

## HRANIDBENA VRIJEDNOST SAČME ULJNE REPICE - RAZVOJNA ISTRAŽIVANJA 1993.-1995. GODINE

## FEEDING VALUE OF RAPESEED MEAL - DEVELOPMENT INVESTIGATIONS 1993-1995.

S. Feldhofer, P. Benašić, T. Tonković, I. Jerković, Ljiljana Vrabec

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.4:636.085.19.086.72.  
Primljeno: 12. lipanj 1995.

### SAŽETAK

U razdoblju 1993.-1995. godine načinjen je veliki napredak u sjetvi kvalitetnijih "OO-sorti" uljne repice i dobivene su sačme uljne repice bez eruka kiseline, s ispod 30  $\mu\text{mol}$  glukozinolata u g suhe tvari.

Sjetveni program uljne repice praćen je hranidbenim pokusima na tovnim svinjama i to sa sačmama koje su sadržavale glukozinolate oko 70,37  $\mu\text{mol/g}$  i 30,13  $\mu\text{mol/g}$  suhe tvari.

Sve skupine svinja koje su dobivale repičinu sačmu imale su bolji prirast tjelesne težine i ako razlike nisu statistički značajne. Posebice su dobri rezultati dobiveni s repičinom sačmom koja je sadržavala glukozinolate oko 30,13  $\mu\text{mol/g}$ , a dodavala se 6% i 8%, 8% i 10% u hranu tovnih svinja. Prirasti tjelesnih težina iznosili su prosječno 0,787 kg i 0,767 kg/na dan, a potrošnja hrane 3,574 kg i 3,527 kg/kg prirasta. Vrijednosti se odnose za čitavo razdoblje tova od prosječno 21 kg do 110 kg tjelesne težine.

Jetra tovnih svinja koje su dobivale repičinu sačmu bila su za 29% i 26% veća nego u kontrolne skupine (1,807 kg i 1,773 kg/kom), a štitnjače za 46% i 59% veće (13,764 g i 15,021 g/kom).

Iako su povećanja težina jetara i štitnjače statistički značajna u odnosu na kontrolnu skupinu, na osnovi proizvodnih rezultata i anatomskih nalaza poslije klanja može se reći da se tu ne radi o značajnijim patološkim promjenama štetnim za zdravlje životinja. Ipak točniji odgovor dat će još pretrage nekih metaboličkih pokazatelja i hormona (tiroksina, trijodtironina i inzulina) iz krvi svinja, kao i patohistološke pretrage jetara i štitnjače, što su u tijeku.

### UVOD

Uljna repica proizvodila se 1992. godine na oko 11.743 ha i dobiveno je oko 24.183 t repice. Od te količine repice moguće je dobiti oko 9.672 t sirovog ulja i oko 14.500 t repičine sačme. Navedene godine posijane su veće površine s uljnom repicom "OO-sorta" kao ZORA, DARMOR i SILVIA (Varga i sur.1993.).

Farkaš i sur. (1993.) daju prikaz sjemena mnogih europskih "OO-sorata" uljne repice koje su davale vi-

soke prinose i veći postotak ulja, a niži postotak glukozinolata u sačmi (20-25  $\mu\text{mol/g}$ ). Eruka kiselinu nisu sadržavale ili vrlo malo (ispod 0,5%). Treba napomenuti da su starije "O-sorta" uljne repice sadržavale oko 80-

---

dr. Stjepan Feldhofer, viši znanstveni suradnik, savjetnik i Pavle Benašić, dipl. ing. agr. AGROKOR Zagreb, Tomislav Tonković, dipl. ing. agr. Svinjogojska farma SLJEME, Sesvete, mr. Ivan Jerković vet. i Ljiljana Vrabec vet. Svinjogojska farma PIK Vrbovec, Hrvatska-Croatia.

150  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g suhe tvari sačme. Prema tome treba i dalje obratiti pažnju na sjetvu određenih sorata uljne repice pogodnih za veće iskorištavanje ulja i sačme uljne repice, dakle, sa što manje eruka kiseline i glukozinolata (Lettner i sur. 1992.).

Treba još reći da sadržaj glukozinolata u repici ne ovisi samo o sortama već i o mnogim utjecajima okoliša kao o: gnojdbi (posebice sumporom), sastavu tla, klimatskim prilikama, prisutnosti "divljih sorata" i dr.

Još uvijek se često nailazi na prigovore i nerado iskorištavanje, čak i novih sorata uljne repice, zbog sjećanja na stare sorte (GORCZANSKI) koje su bile zbog velikog sadržaja glukozinolata neukusne, a visoki postotak eruka kiseline (do 50%) dovodio je do bolesti srca i krvnih žila. Takvo mišljenje sačuvalo se i do danas iako se već od 1980. godine uzgajaju sorte s ispod 2% eruka kiseline i značajno smanjenim količinama glukozinolata.

Od 1993. godine posvećuje se posebna pozornost sortama uljne repice s vrlo niskim sadržajem glukozinolata i bez eruka kiseline. Glukozinolati su sumporni glicidi koji u biljci imaju obrambenu ulogu i djeluju protiv bakterija i gljivica (baktericidno i fungicidno).

Alkenil glukozinolati čine oko 90% ukupnih glukozinolata u repici. Najviše ima progoitrina (oko 45-55% ukupnih glukozinolata), zatim glukonapina (25-35%), glukobrasikanapina (5-7%), glukonapoleiferina (7-7,5%), OH-glukobrasicina (1,5- 2%) i ostalih (1,5-4%).

Djelovanjem enzima mirozinaze glukozinolati hidroliziraju se na izotiocijanate od kojih potječe loš okus sačme i oksazolidone koji izazivaju hipertrofiju štitnjače i jetre (Boudet i sur. 1988; Mustapić i sur. 1994.). Tako se uz "O- sorte" repičine sačme povećavala štitnjača i do 3 puta, dok uz neke sadašnje "OO-sorte" samo 20-50 %. Sačme "O-sorte" uljne repice mogle su se stoga davati samo 4-10% u hrani svinja, a sačme "OO-sorte" i više, a da ne izazovu jaču reakciju organizma (Becker i sur. 1965; Boudet i sur. 1988; Wetscherek i sur., 1992; Kolodziej, 1994.).

### SJETVENI IZBOR ULJNE REPICE

Naša sačma uljne repice sadržavala je 1993. god. prosječno 34% sirovih bjelančevina, 2,5% masti, 9,6% sirove vlaknine, 7% pepela, 10.600 kJ/kg M.E. (za svinje). Eruka kiseline je bilo manje od 0,5%, a glukozinolata oko 70  $\mu\text{mol}$ /kg (Tablice 1 i 2). U sjetvi su bile uglavnom domaće sorte ZORA i DANICA, njemačka SILVIA i francuska DARMOR.

**Tablica 1: Kemijski sastav sačme uljne repice**

	%
Vlaga	10,98
Sirove bjelančevine	34,12
Sirova vlaknina	9,59
Sirova mast	2,23
Pepeo	6,66
NET	36,42
Kalcij	0,7
Fosfor	0,74

**Tablica 2: Glukozinolati u tvorničkim sačmama uljne repice 1993/94. god.**

Metoda: Određivanje desulfoglukozinolata visokodjelotvornom tekućinskom kromatografijom (HPLC); ISO-9167-1:1992.

Rezultati:

Sačma br.	Ukupni glukozinolati	Progoitrin	Glukonapin	Glukobrasikanapin
1	67.35	30.55	24.00	6.20
2	69.20	28.76	28.58	5.29
3	60.03	27.99	22.31	4.80
4	78.28	31.07	31.31	6.07
5	70.95	32.94	26.48	4.96
6	78.92	37.52	29.24	5.83
7	67.90	35.66	21.82	4.34
Prosjeck	70.37	32.07	26.25	5.36

Rezultati su izraženi u mikromolima glukozinolata u 1g zračno- suhe sačme ( $\mu\text{mol}$  g<sup>-1</sup> sačme)

Za sjetvu 1993/1994. god poslužile su uglavnom sorte ZORA, DARMOR i SILVIA, kao najbolje selekcije (Tablica 3). Ispitivanja na glukozinolati u laboratoriju SESMUNDO SAATZUCHT GMBH- Rollingen, Njemačka, pokazala su da sorta SILVIA ima najmanje glukozinolata.

**Tablica 3: Sjeme uljne repice 1993./1994.godine**

Vrsta	Eruka kiseline %	Glukozinolati $\mu\text{mol}$ /g suhe tvari
ZORA	0,7	47,2
	1,2	51,5
	1,3	47,7
DARMOR	0,2	36,7
SILVIA	0,5	25,5
	0,8	23,1
DANICA	1,4	33,1
	1,4	56,5

Ispitivanja obavljena u laboratoriju SEMUNDO SAATZUCHT GMBH Rollingen, Njemačka

Slijedeće 1994. godine iz sjetve su izostavljene i sorte ZORA i DARMOR. Ispitivanja novih sorata obavljena su usporednim uzorcima u laboratoriju SEMUNDO u Njemačkoj i Prehrambeno tehnološkom fakultetu u Zagrebu visokotlačnom kromatografijom (HPLC). (Tablica 4)

Tablica 4: Sjeme uljne repice 1994./1995. godine

Vrsta	Eruka kiseline %	Glukozinolati $\mu\text{mol/g}$ suhe tvari	
		a)	b)
DARMOR	0,0	19,5	24,89
DOBRA	0,3	15,0	20,7
SAMURAI	0,1	8,3	11,5
SILVIA	0,0	11,2	11,4
	0,0	8,9	11,35
PRIMA	0,1	11,2	11,4
SABRINA	0,1	10,9	9,5

Ispitivanja obavljena:

- a) Laboratorij SEMUNDO SAATZUCHT, Rollingen, Njemačka  
b) Laboratorij Prehrambeno-tehnološki fakultet, Zagreb

Tablica 5: Rezultati određivanja ukupnih i pojedinačnih glukozinolata u tvorničkim sačmama 1994./95. god.

Metoda: Određivanje desulfoglukozinata tekućinskom kromatografijom, ISO 9167-1: 1992.(E)

Sačma br.	Ukupni i GSL* ( $\mu\text{mol/g}$ sačme)	Pojedinačni GSL* ( $\mu\text{mol/g}$ sačme)					
		2**	8**	10**	6**	9**	ostali
1B	33.03	17.60	8.32	2.38	1.16	0.79	2.78
2B	28.31	15.32	8.56	2.15	0.75	0.42	1.11
3B	21.81	13.17	5.81	1.34	0.62	0.21	0.66
4B	30.90	17.09	8.58	2.31	0.96	0.49	1.47
5B	29.98	14.72	8.84	2.82	0.99	0.51	2.10
6B	29.49	17.18	8.46	2.13	0.80	0.38	0.54
7B	34.77	21.12	9.13	2.33	1.12	0.61	0.46
8B	32.77	17.89	10.27	2.59	0.78	0.46	0.78
Pros- jek	30.13	16.76	8.49	2.25	0.9	0.48	1.24

Rezultati su prosjek dva usporedna određivanja i odnose se na zračno-suhu sačmu

\*GSL = Glukozinolat

\*\*2 = Progoitrin (2-hidroksi-3-butenil GSL)

\*\*8 = Glukonapin (3-butenil GSL)

\*\*10 = Glukobrasikanapin (4-pentenil GSL)

\*\*6 = Glukonapoleiferin (3-hidroksi-4-pentenil GSL)

\*\*9 = 4-OH-glukobrasicin (4-hidroksindolil-3-metil GSL)

Na temelju analiza sjemena uljne repice iz sjetve 1994. godine očekuje se da sačma repice uroda 1995. god. ne sadrži eruka kiselinu, a glukozinolate najviše 20-25  $\mu\text{mol/g}$  suhe tvari sačme.

## HRANIDBENA ISTRAŽIVANJA

Hranidbena vrijednost sačme uljne repice obično nije dolazila u pitanje. Najčešće se postavljalo pitanje štetnosti odnosno upotrebljivosti sačme uljne repice posebice u hranidbi svinja i peradi.

U suvremenoj intenzivnoj stočarskoj proizvodnji često se postavljaju primarni gospodarski interesi koji na neki način zapostavljaju brigu o zdravlju životinja. Tako se kod stoke u visokoj proizvodnji često nalaze pojedini organi i dijelovi tijela hipertrofirani, atrofirani, degenerirani i sl. Osnovno pravilo proizvodnje ipak mora biti da se samo sa zdravim životinjama mogu dobivati zdravi i gospodarski isplativi stočarski proizvodi. To se mora uvijek imati na umu, ali se mora reći što je to zdrava životinja u gospodarskoj eksploataciji i što su to nepoželjne patološke promjene.

Stoga su postavljena vlastita istraživanja na tovnim svinjama sa sačmom uljne repice Tvornice ulja "Zvijezda" Zagreb 1993. i 1994. godine. Kakvoća sačme uljne repice prikazana je na Tablicama 1,2 i 5. U pokusima su praćeni proizvodni pokazatelji: tjelesna težina i prirast tjelesne težine, ukupni i dnevni utrošak hrane, utrošak hrane za kg prirasta (konverzija hrane), a zatim klaonički randman, povećanje jetre, štitnjače te patološke promjene u organizmu.

## MATERIJAL I METODA RADA

1. pokus je postavljen na 3 skupine tovnih svinja. Svaka je skupina imala 16 muških i 16 ženskih ili 32 svinje. Svinje su hranjene potpunom krmnom smjesom koja je sadržavala:

Skupine	1. razdoblje krmna smjesa sa 16% sir. bjelančevina	2. razdoblje krmna smjesa sa 14% sirov. bjelančevina
1. pokusna	5% repičine sačme	6,5% repičine sačme
2. kontrolna	5% suncokret. sačme	6,5% suncokret. sačma
3. kontrolna	Krmna smjesa farme (bez repičine sačme)	Krmna smjesa farme (bez repičine sačme)

Sve sirovine u hrani pokusne i kontrolne skupine bile su po vrsti i količini iste s izuzetkom zamjene repičine sačme (iz pokusne skupine) sa suncokretovom sačmom (u kontrolnoj skupini), odnosno, u 3. kontrolnoj skupini svinje su se hranile krmnom smjesom farme bez repičine sačme.

Kakvoća repičine sačme po sadržaju glukozinolata prikazana je na Tablici 2. i sadržavala je prosječno oko 70,37  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g sačme.

2. pokus je postavljen na 3 skupine tovnih svinja, svaka s 15 muških i 15 ženskih ili ukupno 30 svinja u skupini. Svinje su hranjene potpunom krmnom smjesom koja je sadržavala:

Skupine	1. razdoblje krmna smjesa sa 16% sir. bjelančevina	2. razdoblje krmna smjesa sa 14% sirov. bjelančevina
1. kontrolna	6% suncokret. sačma	8% suncokret. sačma
2. pokusna	6% repičina sačma	8% repičina sačma
3. pokusna	8% repičina sačma	10% repičina sačma

Sve sirovine u hrani kontrolne i pokusnih skupina bile su po vrsti i količini iste. Razlika je samo u zamjeni suncokretove s repičinom sačmom, a u 3. skupini zbog većeg postotka repičine sačme smanjena je soja sačma za 1,5% i zamijenjena repičinom.

Kakvoća repičine sačme i sadržaj glukozinolata u 2. pokusu prikazani su na Tablici 5. Sadržaj glukozinolata iznosio je prosječno oko 30,13  $\mu\text{mol/g}$  sačme.

### PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Tjelesne težine i prirasti tjelesnih težina svinja koje su u 1. pokusu dobivale 5% i 6,5% repičine sačme nisu zaostajali za svinjama koje su dobivale istu količinu suncokretove sačme. Isto se može reći i za potrošnju i iskoristavanje hrane (Tablica 6). Prema tome pokazalo se dobro uzimanje, hranidbena vrijednost i iskoristivost repičine sačme uspoređeno sa suncokretovom sačmom u hranidbi svinja.

Također se pokazala dobra klaonička iskoristivost u odnosu na kontrolnu skupinu (Tablica 6).

Zdravstveno stanje svinja u 1. pokusu bilo je vrlo dobro i nije bilo pojava oboljenja ni uginuća svinja.

**Tablica 6: Pregled rezultata iz 1. pokusa hranidbe tovnih svinja sačmom uljne repice**

		SKUPINE		
		1. Repičina sačma 5 i 6,5%	2. Suncokr et. sačma 5 i 6,5%	3. Hrana farme
Ulazna težina svinja	kg/kom	39,469	38,875	39,75
Izlazna težina svinja	kg/kom	99,531	98,406	96,187
Prirast tjel. težine	kg/kom	60,062	59,531	56,437
Prirast težine	kg/kom/na dan	0,646	0,64	0,607
Potrošnja hrane	kg/kom/na dan	2,587	2,536	
Potrošnja hrane	kg/kg prirasta	4,0	3,963	
Ulaz u klaonicu živo	kg/kom	99,437	98,062	92,469
Težina svinj. polovica	kg/kom	81,531	80,156	75,843
Klaonička iskoristivost	%	81,992	81,74	82,021
Debljina slanine (leđa+križa)	mm	59,0	60,98	56,48
Mesa u polovicama	%	38,57	38,19	39,15
Težina jetre	kg/kom	1,686	1,371	
Indeks težine jetre		123	100	
Težina štitičnjače	g/kom	10,1192	8,0679	
Indeks težine štitičnjače		125	100	
Hranidbenih dana/kom		93	93	93

U 2. pokusu (Tablica 7) povećano je davanje repičine sačme na 6% i 8% (2. pokusna skupina svinja), 8% i 10% (3. pokusna skupina). Prirasti tjelesnih težina u 1. razdoblju tova, do prosječne težine 55-56 kg, iznosili su prosječno 32,18 kg/kom ili 0,766 kg/dan u kontrolnoj skupini, a 34,66 kg/kom (0,825 kg/dan) i 34,4 kg/kom (0,819 kg/dan) u pokusnim skupinama sa 6% i 8% repičine sačme, što je značajno bolje ( $P < 0,05$ ) nego u kontrolnoj skupini sa suncokretovom sačmom.

**Tablica 7. Proizvodni rezultati iz 2. hranidbenog pokusa sačmom uljne repice**

	SKUPINE		
	1.	2.	3.
	Suncokret. sačma 6 i 8%	Repičina sačma 6 i 8%	Repičina sačma 8% i 10%
Svinja u skupini	30	30	30
Ulazna težina prosjek	kg/kom 22,94	22,1	21,35
Težina na kraju 1. razdob.	kg/kom 55,1	56,76	55,76
Prirast u 1. razdoblju:	kg/kom 32,183	34,667*	34,416*
	kg/dan 0,766	0,825*	0,819*
Hranidbenih dana u 1. razdoblju/kom	42	42	42
Krmne smjese u 1. razdoblju:	kg/dan 2,142	2,182	2,143
	kg/kg prirasta 2,796	2,644	2615
Težina na kraju pokusa	kg/kom 106,439	110,296	107,036
Prirast u tovu	kg/kom 83,519	88,196	85,686
	kg/dan 0,745	0,787	0,765
Krmne smjese u tovu:	kg/dan 2,677	2,814	2,707
	kg/kg prirasta 3,539	3,574	3,527
Težina jetre	kg/kom 1,401	1,807*	1,773*
Indeks težine jetre	100	129	126
Težina štitnjače	g/kom 9,396	13,764*	15,021*
Indeks težine štitnjače	100	146	159
Hranidbenih dana u tovu/kom	112	112	112

Na kraju pokusa do prosječne tjelesne težine od 106-110 kg prirast je iznosio prosječno u kontrolnoj skupini 83,519 kg/kom (0,745 kg/dan), a u pokusnim

skupinama s 8% i 10% repičine sačme 88,196 kg/kom (0,787 kg/dan) i 85,686 kg/kom (0,765 kg/dan). Dakle pokazao se vrlo dobar prirast tjelesnih težina tovnih svinja uz hranidbu repičinom sačmom, iako razlike prema suncokretovoj sačmi na kraju tova nisu statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

Značajno bolji prirasti tjelesnih težina i bolja konverzija hrane u 2. pokusu tova svinja, u odnosu na 1. pokus, treba pripisati hrani koja je energetska pojačana dodavanjem 2% repičina ulja i boljim uvjetima držanja svinja.

Konverzija hrane u 2. pokusu iznosila je za 1. razdoblje prosječno 2,796 kg hrane/kg prirasta u kontrolnoj, a 2,644 kg i 2,615 kg/kg prirasta u pokusnim skupinama sa 6% i 8% repičine sačme.

Na kraju pokusa nonverzija hrane je iznosila prosječno 3,539 kg/kg prirasta u kontrolnoj, a 3,574 kg i 3,527 kg/kg prirasta u pokusnim skupinama s 8% i 10% repičine sačme.

Hrana s repičinom sačmom je bila ukusna što se vidi po potrošnji hrane (prosječno 2,677 kg/dan u kontrolnoj, 2,814 kg i 2,707 kg/dan u pokusnim skupinama s repičinom sačmom (Tablica 7).

U 2. pokusu nije bilo oboljenja svinja značajnih za rezultate istraživanja, a iz proizvodnih rezultata se vidi da su svinje dobro napredovale u tovu. Međutim, iz 2. skupine koja je dobivala 6,0% repičine sačme u 1. razdoblju pokusa uginule su dvije svinje pri vađenju krvi, a jedna prisilno zaklana nekoliko dana poslije. Iz 3. skupine koja je dobivala 8% i 10% repičine sačme također je uginula jedna svinja pri vađenju krvi na kraju 1. razdoblja, a jedna prilikom vaganja na kraju tova. Sve štete su nastale zbog srčane insuficijencije i anafilaktičkog šoka što je posljedica mehaničkih podražaja ili trauma (vađenja krvi) i vrlo intenzivnog tova.

Štete se ne mogu povezati s prisutnošću repičine sačme u hrani jer su na isti način na kraju tova, naglo i bez kliničkih simptoma, uginule tri svinje, a jedna prisilno zaklana iz 1. kontrolne skupine, iako nisu dobivale repičinu sačmu u hrani.

Težina jetara bila je u prosjeku veća kod svinja koje su dobivale repičinu sačmu za 23% u 1. pokusu, a 29% i 26% u 2. pokusu u usporedbi sa suncokretovom sačmom. Tovne svinje iz skupine sa suncokretovom sačmom imale su prosječnu težinu jetre 1,371 kg/kom i 1,401 kg/kom, dok svinje iz skupina s repičinom sačmom prosječno 1,686 kg/kom, 1,807 kg/kom i 1,773 kg/kom. To se još uvijek mogu smatrati uobičajene težine jetara tovnih svinja prosječne težine 100-110 kg

(Tablice 6 i 7), odnosno, niže su od težine jetara iz pokusa Spiegel i sur. (1993.) s "OO-sortama" repičine pogače.

Štitnjače svinja hranjenih repičinom sačmom bile su povećane prosječno za 25% (10,119 g/kom) prema štitnjačama svinja hranjenih suncokretovom sačmom (8,068 g/kom) u 1. pokusu (Tablica 6).

U 2. pokusu kontrolna skupina tovnih svinja imala je prosječnu težinu štitnjača 9,396 g/kom, a skupine s repičinom sačmom 13,764 g/kom i 15,021 g/kom štoje za 46% i 59% više nego u kontrolnoj skupini (Tablica 7).

Povećanje težine jetre i štitnjače nije se očitovalo nepovoljno na proizvodne rezultate i zdravlje tovnih svinja. Napose u tom smislu nije bilo negativnih razlika između svinja koje su dobivale suncokretovu ili repičinu sačmu.

Točniji odgovor na značaj ovih promjena očekuje se dobiti pato-histološkim pretragama uzoraka jetara i štitnjača te nekim analizama metaboličkih pokazatelja i hormona (tiroksina, trijodtironina i inzulina) iz krvi svinja, što je u tijeku.

## ZAKLJUČAK

U razdoblju 1993.-1995. godine načinjen je veliki napredak u sjetvi kvalitetnijih "OO-sorti" uljne repice. Tako su sjetvom 1993/94 dobivene sačme uljne repice s prosječno 30,13  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g sačme, a 1994./1995. se prema kakvoći sjemena očekuju sačme s 20-25  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g. Repičine sačme su već sada bez eruka kiseline ili se nalazi samo u tragovima (do 0,2%).

Sjetveni program uljne repice praćen je hranidbenim pokusima na tovnim svinjama. Repičina sačma s prosječno 70,37  $\mu\text{mol}$  glukozinolata davala se tovnim svinjama 5% i 6,5%, a sačma s prosječno 30,13  $\mu\text{mol}$  glukozinolata davala se 6,0% i 8,0%, 8,0 i 10%. Repičina sačma davala se u zamjenu za suncokretovu, a u skupini s 10% repičine sačme zamijenjeno je i 1,5% sojine s repičinom sačmom.

Sve skupine svinja koje su dobivale repičinu sačmu imale su bolji prirast tjelesne težine, iako razlike nisu sig-nifikantne. Posebice su dobri rezultati dobiveni u 2. pokusu kad se dodavalo 6% i 8%, 8% i 10% repičine sačme s 30,13  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g. Prirast tjelesne težine svinja iznosio je za točno razdoblje od 22 kg do 110 kg prosječno 0,787 i 0,765 kg/dan za svinje pokusne skupine s repičinom sačmom, a kontrolna je imala prirast 0,745 kg/dan.

Potrošnja hrane na dan i za kg prirasta bila je kod svih skupina približno jednaka (3,574 kg i 3,527 kg/kg prirasta, a kontrolna 3,539 kg/kg prirasta).

Jetra svinja koje su u tovu dobivale 5,0% i 6,5% repičine sačme sa 70,37  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g sačme povećane su u prosjeku 23%, a štitnjače 25% u odnosu na skupinu sa suncokretovom sačmom.

U 2. pokusu sa 6% i 8%, 8% i 10% repičine sačme, koja je imala 30,13  $\mu\text{mol}$  glukozinolata/g, jetra su bila povećana za 29% i 26%, s prosječnom težinom 1,807 kg i 1,773 kg/kom. Štitnjača je bila veća za 46% i 59%, s prosječnom težinom 13,764 g i 15,021 g/kom, u odnosu na kontrolnu skupinu svinja koje su imale prosječnu težinu jetre 1,401 kg a štitnjače 9,396 g/kom.

Iako su povećanja težine jetara i štitnjače statistički značajna u odnosu na kontrolnu skupinu, iz proizvodnih rezultata i anatomskih nalaza poslije klanja može se reći da se tu ne radi o značajnijim patološkim promjenama nepovoljnim za zdravlje životinja. Točniji odgovor dat će pretrage nekih metaboličkih pokazatelja i hormona (tiroksina, trijodtironina i inzulina) iz krvi svinja, kao i pato-histološke pretrage jetre i štitnjača što su u tijeku.

## LITERATURA

1. Baudet, J.J., P. Burghart, J. Evrard (1988.): *Tourteau basse teneur en glucosinolates (BTG)*. Cetion, Paris.
2. Becker, M., K. Nehring (1965.): *Handbuch der Futtermittel*. Paul Parey Verl. Hamburg/Berlin.
3. Farkaš, Božica, S. Gašperov, Karmela Jovanović, Jelena Diminez (1993.): *Stvaranje visokokvalitetnih sorata uljne repice*. Poljopriv. aktualnosti 29 (1-2) 221-226.
4. Fildhofer, S., M. Kekez, M. Svetić, Marija Gašpar (1995.): *Hranidba tovnih svinja sačmom uljane repice uroda 1993. godine*. Agronomsko savjetovanje, 20.-24.02.1995. Pula.
5. Kolodziej, J. (1994): *Uzgoj svinja u Poljskoj - aktualni problemi*. Međunarodno savjetovanje "Krmiva 94", 8.-10. lipnja 1994., Opatija.
6. Lettner, F., W. Wetscherek (1992): *Einsatz von Rapsexpeller im Schweinemastfertigtutter*. Der Förderungsdienst, 40 (1) 18-24.
7. Mustapić, Z., M. Pospišil, B. Kunšten (1994): *Mogućnosti korištenja sačme uljane repice "OO-kultivara" u ishrani stoke*. Poljopriv. aktualnosti 30 (3-4).
8. Saltykov, S. (1948): *Opća patološka morfologija*. Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb.
9. Spiegel, C., G. Bestetti, G. Rossi, J.W. Blum (1993.): *Feeding of Rapeseed Presscake Meal to Pigs: Effects on Thyroid Morphology and Function and on Thyroid Hormone Blood Levels, on Liver and on Growth Performance*. J. Vet. Med A 40, 45-57.
10. Varga, B., Z. Mustapić, B. Kunšten (1993.): *Proizvodnja suncokreta, soje i uljane repice u Republici Hrvatskoj 1992. godine*. Poljopriv. aktualnosti 29 (3-4) 561-564.
11. Wetscherek, W., W. Zollitsch, H. Huber (1993.): *Rapsexpeller Einsatz im Ferkelzuchtfutter*. Der Förderungsdienst 41 (2) 48-52.

## SUMMARY

Between 1993 and 1995 a big step forward has been made in sowing better quality "OO" sorts of rapeseed and rapeseed meal without erucic acid has been obtained with below 30  $\mu\text{mol}$  glucosinolate/g dry matter.

The sowing programme of rapeseed was followed by trials on fattening pigs with rapeseed meal containing about 70,37  $\mu\text{mol/g}$  glucosinolate and 30,13  $\mu\text{mol/g}$  dry matter.

All groups of pigs fed with rapeseed meal had a better gain in body weight although the differences were not statistically significant. Particularly good results were obtained with rapeseed meal containing about 30,13  $\mu\text{mol/g}$  glucosinolate and 6% and 8%, 8% and 10% was added to the feed of fattening pigs. The average body weight gains were 0,787 and 0,767 kg/per day and the feed consumption was 3,574 kg and 3,527 kg/kg of gain. The figures relate to the whole fattening period from approximately 21 kg to 110 kg of body weight.

The liver of the fattening pigs which were given rapeseed meal was by 29% and 26% bigger than that of the controls / 1,806 kg and 1,773 kg (piece) and the thyroid was by 46% and 59% bigger (13,764 g and 15,021 g/piece).

Although the increase in weight of liver and the thyroid is statistically significant in relation to the controls, on the basis of production results and anatomical findings after slaughter we can say that there are significant pathological changes, harmful for the health of animals. However, a more precise answer will be obtained from the examinations of some metabolic indicators and hormones (thyroxin, triiodotironine and insuline) from the blood of pigs as well as patho-histological examination of liver and the thyroid.

# AGROKOR

**Proizvodnja i trgovina poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima**

## PRERADA ULJARICA

bjelančevinaste sirovine za stočnu hranu: soja, sojine, suncokretove i repičine sačme

## PROIZVODNJA STOČNE HRANE

potpune i dopunske krmne smjese, žitarice i druge sirovine za stočnu hranu

## PROIZVODNJA I PROMET STOKE I MESA

## PROIZVODNJA I TRGOVINA CVIJEĆEM

## UVOZ - IZVOZ

**AGROKOR d.d., Zagreb, Gajeva 5**

**Telefoni:** 01 / 428-011  
01 / 428-298  
01 / 426-638  
**Telefaks:** 01 / 416-680  
01 / 423-446

Degussin stav prema usporedbi sustava DL-metionina i tekućeg metionin-hidroksianaloga na primjeru biološke djelotvornosti

## KORISTITE DL-METIONIN. JER MANJE JE VIŠE.

Dozvolite nam početi s primjerom iz gastronomije i citirati jedno od osnovnih pravila kuhinjske mudrosti: što je začini jači, to je potrebna manja količina. Preneseno na dodatak metionin-ekvivalenta kod hranjenja brojlera, pura i svinja to znači: što je veća biološka djelotvornost dodatka, to je potrebna manja količina.

### 99 posto metionina, 100 postotni učinak

Sa svojom dokazanom djelotvornošću od 100 posto i sadržajem metionina od 99 posto Degussin DL-metionin je

jedan od pionira na području dodataka za stočnu hranu i standard na tržištu. Njemu nasuprot, kao alternativni izvor metionina postoji tekući metionin-hidroksianalog (skraćeno MHA-FA), koji međutim temeljem svog specifičnog kemijskog sastava postiže u prosjeku samo 74 posto djelotvornosti DL-metionina, kao što u međuvremenu jednoznačno dokazuje više od 70 usporedbenih pokusa rasta životinja provedenih širom svijeta. Uzme li se pritom u obzir da sadržaj hidroksianaloga uobičajenog tekućeg MHA-FA iznosi 88 posto,

to na težinskoj osnovi u odnosu na metionin proizlazi biološka djelotvornost od samo 65 posto.

### 650 g DL-metionina zamjenjuju 1000g tekućeg MHA-FA

Da bi se dakle postiglo isto biološko djelovanje kao s DL-metioninom, mora se dodati jedanipol puta više tekućeg MHA-FA. Drugim riječima: manje je više. I to, smatramo, ne bi trebalo igrati odlučujuću ulogu samo prilikom Vaše kalkulacije cijene.



**Degussa** 

K u p o n

Molim detaljne informacije o usporedbi sustava "DL-metionin tekući MHA"

Ime i prezime

Tvrtka

Ulica

Mjesto

Degussa AG, IC-FA-MA  
D-60287 Frankfurt am Main  
Tel.: (069) 218-3368  
Fax (069) 218-2023

Degussa AG, Büro Zagreb  
Srebrnjak 116  
HR-10000 Zagreb  
Tel.: (01) 2335-460  
Fax (01) 2335-970