

VISOKO VLAŽNO SILIRANO ZRNO I KLIP KUKURUZA (Corn Cob Meal) U ISHRANI KRMAČA

S. Kolak

Uvod

Efekat upotrebe visokovlažnog siliranog zrna kukuruza u ishrani svinja u porastu i tovu objavili su Aumaitre i Zelter (1975.), Dolenc (1984.), Jelić i sur. (1982.), Kolak i sur. (1982.), Kovčín i sur. (1982., 1981.), Novak i sur. (1980.), Nusker (1980.). Rezultat toga je sve veća primjena konzerviranja visokovlažnog kukuruznog zrna siliranjem i njegova efikasna upotreba u ishrani svinja u porastu i tovu.

U literaturi međutim, ima malo podataka o upotrebi visokovlažnog siliranog zrna kukuruza u ishrani krmača (Horvat i sur., 1962.; Steiner i sur., 1981. i Steiner, 1981.) a još manje ima podataka o upotrebi siliranog kukuruznog klipa (Corn Cob Meal) (Roth-Maier i Kirchgessner, 1975.). Među stočarskim i veterinarskim stručnjacima u proizvodnji postoji vjerovanje da visokovlažan siliran kukuruz nije dobar za ishranu krmača i dosad se njegova primjena uglavnom izbjegavala.

Poznato je, i u literaturi obrađeno, da se osušen kukuruzni klip, zbog svog visokog sadržaja lignificirane celuloze ne može upotrebiti u ishrani svinja. Međutim, kukuruzno zrno namjenjeno siliranju ubire se sa povećanim sadržajem vlažnosti koja se najčešće kreće od 35-40%, a to znači prije pune zrelosti. Zbog toga se u vrijeme berbe dio hranjivih tvari nalazi u oklasku (Matrai i Gundel, 1986.). Pored toga u ovoj fazi sadržaj grube lignificirane celuloze u oklasku je znatno niži nego kasnije u fazi pune zrelosti, što vjerojatno utiče i na veću probavljivost hranjivih tvari i iskorištavanje klipa.

Ukupna masa oklaska čini oko 20% klipa što znači da se korištenjem klipa u ishrani svinja, umjesto samog zrna može ostvariti veći prirast hranjivih materija po hektaru. Neki rezultati ispitivanja obavljani u Mađarskoj (Matrai i Gundel, 1986.) i Njemačkoj (Kirchgessner i Roth-Maier, 1978.) ukazuju da ovdje postoje izvjesne rezerve koje bi se mogle iskoristiti u ishrani svinja.

Izvođenje ovih istraživanja imalo je za cilj da provjeri efekat upotreba visokovlažnog siliranog kukuruznog zrna i klipa u ishrani krmača.

Životinje

Pokus je izveden sa ukupno 102 krmače koje su prema paritetu prašenja i tjelesnoj težini podijeljene u 3 grupe, po 34 u svakoj. Vrijeme trajanja pokusa bilo je ograničeno na trajanje jednog reproduccionog ciklusa, odnosno suprasnost i laktaciju. Za vrijeme trajanja pokusa, u fazi suprasnosti, krmače su držane u individu-

Dr. Stjepan Kolak, dipl.inž., BELJE PIK DP, Pogon "Stočna hrana stočarstvo", Darda

alnim boksovima. Pokus je počeo odmah nakon pripusta ali su iz daljeg posmatranja - pokusa isključene životinje koje su se pregonile. Sve krmače u pokusu pojedinačno su izmjerene prije oplodnje, nakon prašenja i poslije odbijanja legla. Period laktacije trajao je oko 23-24 dana. U toku suprasnosti i laktacije krmače su bile hranjene obrocima prema pokusnom tretmanu.

Poslije zalučivanja krmače su i dalje do ponovnog pripusta bile hranjene obrocima sa siliranim kukuruznim zrnom i klipom sve do slijedećeg pripusta o čemu su također prikupljeni potrebni podaci.

Ishrana životinja

U pokusu je ukupno bilo 3 različita tretmana ishrane krmača:

1. – grupa: kontrola umjetno sušen kukuruz
2. – grupa: silirano prekrupljeno zrno kukuruza
3. – grupa: siliran prekrupljen klip kukuruza

Za ishranu životinja 1. kontrolne grupe korišteni su obroci na bazi umjetno sušenog kukuruza sa oko 13% vlage. Za ishranu životinja 2. i 3. grupe korišteni su obroci sa visokovlažnim siliranim kukuruznim zrnom odnosno klipom. Pored kukuruza konzerviranog sušenjem ili siliranjem obroci su sadržavali i superproteinski dodatak u količini koja je obezbjeđivala 13% sirovog proteina u fazi suprasnosti i 15% u fazi laktacije, kao i odgovarajuću količinu ostalih hranjivih tvari u obroku.

U toku trajanja pokusa životinje su individualno hranjene. Dnevna količina hrane po grlu na obrocima sa siliranim kukuruznim zrnom i klipom bila je određena na bazi vlage 13%, kao i u životinja prve kontrolne grupe i iznosila je 2,0 kg.

Tab. 1. – Kemijski sastav zrna i klipa u vrijeme siliranja

	Zrno	Klip
Vlaga	32,3	32,8
Suha tvar	67,7	67,2
Sirovi protein	6,26	5,47
Sirova vlakna	2,29	6,84
NET	55,18	51,25

Ispitivanje probavljivosti hranjivih tvari

Probavljivost hranjivih tvari u obrocima krmača ispitana je na po 5 životinja u svakoj grupi po metodi pomoću krom oksida opisanog u radu Živković i Nowara (1977.).

Parametri za ocjenu dobivenih rezultata

Za ocjenu efekta upotrebe visokovlažnog siliranog zrna i klipa kukuruza u ishrani krmača korišteni su slijedeći kriterijumi: ostvaren prirast po krmači u toku suprasnosti, efikasnost iskorištavanja hrane - utrošak hrane za kg prirasta u krmača

u toku suprasnosti, postotak oplodjenih i opraašenih krmača, broj živo rodene i odbijene prasadi u leglu, vrijeme potrebno za ponovnu oplodnju nakon odbijanja prasadi, probavljivost hranjivih tvari u obroku, cijena koštanja za konzerviranje 1 kg visokovlažnog kukuruznog zrna, cijena koštanja 1 kg kompletne smjese, cijena koštanja za 1 kg prirasta, kroz hranu i cijena koštanja za proizvodnju 1 praseta do odbijanja.

Kretanje tjelesne težine krmača i efikasnost iskorišćavanja hrane

Kretanje prosječnih težina krmača u pokusu dato je u tabeli 2. Iz podataka u ovoj tabeli se vidi, da je prosječna težina krmača na početku pokusa bila dosta dobro ujednačena i iznosila je 197, 185 i 195 kg za životinje I., II. i III. grupe. Ostvaren prosječan prirast tokom suprasnosti bio je gotovo isti u sve tri pokusne grupe i iznosio je 28,0; 28,5 i 27,9 kg istim redosljedom.

Budući da su sve životinje u toku suprasnosti bile hranjene istom količinom hrane, na bazi 13% vlage, sa po 2,0 kg dnevno po grlu i da su za to vrijeme ostvarili istovjetno povećanje tjelesne težine, efikasnost iskorišćavanja hrane odnosno utrošak hrane za kg prirasta bio je isti, na sva tri tretmana ishrane, i iznosio je 7,86; 7,72 i 7,88 kg za životinje I., II. i III. grupe. Prema tome, način konzerviranja kukuruza i uvođenje kukuruznog klipa u obroke nije imao utjecaj na efikasnost iskorišćavanja hrane u krmača za vrijeme suprasnosti.

Tab. 2. — Kretanje tjelesne težine i pregona krmača u pokusu

Grupa	I	II	III
	Kontrolna umj. suš. kukuruz	Silirano kukuruzno zrno	Silirani kukuruzni klip
Broj krmača:			
- kod pripusta	34	34	34
- pregona	6	3	3
- pobačaj	1	-	1
- opraašenih	27	31	30
Prosječna tjelesna masa krmača, kg			
- kod pripusta	197	185	195
- kod prašenja	222	213	223
Prosječan prirast supr., kg	28,0	28,5	27,9
Hrana za kg prirasta, kg	7,86	7,72	7,88

Reproduktivna proizvodnja krmača u pokusu

Iz podataka u tabeli 3. se vidi, da bez obzira na tretman ishrane prosječna veličina legla je bila dobra u životinja na sva tri tretmana ishrane. U životinja I., II. i III. grupe, odnosno na obrocima sa umjetno sušenim kukuruzom, siliranim kukuruznim zrnom ili klipom ukupan broj opraašenih prasadi bio 11,12; 11,55 i

11,33, dok je prosječan broj živo oprasene prasadi u leglu iznosio 9,60; 9,81 i 9,83. Razlike u broju ukupno rođene su značajnije, nego kod živorođene.

Tab. 3. — Podaci o reproduktivnoj proizvodnji krmača u pokusu

Grupa	I Umjetno sušeni kukuruz	II Silirano zrno kukuruza	III Silirani klip kukuruza
- Broj oprasenih krmača	27	31	30
- Prosječan broj oprasene prasadi u leglu:			
Ukupno	11,12	11,55	11,33
Živorodenih	9,60	9,81	9,83
- Prosj. broj odbijene prasadi u leglu	8,26	8,03	8,52
- Gubici prasadi na sisi %	14	18	13

Veličina legla kod odbijanja pokazuje također razlike koje su iznosile 8,26 prasadi u I., 8,03 u II. i 8,52 su životinje u III grupi. Gubici prasadi na sisi iznosili su 14%, 18% i 13% istim redosljedom. Nešto povećani gubici prasadi na sisi u krmača II. grupe, a na obroku sa siliranim kukuruznim zrnom, nisu jasni i vjerojatno su rezultat slučajnosti.

Probavljivost obroka

Probavljivost obroka ispitivana je u fazi suprasnosti. Rezultati ovih ispitivanja prikazani su u tabeli 4. Iz podataka u ovoj tabeli se vidi, da je generalno govoreći probavljivost hranjivih tvari na obroku sa umjetno sušenim kukuruzom nešto niža nego na obrocima sa siliranim zrnom ili klipom kukuruza. Probavljivost sirovih proteina na obroku sa umjetno sušenim kukuruzom iznosi 77,2%, a na obrocima sa siliranim zrnom i klipom kukuruza 79,8 i 80,7%. Slična tendencija ispoljena je i kod probavljivosti masti, celuloze i bez dušičnih ekstraktivnih tvari.

Tab. 4. — Probavljivost hranjivih tvari u obrocima krmača u pokusu, u %

Grupa	I Umjetno sušeni kukuruz	II Silirano zrno kukuruza	III Silirani klip kukuruza
Proteini	77,2	79,8	80,7
Masti	69,4	74,5	73,4
Celuloza	32,0	39,8	38,6
NET	89,0	92,3	90,9
Pepeco	41,0	43,6	39,8

Rezultati pripusta i prašenja krmača poslije jednociklusnog pokusnog tretmana

Iz podataka u tabeli 5. se vidi, da ishrana krmača sa siliranim kukuruznim zrnom ili klipom u prethodnom reproduktivnom ciklusnom periodu nije imala utjecaj na prosječno vrijeme u danima, potrebno da krmače ponovo dođu u polni žar i oplodi se kao ni u pogledu % oplodjenih krmača a isto tako ni na prosječan broj prasadi u leglu kod slijedećeg prašenja.

Prosječno vrijeme u kome su krmače ispoljile estrus i osjemenjene poslije odbijanja iznosilo je za životinje I.; II. i III. grupe: 7,1; 6,9 i 6,8 dana. Suprasnost krmača iznosila je 74%; 77% i 73% a broj živorođene prasadi u leglu 8,82; 9,17 i 9,23, istim redosljedom.

Tab. 5. — Rezultati pripusta i prašenja krmača u slijedećem reproduktivnom ciklusu

Grupa	I Umjetno sušeni kukuruz	II Silirano zrno kukuruza	III Silirani klip kukuruza
Broj krmača:			
- zalučeni	27	31	30
- pripušteni	20	24	22
Dana do uspješnog pripusta	7,1	6,9	6,8
Suprasnost krmača u %	74	77	73
Br. živo rođene prasadi u leglu	8,82	9,17	9,23
Br. mrtvo rođene prasadi u leglu	2,95	1,12	1,41

Ishrana krmača u prethodnom periodu suprasnosti i laktacije siliranim zrnom i klipom kukuruza nije imala utjecaj na njihovu reproduktivnu proizvodnju u slijedećem ciklusnom periodu. Što više, postaje indicija da su životinje na obrocima sa siliranim kukuruznim zrnom i klipom imale tendenciju za veću reproduktivnu proizvodnju u odnosu na krmače koje su bile hranjene sa umjetno sušenim kukuruzom.

Ekonomski efekt konzerviranja visokovlažnog zrna i klipa kukuruza siliranjem

Razlika u cijeni koštanja konzerviranog kukuruznog zrna umjetnim sušenjem ili siliranjem a posebno razlika u cijeni koštanja siliranog kukuruznog klipa imala je značajan utjecaj na strukturu cijene smjesa te na produktivnu i reproduktivnu proizvodnju krmača u pokusu, tabela 6.

Iz podataka u tabeli 6. se vidi, da je najveća cijena koštanja jednog kilograma smjese koncentrata 3,79 dinara iznosila u I. kontrolnoj grupi, na obroku sa umjetno sušenim kukuruzom. U grupi II. na obroku sa siliranim kukuruznim zrnom cijena smjese je iznosila 3,60 dinara a u III. grupi sa siliranim kukuruznim klipom 3,41

dinara, što iznosi oko 10% manje u odnosu na smjesu sa umjetno sušenim kukuruzom.

Tab. 6. — Struktura cijene koštanja smjesa za ishranu krmača u pokusu i njihov utjecaj na cijenu produktivne i reproduktivne proizvodnje krmača

Grupa	I Umjetno sušeni kukuruz	II Silirano zrno kukuruz	III Silirani klip kukuruz
Struktura cijene smjese:			
- vrijednost supera, din	1,77	1,77	1,77
- vrijednost kukuruza	2,02	1,83	1,64
- cijena smjese, din	3,79	3,60	3,41
- relativna cijena u %	100	95	90
Cijena 1 kg prirasta u toku suprasnosti:			
- hrana za kg prirasta, kg	7,86	7,72	7,88
- cijena za 1 kg prirasta, din	29,75	27,78	26,84
- relativna cijena u %	100	93	90
- Prosj. broj živo rođene prasadi u leglu			
	9,76	10,55	10,20
- cijena praseta, din/kg	87,70	77,13	75,48
- relativna cijena u %	100	88	86

Razlika u cijeni koštanja smjese imala je direktan utjecaj i na cijenu koštanja 1 kg prirasta u krmača za vrijeme suprasnosti. Najviša cijena za kilogram prirasta, kroz hranu, 29,75 dinara bilo je u grupi I., na obroku sa umjetno sušenim kukuruzom, zatim na obroku sa siliranim kukuruznim zrnom 27,78 dinara i na obroku sa siliranim kukuruznim klipom 26,84 dinara. Obzirom da u toku suprasnosti na pojedinim obrocima nije bila razlika u utrošku hrane za kg prirasta utvrđene razlike u cijeni koštanja 1 kg prirasta rezultat su isključivo različite cijene koštanja u konzerviranju kukuruza i upotrebom siliranog kukuruznog klipa u ishrani krmača.

Iz podataka u tabeli 6. o cijenama koštanja novorođene prasadi u krmača na pojedinim obrocima se vidi također, da su ove razlike značajne. Na obroku sa umjetno sušenim kukuruzom cijena živorođenog praseta je iznosila 87,70 dinara a na obroku sa siliranim kukuruznim zrnom 77,13 dinara, odnosno 12% manje. Najmanja cijena koštanja živorođenog praseta je bila na obroku sa siliranim kukuruznim klipom 75,48 dinara ili za 14% manje u odnosu na obrok sa umjetno sušenim kukuruzom.

Podaci ovih istraživanja u skladu su sa rezultatima koje su izveli Fevrier i sur. (1972.), Matrai i Gundel (1986.), Zlatić i Kovčičin (1986.). Upotreba visokovlažnog siliranog kukuruza ili siliranog klipa kukuruza nema štetan efekat na produktivnu proizvodnju krmača ali se time značajno smanjuju troškovi

konzerviranja kukuruza u ishrani krmača. Posebno povoljan ekonomski efekat ostvaruje se u ishrani krmača upotrebom visokovlažnog siliranog klipa kukuruza.

Prema tome, rezultati dobiveni ovim ispitivanjima ukazuju da se u ishrani krmača može uspješno koristiti visokovlažno kukuruzno zrno a isto tako i silirani kukuruzni klip. Međutim, imajući u vidu određene zahtjeve za dodatnu mehanizaciju i opremu kod pripremanja kukuruznog klipa (Corn Cob Meal) za silažu malo je vjerojatno da će silirani kukuruzni klip u ishrani krmača naći širu primjenu u praktičnoj ishrani svinja. Međutim, upotreba visokovlažnog siliranog kukuruznog zrna široko se primjenjuje u ishrani svinja u porastu i tovu i nema razloga da se isto tako ne koristi i u ishrani krmača u toku suprasnosti i laktaciji.

LITERATURA

1. Aumaitre A., S.Z. Zelter (1975.): Uticaj visokovlažnog kukuruza na ishranu i zdravlje životinje: neki aspekti njegovog kemijskog sastava i hranjive vrijednosti. Poljoprivredne aktuelnosti, 9-10/75, separat 72.
2. Dolenc Ž. (1984.): Silaža kukuruza u ishrani svinja. Savjetovanje, Stručni odbor za svinjarstvo, Petrinja.
3. Fevrier C., D. Bourdon, M. Chambolle (1972.): Feeding Value of Propionic Acid Treated High - Moisture Maize for Sows and Piglets, and of Maize Silage for Crowing-Finishing Pigs. French Swine Research Days, 17-19 February.
4. Horvat B., Nuskern M., Zlatić H., Pešut M. (1962.): Ispitivanje o prehrani krmača silažom. (Silage in sows feeding). Stočarstvo, 11-12.
5. Jelić T., Živković B., Anastasijević V. (1982.): Silirano i vještački sušeno zrno kukuruza u proizvodnji svinjskog mesa. (Artificially dried corn and high moisture corn silage in the pig meat production). Savjetovanje, Stručni odbor za svinjarstvo, Kneževo.
6. Kirchgessner M., Roth-Maier, D.A. Pallauf J. (1977.): (Feeding of maize cob meal silage to pregnant sows). Zur Verfütterung von Maiskolbeschrotlage an tragende Saunen. Wirtschaftseig. Futter., 23, 3-9.
7. Kolak S., Astaloš F., Gutzmirtl I. (1982.): Iskustva "Belja" u pripremi i korišćenju visokovlažnog siliranog zrna kukuruza. (High moisture corn silage in nutrition of fattening pigs on the farm "Belje"). Savjetovanje, Stručni odbor za svinjarstvo, Kneževo.
8. Kovčičin S., Jovanović V., Jačimović V. (1982.): Rezultati upotrebe siliranog zrna kukuruza u ishrani svinja u tovu na svinjogojskoj farmi "Agroruma". (Effect of high moisture corn silage on pig productions on the farm "Agroruma"). Savjetovanje, Stručni odbor za svinjarstvo, Kneževo.
9. Matrai T. and J. Gundel (1986.): Storage and feeding of high moisture maize in Hungary. 37. EAAP. Budapest.
10. Novak I., Katalinić I., Dolenc Ž. (1980.): Silažom - do jeftinije i kvalitetnije stočne hrane. Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb
11. Nuskern M. (1980.): Silirani kukuruz kao energetska osnova obroka za goveda i svinje, Krmiva 3-4.
12. Roth - Maier D.A., M. Kirchgessner (1975.): (The digestibility of fresh, ensiled or dried maize cob meal for pigs.) Zur Verdaulichkeit von frischem, siliertem und getrocknetem Maiskolbeschrot bei Schweinen. Wirtschaftseig. Futter., 21, 211-224.
13. Steiner Z. (1981.): Hranjiva vrijednost silaže kukuruza u obrocima rasplodnih krmača. Krmiva 6.

14. Steiner Z., Jovanović B., Perić R. (1981.): Kukuruzna silaža u hranidbi rasplodnih krmača. (Corn silage in sows feeding). Krmiva 5.
15. Zlatić H., Kovčičin S. (1986.): Experiences with storage and feeding of high - moisture grain for pigs in Yugoslavia. 37 th annual meeting of the European association for animal production. Budapest.

16. r M. S. (1988.): A simple modification for rapid and accurate determination of chromium oxide used in the digestibility toriels. Veterinaria 26, broj 2-3, strana 313-318.

VISOKO VLAŽNO SILIRANO ZRNO I KLIP KUKURUZA (Corn Cob Meal) U ISHRANI KRMAČA

Sažetak

U cilju utvrđivanja efekta ishrane sa visokovlažnim kukuruznim zrnom i klipom (Corn Cob Meal) u ishrani krmača izvedena su odgovarajuća ispitivanja. Na osnovu rezultata u obimu, efikasnosti i ekonomičnosti proizvodnje životinja mogu se izvući slijedeći zaključci:

Prosječni ukupni prirast krmača u toku perioda suprasnosti, na obrocima sa umjetno sušenim kukuruzom, visokovlažnim siliranim zrnom ili klipom kukuruza (Corn Cob Meal) pri konzumaciji 2 kg hrane dnevno po grlu, na bazi 13% vlage, bili su praktično isti: 28,0; 28,5 i 27,9 kg a utrošak hrane za kg prirasta iznosio je 7,8; 7,7 i 7,9 kg istim redosljedom.

Nije bilo razlike u prosječnom broju živo oprasene, 9,6; 9,9 i 9,8 i odbijene prasadi u leglu 8,2; 8,0 i 8,5 na pojedinim obrocima upotrebljenim za ishranu krmača u pokusu. I u slijedećem reproduktivnom ciklusu, poslije perioda ishrane sa visokovlažnim siliranim zrnom ili klipom kukuruza nije bilo razlike u prosječnom broju dana od odbijanja oko oplodnje krmača, u procentu suprasnosti krmača kao i u broju živo rodene prasadi u leglu na pojedinim obrocima.

Na obrocima sa visokovlažnim siliranim zrnom ili klipom kukuruza ispoljena je tendencija za veću probavljivost proteina, masti i celuloze u odnosu na obrok sa umjetno sušenim kukuruzom.

Proizvodnja životinja na obrocima sa visokovlažnim siliranim zrnom ili klipom kukuruza je jeftinija i ekonomičnija u odnosu na obrok sa umjetno sušenim kukuruzom zbog jeftinijih troškova konzerviranja kukuruza.

HIGH MOIST SILAGED CORN GRAIN AND COB (CORN COB MEAL) IN SOWS NUTRITION

Sumarry

With intent to establish the nutrition effect with high moist corn grain and cob (Corn Cob Meal) in sows nutrition the determined investigations were carried out. According to results of volume, efficiency and economy of animal production the following conclusions may be drawn:

Average total sows increment during the period of gestation, on the meals with artificial dried corn, high moist silaged corn grain and cob (Corn Cob Meal), by consumption of 2 kg

nutrient daily per head, on the basis of 13% moisture, was practically the same: 28,0; 28,5 and 27,9 kg, and consumption for kg piglets was 7,8; 7,7 and 7,9 kg with the same sequence.

There were no differences in average number of alive farrowed, 9,6; 9,9 and 9,8 and weaned piglets in litter 8,2; 8,0 and 8,5 on particular meals used in the experiment for sows nutrition period with high moist silaged corn grain or cob, there were also no differences in average days number from weaning about insemination of sows, in percent of sows gestation as well as in number of alive born piglets in litter on particular meals.

On meals with high moist silaged corn grain or cob is expressed the tendency for higher protein, fat and cellulose digestibility in relation to meal with artificial dried corn.

Animal production on meals with high moist silaged corn grain or cob is cheaper and more economical in relation to meal with artificial dried corn due to inexpensive costs of corn conservation.