

ALTERNATIVA BJELANČEVINAMA ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA U HRANIDBI MLADIH ŽIVOTINJA NU-PRO 2000™ (ALLTECH, INC.)

NU-PRO 2000™ (ALLTECH, INC.) - AN ALTERNATIVE TO PROTEINS OF ANIMAL ORIGIN

N. Fuchs

Stručni članak
UDK: 636.085.1.2.3.33.
Primljeno: 15. svibanj 2001.

SAŽETAK

Povećane potrebe podmlatka u intenzivnom uzgoju za energijom i bjelančevinama te smanjena i od prosinca 2000. zabranjena uporaba nekih bjelančevinastih krmiva životinjskog podrijetla dovele su do potrebe za iznalaženjem bogatog izvora bjelančevina neživotinjskog podrijetla. Alltech, inc. je proizveo bjelančevinasti dodatak, prvenstveno namijenjen za podmladak - Nu-Pro 2000™ koji je alternativa životinjskim izvorima bjelančevina. Dobiven je od genetski nemodificiranog (non-GM) kvasca. Nu-Pro 2000™ je namijenjen obogaćenju krmiva lako dostupnim aminokiselinama, koje se inače nalaze u životinjskim bjelančevinama.

UVOD

Suvremena hranidba podmlatka u intenzivnom uzgoju, danas je nezamisliva bez krmiva s visokim udjelom hranjivih tvari, od kojih su bjelančevine možda najvažnije. To je potrebno da bi se zadovoljile povećane potrebe životinja, nastale zbog ubrzanog razvoja i rasta, kao i kod visoke proizvodnosti.

Uloga bjelančevina

Bjelančevine su takoreći osnova života. Glavne su funkcije bjelančevina:

- izgrađuju mišiće, ima ih u vezivnom tkivu, koži, kostima i drugim organima
- dio su enzima
- imaju ulogu transportera hranjivih tvari
- antitijela su sastavljena od bjelančevina
- generiraju i prenose nervne podražaje.

Krmiva životinjskog podrijetla, zbog poznatih razloga, kao što su BSE, upitna higijenska ispravnost, moguć neugodan miris mesa i jaja, te svakako etički razlozi i promijenjena svijest potrošača peradarskih proizvoda i njihovih sve oštrijih zahtjeva, danas gotovo više ne dolaze u obzir kao izvor bjelančevina, već se okreće prema biljnim izvorima.

Osnove fiziologije probave bjelančevina

Bjelančevine su složeni organski spojevi sastavljeni od aminokiselina. Cilj probave bjelančevina je izgradnja do osnovne jedinice - aminokiseline, koja se može resorbirati iz probavnog trakta i upotrijebiti u metabolizmu.

Probava bjelančevina započinje u želucu gdje se izlučuju solna kiselina i enzim pepsin, nastavlja

Nenad Fuchs, Dr. Vet. Med., Alltech Biotehnologija d.o.o.,
Eisenhutova 3, Zagreb, Hrvatska - Croatia.

se u tankom crijevu uz djelovanje crijevnog soka koji sadrži ostale enzime - peptidaze i tripsin iz gušterače, što će svojim djelovanjem razložiti bjelančevine do aminokiselina.

Problem

Suvremena industrija stočne hrane i suvremeni uzgoj domaćih životinja, da bi postigli dobre rezultate u uzgoju, te da bi istovremeno zadovoljili zahtjeve potrošača namirnica životinjskog podrijetla treba izvor bjelančevina:

- neživotinjskog podrijetla
- visoko probavljiv i lako dostupan
- stalan i stabilan u kakvoći i sastavu
- dostupan u dovoljnim količinama

Rješenje : Nu-Pro 2000™

Nu-Pro 200™ je proizvod koji gotovo zadovoljava sliku "idealne" bjelančevine, ukusan za životinje, bogat vitaminima i mineralima, te nije alergen. Dodaje se u smjesu od 2 do 5%.

Nu-Pro 2000™ sadrži više od 50% sirove bjelančevine, 30% slobodnih aminokiselina, 5 do 7% nukleotida, minerale, oligoelemente i vitamine. Taj proizvod je vrlo palatabilan, te omogućava bolju dostupnost bjelančevina, aminokiselina, nukleinskih kiselina i peptida, te lako dostupnu energiju. Pogodan je za prasade, telad, akvakulturu i brojlere.

Činjenice

Temelji se na genetski nemodificiranom kvascu (non-GM)

- stoga nije životinjskog podrijetla
- dušik je prisutan u aminokiselinama, peptidima i nukleotidima
- oligoelementi su u keliranom obliku-vezani za aminokiseline
- dobiven je kontroliranom fermentacijom samo jednog soja kvasca
- sadrži značajne količine glutamina i asparagina

Sastav Nu-Pro 2000™

- 6 do 7% nukleotida
- 50 do 55% sirovih bjelančevina
- 30% slobodnih aminokiselina
- 30% peptida
- bogat izvor vitamina
- bogat izvor minerala

Tablica 1. Nutritivni profil Nu-Pro 2000™
Table 1. Nutritive profile of NU-Pro 2000™

Energija - Energy	
Sirova mast - Crude fat, %	0,2
Ukupni ugljikohidrati Total carbohydrates, %	22,2
Vlaknina - Fiber, %	0,4
Ukupno hranjive tvari Total digestible nutrients, %	72,6
Neto energija laktacija Net energy lactation, MJ/kg	6,91
Neto energija uzdržna Net energy maint., MJ/kg	7,09
Neto energija porast Net energy (gain), MJ/kg	6,91
¹ Probavljiva energija ¹ Digestible energy, MJ/kg	13,36
¹ Metabolička energija ¹ Metabolisable energy, MJ/kg	11,42
² ME korigirana za perad ² ME corrected for poultry, MJ/kg	8,37

Aminokiseline u Nu-Pro 2000™

- vrlo sličan sastav kazeinu
- visok udio glutaminske kiseline koji poboljšava palatabilnost
- više od 2,5% lizina
- omjer treonin, metionin: lizin imitira gotovo "idealnu" bjelančevinu za sisajuću prasadu

Bjelančevinasti i aminokiselinski sastav Nu-Pro 2000™

- više od 30% dušika je u peptidnom obliku
- di- i tripeptidi imaju prednost kod apsorpcije pred aminokiselinama
- raspoloživi su organizmu odmah

Tablica 2. Peptidi u Nu-Pro 2000™
Table 2. Peptides in Nu-Pro 2000™

Bjelančevine, nukleinske kiseline, amino kiseline - Protein, nucleic acids, amino acids			
Sirove bjelančevine, % - Crude protein, %		51.10	
Ukupne nukleinske kiseline, % Total nucleic acids, %		5.4	
Amino kiseline, % - Amino acids, %			
Lysine	2.82	Methionine	0.76
Alanine	3.03	Ornithine	0.09
Arginine	1.94	Phenylalanine	1.93
Aspartic	3.87	Proline	2.18
Cysteine	0.53	Serine	2.00
Glutamic acid	5.27	Taurine	0.09
Glycine	2.00	Threonine	2.00
Histidine	1.00	Tyrosine	1.54
Isoleucine	2.00	Valine	2.54
Leucine	3.72	Tryptophan	0.51

Snaga nukleotida

- poboljšavaju okus
- prirodno se nalaze u mlijeku
- optimaliziraju diferencijaciju i razvoj tkiva kod ubrzanog rasta i razvoja
- pojačavaju imuni odgovor
- poboljšavaju rast i sazrijevanje crijeva

Alltechov Nu-Pro2000™ je zanimljiv proizvod jer sadrži velike količine probavljivih bjelančevina i elemenata u tragovima kao i velike količine glutamina (tablice 1, 2 i 3). Taj, i slični proizvodi, služe u svijetu kao nosioci funkcionalne hrane za ljude koja je primjenljiva i u hranidbi životinja (Monehan, 2001.). Temeljna razlika između tog proizvoda i ostalih peptida na tržištu je u tome što se Biopeptid (Nu-Pro2000) temelji na bjelančevinama koje nisu životinjskog podrijetla. Istraživanjem je utvrđena mogućnost zamjene osušene krvne plazme Biopeptidima. Tibbets, 2000. je proveo niz pokusa kojima je zamjenjivao, djelomično ili posve bjelančevine krvne plazme u hrani

Tablica 3. Vitamini i minerali u Nu-Pro 2000™
Table 3. Vitamins and Minerals in Nu-Pro 2000™

Makrominerali - Major minerals	
Ukupno pepeo, % - Total ash, %	8.2
S, %	0.46
Na, %	1.68
P, %	1.53
K, %	1.47
Mg, %	0.32
Ca, %	0.05
Mikrominerali, ppm - Trace minerals, ppm	
Fe	52
Cu	3
Zn	160
Mn	9
Vitamini, mg/100 g - Vitamins, mg/100 g	
Niacin	10.3
Biotin	0.092
Pantotenska kiselina - Pantothenic acid	1-66
Vitamin B1	3.5
Kolin klorid - Choline chloride	380

prasadi u životnoj dobi od 1. do 3. tjedna starosti životinja. U prvom pokusu vršena je zamjena cijele količine ili dijela bjelančevina krvne plazme u hrani prasadi od 1. do 3. tjedna starosti u vrijeme sisanja. Zamijenjeno je 6% osušene krvne plazme sa 4% bjelančevina osušene krvne plazme i 2% Biopeptida u prvom tjednu života odojaka. U drugom i u trećem tjednu odojci su hranjeni jednakim količinama osušene krvne plazme (3%) i Biopeptida (3%). Pokus je trajao 17 dana do prosječne težine od 4.75 kg (10.45 lb). Pokusom su utvrđeni u prvom razdoblju uzgoja odojaka (prvi tjedan života) podjednaki prirasti i iskorištenje hrane dok je povoljniji gospodarski učinak utvrđen s Biopeptidima. Sve je to vidljivo iz tablice 4. U drugom i trećem razdoblju uzgoja odojaka (2. do 3. tjedan starosti) utvrđen je povoljniji učinak na priraste, iskorištenje i cijenu koštanja hrane u usporedbi s hranom koja je sadržavala Biopeptide (samo bjelančevine plazme). Odojci hranjeni

Biopeptidima pokazuju dramatično poboljšanje iskorištenja hrane (0.24kg hrane/kg prirasta) u tijeku drugog tjedna života u usporedbi s odojcima koji su u krmi dobivali bjelančevine iz krvne plazme. Iz toga proizlaze velike gospodarske koristi upo-

trebom Biopeptida u krmnim smjesama za odojke (tablica 4). Odojci hranjeni bjelančevinama krvne plazme nisu pokazali poboljšanje rasta kao ni poboljšanje iskorištenja hrane jer hrana s Biopeptidima ima povoljniji učinak na ta svojstva.

Tablica 4. Komercijalno djelovanje: učinak zamjene 1/3 sprejem osušene bjelančevine plazme u prvom razdoblju i potpuna zamjena u drugom razdoblju (Pokus 1)

Table 4. Commercial performance: effect of substituting 1/3 of the spray-dried plasma protein in Phase 1 and complete replacement in Phase 2 (Trial 1)

Postupci - Treatment	6% Bjelančevina plazme 6% Plasma protein	4% Bjelančevina plazme 4% Plasma protein 2% Biopeptida – 2% Biopeptides
Tjedan 1. - Week 1		
Broj svinja - No pigs	99	97
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.142	0.139
Unos hrane, kg - Feed intake, kg	101.14	95.68
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	1.03	1.02
Trošak prirasta - Cost/kg gain	0.149	0.118
Tjedan 2. - Week 2	3% Bjelančevina plazme 3% Plasma protein	3% Biopeptida – 3% Biopeptides
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.14	0.16
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	2.45	1.93
Trošak prirasta - Cost/kg gain	0.270	0.189
Tjedan 3. - Week 3		
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.35	0.36
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	1.59	1.45
Trošak prirasta - Cost/kg gain	0.175	0.143
Tjedan 2-3 - Week 2-3		
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.245	0.263
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	1.84	1.60
Trošak prirasta - Cost/kg gain	0.202	0.157
Tjedan 1-3 - Week 1-3		
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.214	0.227
Ukupni prirast, kg - Total gain, kg	4.514	4.75
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	1.63	1.46
Hrana/grlo/dan, kg – Feed/had/day, kg	0.35	0.33
Trošak prirasta - Cost/kg gain	0.183	0.144

Ferrel, 1999.

U drugom pokusu provjeravan je utjecaj 5%, 3,75% i 2,75% sušene krvne plazme ili Biopeptida na proizvodna svojstva prasadi u njihova prva tri razdoblja uzgoja: rano odbiće po 5% obaju bjelančevinastih dodataka, početna krmna smjesa po 3.75%, zatim 2.50% te na koncu bez i jednog dodatka. Odojci su bili u pokusu u prosjeku tjelesne mase od 5.45 do 9.10 kg te bez ikakvog dodatka do 25 kg žive vage. Prosječni dnevni prirasti bili su jednaki u obadva tretmana, uzimanje hrane se smanjuje s Biopeptidima ali i iskorištenje hrane i cijena koštanja prirasta (tablica 5). Ovaj pokus pokazuje da povoljne učinke ne treba očekivati u pojedinim razdobljima uzgoja odojaka, ali je zato ukupni učinak upotrebe Biopeptida kao zamjene sušenoj krvnoj plazmi jednak ili bolji u proizvodnim svojstvima u razdoblju uzgoja odojaka u vrijeme sisanja i neposredno poslije njega.

Tablica 5. Komercijalni učinak primjene bjelančevina plazme ili biopeptida na rast svinja između 5,5 i 9,10 kg (Pokus 2)

Table 5. Commercial performance: effect of including either plasma protein or Biopeptides on performance of pig between 5.5 and 9.10 kg (Trial 2)

	Biopeptidi Biopeptides	Bjelančevina plazme Plasma protein
Dnevni prirast, kg - Daily gain, kg	0.40	0.40
Dnevni unos, kg - Daily intake, kg	0.26	0.75
Djelotvornost hrane - Feed efficiency	1.77	1.85
Trošak na 50 kg prirasta Cost/50 kg gain, USD	7.72	9.42

Robbins, 1999.

Baidoo, 1999. je proveo pokus s Cotswold odojcima u 1. i 2. razdoblju uzgoja koji je trajao 21 dan od 16 dana starosti i prosječnom masom tijela 5.5 kg. Način hranjenja sastojao se iz 6% bjelančevina krvne plazme ili 6% Biopeptida u prvom razdoblju od 16. do 23. dana te u drugom razdoblju od 23. do 27. dana ti su se sastojci snizili na 3%. Rezultati pokusa su pokazali da je prasad

koja je dobivala u hrani Biopeptide uzimala više hrane, imala viši stupanj rasta i bolju konverziju u obadva razdoblja pokusa (tablica 6). Odojci hranjeni Biopeptidima bili su teži 0.55 kg. na kraju trojednog razdoblja hranjenja.

Tablica 6. Učinci bjelančevina plazme i biopeptida na porast/performancu svinja u razdobljima 1 i 2.

Table 6. Effect of plasma protein and Biopeptides on pig performance during Phases 1 and 2

	Bjelančevina plazme Plasma protein	Biopeptidi Biopeptides
Razdoblje 1 - Phase 1		
Unos, g/dan - Intake, g/day	219	237
Prirast, g/dan - Gain, g/day	201	231
FCR	1.09	1.03
Razdoblje 2 - Phase 2		
Unos, g/dan - Intake, g/day	435	443
Prirast, g/dan - Gain, g/day	340	364
FCR	1.28	1.22
Ukupno - Overall		
Unos, g/dan - Intake, g/day	363	374
Total intake, kg - Ukupni unos, kg	7.623	7.854
Prirast, g/dan - Gain, g/day	293.5	320.0
Ukupni prirast, kg - Total gain, kg	6.164	6.720
FCR	1.24	1.17

Baidoo, 1999

Mahan, 1999. je u svom pokusu upotrebljavao Biopeptide i bjelančevine sušene krvne plazme u različitim omjerima. Odojci su bili odbijeni 21. dana starosti s prosječnom masom tijela od 5.90 kg. Prasad je bila podijeljena u četiri skupine a pokus je trajao u 1. razdoblju 10 dana, a u 2. razdoblju 14 dana. Hrana je sadržavala 6% bjelančevina krvne plazme, 4% bjelančevina krvne plazme te 2% Biopeptida, zatim 2% bjelančevina krvne plazme i 4% Biopeptida te 6% Biopeptida bez bjelančevina krvne plazme. Osnovna krma sastojala se od 41.5% kukuruza i 13.5% sojine 48%-tne sojine sačme

tijekom prvog razdoblja pokusa i u drugom razdoblju pokusa 42.5% kukuruza i 21% sojine sačme. Sušena sirutka i laktoza bila su uključene u količinu od 20% i 10% u prvom razdoblju i 15% i 10% u drugom razdoblju. U prvom razdoblju krmna smjesa je sadržavala 1.6% lizina a u drugom 1.45% lizina. Nisu utvrđene značajne razlike u dnevnim prirastima uzimanju hrane ili njezinom iskorištenju između skupina prasadi hranjenih različitim izvorima bjelančevina u početnim dvama razdobljima odbite prasadi (tablica 7). Odbijeni odojci iskorištavaju obadva izvora bjelančevina jednako dobro. U trećem razdoblju prasad hranjena običnom hranom bez

dotatka bilo kojeg izvora bjelančevina u pokusu kroz 14 dana. Nisu utvrđene razlike u prirastima, uzimanju hrane ili njezinom iskorištenju.

U trećem pokusu Trotter i sur., 1999. vršili su izmjenu udjela Biopeptida i sušenih bjelančevina iz krvnog seruma spray metodom u različitim omjerima (tablica 8). Odojci iz ovog pokusa odbijeni su između 14. i 24. dana s prosječnom tjelesnom masom od 6.12 kg. Nisu utvrđene razlike u proizvodnim svojstvima prasadi na kraju prva dva razdoblja ili u tri razdoblja kombinirano (tablica 8). Prosječni dnevni prirasti i odnos prirasta prema uzetoj hrani podjednak je u svim tretmanima.

Tablica 7. Učinak izvora bjelančevina na rast/performancu svinja

Table 7. Effect of protein source on pig performance

Item	Biopeptidi/sprejem osušene bjelančevine plazme (%)* Biopeptides/spray-dried plasma protein (%)*					
	100/0	66/33	33/66	0/100	SEM	P
Broj svinja - No. Pigs	20	20	20	20		
Dnevni prirast, g - Daily gain, g						
0 do 10 dana nakon odbića - 0 to 10 days post-weaning	220	213	187	217	16	.27
10 do 24 dana - 10 to 24 days	495	522	495	504	13	.51
Dnevni unos hrane, g - Daily feed intake, g						
0 do 10 dana nakon odbića - 0 to 10 days post-weaning	310	297	270	303	20	.26
10 do 24 dana - 10 to 24 days	711	725	708	690	38	.65
Prirast: hrana, g/kg - Gain: feed, g/kg						
0 do 10 dana nakon odbića - 0 to 10 days post-weaning	732	729	693	716	23	.41
10 do 24 dana - 10 to 24 days	697	720	699	730	34	.42

* 80 svinja u 5 ponavljanja odbijenih 21. dana s 5.83 kg prosječne početne težine

* 80 pigs in 5 replicates weaned at 21 days with 5.83 kg average initial weight.

Mahan, 1999.

Tablica 8. Učinak izvora bjelančevina na rast/performancu svinja, ukupni prikaz

Table 8. Effect of source on pig performance, overall summary

Item	Biopeptidi/ bjelančevine plazme (%)* - Biopeptides/ plasma protein (%)*				
	100/0	66/33	33/66	0/100	SEM
Broj svinja - No. Pigs	24	24	24	24	
Dnevni prirast, g - Daily gain, g	468	487	502	499	0.019
Dnevni unos - Daily feed intake	724	722	752	772	4.93
Prirast: hrana, g/kg - Gain: feed, g/kg	647	678	668	650	0.024

* 96 svinja u 5 ponavljanja odbijenih između 14. i 24. dana prosječne početne težine 6.12

* 96 pigs in 5 replicates weaned between 14 and 24 days with 6.12 average start wt

Trotter et al., 1999

Tablica 9. Djelovanje biopeptida na performansu /razvoj svinja u prvom i drugom razdoblju
Table 9. Effects of Biopeptides on pig performance during Phases 1 and 2.

	Kontrola Control	Biopeptidi Biopeptides
Razdoblje 1 - Phase 1		
Unos, g/dan - Intake, g/day	249.5	274.7
Prirast, g/dan - Gain, g/day	173.3	165.5
FCR	1.44	1.66
Razdoblje 2 - Phase 2		
Unos, g/dan - Intake, g/day	426.6	446.4
Prirast, g/dan - Gain, g/day	292.2	328.2
FCR	1.46	1.36
Ukupno - Overall (1-21 d)		
Unos, g/dan - Intake, g/day	358.7	372.6
Ukupan unos, kg - Total intake, kg	7.533	7.825
Prirast, g/dan - Gain, g/day	252.6	274.0
Ukupni prirast, kg - Total gain, kg	5.305	5.754
FCR	1.42	1.36

Stewart, 1999

Stewart, 1999. koristio je prasid Cotswold prosječne mase, s 28 dana starosti, od 8.9 kg. U prvom razdoblju uzgoja poslije odbića od 29. do 35. dana starosti prasid je dobivala hranu koja je sadržavala Biopeptid dodatak od 0% do 5%. U drugom razdoblju hrana je sadržavala Biopeptid dodatak od 0% do 2.5%. Hrana je sadržavala jednake količine aminokiselina i energije. Biopeptidi u ovom pokusu zamjenjivali su riblje brašno i punomasnu soju. Iz tablice 9 uočljivo je da je u prvom razdoblju došlo do povećanja uzimanja hrane od 25 g/dan u prasadi koja je u krmi dobivala

Biopeptide, prirasti su manji za 8 g/dan, što proizlazi iz razlika konverzije. U drugi razdoblju uzimanje hrane se izrazitije povećava uz povećanje porasta uz upotrebu Biopeptida. U cijelom pokusu od 1. do 3. tjedna odojci su uzimali više hrane, imali veće priraste i poboljšali iskorištenje hrane. Iz provedenih pokusa moguće je ustvrditi da je zamjena tradicionalnih izvora bjelančevina, uključujući tu i životinjske izvore bjelančevina, Biopeptidima (Nu-Pro 2000™) potpuno moguća čak uz naznake superiornosti tih bjelančevina u mladim odojkama u vrijeme sisanja te odmah nakon odbića. U slučaju kada se pojedine životinjske bjelančevine smatraju neprikladnima za upotrebu, ovaj je proizvod u stanju poboljšati proizvodna svojstva odojaka u uzgoju. To posebno važi i dolazi do izražaja danas kada se radi o suzbijanju i preveniranju BSE.

LITERATURA

1. Baidoo, S. K. (1999): Evaluation of UP1672 for early weaned pigs. Research report to Alltech. University of Manitoba. Canada.
2. Mahan, D. C. (1999): Comparison of plasma protein and ultimate protein in the diets of starter pig. Report of Alltech. Ohio State University.
3. Moughan, P. J. (2001): Dietary protein-from amino acid supply to bioactive peptides. Science and Technology in the Feed Industry, Proceeding of Alltech's 17th Annual Symposium. Ed. T. P. Lyons i K. A. Jacques. Nottingham University Press., Nottingham, England, 33-47.
4. Stewart, A. (1999): Biological peptides for weaning pigs. Research report to Alltech, Harper Adams University College, UK.
5. Trottier, N., E. Otto, J. Perek-Laspiur (1999): Tri State Weanling Pig Project. Replacement of starter protein source. Michigan State University.
6. Tibbetts, G. W. (2000): Biopeptides in post-weaning diets for pigs: results to date. Biotechnology in the Feed Industry. Proceeding of Alltech Annual Symposium. Ed by T. P. Lyons i K. A. Jacques. 347-355.

SUMMARY

Increased needs of young animals in intensive breeding for energy and proteins as well as the reduced and since December 2000 banned use of some protein feeds of animal origin have made it necessary to find a rich source of proteins of nonanimal origin. Alltech, inc. has produced a protein additive, primarily intended for young animals - Nu-Pro 2000™, an alternative to animal source of proteins. Obtained from genetically unmodified (non-GM) yeast, Nu-Pro 2000™ is intended for enriching feeds with easily available amino acids, that are otherwise found in animal proteins.