

POKUŠAJ SMANJENJA OMAŠĆIVANJA SVINJSKOG TRUPA HRANIDBENIM ČIMBENICIMA

AN ATEMPT TO DECREASE PIG CARCASS FATNESS BY NUTRITIVE FACTORS

J. Urbanczyk

Pregledno znanstveni članak
UDK: 636.4:636.087.7
Primljeno: 15. svibanj 1997.

SAŽETAK

Predstavljeni su rezultati istraživanja provednih u Zavodu za hranidbu životinja Stočarskog instituta u Krakovu o mogućnosti smanjenja omašćivanja svinjskog trupa dodavanjem hrani svinja betaina, kromiranog kvasca kao i aromatičnog bilja i njihovog ekstrakta.

U pokusu 1, u drugoj polovici tova betain upotrijebljen u količini od 2 kg na tonu hrane utjecao je na poboljšanje rezultata tova i ocjenu trupa nakon klanja. Pokusne životinje rasle su 7% brže, upotrijebile su 4,1% manje metaboličke energije na prirast 1 kg ž.v., a imale su i 5.2% tanju slaninu. U drugom pokusu nije utvrđeno poboljšanje prirasta žive vage, dok je debljina slanine u pokusnih tovljenika bila za 6.3% manja nego u kontrolnih životinja.

U obadva pokusa utvrđena je veća reakcija na dodatak betaina u mužjaka nego u ženki (krmačica), što je izazvalo smanjenje spolnog dimorfizma u klaoničkim svojstvima. Dobiveni rezultati potvrđeni su nekim podacima biokemijskih analiza krvi.

Unošenje u krmne smjese kromiranog kvasca u količini od 300g na tonu hrane povećalo je priraste tovljenika za 17.1% i izazvalo je smanjenje debljine slanine za 4.6%. U sljedećem istraživanju poboljšanje prirasta tovljenika prouzročeno dodatkom kvasca iznosilo je 2.8%, a smanjenje debljine slanine jedva 1.4%. Zajednička primjena betaina i kromiranog kvasca u krmnoj smjesi za tovljenike nije pokazala sinergističko djelovanje ta dva dodatka.

U tri pokusa na tovljenicima koji su dobivali ljekovita bilja i njihove ekstrakte utvrđen je popravak prirasta u cijelom razdoblju tova od 2.5 do 3.1%, smanjenje iskorištenja hrane za prirast od 1 kg ž.v. od 2.2 do 5.0%. To je poboljšanje nešto veće u drugoj polovici tova hranjenjem metodom semi ad libitum (5.4 do 8%). Životinje hranjene krmnim smjesama s dodatkom aromatičnog bilja i njihovim ekstraktima pokazale su tendenciju povećanja sadržaja mesa u trupu i površine presjeka leđnog mišića.

UVOD

Udio mesa i masti u trupu kao i njihova kakvoća uvjetuju prodaju i konkurentnost svinjetine u odnosu na druge vrste životinja. Provođenje sistematskog uzgojnog programa na usavršavanju tih svojstava ne sustiže zahtjeve tržišta, često prekomjerno osjetljivog na životinjske masti, a i na kolesterol sadržan u njima.

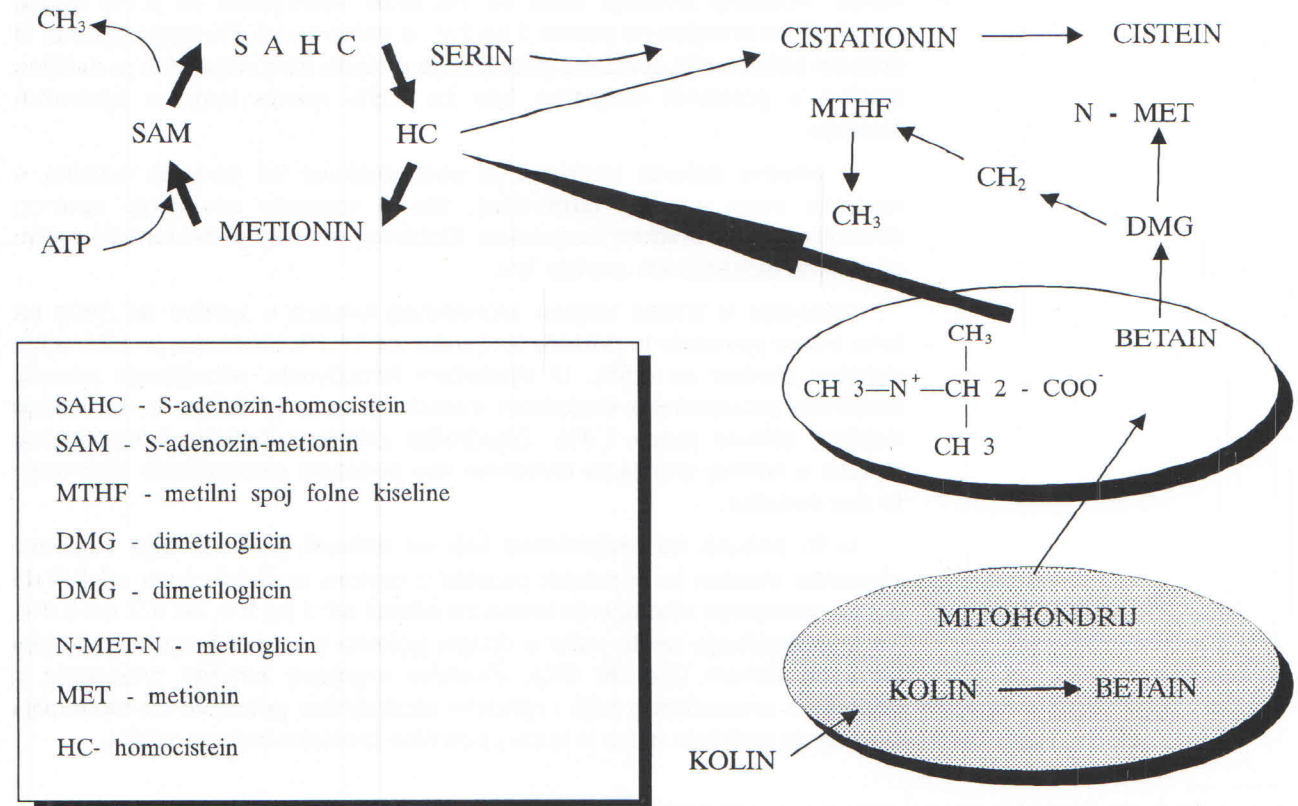
Smanjenje zamašćivanja trupa ograničenjem količine hrane pred kraj tova ne daje zadovoljavajuće rezultate osobito zato što se to povezuje s opadanjem prirasta i pogoršanjem isplativosti svinjogojske proizvodnje. Zbog toga su se počeli tražiti radikalniji načini smanjenja omašćivanja tovljenika. Ispočetka su u tu svrhu upotrebljavani beta-agonisti (Mithell i sur., 1991. i 1994.; Peacock i sur., 1995; Stahly i Bark, 1991.) kao i vrlo djelotvoran somatotropin (Beltranen i sur.,

1994.; Bonneau i sur., 1993.; Carter i Cromwell, 1993.; Evans i sur., 1991.; Machlin, 1972.; Prusa i sur., 1989.). Te tvari ipak nisu priznate za upotrebu u tovu svinja od sanitarne službe koja odobrava dodatke hrani za hranidbu životinja.

U zadnje vrijeme je u Australiji u tijeku projekt čiji je cilj dobivanje metodom genetskog inženjeringa transgenetskih životinja, koje posjeduju dodatne kopije somatotropnih gena (PST) uključenih u njihovu genetsku strukturu. Stanovite ograničene mogućnosti smanjenja omašćivanja trupa svinja hranidbenim čimbenicima također stvara primjena betaina i kroma u organskim spojevima.

BETAIN je prirodni metabolit životinjskog organizma, slično kolinu, a služi kao donator metilnih grupa, među ostalim pri tvorbi metionina (shema 1). Dodatak betaina u hranu izrazito povećava razinu aktivnog metionina u jetrima.

Shema 1. Mehanizam djelovanja betaina (cit. "Betafin News")



U istraživanjima provedenim u Institutu PARC u SAD utvrđeno je da betain može zamijeniti 25% potreba metionina u peradi. Istraživanja Cadogana (Best, 1994.; Less backfat, 1994.) provedena u Australiji pokazala su da korištenje betaina u krmnoj smjesi za tov svinja težine preko 55 kg dovodi do smanjenja debljine slanine (za 14.8%) i njezinog boljeg ujednačenja. Slično je postignuto u istraživanjima Virtanena (Best, 1994.), u kojima su ženke koje su dobivale betain u hrani postizale tanju slaninu za 0.8 mm. Slično je postignuto, dakako na osnovi drugačijeg mehanizma, u istraživanjima u kojima je upotrijebljen krom u organskim spojevima.

KROM kao mikromineral nije općenito priznat kako neophodan dodatak u krmnom obroku za svinje. Zbog toga razloga u većini hranidbenih normi nisu navedene potrebe za tim važnim elementom u pravilnom funkcioniranju organizma, a isto tako nije uziman u obzir kao komponenta u premiksima za svinje.

Pretpostavlja se da nedostatak kroma u premiksima proizlazi iz toga što je ugrađen u anorganskom obliku kao trovalentni spoj slabo resorptivan u crijevima (niže od 1%). Ipak, taj mehanizam do sada još nije poznat. Zbog tog razloga slaba resorptivnost oksida kroma služila je kao pokazatelj u istraživanjima probavljivosti.

Rezultati najnovijih istraživanja (Chai, 1993.; Coenders 1995.; Liarn i sur., 1993.; Page i sur., 1992.; Tilley, 1995. i Grel i sur., 1996.) upućuju na upotrebu promjene dosadašnjih pogleda na temu svrhovitosti ugradnje kroma u krmne smjese za svinje. Poznato je da krom utječe na metabolizam ugljikohidrata, bjelančevina i masti (Coenders, 1995.). On čini integralni element faktora tolerancije glukoze, a također je i kofaktor vezanja inzulina za staničnu membranu, što je bitno u metabolizmu glukoze. U većim količinama krom je neophodno potreban u dijetama s visokim udjelom ugljikohidrata (Underwood, 1971.).

Krom je sastavni dio nukleoproteida i proteolitskih enzima potrebnih za njihovo funkcioniranje, a također je dio crvenih krvnih zrnaca, čvrsto vezan s transferinom (sadržaj frakcije beta-globulina).

Nedostatak kroma uzrokuje zastoj rasta, skraćenje životne dobi kao i smetnje u metabolizmu glukoze, masti i bjelančevina. U štakora hranjenih niskim količinama bjelančevina i kroma (niže od 1 ppm) utvrđeno je razdvajanje rožnice i izrazito pogoršanje vida što ide u paru sa smanjenjem nepropusnosti rožnice prokrvljenjem krvnih žila šarenice. Taj mehanizam još uvijek nije dobro upoznat.

Ekstremni nedostatak kroma općenito nije susretan u normalnim uvjetima hranidbe svinja. Usprkos tomu, kao što i proizlazi iz gore spomenutih istraživanja, dodatak organskog kroma popravljiva rezultate tova svinja, a posebno utječe na smanjenje omašćivanja svinja. Dodatak tog mikrominerala može također utjecati na sniženje razine kolesterola u krvnom serumu.

Page i sur., 1992. dajući u drugoj polovici tova 200 ppb kroma u obliku pikolanina, utvrdili su popravak mesnatosti s 50.4 na 52.6% u svinja koje potječu iz stada Sveučilišta u Luizijani kao i sa 49.6 na 54.1 u tovljenika nepoznatog podrijetla. Razina kolesterola u tih svinja smanjila se sa 103.0 na 82.7 mg/dl i sa 106.2 na 86.6 mg/dl. Prosječna debljina slanine iza 10. rebra smanjila se s 3.26 na 2.78 cm u svinja iz stada Sveučilišta u Luizijani kao i s 3.42 na 2.55 cm u svinja nepoznata podrijetla.

U svojem pokusu Liarn i sur., 1995. davali su pikolanin kroma u količini od 200, 400 i 800 mg/kg hrane. U tom pokusu provedenom od težine tijela od 54 kg prosječni dnevni prirasti tovljenika iznosili su 760 g u kontrolnoj skupini a u ostalim prema redosljedu: 800, 700 i 670 g. Iskorištenje hrane na 1 kg prirasta iznosilao je 3.14; 3.15; 3.46 i 3.22 kg. Debljina slanine na hrptu trupa iznosila je 2.50; 2.09; 1.85 i 1.69 cm. U tom pokusu životinje koje su dobivale u hrani 200 mg kroma imale su sniženje koncentracije kolesterola i porast razine inzulina i kreatinina u krvnom serumu. Povećanjem količine kroma u hrani nisu utvrđene promjene spomenutih svojstava.

Tilley, 1995. je u hrani za tovljenike umjesto pikolanina kroma upotrijebio nikotinat kroma. Taj je dodatak davan tovljenicima od 60 do 90-108 kg. U tom je pokusu utvrđeno smanjenje debljine slanine za 0.67 do 2.39 mm u krmačica i 2-6 mm u

nerastića. Utvrđeno je izrazito smanjenje površine leđnog mišića u nerastića i njihova površina je bila približna površini kod krmačica.

Osobito zanimljive rezultate postigao je dodatkom organskog kroma u hranu za tovljenike Chai (1993.), koji je u svojim istraživanjima koristio kromirani kvasac. Životinje koje su dobivale kvasac priraštavale su u tovu od 60 do 90 kg, u prosjeku 783 g dnevno u usporedbi s kontrolnom skupinom samo 638 g. Razlika prosječnih prirasta je iznosila 22.7%. Iskorištenje hrane na prirast od 1 kg ž.v. bilo je u pokusnih tovljenika za 5.7% niže nego u kontrolnih. Ti su prvi pojeli 0.4 kg (18.2%) dnevno više hrane nego kontrolni. Debljina slanine na hrptu bila je u kontrolnoj skupini 2.209 cm, a u pokusnoj 2.088 cm, što predstavlja 5.5%. Grela i sur. (1996.) u pokusu provedenom na 96 tovljenika pasmine pulawska pietrain dokazali su pozitivno djelovanje dodavanja kroma u obliku organskih spojeva (kromirani kvasac) na tov svinja. Utvrdili su povećanje prirasta sa 617 na 646 g, izrazito smanjenje debljine slanine s 27.9 na 22.6 mm i povećanje površine leđnog mišića s 43.3 na 46.3 cm².

Zadnjih godina utvrđen je izraziti porast zanimanja AROMATIČNIM BILJEM kao dodatkom hrani u tovu svinja. Tome je uvelike pripomoglo tzv. izvješće Swann, 1969, kojim se tvrdi da ostaci antibiotika mogu preći u prehrambene proizvode. To je bio početak povlačenja nutritivnih antibiotika kako je to provedeno u Švedskoj. U Danskoj, Njemačkoj, Švicarskoj i drugim državama također se teži za ograničenjem njihovog udjela u hrani kao stimulatora rasta.

Nutritivni antibiotici najčešće se zamjenjuju probioticima i tvarima koje se nalaze u biljkama, a posebice u aromatičnom bilju, fitobioticima. Zanimanju za aromatičnom biljem kao dodatkom hrani pomaže činjenica što ono igra sve veću ulogu u prehrani ljudi, kako u dijetetici tako i u svrhu liječenja.

Njihovu upotrebljivost u hranidbi životinja potvrđuju zapažanja. Gluchowski i sur., 1963, Krolkowski, 1961 i Kruszinski 1995, a i rezultati istraživanja Fritz i sur., 1990 i 1992, Soroka i Widenski, 1967 i

Zglobnica i sur., 1994. Aromatična bilja i njihove ekstrakte istraživali su i Bradley, 1978, Campbell, 1973, Isar, 1979, King, 1978, Urbanczyk, 1982. i Živković i sur., 1978. Rezultati tih istraživanja pokazali su da ti dodaci povećavaju uzimanje hrane i indekse uzgoja prasadi. Heger, 1992. utvrdio je, međutim, bolju probavljivost bjelančevina i višu retenciju dušika u tovljenika hranjenih krmnim smjesama s udjelom preparata Aromex.

VLASTITA ISTRAŽIVANJA

Mogućnost smanjenja omašćivanja trupa svinja hranidbenim čimbenicima bili su, i još su, također predmet istraživanja Zavoda za hranidbu životinja Stočarskog instituta u Brzeziu. Ona obuhvaćaju istovremeno utjecaj dodatka betaina kao i kroma, odnosno ta dva dodatka primijenjenih zajedno. U nekim istraživanjima o utjecaju mogućnosti zamjene antibiotika fitobioticima, utvrđen je popravak mesnosti trupa i povećanje površine leđnog mišića. Zbog toga su rezultati tih istraživanja također uvršteni u ovaj članak.

A. Rezultati istraživanja djelotvornosti dodatka Betaina

U tom istraživanju bila su 32 tovljenika linije 990 podijeljena u dvije skupine od kojih su polovica bile krmačice, a druga polovica nerastići.

Kontrolna skupina životinja hranjena je krmnom smjesom bez udjela betaina, a sadržavala je 13.1 MJ ME, 16.8% sirovih bjelančevina i 0.81 % lizina.

Pokusna skupina tovljenika hranjena je istom krmnom smjesom kojoj je dodano 2.0 g betaina u 1 kg hrane.

Tovljenici su držani i hranjeni individualno, a pokusni tov je trajao od težine tijela 60 do 120 kg. Dnevni obroci krmne smjese bili su do 2.4 kg pri tjelesnoj težini od 60 do 70 kg žive vage, te 3.2 kg pri težini tijela preko 80 kg.

Rezultati provedenog pokusa pokazali su da je dodatak betaina utjecao pozitivno na brzinu rasta tovljenika kao i na iskorištenje hrane za prirast od 1 kg ž.v. (tablica 1). Dnevni prirasti pokusnih tovljenika bili su za 55 g, tj. 7.0% viši u usporedbi s kontrolnom skupinom, a razlike su pokazale statističku značajnost. Iz podataka prikazanih na tablici 1 proizlazi da betain dodan krmnoj smjesi za tovljenike utječe na popravak kakvoće tovljenih svinja. Trupovi pokusnih životinja u

usporedbi s višim sadržajem mesa u osnovnim dijelovima trupa za 0.74 kg u šunki za 2.8%, a površina lednog mišića bila je veća za 3 cm². Isto tako podaci koji govore o omašćenju trupa bili su bolji u tovljenika koji su dobivali betain. Najveće razlike, statistički visoko značajne, utvrđene su u debljini slanine na mjestu "C". Pokusne životinje, u usporedbi s kontrolnim, imale su također tanju slaninu na grebenu za 5.2% kao i bolji odnos meso-mast.

Tablica 1. Rezultati tova i ocjena trupa poslije klanja
Table 1. Fattening results and carcass evaluation after slaughter

(Urbanczyk, Hanczakowska, Gawlik, 1996)

Opis - Description	Skupina Group		Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Betain Betain	Ž - F	M - M	
Prosječni dnevni prirast (g): 60-112 kg Average daily gain (g): 60-112 kg	786a	841a	829	799	-
Upotreba na 1 kg prirasta ž.v.: Consumption / 1 kg b.w. gain:					
Hrane (kg) - Feed	3.64	3.49	3.52	3.61	-
ME (MJ)	47.68	45.72	46.11	47.29	-
Sirovih bjelančevina (g) - Crude protein (g)	611	589	591	606	-
Meso u osnovnim dijelovima (kg) Meat in main parts	22.95	23.69	23.36	23.27	-
Meso u šunki (%) - Meat in ham (%)	69.83a	72.61b	71.96	70.48	-
Površina presjeka lednog mišića (cm ²) Loin eye area (cm ²)	47.01	49.97	49.31	47.67	-
Odnos mast - meso (1:1) - Fat - meat ratio	4.45	4.79	4.73	4.50	*
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Average fat thickness in 5 places	3.07	2.91	2.83a	3.15	-
Debljina slanine na dijelu "C" (cm) Fat thickness in part "C"	1.68Bb	1.36Aa	1.36Aa	1.67Bb	*

Valja istaći da su nerastići bolje reagirali nego krmačice na dodatak betaina posebice u slučaju takvih svojstava kao što su odnos mast-meso, debljina slanine na području točke "C", a ta je interakcija utvrđena na statističkoj značajnosti $P < 0.05$.

Utvrđene biokemijske vrijednosti u krvnom serumu (tablica 2) sukladne su rezultatima tova kao i ocjeni trupa nakon klanja. Krvni serum životinja koje su dobivale betain u hrani sadržavao je

statistički vrlo značajno veću količinu ukupnih bjelančevina (13.2%) i glukoze (28.6%) dok je istovremeno sadržaj triglicerida bio niži za 12.5% u usporedbi s kontrolnom skupinom.

Provedena analiza sastava masnih kiselina hrptene slanine tovljenika nije pokazala statistički značajan utjecaj hrani dodanog betaina. Zbroj zasićenih masnih kiselina bio je u slanini životinja koje su primale betain u hrani nešto niži.

Tablica 2. Biokemijske vrijednosti krvnog seruma te sadržaj masnih kiselina u hrptenoj slanini
Table 2. Biochemical values of blood serum and fatty acid content in back fat

(Urbanczyk, Hanczakowska, Gawlik, 1996)

Opis - Description	Skupina Group		Spol - Sex	
	Kontrolna Control	Betain Betain	Ž - F	M - M
Glukoza (mmol/l) - Glucose	4.67Aa	6.01Bb	5.29	5.30
Trigliceridi (mg/dl) - Triglycerides	35.07	30.70	35.40	30.96
Ukupne bjelančevine (g/dl) - Total proteins	8.39Aa	9.50Bb	8.72	9.06
Ukupna mast (g/l) - Total fat	4.58	4.76	4.67	4.67
Ukupni kolesterol (mg/dl) - Total cholesterol	109.74Aa	125.90Bb	113.96	120.19
Kolesterol LDL (mg/dl) - Cholesterol LDL	52.69Aa	72.93Bb	58.97	64.91
Kolesterol HDL (mg/dl) - Cholesterol HDL	50.04	46.83	47.91	49.09
Zbroj zasićenih masnih kiselina Sum of saturated fatty acids	34.23	40.11		
Zbroj nezasićenih masnih kiselina Sum of unsaturated fatty acids	65.77	59.87		

B. Djelotvornost dodavanja kromiranog kvasca

Pokus je također proveden na 32 tovljenika linije 990 podijeljena u dvije skupine po 16 grla, pri čemu su polovicu činili nerastići, a drugu polovicu krmačice. Životinje su držane i hranjene individualno potpunom krmnom smjesom koja je sadržavala 13.1% MJ ME, 16.8% sirovih bjelančevina i 0.81% lizina. Pokusni tovljenici primali su krmnu smjesu koja je sadržavala u 1 toni 300 g kromiranog kvasca tvrtke Alltech, dok su kontrolne bile bez tog dodatka. Pokusni tov je obavljan od težine tijela 60 kg do oko 116 kg, a nakon klanja sve su desne polutke bile disecirane.

Ugrađivanje kromiranog kvasca u krmne smjese za tovljenike utjecalo je vrlo povoljno na rezultate tova (tablica 3). Pokusne životinje priraštale su prosječno u razdoblju od 60 do 116 kg za 136 g dnevno brže, tj. za 17.1% u usporedbi s kontrolnom skupinom svinja. Pojeli su također za 0.58 kg manje hrane za prirast od 1 kg ž.v. što znači 7.6 MJ ME i 97 g sirovih bjelančevina. Taj iznenađujući rezultat nalazi potvrdu u rezultatima istraživanja

Chai, 1993, koji je utvrdio poboljšanje dnevnih prirasta za 22.7% kod tovljenika koji su dobivali kromirani kvasac. Udio kvasca u hrani nije izazvao statistički značajan utjecaj na ocjenu trupa nakon klanja, ali ipak su se trupovi pokusnih životinja odlikovali tanjom slaninom na grebenu (za 0.14 cm, tj. 4.6 %) slično kako je to utvrdio i Chai, 1993. U njegovim su istraživanjima pokusni tovljenici imali tanju slaninu grebena za 5.5%. Treba naglasiti, da u slučaju manje brzine prirasta razlike u indeksima ocjene trupa nakon klanja mogu biti još izrazitije. Kromirani kvasac utjecao je na povećanje sadržaja glukoze, ukupnih bjelančevina i ukupnih masti kao i kolesterola LDL u krvnom serumu, uz istovremeno smanjenje količine triglicerida (tablice 4).

C. Rezultati istovremene upotrebe betaina i kromiranog kvasca u tovu svinja

U slijedećem pokusu koji je obuhvatio 56 tovljenika podijeljenih u četiri skupine po 14 životinja u svakoj, utvrđen je utjecaj betaina i kromiranog kvasca koji su dodavani hrani pojedinačno ili zajedno.

Tablica 3. Rezultati tova i ocjena trupa nakon klanja
Table 3. Fattening results and carcass evaluation after slaughter

(Urbanczyk, Hanczakowska, Barowicz, 1996)

Opis - Description	Skupina Group		Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Kvasac Cromium yeast	Ž - F	M - M	
Prosječni dnevni prirast (g) - Average daily gain					
do 60 kg ž.v. - To 60 kg b.w.	679	646	700b	625a	*
60-112 kg ž.v. - 60 to 112 kg b.w.	794a	930b	855	868	*
Ukupno cijeli tov - Total complete fattening	763	813	796	780	-
Upotreba hrane za prirast 1 kg ž.v. (kg): Consumption / 1 kg b.w. gain:					
do 60 kg ž.v. - To 60 kg b.w.	3.37	3.12	3.10	3.39	-
60-112 kg ž.v. - 60 to 112 kg b.w.	3.66b	3.08a	3.39	3.35	*
Ukupno cijeli tov - Total complete fattening	3.59b	3.10a	3.34	3.35	*
ME (MJ)	47.9b	40.4a	44.4	43.9	*
Ukupno bjelančevina (g) -Total proteins	614b	517a	568	562	*
Meso osnovnih dijelova trupa (kg) Meat from main parts of carcass	22.95	22.61	23.53b	22.02a	-
Postotak mesa u šunki (%) Meat percentage in ham	69.83	70.69	72.38b	68.14a	*
Površina mesa s leđnog mišića (cm ²) Loin eye area (cm ²)	47.01	46.58	47.93	45.67	-
Odnos mast - meso (1:1) -Fat - meat ratio	4.44	4.41	4.97b	3.88a	*
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Average fat thickness in 5 place	3.06	2.92	2.77a	3.22b	*

Tablica 4. Biokemijske vrijednosti u krvnom seerumu te sadržaj masnih kiselina u hrptenoj slanini
Table 4. Biochemical values of blood serum and fatty acid content in spinal fat

(Urbanczyk, Hanczakowska, Barowicz, 1996)

Opis - Description	Skupina Group		Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Kvasac Cromium yeast	Ž - F	M - M	
Glukoza (mmol/l) - Glucose	4.67	5.34	4.57	5.13	-
Trigliceridi (g/l) - Triglycerides	35.07	30.96	34.03	32.86	-
Ukupne bjelančevine (g/dl) - Total proteins	8.39a	8.84b	8.66	8.44	-
Ukupna mast (g/l) - Total fat	4.58b	5.28a	4.85	4.85	-
Ukupni kolesterol (mg/dl) - Total cholesterol	109.74	117.10	111.85	113.41	-
Kolesterol LDL (mg/dl) - Cholesterol LDL	52.69	65.38	57.05	58.17	-
Kolesterol HDL (mg/dl) - Cholesterol HDL	50.04	45.53	47.99	48.67	-

Skupina 1 - krmna smjesa bez dodatka koja je sadržavala 12.5 MJ ME, 17.1% sirovih bjelančevina i 0.87% lizina.

Skupina 2 - krmna smjesa je sadržavala 2 kg betaina u toni hrane

Skupna 3 - krmnoj smjesi je dodano 300 g kromiranog kvasca na 1 tonu hrane

Skupina 4 - krmnoj smjesi je dodano isto-

vremeno 2 kg betaina i 300 g kromiranog kvasca na 1 tonu hrane.

Tov je obavljen u prosječnoj težini od 37 do 108 kg u individualnim boksovima na prostirci. Na početku tova davano je 1.6 kg krmne smjese po grlu, a na kraju 3.2 kg. Prilikom klanja uzeti su uzorci krvi za biokemijske pretrage, a desne polovice disecirane su po metodi SKURTCh.

Tablica 5. Rezultati tova i ocjena trupa nakon klanja

Table 5. Fattening results and carcass evaluation after slaughter

(Urbanczyk, Hanczakowska, Swiatkiewicz, 1996)

Opis - Description	Skupina Group				Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Betain Betain	Kvasac Cromium yeast	Betain+ Kvasac Betain+cromium yeast	Ž - F	M - M	
Prosječni dnevni prirasti (g) Average daily gains							
37 do 60 kg - 37 to 60 kg	690	700	720	710	710	700	*
60 do 108 kg - 60 to 108 kg	790	793	811	822	827	781	*
37 do 108 kg - 37 to 108 kg	755	759	776	780	783	752	*
Iskorištenje hrane za prirast 1 kg ž.v. (kg): Feed utilization for 1 kg b.w. gain							
37 do 60 kg - 37 to 60 kg	3.08	3.03	2.98	2.98	2.99	3.04	*
60 do 108 kg - 60 to 108 kg	3.86	3.93	3.88	3.83	3.76	3.99	*
37 do 108 kg - 37 to 108 kg	3.61	3.64	3.59	3.55	3.51	3.69	*
Meso osnovih dijelova (kg) Meat from main parts	22.07	22.55	22.43	21.44	22.51	21.73	*
Meso u šunki (%) Meat percentage in ham	72.99	72.72	71.97	72.64	74.34b	70.82a	*
Površina presjeka leđnog mišića (cm ²) Loin eye area	43.90	44.76	43.72	44.96	46.48b	42.19a	*
Odnos mast - meso (1:1) Fat - meat ratio	4.61	4.64	4.39	4.82	5.20b	4.03a	*
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Average fat thickness in 5 places	2.86	2.68	2.82	2.85	2.63a	2.97b	*
Debljina slanine na mjestu "C" (cm) Fat thickness in place "C"	1.51	1.45	1.79	1.57	1.31a	1.85b	*
Salo s desne strane (kg) Fat from the right side	0.78	0.74	0.81	0.70	0.65a	0.86b	*

Tablica 6. Biokemijske vrijednosti krvnog seruma i sadržaj masnih kiselina u hrptenoj slanini

Table 6. Biochemical values of blood serum and fatty acid content in back fat

(Urbanczyk, Hanczakowska, Swatkiewicz, 1996.)

Opis - Description	Skupina Group				Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Betain Betain	Kvasac Cromium yeast	Betain+ Kvasac Betain+Cro- mium yeast	Ž - F	M - M	
Glukoza (mmol/l) - Glucose	3.93	4.12	3.62	4.16	3.82	4.10	-
Trigliceridi (mg/dl) - Triglycerides	33.08	31.93	33.91	40.57	36.34	33.40	-
Ukupne bjelančevine (mg/ml) - Total proteins	8.62	9.01	9.35	8.79	9.05	8.83	-
Ukupna mast (mg/dl) - Total fat	252.9	253.9	225.1	247.8	243.3	246.5	-
Kreatinin (mg/dl) - Creatinine	1.11	1.00	1.10	0.98	1.06	1.04	-
Ukupni kolesterol (mg/dl) - Total cholesterol	103.0	104.8	103.6	102.9	107.2	100.0	-
Kolesterol HDL (mg/dl) - Cholesterol HDL	48.1ab	46.6ab	49.1b	41.5a	46.6	46.1	-
Kolesterol LDL (mg/dl) - Cholesterol LDL	48.2	51.9	49.0	53.2	53.9	47.2	-

Rezultati prikazani na tablicama 5 i 6 nisu pokazali statistički značajan utjecaj istraživanih čimbenika, ali je, međutim, dodatak kromiranog kvasca povećao prirast tovljenika za 2.8%, a istovremeni dodatak kvasca i beatina za 3.3%. Izrazitu tendenciju popravljivanja ocjene trupa nakon klanja pokazale su pokusne životinje, posebice one koje su hranjene krmnom smjesom što je sadržavala betain. Trupovi tih životinja, u usporedbi s kontrolnom skupinom, imali su tanju slaninu za 1.8 mm, što predstavlja 6.3% slično pokusu 1. Imali su također za 0.48 kg više mesa u trupu kao i povećanu površinu leđnog mišića za 0.86 cm². Sličnost tih rezultata s rezultatima pokusa izgleda da nije slučajna. Treba podvući činjenicu da su nerastići reagirali u većem stupnju nego krmačice, što je potvrđeno statistički značajnom interakcijom. Kod tovljenika koji su primali betain primijećeno je stanovito smanjenje spolnog dimorfizma u klaoničkim vrijednostima. U tom se pokusu kromirani kvasac pokazao nešto manje djelotvoran u usporedbi s prvim pokusom. U prvom razdoblju tova popravak prirasta je iznosio samo 30 g (4.3%) u prosjeku dnevno, a u drugoj polovici tova 21 g (2.7%). Nije utvrđen sinergizam u djelovanju betaina i kromiranog kvasca. Ta problematika je trenutno predmet istraživanja u našem Zavodu.

D. Djelotvornost primjene aromatičnog bilja i njihovih ekstrakata u hranidbi tovnih svinja

Cilj pokusa je bio utvrditi utjecaj dodatka krmnim smjesama za tov svinja mješavine aromatičnog bilja (Fermix) i biljnog ekstrakta (Aromex) na rezultate tova i ocjenu trupa nakon klanja.

Pokus je proveden na 24 tovljenika linije 990 podijeljenih u tri skupine po 8 grla, pri čemu su u svakoj skupini polovica bile ženke, a druga polovica mušjaci. Sve su životinje hranjene krmnim smjesama koje su sadržavale 12.9 MJ ME, 17.7/15.8% sirovih bjelančevina te 0.82/0.68% lizina. Krmne smjese su se razlikovale u sadržaju dodanih pripravaka Aromex u količini od 300 g/t hrane (skupina 2) ili 5kg aromatičnog bilja na tonu hrane (skupina 3). Kontrolni tovljenici nisu dobivali niti jedan dodatak. Sve su životinje držane i hranjene individualno od oko 30 kg do 110 kg ž.v. Dnevni obroci krmne smjese iznosili su od 1.6 kg (pri težini tijela od 30 do 40 kg) do 3.2 kg pri težini preko 90 kg ž.v.

Rezultati tova i ocjene trupa nakon klanja prikazani na tablici 7 pokazuju da su upotrijebljena mješavina aromatičnog bilja kao i pripravaka od biljnih ekstrakata vidljivo popravili indekse tova.

Životinje koje su dobivale aromatično bolje rasle su u tijeku cijelog razdoblja tova oko 11.7%, a one s udjelom ekstrakata u krmnoj smjesi za 8.8% brže u usporedbi s kontrolnom skupinom, a dobivene su se razlike pokazale statistički značajne. Najveća djelotvornost oba dodatka bila je utvrđena u zadnjem stadiju tova i težini tijela od 85 do 110 kg ž.v. Ti se rezultati podudaraju s onima iz prethodnih istraživanja (Urbanczyk, Hanczakowska, 1996.)

Primijenjeni dodaci utjecali su također na smanjenje iskorištenja hrane na 1 kg prirasta ž.v., što je bilo u pokusnih životinja za 9.1 do 9.6% niže. To predstavlja uštedu od 0.34-0.36 kg krmne smjese. Dodana aromatična bilja i ekstrakti nisu imali statistički značajnog utjecaja na ocjenu trupa nakon klanja. Ipak je primijećeno određeno smanjenje debljine slanine i nevelik porast površine leđnog mišića kao i saržaja mesa u šunci.

Tablica 7. Rezultati tova i ocjena trupa poslije klanja
Table 7. Fattening results and carcass evaluation after slaughter

(Urbanczyk, Hanczakowska, Swiatkiewicz, 1996.)

Opis - Description	Kontrolna skupina Control Group	Skupina s ekstraktom biljaka i ljekovitog bilja Group with plant and flavour plants extract	Skupina s ljekovitim biljem Group with flavour plants
Prosječni dnevni prirasti (g): Average daily gain			
30 do 60 kg - 30 to 60 kg	628	662	685
60 do 85 kg - 60 to 85 kg	780	818	843
85 do 110 kg - 85 to 110 kg	698a	823b	818b
30 do 110 kg - 30 to 110 kg	685a	745ab	765b
Iskorištenje hrane na 1 kg prirasta ž.v. (kg): Feed utilization per 1 kg b.w. gain			
30 do 60 kg - 30 to 60 kg	3.05	2.89	2.84
60 do 85 kg - 60 to 85 kg	3.71	3.49	3.44
85 do 110 kg - 85 to 110 kg	4.61b	3.89a	3.99a
30 do 110 kg - 30 to 110 kg	3.74b	3.40a	3.38b
Meso osnovnih dijelova (kg) Meat from main parts	22.92	23.27	21.97
Postotak mesa u šunki (%) Percentage of meat in ham	69.10	71.28	71.59
Površina presjeka leđnog mišića (cm ²) Loin eye area	38.83	42.29	39.33
Odnos mast - meso (1:1) Fat - meat ratio	4.08	4.01	4.35
Prosječna debljina slanine s 5 mjesca (cm) Average thickness of ham in 5 places	2.96	2.94	2.74
Prosječna debljina slanine na mjestu "C" (cm) Average thickness of fat in place "C"	1.78	1.66	1.59

Tablica 8. Rezultati tova i ocjena trupa nakon klanja hranjenje semi ad libitum**Table 8. Fattening results and carcass evaluation after slaughter - Feeding semi ad libitum**

(Urbanczyk, Hanczakowska, 1996.)

Opis Description	Skupina I Avotan Group I Avotan	Skupina II Bez dodatka Group II No supplement	Skupina III Aromex Group III Aromex
Prosječni dnevni prirasti (g) - Average daily gains			
27 do 60 kg - 27 to 60 kg	593 (99)	598 (100)	605 (101)
60 do 116 kg - 60 to 116 kg	862 (107)	804 (100)	865 (108)
27 do 116 kg - 27 to 116 kg	720 (102)	706 (100)	728 (103)
Iskorištenje hrane za prirast 1 kg ž.v. (kg): Feed utilization for 1 kg b.w. gain			
27 do 60 kg - 27 to 60 kg	2.90 (100)	2.88 (100)	2.84 (99)
60 do 116 kg - 60 to 116 kg	3.18 (92)	3.46 (100)	3.05 (87)
37 do 116 kg - 37 to 116 kg	3.07 (97)	3.18 (100)	3.01 (95)
Površina presjeka leđnog mišića (cm ²) Area of back muscle cross section			
	45.19	45.43	47.28
Meso osnovih dijelova (kg) - Meat from main parts			
	23.30	22.40	23.66
Odnos mast - meso (1:1) - Fat - meat ratio			
	5.29	5.16	5.04
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Loin eye area			
	2.80	2.80	2.95
Debljina slanine na mjestu "C" (cm) Fat thickness in place "C"			
	1.49	1.55	1.52

U sljedećem pokusu ispitan je - u prvom pokusu primijećen koristan utjecaj dodatka ekstrakta aromatičnog bilja (Aromex) na rezultate ocjene trupa nakon klanja kao i usporedba njegove djelotvornosti s nutritivnim antibiotikom. Taj pokus je proveden na 120 tovljenika linije 990 podijeljenih u tri hranidbene skupine, pri čemu su polovica bile ženke a druga polovica mužjaci.

U tom pokusu 48 tovljenika je držano u boksovima po 4 grla i hranjeno sukladno Normama hranidbe životinja, a 72 su tovljenika držana u boksovima po 4 ili 8 grla hraneći se po volji. Sve su životinje hranjene krmnim smjesama koje su

saržavale 13 MJ ME, 18/16% sirovih bjelančevina te 0.90/0.81% lizina.

Skupina 1 - pozitivna kontrola - u krmnoj smjesi je upotrijebljen premiks koji je sadržavao Avotan

Skupina 2 - negativna kontrola - krmna smjesa je bila bez dodatka antibiotika i pripravka Aromex

Skupina 3 - pokusna - životinje su primale krmnu smjesu koja je saržavala 300 g preparata Aromex-Solid u 1 toni hrane.

Udio preparata Aromex u krmnoj smjesi za tovljenike (tablica 8) povećao je priraste u cijelom razdoblju tova za 3% i smanjio iskorištenje hrane na 1 kg ž.v. prirasta za 3-5% u odnosu na životinje koje su dobivale krmnu smjesu s i bez antibiotika.

Table 9. Rezultati tova i ocjena trupa nakon klanja - Hranjenje ad libitum**Table 9. Fattening results and trunk evaluation after slaughter - Feeding ad libitum**

(Urbanczyk, Hanczakowska, 1996.)

Opis Description	Skupina I Avotan Group I Avotan	Skupina II Bez dodatka Group II No supplement	Skupina III Aromex Group III Aromex
Prosječni dnevni prirasti (g) - Average daily gains			
27 do 60 kg - 27 to 60 kg	809 (101)	804 (100)	842 (105)
60 do 116 kg - 60 to 116 kg	883 (96)	922 (100)	934 (101)
27 do 116 kg - 27 to 116 kg	855 (98)	872 (100)	899 (103)
Iskorištenje hrane za prirast 1 kg ž.v. (kg): Feed utilization for 1 kg b.w. gain			
27 do 60 kg - 27 to 60 kg	2.73 (98)	2.79 (100)	2.76 (99)
60 do 116 kg - 60 to 116 kg	3.32 (97)	3.42 (100)	3.24 (95)
27 do 116 kg - 27 to 116 kg	3.08 (97)	3.18 (100)	3.07 (97)
Površina presjeka leđnog mišića (cm ²) Loin eye area	44.64	43.22	43.33
Meso osnovih dijelova (kg) - Meat from main parts	22.94	22.67	23.00
Odnos mast - meso (1:1) - Fat - meat ratio	4.31	4.12	4.09
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Average fat thickness in 5 places	3.31	3.34	3.34
Debljina slanine na mjestu "C" (cm) Fat thickness in place "C"	1.89	1.99	1.93

Pri hranjenju tovljenika semi ad libitum najveća učinkovitost primijenjenog pripravka utvrđena je u drugoj polovici tova, a kod hranjenja ad libitum (tablica 9) ta je učinkovitost bila viša na početku, tj. pri težini tijela od 27 do 60 kg.

U hranu dodavan Aromex nije značajo utjecao na ocjenu trupa poslije klanja, ali je ipak zapaženo, a u životinja koje su primale taj pripravak i bile hranjene ad libitum, veću površinu leđnog mišića, veću količinu mesa u osnovnim dijelovima, te udio mesa u šunki iako je istovremeno primijećeno veće omašćivanje.

U sljedećem pokusu (tablica 10) obavljenom na 42 tovljenika uspoređivana je djelotvornost mješavine aromatičnog bilja (Fermix) s nutritivnim antibiotikom. Korištena je krmna smjesa koja je

sadržavala 12.5 MJ ME, 17.1 % sirovih bje-lančevina i 0.87% lizina.

Skupina 1 - krmna smjesa bez dodatka antibiotika i aromatičnog bilja

Skupina 2 - dodan Avotan u količini od 20 ppm na 1 kg krmne smjes

Skupina 3 - krmna smjesa je sadržavala 1% Fermixa

Životinje su hranjene i držane individualno dobivajući na početku tova (30-40 kg ž.v.) 1.6 kg krmne smjese po grlu dnevno, a na kraju tova (preko 90 kg ž.v.) 3.2 kg te same krmne smjese. Tov je trajao do težine tijela od oko 108 kg, a nakon njegovog završetka sve su životinje zaklane i obavljena je disekcija po metodi SKURTCh.

Tablica 10. Rezultati tova i ocjena trupa nakon klanja
Table 10. Fattening results and trunek evaluation after slaughter

(Urbanczyk, Hanczakowska, Swiatkiewicz, 1996.)

Opis - Description	Skupina - Group			Spol - Sex		Int.
	Kontrolna Control	Avotan Avotan	Aromatično bilje Medicinal Plants	Ž - F	M - M	
Prosječni dnevni prirasti (g) Average daily gains						
37 do 60 kg - 37 to 60 kg	690a	744b	699ab	687a	734b	*
60 do 108 kg - 60 to 108 kg	790	786	833	809	797	-
37 do 108 kg - 37 to 108 kg	755	771	778	763	773	-
Iskorištenje hrane za prirast 1 kg ž.v. (kg): Feed utilization for 1 kg b.w. gain						
37 do 60 kg - 37 to 60 kg	3.08	2.86	3.05	3.11b	2.89a	*
60 do 108 kg - 60 to 108 kg	3.86	3.94	3.76	3.83	3.88	-
37 do 108 kg - 37 to 108 kg	3.61	3.59	3.53	3.59	3.56	-
Meso osnovnih dijelova (kg) Meat from main parts	22.12	23.13	22.78	22.97	22.39	-
Meso u šunki (%) - Meat in ham (%)	72.86	73.12	71.87	73.38	71.85	*
Površina presjeka leđnog mišića, cm ² Loin eye area	43.90	47.30	43.55	46.53	43.31	*
Odnos mast-meso (1:1) - Fat - meat ratio	4.55	4.96	4.53	5.13b	4.23a	*
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta (cm) Average fat thickness in 5 places	2.86b	2.57a	2.79ab	2.62a	2.87b	*
Debljina slanine s mjesta "C" (cm) Fat thickness in place "C"	1.51	1.39	1.56	1.32a	1.66b	*

Rezultati tog pokusnog tova pokazuju da dodavanje antibiotika i aromatičnog bilja povećava prosječne dnevne priraste tovljenika sa 755 g na 771 i 778 g. Ta je djelotvornost bila viša s Avotanom na početku tova (+7.8%), a u slučaju aromatičnog bilja na kraju (+5.4%). Primjena aromatičnog bilja i Avotana izazvalo je određene tendencije poboljšanja kakvoće trupova. To se posebice odnosi na količinu mesa u osnovnim dijelovima, kojega je u odnosu na kontrolne polovice bilo više za 0.66-1.01 kg. Slična pojava primijećena je i u ranije opisanim pokusima.

ZAKLJUČCI

Rezultati provedenih istraživanja pokazuju da utjecaj upotrijebljenih dodataka na ocjenu trupa nakon klanja nije bio tako izrazit kao u ranije spomenutim istraživanjima osobito pri upotrebi hormona rasta (PST) kao i betaagonista. Ipak, oni opravdavaju upotrebu betaina i kromiranog kvasca u proizvodnji svinjskog mesa. Betain se može preporučiti osobito u krmnim smjesama koje ne sadrže premikse s kolinom.

Problem upotrebe tih dodataka predmet je daljnjih istraživanja Stočarskog instituta u Krakovu u Poljskoj.

BIBLIOGRAFIJA

1. Beltranen, E., A.L. Schaefer, F.X. Aherne, G.R. Foxcroft (1994): Recombinant porcine somatotropin effects on sexual development and metabolic status of gilts. *Can. J. Anim. Sc.* 74, 265-271.
2. Best, P. (1994): Feed against backfat. *Feed International* 5, 38-40.
3. Bonneau, M., W.J. Meadus, E. J. Equires (1992): Effects of exogenous porcine somatotropin on performance, testicular steroid production and fat levels of boar - taint - related compounds in young boars. *Can. J. Anim. Sc.* 72, 537-545.
4. Bradley, B.L. (1978): Animal flavour types and their specific in compound feed by species and age. *First International Symposium on Palatability and Flavour Use in Animal Feeds. Zurich 10-11 Oct*, 125.
5. Cadogan. (1994.): Cytat: Feeding against backfat. *Feed International* 5, 38-40.
6. Campbell, R.G. (1973): That old familiar flavour. *J. Agric. Victoria Australia* 73, 8, 283.
7. Carter, S.D., G.L. Cromwell (1993): Influence of PST and dietary phosphorus level on carcass composition and tissue accretion rates in finishing pigs. *J. Anim. Sc.* 71, suppl. 1. (85th Annual Meeting).
8. Chai. (1993): Effect of Chromium Yeast (Co - Factor III) on performance and carcass characteristics in pigs. *Kasetsart University, Bangkok Thailand*.
9. Coenders, R.M.W. (1995): Chrom i selen organiczny: Dwa podstawowe pierwiastki mineralne w żywieniu zwierząt. *Alltech 9th European Lecture Tour*.
10. Evans, F. D., V. R. Osborne, N. M. Evans, J. R. Morris, R. R. Hacker (1991): Effect of different patterns of administration of recombinant porcine somatotropin on growth performance and economic returns of pigs in the starter - grower vs. finisher phases of production. *Can. J. Anim. Sc.* 71, 355-361.
11. Fritz, Z., F. Majdanski, S. Kinal, A. Schleicher (1990): Ziola jako komponent mieszanek paszowych dla kurcząt broilerów. *Zesz. Nauk. Drobiarstwa VII*, 31-40.
12. Fritz, Z., A. Schleicher, S. Kinal, L. Jarosz, F. Majdanski (1992): Zastąpienie antybiotyku ziołami w mieszankach dla kurcząt rzeźnych. *Roczn. Nauk. Zoot. Mon. i Rozpr.* 31, 316-324.
13. Gluchowski, W., M. Lorkiewicz, J. Maciejowski, J. Zieba (1963): Wpływ dodatku do paszy różnych mieszanek ziołowych na wzrost szybkości opierzenia się i przeżywalności kurcząt rzeźnych do 12 tygodni. *RNR seria B*, 82, 3.
14. Grela, E., A. Rabos, A. Winiarska, T. Studzinski (1996): Wpływ dodatku drożdży chromowych w żywieniu tuczników. *XXVI Sesja Nauk. Komisji Żywienia Zwierząt KNZ PAN*.
15. Heger, J. (1992): Sprawozdanie z testu biologicznego na tucznikach przy zastosowanie preparatu Aromex. *Maszynopis*.
16. Isar, O. (1979): Soobrazenija otnocitelno potreblenija kormow dla prosiat, vyraszczivanyh w baterijach. *Sbornik dokladov na konferencija po podtemie 5.1.2 Novermber 12 - IV, Vyskumy Ustav Vyživy Zvirat, Pohorelice Czechoslovakia*.
17. King, R. (1978): Flavoured feed for young pigs. *The pig farmer*. May, 645.
18. Królikowski, J. (1961): Wybieranie ziół przez trzode chlewna *Zielarski Biul. Inf.* 4, 3, 15-16.
19. Krusinski, R. E. Pietryka, M. Orłowska (1995): Naturalne stymulatory w żywieniu swin. *Aktualności Rolnicze* 2, 3. *WODR w Modliszewicach*.
20. Less Backfat. (1994): *Pig International* 5, 21-22.
21. Liarn, T.F., S.Y. Chen, C. L. Chen, C.P. Wu (1995): Effect of various levels of chromium picolinate on growth performance and serum trials in pigs. *J. Chinese Society of Animal Sc.* 22, 4, 349-357.
22. Machlin, L.J. (1972): Effect of porcine growth hormone on growth and carcass composition of the pig. *J. Anim. Sc.* 35, 794-800.
23. Mitchell, A.D. M. B. Solomon, N.C. Steele (1991): Influence of level dietary protein and energy on effect of Ractopamine in finishing swine. *J. Anim. Sc.* 69:4487.
24. Mitchell, A.D. N.C. Steele, M.B. Solomon. H.M. Aliia, T.O. Lindsey, V. Cracknell (1994): Influence of dietary background on the response of pigs to the β - adrenergic agonist BRL 47672 *J. Anim. Sc.* 72, 6, 1516-1529.
25. Page, T.G., L.L. Southern. T.L. Ward, D.L.Jr. Thompson (1993): Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass trials of growing - finishing pigs. *J. Anim. Sc.* 71, 656 - 662.
26. Peacock, A.J., P.A. Thacker, R.N. Kirkwood, S. Tedesco (1995): The effect of feed restriction and of a β - adrenergic agonist on plasma melatonin concentrations in domestic pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 75, 2, 203-207.
27. Prusa, K.J., J.A. Love, L.F. Miller (1989): Composition and sensory analysis of rib chops for pigs supplemented with porcine somatotropin. *Journal of Food Quality* 12, 455-465.

28. Swann, M.M., K.L. Blaxter et al. (1969): Swann Committee Report on the Use of Antibiotics in Animal Husbandry and Veterinary Medicine. CHND 4190, HMSO London.
29. Soroka, T., K. Widenski (1967): Wpływ dodatków niektórych mieszanek ziolowych na przyrosty, wykorzystanie karmy oraz jakość produktów poubojowych w tuczu trzody chlewnej *Annales UMCS e*, 18, 257-274.
30. Stahly, T.S. L.J. Bark (1991): Butterworth - Heineman Stoneham M.A., Swine Nutrition 103
31. Tilley, J. (1995): Chromium improves carcasses. *Pig International* 3, 25, 11.
32. Underwood, E.J.(1971): Trace elements in human and animal nutrition. Third Edition Academic Press, New York and London.
33. Urbanczyk, J. (1982): Efektywność aromatyzowania karmy prosiat różnymi postaciami Firanoru *Nowosci Wet.*, R. XII, 1, 99-104.
34. Urbanczyk, J. E. Hanczakowska, T. Barowicz (1996): Wpływ drożdży chromowych na wvniki tuczu swin i ocene poubojowa tusz. *Materiały Sesji KNZ w Olsztynie* 15 - 16 października, 208 - 209.
35. Urbanczyk, J. E. Hanczakowska, M. Swiatkiewicz (1996): Ziola i wyciagi ziolowe w zywnieniu tuczników. *Materiały Sesji KNZ w Olsztynie* 15 - 16 października, 208-209.
36. Urbanczyk, J., E. Hanczakowska (1996): Preparat roslinnno - ziolowy Aromex - Solid jako dodatek do pasz dla tuczników. *Materiały Sesji KNZ w Olsztynie* 15 - 16 października 42-43.
37. Urbanczyk J., E. Hanczakowska, Z. Gawlik (1996): Wpływ dodatku betainy na wyniki tuczu swin i ocene poubojowa tusz. *Materiały Sesji KNZ w desztynie* 15-16 patdzternik 227-228.
38. Zglobica, A. S. Wezyk, M. Wawrzynczak (1994): Naturalne barwniki zółtka jaja i tuszki brojlera. *Drobiarstwo* 11, 2-4.
39. Živković, S., M. Vapa, B. Tarasenko, S. Kocin, D. Segetlija (1978): Experiments with Flavour Feeds in the rations for piglets and growers. First International Symposium on Palatability and Flavour use in Animal Feeds. Zurich, 10-11 Oct.

SUMMARY

This summary presents the results of the studies carried out at the Department of Animal Nutrition of the National Research Institute of Animal Production in Cracow on the possibility of decreasing pig carcass fatness by supplementing betaine, chrome yeast, herbs and herb extracts in feeds.

In experiment I, the addition of 2 kg betaine per 1 ton feed in the second half of fattening improved fattening performance and carcass evaluation. The experimental animal grew faster by 7%, used 4.1% less metabolizable energy per 1 kg b.w. gain, and had 5.2% thinner backfat. In experiment II the body weight gains did not improve, but the backfat thickness of the experimental fatteners was lower by 6.3% than in the control animals.

In both experiments the barrows were found to be more responsive than gilts to betaine supplementation, which resulted in decreasing sexual dimorphism of the slaughter traits. These findings were confirmed by some results of the biochemical analysis of blood.

Introducing 300 g chrome yeast per 1 ton feed increased pig body weight gains by body weight gains improved by merely 2.8% and backfat thickness decreased by merely 1.4%. Combined supplementation of betaine and chrome yeast shows no synergistic effect of both additives.

In three experiments on fatteners given herbs and herb extracts the weicht gains improved throughout the experimental period from 2.5 to 3.1% and decreased feed intake per 1 kg b.w. by 2.2 to 5.0%. This improvement was more marked in the second part of fattening with semi ad libitum feeding (5.4-8.0%). The animal fed herbs and herb extracts in mixtures showed a tendency for increasing the lean content of carcass and loin eye area.