

## SENZORIČNE LASTNOSTI CELIH TOPLOTNO OBDELANIH PIŠČANCEV RAZLIČNIH PROVENIENC

B. ŽLENDER<sup>a)</sup>, Antonija HOLCMAN<sup>c)</sup>, Alenka RAJAR<sup>b)</sup>, R. VADNJAL<sup>č)</sup>, Milena KOVAČ<sup>c)</sup>

<sup>a)</sup>Univ. v Ljubljani, Biotehniška fak., Odd. za živilstvo, Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, prof., dr., dipl.inž. živ.teh.

<sup>b)</sup>Prav tam, mag., viš.pred., dipl.inž.živ.teh.

<sup>c)</sup>Univ. v Ljubljani, Biotehniška fak., Odd. za zootehniko, Groblje 3, SI-1230 Domžale, Slovenija, doc., dr., dipl.inž.kmet.

<sup>č)</sup>Prav tam, str.sod., dipl.inž.kmet.

Delo je prispelo 1998-11-09, sprejeto 1998-12-09.

Received November 09, 1998, accepted December 09, 1998.

### IZVLEČEK

Namen raziskave je bil proučiti vpliv provenienc pitovnih piščancev in spola živali na senzorično kakovost celih piščancev po toplotni obdelavi. Za poskus smo odbrali po osem piščancev (4 jarkice in 4 petelinčke) treh tujih provenienc: arbor acres (AA), avian (A), ross (R) in dva križanca domače provenienc: prelux-bro1 (PB1) in prelux-bro2 (PB2). Po zakolu in zmrzovanju smo piščance toplotno obdelali s postopkom pečenja pri 190°C do središčne temperature v prsih  $T_s=80^{\circ}\text{C}$ , nakar je bila opravljena senzorična analiza celih piščancev: barva, tekstura, mastnost in aroma kože, ter skupni vtis po kompletni analizi mesa beder in prsi. Rezultati so pokazali, da provenienca piščancev značilno vpliva na barvo in skupni vtis, deloma tudi na mastnost kože. Najboljšo barvo imajo piščanci A, najslabšo PB1, ki so bili hkrati najmanj mastni. Na teksturo in aromo kože pečenih piščancev provenienca ni vplivala. Petelinčki so za večino senzoričnih lastnosti značilno višje ocenjeni kot jarkice, z izjemo arome kože, ki se med spoloma ni razlikovala. Očiten je tudi značilen vpliv ocenjevalcev na ocene senzoričnih lastnosti.

Ključne besede: perutnina / piščanci / genetika / provenienca / meso / koža / toplotna obdelava / senzorični parametri

### SENSORY CHARACTERISTICS OF THE WHOLE THERMAL TREATED CHICKENS OF DIFFERENT PROVENANCE

#### ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the effect of provenance of fattened chickens and sex of animals on sensory quality of whole chickens after the thermal treatment. Eight chickens (4 female and 4 male) of three foreign provenances, Arbor Acres (AA), Avian (A), Ross (R) and two crossbred of domestic provenance Prelux-bro1 (PB1) and Prelux-bro2 (PB2), were examined. After slaughtering and freezing chickens were thermally treated by roasting at 190 °C till the temperature in the breast was  $T_c = 80^{\circ}\text{C}$ . Whole chickens were sensory analyzed: colour, texture, fatness and flavour of skin, while common impression was determined after the complete analysis of legs and breasts. Results showed that the provenance of chickens significantly affected the colour and common impression and to some extent fatness of skin. The best colour was found in chickens A and the worst in PB1 which were the least fat. Texture and flavour of skin of roasted chickens were not affected by provenance of chickens. Male chickens were assessed better than female at all sensory traits except the flavour of skin, which did not differ between sexes. The effect of assessors on estimations of sensory characteristics was evidently significant.

Key words: poultry / chickens / genetics / provenance / meat / skin / thermal treatment / sensory parameters

## UVOD

Piščančje meso se danes še vedno v velikem deležu trži v obliki celih piščančjih trupov, pripravljenih za peko ali za druge kulinarične načine. Poleg drugih parametrov je zelo pomemben kriterij kakovosti celih piščancev senzorični vtis tako presnih in še bolj termično obdelanih piščancev. Pomembne senzorične lastnosti presnih piščancev so konformacija (mesnatost) trupov, barva kože in stopnja zamaščenosti podkožja. Pri toplotno obdelanih celih piščancih pa so za porabnike poleg prej omenjenih pomembne tudi senzorične lastnosti teksture (mehkoba, griznost, hrustljivost, mastnost itn.) in arome kože (značilnost in izrazitost vonja in okusa) ter senzorične lastnosti (barva, tekstura, aroma) mesa.

Na piščancih je bilo opravljenih veliko raziskav, ki so pokazale, da na senzorično kakovost piščančjega mesa vplivajo različni dejavniki, kot so genetski (pasma-provenience, spol), način reje, prehrana, starost in masa živali, anatomske lastnosti (belo vs. temno meso) brez ali s kožo, ter tudi metoda termične obdelave (suhi vs. mokri postopki) (Žlender, 1974; Bučar in sod. 1974; Hanzl in Somes, 1983, Skvarča 1989, Ristić, 1990, 1991a, 1991b, 1992, 1993). V vseh naštetih raziskavah so proučevali le senzorične lastnosti mesa prsi in beder: profil barve, teksture in arome. V literaturi smo zasledili le eno raziskavo, ki je vključevala tudi senzorično analizo kože na celih presnih in toplotno obdelanih piščancih ene proveniencije (ross), v kateri so ugotovili značilen vpliv načina reje in starosti piščancev ter postopka toplotne obdelave na proučevane lastnosti (Vidovič, 1993).

Namen te raziskave je bil proučiti vpliv različnih provenienc piščancev in spola živali na senzorično kakovost celih piščancev po toplotni obdelavi.

## MATERIAL IN METODE DELA

Odbrali smo po osem piščancev (štiri jarkice in štiri petelinčke) treh tujih provenienc: arbor acres (AA), avian (A), ross (R) in dveh križancev slovenske proveniencije: prelux-bro1 (PB1) in prelux-bro2 (PB2). Piščance smo pitali v kletkah do starosti 47 dni. Krmili smo jih s popolnimi krmnimi mešanici za pitovne piščance, ki jih pripravljajo v mešalnici Emona Krmila. Trupe zaklanih piščancev smo obdelali za raženj, pakirali v polietilenske vrečke in zamrznili pri temperaturi  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Piščance smo pred analizo tajali 24 ur pri  $T = 0$  do  $4^{\circ}\text{C}$ . Nato smo piščance toplotno obdelali s postopkom pečenja v parno-konvekcijski peči pri temperaturi  $190^{\circ}\text{C}$  do središčne temperature  $T_s = 80^{\circ}\text{C}$ , izmerjene v prsni ob grodnici. Senzorično analizo celih toplih piščancev je opravila tričlanska ocenjevalna komisija. Ocenila je barvo, teksturo, mastnost in aromo kože ter skupni vtis po končani kompletni senzorični analizi mesa beder in prsi. Ocenjevanje je potekalo po sistemu točkovanja z nestrukturirano lestvico od 1 do 7 točk iz skupine deskriptivnih analitičnih testov (SEG, 1980), pri čemer za večino lastnosti pomeni višja ocena boljše izražene lastnosti. Tekstura kože je ocenjena po sistemu 1-4-7 točk, pri čemer srednja vrednost pomeni optimalno izraženo lastnost, nižja ocena pomeni premehko, višja pa pretrdo teksturo.

### Statistični model

Za obdelavo zbranih podatkov smo uporabili proceduro GLM v programskem paketu SAS/STAT (SAS User's Guide, 1990).

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + S_j + O_k + LS_{ij} + SO_{jk} + LO_{ik} + b_i(x_{ijl} - \bar{x}) + e_{ijkl} \quad (\text{model 1})$$

Z uporabljenim modelom smo odgovorili na vprašanje vplivov proveniencije ( $L_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ), spola ( $S_j$ ,  $1 = \text{petelinčki}$ ,  $2 = \text{jarkice}$ ) in ocenjevalca ( $O_k$ ,  $k = 1, 2, 3$ ) na senzorične lastnosti celih

toplotno obdelanih piščancev. V model so vključeni tudi interakcijski učinki med posameznimi vplivi:  $LS_{ij}$ - vpliv interakcije med provenienco in spolom;  $SO_{jk}$ -vpliv interakcije med spolom in ocenjevalcem;  $LO_{ik}$ -vpliv interakcije med provenienco in ocenjevalcem. Za proučevanje statističnih značilnosti razlik med proveniencami, spoloma in ocenjevalci smo uporabili Tukeyev test.

## REZULTATI IN DISKUSIJA

Med proučevanimi senzoričnimi lastnostmi je najbolj variabilna mastnost kože celih toplotno obdelanih piščancev (KV=30,43%) in najmanj skupni vtis (KV = 6,69%) (preglednica 1).

Preglednica 1. Osnovni statistični parametri za senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev

Table 1. Statistical parameters for sensory traits of whole thermal treated chickens

Lastnost (točke) Trait (points)	n	Povprečje Mean	Min	Max	SO SD	KV (%) CV (%)
Barva piščanca (1-7) Colour of chicken	240	5,47	4,0	7,0	0,52	9,45
Tekstura kože (1-4-7) Texture of skin	240	4,39	2,5	6,0	0,57	13,02
Mastnost kože (1-7) Fatness of skin	240	3,11	1,0	5,5	0,95	30,43
Aroma kože (1-7) Flavour of skin	240	5,77	4,0	6,5	0,48	8,34
Skupni vtis (1-7) Common impression	240	5,62	4,5	6,5	0,38	6,69

Preglednica 2. Viri variabilnosti in statistične značilnosti njihovega vpliva na senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev

Table 2. Sources of variability and statistical significance of their effect on sensory traits of whole thermal treated chickens

Lastnost / SP Trait / DF	Vir variabilnosti (P - vrednost) Source of variability (P value)						
	Proven. Proven.	Spol Sex	Ocen. Assessor	Proven. x Spol Proven. x sex	Spol x Ocen. Sex x Assessor	Proven. x Ocen. Proven. x Assessor	Masa (proven.) Mass (proven.)
	4	1	2	4	2	8	5
1	<b>0,0009</b>	0,6705	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>	0,2121	0,5137	<b>0,0001</b>
2	0,1445	0,7533	<b>0,0001</b>	0,1288	0,3059	0,4258	<b>0,0478</b>
3	0,0717	<b>0,0402</b>	<b>0,0001</b>	0,0653	0,3275	<b>0,0001</b>	<b>0,0488</b>
4	0,8074	0,9721	<b>0,0001</b>	0,3190	0,0982	<b>0,0010</b>	0,5232
5	<b>0,0034</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0364</b>	<b>0,0300</b>	<b>0,0073</b>	<b>0,0168</b>

$P \leq 0,001$  zelo statistično značilno - highly stat. significant;  $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$  statistično značilno - stat. significant;  $P > 0,05$  statistično neznačilno - not stat. significant; SP: stopinje prostosti - DF: degree of freedom

Legenda: 1 - Barva piščanca; 2 - Tekstura kože; 3 - Mastnost kože; 4 - Aroma kože; 5 - Skupni vtis

Legend: 1 - Colour of chicken; 2 - Texture of skin; 3 - Fatness of skin; 4 - Flavour of skin; 5 - Common impression

Provenienca piščancev zelo značilno vpliva na barvo piščanca po toplotni obdelavi in značilno na skupni vtis, kaže pa tudi določen vpliv na mastnost kože ( $P=0,0717$ ). Spol značilno vpliva na mastnost kože in na skupni vtis, medtem ko je vpliv ocenjevalca zelo značilen za vse proučevane lastnosti. Interakcija med provenienco in spolom zelo značilno vpliva na barvo piščanca po toplotni obdelavi in značilno na skupni vtis, kaže pa tudi določen vpliv na mastnost kože ( $P=0,0653$ ). Statistično značilen vpliv na skupni vtis ima interakcija med spolom in ocenjevalcem. Interakcija med provenienco in ocenjevalcem zelo značilno vpliva na mastnost in aromo kože ter značilno na skupni vtis. Masa piščancev znotraj provenienc zelo značilno vpliva na barvo piščanca po toplotni obdelavi ter značilno na teksturo in mastnost kože ter na skupni vtis (preglednica 2).

Preglednica 3: Vpliv provenienc na senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev (Tukey test)

Table 3. The influence of provenance on sensory traits of whole thermal treated chickens

Lastnost Trait	Provenienca Provenance	LSM	SEM	Razlike med proveniencami Difference between provenance			
				A	R	PB1	PB2
Barva piščanca Colour of chicken	AA	5,38	0,07	<b>-0,51*</b>	-0,49	-0,40	0,37
	A	5,89	0,15		0,03	0,11	<b>0,88*</b>
	R	5,87	0,19			0,09	<b>0,86*</b>
	PB1	5,78	0,23				0,77
	PB2	5,01	0,23				
Tekstura kože Texture of skin	AA	4,39	0,08	-0,18	-0,43	-0,37	0,26
	A	4,58	0,17		-0,25	-0,18	0,44
	R	4,83	0,22			0,06	0,69
	PB1	4,77	0,26				0,63
	PB2	4,14	0,26				
Mastnost kože Fatness of skin	AA	3,31	0,13	-0,05	-0,02	<b>1,26*</b>	0,25
	A	3,36	0,28		0,03	1,31	0,29
	R	3,33	0,35			1,28	0,26
	PB1	2,04	0,42				-1,02
	PB2	3,06	0,42				
Aroma kože Flavour of skin	AA	5,71	0,07	-0,11	0,16	0,00	-0,11
	A	5,82	0,14		0,27	0,10	0,00
	R	5,55	0,18			-0,16	-0,27
	PB1	5,71	0,22				-0,11
	PB2	5,82	0,22				
Skupni vtis Common impression	AA	5,77	0,05	-0,16	0,22	0,43	0,41
	A	5,93	0,11		0,38	<b>0,60*</b>	<b>0,57*</b>
	R	5,55	0,14			0,22	0,19
	PB1	5,34	0,17				-0,03
	PB2	5,36	0,17				

\*\* zelo statistično značilno - highly stat. significant; \* statistično značilno - stat. significant

AA - arbor acres A - avian R - ross PB1 - prelux-bro1 PB2 - prelux-bro2

LSM - (least square mean) - pričakovane srednje vrednosti

SEM - (standard error mean) - standardna napaka ocene

V preglednici 3 so prikazane razlike med proveniencami v senzoričnih lastnostih celih toplotno obdelanih piščancev. V barvi piščancev so bile ugotovljene razlike med piščanci arbor acres in avian, piščanci prelux-bro2 pa značilno odstopajo od avian in ross piščancev. Najboljšo oceno za barvo piščanca po toplotni obdelavi so dobili piščanci provenience avian in najslabšo piščanci prelux-bro2. Statistično značilnih razlik med proveniencami ni opaziti pri oceni teksture in arome kože. Zaradi nakazanega vpliva provenience na mastnost kože (preglednica 2) opazimo v preglednici 3 v tej oceni statistično značilno razliko med piščanci arbor acres in prelux-bro1. Med piščanci arbor acres, avian in ross so v mastnosti kože minimalne razlike, po manjši zamaščenosti odstopata predvsem domača križanca prelux, vendar so standardne napake ocene največje pri prelux-bro1 in prelux-bro2 in najmanjša standardna napaka ocene je pri arbor acres. Tako se je značilna razlika v mastnosti kože izrazila med piščanci arbor acres in prelux-bro1. Zanimiva je ugotovitev, da je bila najmanj mastna koža pri prelux-bro1, saj je bila koža presnih piščancev prelux-bro1 med najbolj mastnimi. Izgleda, da je bila topnost maščobe med toplotno obdelavo pri tej skupini piščancev največja in predstavlja večji del izgube mase med toplotno obdelavo. Razlike v oceni skupnega vtisa med piščanci avian in prelux-bro1 ter avian in prelux-bro2 so statistično značilne. V vseh proučevanih lastnostih so bili najbolj ocenjeni piščanci avian, razen za teksturo kože, kjer so dobili najboljšo oceno piščanci ross. Piščanci prelux-bro2 so dobili najslabše ocene za barvo, vendar pa je bila tekstura kože najbližja optimalni oceni 4 točke.

Petelinčki so se od jarkic statistično značilno razlikovali v oceni mastnosti kože in v oceni skupnega vtisa. Pri ostalih lastnostih ni bilo statistično značilnih razlik. Pri vseh proučevanih lastnostih so petelinčki dobili višje ocene kot jarkice, razen v primeru ocene arome kože, kjer sta enaki oceni (preglednica 4).

Preglednica 4. Vpliv spola na senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev (Tukey test)

Table 4. The influence of sex on sensory traits of whole thermal treated chickens

Lastnost Trait	Spol - Sex	LSM	SEM	Razlika med spoloma Difference between sexes
				Jarkice - female
Barva piščanca Colour of chicken	Petelinčki – male	5,62	0,09	0,06
	Jarkice – female	5,56	0,11	
Tekstura kože Texture of skin	Petelinčki – male	4,56	0,11	0,05
	Jarkice – female	4,52	0,13	
Mastnost kože Fatness of skin	Petelinčki – male	3,27	0,17	<b>0,50*</b>
	Jarkice – female	2,77	0,21	
Aroma kože Flavour of skin	Petelinčki – male	5,72	0,09	0,00
	Jarkice – female	5,72	0,11	
Skupni vtis Common impression	Petelinčki – male	5,74	0,07	<b>0,29*</b>
	Jarkice - female	5,44	0,08	

\*\* zelo statistično značilno – highly stat. significant, \*statistično značilno – stat.significant

Pri vseh senzoričnih lastnostih celih toplotno obdelanih piščancev so razlike med ocenjevalci statistično značilne ali zelo značilne (preglednica 5). Tako so razlike med prvim in drugim ocenjevalcem zelo značilne pri oceni barve piščanca po toplotni obdelavi, teksture in mastnosti kože ter značilna pri oceni arome kože. Razlika med prvim in tretjim ocenjevalcem je zelo statistično značilna pri oceni arome kože, značilni sta tudi razliki v oceni barve piščanca po

toplotni obdelavi in oceni skupnega vtisa. Zelo značilni razliki sta tudi med drugim in tretjim ocenjevalcem v oceni teksture in mastnosti kože, ter značilni razliki v oceni arome kože in oceni skupnega vtisa.

Preglednica 5. Vpliv ocenjevalca na senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev (Tukey test)

Table 5. The influence of assessor on sensory traits of whole thermal treatment chickens

Lastnost Trait	Ocenjevalec Assessor	LSM	SEM	Razlika med ocenjevalci Difference between assessors	
				2	3
Barva piščanca Colour of chicken	1	5,37	0,09	<b>-0,40**</b>	<b>-0,25*</b>
	2	5,77	0,09		0,15
	3	5,62	0,09		
Tekstura kože Texture of skin	1	4,72	0,11	<b>0,50**</b>	0,05
	2	4,22	0,11		<b>-0,45**</b>
	3	4,67	0,11		
Mastnost kože Fatness of skin	1	3,34	0,17	<b>0,84**</b>	0,14
	2	2,51	0,17		<b>-0,70**</b>
	3	3,21	0,17		
Aroma kože Flavour of skin	1	5,95	0,09	<b>0,24*</b>	<b>0,45**</b>
	2	5,71	0,09		<b>0,21*</b>
	3	5,50	0,09		
Skupni vtis Common impression	1	5,66	0,07	0,04	<b>0,18*</b>
	2	5,62	0,07		<b>0,14*</b>
	3	5,49	0,07		

\*\* zelo statistično značilno – highly stat.significant; \*statistično značilno – stat.significant

## SKLEPI

Analiza ocen senzoričnih lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev treh tujih provenienc in dveh slovenskih križancev prelux je pokazala značilne razlike med nekaterimi križanci v barvi kože in skupnem vtisu piščancev po toplotni obdelavi. Najboljšo barvo in skupni vtis so dosegli avian piščanci, najslabšo barvo prelux-bro2 ter skupni vtis oba prelux križanca. Avian piščanci so imeli tudi najbolj mastno kožo, križanca prelux-bro1 in prelux-bro2 pa najmanj mastno kožo. Pri oceni teksture je najugodnejša ocena 4 in k tej oceni se je najbolj približal prelux-bro2. Najboljša aroma kože je bila ocenjena pri avian in prelux-bro2 piščancih. Sicer pa v teksturi in aromi kože ni statistično značilnih razlik med križanci.

Senzorične lastnosti celih toplotno obdelanih petelinčkov so ocenjene višje kot pri jarčkah, le pri aromi kože ni razlik, vendar so statistično značilne razlike le v mastnosti kože in v skupnem vtisu.

Ugotovili smo zelo značilen vpliv ocenjevalca na večino proučevanih senzoričnih lastnosti celih toplotno obdelanih piščancev, značilen vpliv je le na skupni vtis.

## ZAHVALA

Raziskavo sta financirali Ministrstvo za znanost in tehnologijo ter Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije.

## VIRI

- Bučar, F./ Froehlich, A./ Žlender, B. Vpliv teže in načinov pripravljanja piščancev na njihovo jedilno kakovost. *Sodobno kmetijstvo*, 7(1974)10, 493-494; 7(1974)11, 532-533; 7(1974)12, 599-600.
- Hanzl, C. J./ Somes, J. R. Organoleptic and cooked meat characteristics of naked broilers raised in two temperatures. *Poultry Science* 62(1983), 942-946.
- Ristić, M. Vergleich verschiedenen Broilergentypen hinsichtlich der Fleischqualität. *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach*, 109(1990), 287-292.
- Ristić, M. Einfluss der Broilergentypen und neuer Produktionen auf die Fleischqualität: Broiler auf dem Prüfstand. *Die Fleischerei* (1991b)5, 348.
- Ristić, M. Einfluss des Alters und Geschlechts auf den Schlachtkörperwert und die leischbeschaffenheit bei Broilern. *Die Fleischwirtschaft*, 71 (1991a)4, 443.
- Ristić, M. Uticaj načina tova na kvalitet mesa broilera. *Tehnologija mesa*, 34(1992)2-3, 116.
- Ristić, M. Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Geflügel. *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach*, 32(1993)122, 393-398.
- SAS/STAT User's Guide, version 6, vol.2, SAS Institute, 1990.
- SEG, Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. *Food Technology*, 35(1980)11, 50-59.
- Skvarča, M. Kakovostni parametri perutninskega mesa. *Raziskovalna naloga*, Ljubljana, BF, VTOZD za živilsko tehnologijo, 1989, 31 s.
- Vidovič, R. Jedilna kakovost piščancev različne starosti in reje. *Magistrsko delo*, BF, Ljubljana, 1993, 118 s.
- Žlender, B. Jedilna kakovost piščancev razne teže po pečenju. V: *Perutninarski dnevi*, Portorož, 23.-26. april 1974. Ljubljana, Biotehniška fak., 1974, 609-616.