Scientific & Technical.

¹ Fino a qualche decennio fa nell'allevamento famigliare ai suini nella fase di ingrasso erano destinati gli scarti della cucina e dei residui della tavola.

² Si intendono i prodotti che riportano la dicitura “da consumarsi Preferibilmente entro il...” ma che mantengono le essenziali caratteristiche igienico-sanitarie e commercialmente sono sani, leali e mercantili.

³ Il Decreto Legislativo 1999/360 (Allegato II, Parte A, Capo II) nell'“Elenco non esclusivo delle principali materie prime per mangimi” alla categoria “Vari” riporta alcune caratterizzazioni proprie per i derivati dell'industria agro-alimentare, come ad es.: Prodotti e sottoprodotti della panetteria e della fabbricazione di pasta alimentare; Prodotti e sottoprodotti della confetteria; ecc.

⁴ La Decisione 2004/217/CE (G.U. L. 67/33 del 5/3/2004) nell'elenco delle materie prime vietate nell'alimentazione degli animali, riporta “imballaggi e parti d'imballaggio provenienti dall'utilizzazione di prodotti dell'industria agro-alimentare”.