

KVASAC I NJEGOVI DERIVATI - PRIRODNA ALTERNATIVA U HRANIDBI ŽIVOTINJA

YEAST AND YEAST DERIVATIVES - THE NATURAL ALTERNATIVE IN LIVESTOCK DIETS

N. Fuchs

Pregledno-znanstveni članak
UDK: 636.087.74.
Primljeno: 28. travanj 2002.

SAŽETAK

Kvasac je uvijek bio jedan od osnovnih oružja biotehnologije. Čovječanstvo je uspješno iskoristilo kvasac u proizvodnji alkohola i kruha tijekom mnogo stoljeća. Kvasac je izvanredan organizam jer sadrži svu kompleksnost eukariotske stanice i jer ima čvrstu strukturu stijenke stanice koja je povezuje s biljnom stanicom. Dakle, primjena kvasca je proširena nakon jednostavne pripreme, kruha i piva. Alltech je razvio primjenu kvasca i njegovih ekstrakata u hranidbi životinja, što je dovelo do razvoja proizvoda koji igraju glavnu ulogu u proizvodnji zdravog krmiva za uzgoj zdravih životinja za ljudsku hranu, prema zahtjevima potrošača.

Najznačajniji Alltechovi proizvodi, znanstveno dokazani u proizvodnji i pozitivnog gospodarskog učinka, zahvaljujući kojima se Alltech ubraja među 20 najvećih svjetskih tvrtki iz tog područja su: Yea-Sacc 1026TM - čista kultura kvasca, Bio-MosTM - fosforizirani manan oligosaharid, MycosorbTM - esterificirani glukomanan, Sel-PlexTM - kvaščevo selenometionin i Nu-ProTM - ekstrakt bjelančevina iz kvasca.

Ključne riječi: kvasac, Alltech, Yea-Sacc 1026TM, Bio-MosTM, MycosorbTM, Sel-PlexTM, Nu-ProTM

1. YEA-SACC 1026TM kultura kvasca

Alltech je započeo drugačiju primjenu kvasca i njegovih ekstrakata u hranidbi životinja, što je dovelo do razvoja širokog spektra proizvoda koji igraju i koji će igrati važnu ulogu u menadžmentu proizvodnje životinja i životinjskih proizvoda što se koriste u hranidbi.

Kultura kvasca YEA-SACC 1026TM je dobila svjetsko znanstveno i proizvodno priznanje, a najnovije priznanje kvasca kao istinskog modifikatora buraga došlo je u EZ-u. Jasno razumijevanje njegovog načina djelovanja proizlazi iz više desetaka znanstvenih radova o soju *Sacharomices Cerevisiae* 1026.

U čemu je kvasac svakako najbolji je uklanjanje kisika i time poboljšanje anaerobnih uvjeta u buragu. Jouany (2001.) je naglasio da je upravo to posebno važno u mikro okolišu gdje su razgrađivači celuloze, kao što su celuloitičke bakterije blokirani i najmanjom količinom kisika. Osim toga, kvasac koristi šećere i time sprječava acidiozu i promjene pH. Uslijedilo je otkriće da YEA-SACC 1026TM izlučuje peptide, koji stimuliraju osam korisnih bakterija u buragu. Soj 1026, svjetski najkorištenija kultura kvasca u hranidbi, istinski je modifikator buraga.

Nenad Fuchs, dr. vet. med. Alltech Biotehnologija d.o.o. Zagreb, Eisenhutova 3, Zagreb, Hrvatska - Croatia.

Tablica 1. Proizvodnja mlijeka uz dodatak YEA-SACC-a1026 kod životinja određenih za testiranje u skupinama
 Table 1. Milk production with YEA-SACC 1026 supplement in testing animals per groups

Autori i istraživači Authors researchers	Broj životinja No of animals	Broj dana u laktaciji No of lactation days	Sastav obroka Diet composition	Proizvodnja mlijeka Milk production (kg/d)		% povećanja increases
				Kontrola	YEA-SACC 1026	
El-Nor i Kholif, 1998	27	14 do 104	Sijeno sa sjemenom pamuka kukuruz, pšenične posije Hay with cotton seeds, maize, wheat bran	8.32	9.57* 10.78*	+ 15 +30
Piva i sur., 1993	24	105	Silaža kukuruza, sijeno lucerne Maize silage, lucerne hay	25.4	26.2*	+3
Skorko-Sajko, 1993	24	5 do 85	Silaža žitarica i leguminoza Cereal and legume silage	16.8	17.4	+4
Alonzo, 1993	80	60 do 150	Silaža trave, koncentrat Grass silage, concentrate	25.9	27.3	+ 5
Smith i sur., 1993	36	150 do 240	Silaža kukuruza, sijeno lucerne, loj, soja - Maize silage, lucerne hay, tallow, soya	22.0	23.6	+7
Erasmus i sur., 1992	6	56 do 94	Mljeveni kukuruz, sijeno lucerne, sirak, riblje brašno, suncokret - Ground maize, lucerne hay, sorghum, fish meal, sunflower	18.9	20.1	+6
Williams i sur., 1991	32	7 do 42 43 do 84	Mljeveni ječam, sijeno, soja, riblje brašno, koncentrat Ground barley, hay, soya, fish meal, concentrate	22.0 23.3	25.5 27.4	+14 +18
Dobos i sur., 1990	32	0 do 305	Silaža kukuruza, trava, posije, koncentrat - Maize silage, grass, bran, concentrate	18.7	20.5	+10
Huber i sur., 1989	513	0 do 120	Sijeno i silaža lucerne, sjeme pamuka, koncentrat Hay and lucerne silage, cotton seed, concentrate	28.7	29.7*	+4
Günther, 1989	100	0 do 100	Silaža kukuruza, silaža trave, koncentrat - Maize silage, grass silage, concentrate	28.7	31.1*	+8
Hoyos i sur., 1987	60	150 do 180	Silaža kukuruza, sijeno, sjeme pamuka - Maize silage, hay, cotton seed,	30.9	32.8*	+6

U protekle dvije dekade proučavanje djelovanja kultura kvasca kod konja jasno je pokazalo njihovu ulogu u drugim područjima gastrointestinalnog trakta. Istraživanje kulture kvasca u hranidbi konja nije tako opsežno kao kod preživača, međutim objavljene su studije o učinku kulture kvasca na odlike konja, probavu, te na značajke populacije mikroorganizama i fermentacije u tankom crijevu.

Povećane sposobnosti u tijeku vježbe, kao što je olakšan rad srca smanjenje koncentracije laktata u plazmi važne su koristi od dodavanja kulture kvasca za odlike konja (Glade i Campbell-Taylor, 1990). Dodatak kulture kvasca može također potaći korištenje energetske rezervi u vrijeme produženih razdoblja napora, stimulirajući brži prijelaz s korištenja glikogena mišića na oksidaciju masnoća. (Kolterman i sur., 1993.; Miller i sur., 1994.). Povećanje sposobnosti zahvaljujući dodatku kulture kvasca je veće kada se primjenjuju duža razdoblja adaptacije na hranidbu i režim vježbe. (Biels i sur., 1990.).

Mehanizmi kojima dodaci kulture kvasca poboljšavaju odlike konja barem su djelomično slični onima opisanima kod preživača. Nekoliko autora je pisalo o poboljšanju probave suhe tvari i neutralne i kisele detergentske razgradnje vlaknine kao rezultatu dodavanja kulture kvasca u hranidbi konja. (Glade i Sist, 1988.; Glade, 1991.; Hill i Gutsell, 1997.). Dodavanje kulture kvasca u hranidbi također mijenja mikrobnu populaciju u tankom crijevu konja. Utjecaj na mikrobnu populaciju uključuje povećanje ukupnog broja anaerobnih bakterija i koncentracije bakterija koje iskorištavaju mliječnu kiselinu bakterija u slijepom i debelom crijevu konja, koji dobivaju dodatke kulture kvasca u hranidbi (Medina i sur., 2001.). Ti učinci kulture kvasca na mikrobnu populaciju u skladu su s nižim koncentracijama amonijaka u crijevu s višim crijevnim pH zamijećenim u životinja koje su dobivale kulturu kvasca. Dodavanje kulture kvasca u hranidbi konja također mijenja fiziologiju mikroorganizama, što dokazuje povećana aktivnost celulaze, veća koncentracija enzima za probavu vlaknine i više acetata nego propionata u slijepom crijevu konja koji su dobivali dodatke kulture kvasca. Učinak na fiziologiju mikroorganizama vodi ka stabilnijoj fermentaciji. Promjene u mikrobnoj populaciji i aktivnosti mikroorganizama mogu se objasniti, barem djelomično, povećanjem probav-

ljivosti i smanjenjem koncentracija laktata, što se pripisuje dodavanju kulture kvasca konjima.

Studije pokazuju da YEA-SACC 1026™

- "uklanja" kisik i tako održava anaerobne uvjete u buragu
- iskorištava šećere, čime prevenira pojavu acidoze
- izlučuje peptide koji stimuliraju 8 korisnih bakterija u buragu
- jedini soj izoliran i odabran specijalno za životinja
- jedini soj s dokazanim učincima na 9 ključnih mikroorganizama buraga
- jedini soj s referentnim publikacijama za 7 vrsta životinja
- jedini soj s globalnim priznanjem i upotrebom
- stabilan kroz proces peletiranja

Soj 1026 je prepoznat biokemijski i genetski. Deponiranje kod National Collection of Yeast Culture u Engleskoj pod brojem Evropske zajednice kao n° CBS 493.94.

YEA-SACC^{1026™} je jedina kultura kvasca registrirana u Europskoj zajednici za mliječne krave, tovnu junad i telad.

- Mliječne krave: EU registracija Br. 937/2001 objavljeno u JOCE 11.5.2001.
- Tovna junad: EU registracija Br. 866/1999 objavljeno u JOCE 27.4.1999.
- Telad: EU registracija Br. 1436/99. objavljeno u JOCE 07.07.1998.

Daje se u dnevnim dozama koje su se pokazale i ekonomične i profitabilne: 5 do 10 grama po grlu dnevno.

2. Bio-Mos™ - alternativa antibiotičkim pospješivačima rasta

U uvodniku New York Timesa nedavno je napisano da je rezistentnost na antibiotike postao

glavni svjetski problem, što je potkrijepljeno različitim propisima koji zabranjuju njihovu uporabu u stočnoj hrani u Europi. Bolničke infekcije (HAI) uzrok su jedne trećine svih smrti u bolnicama. Vancomycin je lijek od izbora protiv nekih streptokoknih infekcija, a sličan proizvod (avoparcin, također glikopeptidni antibiotik) se koristio kao promotor rasta, sve dok veza između antibiotika kao promotora rasta u stočnoj hrani i bakterijske rezistencije nije znanstveno dokazana. Članak objavljen u *New England Journal of Medicine* (van den Bogaard, 1997.) pokazuje da su ljudi, koji rade na farmama purana ili klaonicama na području gdje je avoparcin korišten u hranidbi purana, imali znatno veći broj vancomycin-resistentnih bakterija nego drugi stanovnici tog područja.

Predložene su mnoge alternative nutritivnim antibioticima, od biljnih smjesa do organskih kiselina. Nekoliko, ako i oni, imaju znanstvenu podlogu kombiniranu s rezultatima u praktičnim uvjetima. Fosforizirani manani su dokazali da su iznimka. Istraživanja fosforiziranih mananoligosaharida (Bio Mos) otkrivaju da ovi kompleksni ugljikohidrati derivirani iz stijenki stanica određenih sojeva kvasca zapravo nadilaze trajne rezultate pospešivača rasta. Od jednostavno uočene činjenice da se mnoge

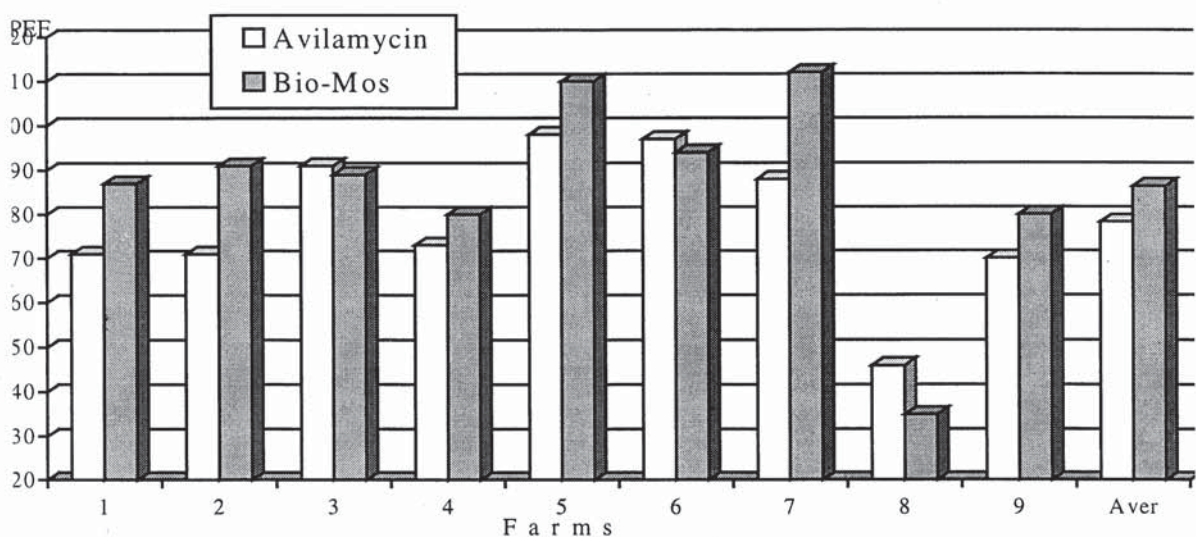
patogene bakterije lijepe na manozne lektine u gastrointestinalnom traktu, došlo se do ideje o zamci za patogene bakterije - manozu je mamac na koji će se pričvrstiti patogene bakterije i proći kroz gastrointestinalni sustav bez kolonizacije i zadržavanja. Kad se bakterijska stanica pričvrsti na lecitin stanice crijeva, može kolonizirati cijeli crijevni trakt i prouzrokovati bolest. Manan oligosaharidi pružaju manozni izvor na koji će se prihvatiti bakterije, umjesto da se prihvate za stijenku crijeva.

U širokom spektru pokusa provedenih pod laboratorijskim i komercijalnim uvjetima, Bio-Mos je dokazao učinkovitost u 92% svih pokusa na životinjama i to je razina koja pokazuje superiornost u usporedbi s antibioticima (72%). Proizvod je vrlo stabilan, podnaša temperature više od 140°C. Sada je uključen kao standardni sastojak u hranidbi svinja i peradi širom svijeta.

Do danas dostupni podaci snažno potvrđuju da dodavanje Bio-Mosa™ u hranidbi mlade prasadi može poboljšati proizvodne odlike. Poboljšanje je naročito izraženo i dosljedno gdje je razina rasta na razini što se nalazi u komercijalnoj proizvodnji. Dodaavanje Bio-Mosa™ u hranidbi krmača pokazalo je povećanje težine prasadi kod odbića, smanjenje mortaliteta do odbića, te povećanje koncentracije IgG, IgA i IgM u uzorcima kolostruma.

Slika 1. Komparativno djelovanje MOS-a i Avilamycina na proizvodnju pilića u uvjetima na terenu

Graph 1. Comparative MOS and Avylamycin effect on chicken production



- MOS je zanimljiv sastojak koji istovremeno ispunjava zahtjeve intenzivne proizvodnje stoke i zahtjeve potrošača.

- MOS je pokazao poboljšanje intestinalnog zdravlja i jačanje imunološke obrane.

- MOS je vrlo vrijedan dodatak za poboljšanje odlika peradi i svinja i ekonomičnost proizvodnje.

3. Mycosorb® - gluklan deriviran iz kvasca - patentiran adsorbens mikotoksina: znanstveno dokazano rješenje

Priznato je da problem mikotoksina postoji širom svijeta. Vjeruje se da je preko 25% svjetske zalihe žitarica zagađeno mikotoksinima. Mikotoksini mogu biti kancerogeni i hepatotoksični za životinje i ljude.

Značajni mikotoksini u hrani i krmivima:

- Aflatoksin i Ciklopiazonička kiselina (hepatotoksičnost, imunosupresija)

- Ohratoksin i Citrinin (nefrotoksičnost)

- T-2 toksin i Diacetoksyscirpenol (lezija usta, gubitak apetita, kožna i gastro-intestinalna iritacija)

- Fumonisin i Moniliformin (neurološki poremećaji, oštećenje jetre)

- Vomitoksin i Fusarijska kiselina (odbijanje hrane, dermatotoksičnost)

- Zearalenone (reproduktivni poremećaji, poremetnje estrogena)

Najvažniji učinci različitih mikotoksina mogu uključivati jedan ili više sljedećih znakova:

- Smanjeno uzimanje hrane, smanjenu proizvodnju.

- Imunosupresiju (Smanjenje titra antitijela)

- Povećanu podložnost bolestima

- Oštećenja organa (jetra, bubrezi, reproduktivni organi itd.)

- Slaba reproduktivna svojstva (smanjena plodnost, vulvovaginitis, preganjanje, pobačaj, otok vimena, itd.)

- Opasnosti po ljudsko zdravlje zbog zadržavanja mikotoksina u životinjskim proizvodima.

Mikotoksini predstavljaju ogroman rizik za ljudsko zdravlje i treba poduzeti sve mjere da se eliminiraju iz hranidbenog lanca. Na nesreću, mikotoksini su vrlo često prisutni. Industrija krmiva treba rješenje u koje se može pouzdati. Mineralne gline, koje su upotrebljavane mnogo godina, nisu rješenje zbog svoje velike doze i mogućnosti vezanja vrijednih hranjivih sastojaka kao što su vitamini, minerali i terapeutici.

Kao dodatak tome, u SAD-u je otkriveno da dioksini zagađuju jedan od izvora gline, agenta dodanog obroku od sojinih zrna. Belgijska industrija krmiva je zadobila ozbiljan udarac prije nekoliko godina kada je dioksin zarazio proizvode od peradi u toj zemlji. Vrlo često, praktični problemi mogu se riješiti samo multidisciplinarnim i multinacionalnim naporima. Primjer takvog rješenja je sada upotreba patentiranog gluklana, deriviranog iz kvasca kao vezivo za mikotoksine u krmivima. Glukan deriviran iz unutrašnjeg dijela stijenke stanice kvasca je inertan, ali određenim modifikacijama može povećati površinu i njegovu stereospecifičnost.

U suradnji sa Swiss College for Agriculture u Zollikofenu, kapacitet sirovog gluklana da apsorbira zearalenone je povećana od 2 mg/g do 80 mg/g. Glukan je "kičma" stanice i ima ogromnu površinu. Jedan kilogram bi prekrpio bezbroj hektara, a on se može tako modificirati da ta površina postane adsorptivna. Obje karakteristike su se pokazale korisnima u kontroli i mogućoj eliminaciji svjetskog problema hrane i krmiva: mikotoksina. Proizvod nastao ovom tehnologijom je Mycosorb. Sada patentiran, Mycosorb se pokazao uspješnim u vezanju aflatoksina, ohratoksina i soja fusariotoksina, uključujući T-2 toksin.

Vezanje T-2 toksina je veće od 3 mg/g gluklana. Zahvaljujući specifičnoj sposobnosti vezivanja, količina dodavanja Mycosorba u krmiva je niska i intestinalna apsorpcija drugih nutrienata nije narušena.

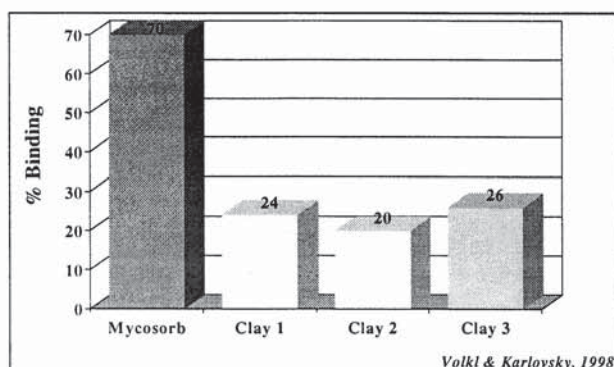
Djelotvornost esterificiranog glukomanana u reduciranju toksičnosti Diacetoksyscirpenola (DAS) također je ispitivana kod brojlera (Pavičić i sur. 2001). Dodavanje esterificiranog glukomanana je smanjilo učinak DAS-a na smanjenje prirasta.

Tablica 2. Profili glina i mycosorba**Profil mineralnih glina**

- Adsorbiraju vitamine, aminokiseline i minerale
- Dodaju se u velikoj količini
- Nemaju nutritivne vrijednosti
- Nerazgradiva frakcija

Mycosorb™ profil

- Adsorbira mikotoksine
- Ne adsorbira vitamine i minerale
- Dodaje se u maloj količini
- Patentno zaštićen

Slika 2. Adsorpcija Zearaleona Mycosorb™ i glina pri pH 6.0**4. NuPro2000™ - bjelančevinasti ekstrakt kvasca**

Zabrana životinjskih bjelančevina u hranidbi životinja u Europi uzrokovalo je traganje nutricionista za alternativama. Bjelančevine iz soje je logičan zaključak, ali u hranidbi mladih životinja ima mane, kao što je antigenost.

Za mlade životinje poželjan je probavljiviji i ukusniji izvor bjelančevina. Bjelančevine mlijeka i krumpira su mogući izvori, ali su količinski ograničeni. Može li se upotrijebiti ekstrakt kvasca, posjeduje li prikladan hranidbeni profil, je li ukusan?

Do danas, ekstrakti kvasca uglavnom su se upotrebljavali u fermentacijskoj industriji kao substrat rasta ili u hrani kao poboljšivač okusa. Ovi ekstrakti su traženi u industriji hrane zbog njihovog

prirodnog 'zelenog' dojma. Često se riječi "prirodan okus" na etiketi odnose na derivate ekstrakta kvasca. Ukupno svjetsko tržište ekstrakta kvasca je oko 50000 tona i fiksno je. Ovaj proizvod, kao sastojak hrane ima cijenu od preko 10 USD za kilogram - očito izvan dometa industrije krmiva.

U procesu proizvodnje fosforiziranog manana (Bio-Mos) i esterificiranog glukana (Mycosorb), proizvedene su značajne količine ekstrakta kvasca. Daljnjim procesiranjem proteolitičkim enzimima, ovaj ekstrakt se može hidrolizirati tako da se proizvede bjelančevina koja sadrži oko 30% slobodnih aminokiselina i oko 30% di- i tri-peptida. Dobiveni proizvod, nazvan NuPro2000™, je ukusan smeđi prah koji ima karakteristični okus kada se doda u hranu ili krmivo. On sadrži i nukleotide. Proizvod se može uspješno upotrijebiti za zamjenu bjelančevina plazme. Kada je NuPro2000™ zamijenio plazma bjelančevine u hranidbi svinja starih 21 dan u pokusu u Ohio State University u SAD-u, nije bilo značajnije razlike u rezultatima (prirast, FCR, unos hrane) između ta dva proizvoda. Važno je svojstvo ovog izvora bjelančevina njegov učinak na gastrointestinalnu morfologiju. Gastrointestinalni sustav prolazi mnoge promjene tijekom dojenja. Odmah nakon odbića dolazi do razdoblja intestinalne atrofije, definirane smanjenjem resica i smanjenom dubinom kripe. Četiri do pet dana poslije prestanka sisanja, tanko crijevo ulazi u razdoblje oporavka povezanu s hiperplazijom kripe i produženjem resica.

Veći omjer - duljina resica : dubina kripe - indikator je poboljšanja crijeva, što sugerira da je potrošeno minimalno energije da bi se održala prava visina resica. U studiji provedenoj na Sveučilištu Missouri u SAD-u, omjeri - duljina resica : dubina kripe nisu bile značajne no ipak nakon 28 dana, svinje koje su primale hranu koja je sadržavala ili plazmu ili izvore peptida naginjale su tome da imaju veći omjer - duljina resica : razinu dubine kripa, te nižu dubinu kripa. Svinje hranjene peptidima imale su manju laminu propriu ($P=0.09$) nego svinje hranjene kontrolnom hranom ili hranom s plazmom. Neznatno smanjeno područje lamine proprije, koje sadrži B limfocite, odrasle stanice plazme, T stanice, makrofaga i visoke stanice indicira mogućnost pojačanog imuniteta svinji hranjenih peptidno bjelančevinastom dijetom. Ta reakcija može biti zbog nukleotidne frakcije u proizvodu. Znanstveni dokaz koji podupire nukleotide, dolazi uglavnom iz humanog

Tablica 3. NuPro2000™ profil - Table 3. The NuPro2000™ Profile

Energy - Energija			
Crude fat, % - Sirove masti, %		0.2	
Total carbohydrates, % - Ukupni ugljikohidrati, %		22.2	
Fibre, % - Vlasknina, %		0.4	
Total digestible nutrients, % - Ukupno hranjive tvari, %		72.6	
*Protein, nucleic acids, amino acids (%) - Bjelančevine, nukleinske kiseline, aminokiseline, %			
Crude protein - Sirove bjelančevine		51.10	
Total nucleic acids - Ukupno nukleinskih kiselina		5.4	
Amino acids - Aminokiseline			
Lysine - Lizin	2.82	Methionine - Metionin	0.76
Alanine - Alanin	3.03	Ornithine - Ornitin	0.09
Arginine - Arginin	1.94	Phenylalanine - Fenilalanin	1.93
Aspartic acid - Aspartička kiselina	3.87	Proline - Prolin	2.18
Cysteine - Cistin	0.53	Serine - Serin	2.00
Glutamic acid - Glutaminska kiselina	5.27	Taurine - Taurin	0.09
Glycine - Glicin	2.00	Threonine - Treonin	2.00
Histidine - Histidin	1.00	Tyrosine - Tirozin	1.54
Isoleucine - Izileucin	2.00	Valine - Valin	2.54
Leucine - Leucin	3.72	Tryptophan - Triptofan	1.51

istraživanja prehrana/imunitet koje indicira povećani titar antitijela nakon vakcinacije beba koje su primale hranu obogaćenu nukleotidima. (Prikaz 1). Čini se da razini aktivnih nukleotida u prehrani beba najmanje 0.25 do 0.35% slična razini postignutoj dodavanjem NuPro2000™ prehrani prašičića.

Daljnja primjena proizvoda je kao by-pass bjelančevina za preživače i kao dodatak hrani za kućne ljubimce zbog poboljšanja ukusa. U svojem obraćanju na Alltechovom 16. godišnjem simpoziju, profesor Paul Maughan sa Massey University, Novi

Zeland, predvidio je da će hranidbeni sastojci u budućnosti biti promatrani kroz svoja funkcionalna svojstva koliko i kroz svoj nutricionistički profil. Čini se da NuPro2000™ odgovara tom opisu. Jasno je da ako se traži visoko kvalitetna i funkcionalna bjelančevina biljnog podrijetla s trajnom kakvoćom NuPro2000™ može biti jedan od odgovora.

Kao zaključak, zabrana životinjskih bjelančevina je otvorila mogućnosti i potrebu za visoko kvalitetnim alternativnim izvorom bjelančevina, posebno za mlade životinje.

Tablica 4. Hranidbeni profil Nu Pro 2000™ i Funkcionalni profil Nu Pro 2000™**Table 4. Nutritional Profile NuPro 2000™ and Functional Profile NuPro 2000™**

<ul style="list-style-type: none"> • Protein 50+% - Bjelančevine 50% • Digestible - Probavljivost • Rich in essential AA - Bogat u AK • Minerals naturally chelated - Kelirani minerali • Up to 7% nucleotides - Do 7% nukleotida 	<ul style="list-style-type: none"> • As effective as plasma - Djelotvorniji od plazme • Immunity enhanced (nucleotides) - Povišenje imuniteta (nukleotidi) • Palatability (peptides & glutamic acid) - Ukusnost (peptidi i glutaminska kiselina) • Tissue regeneration (nucleotides) - Regeneracija tkiva (nukleotidi)
--	--

5. Sel-Plex™ - organski selen postaje norma - selenometionin iz kvasca

Antioksidanti su vrlo važni za imunokompetenciju. Status selena je integralan za antioksidacijski status. Natrijev selenit je bio tradicionalan izvor selena u hranidbi životinja, pa ipak, visoko oksidirani selen se slabo apsorbira u crijevima preživača i slabo se zadržava u rezervama tkiva svih vrsta životinja.

Oblik selena nađen u silažama i žitaricama većinom je selenometionin (SeMet). Više od 80% ukupnog selena u soji, pšenici i kukuruзу, uzgojenih na tlu gdje je dostupan selen nalazi se u ovom obliku. Neki sojevi kvasaca (također dijela biljnog svijeta) sposobni su za stvaranje selenometionina. Takav soj *Sacharomyces cerevisiae* je upotrijebljen u proizvodnji Sel-Plexa, Alltechovog organskog selena. Ova selenoaminokiselina se razlikuje od metionina samo u zamjeni selena molekulom sumpora; i tijelo apsorbira i metabolizira SeMet na isti način kao i metionin. Dok ovo rješava većinu apsorpcijskih problema sa selenom, posebno kod preživača, važniji je, u pogledu statusa selena, njegov metabolizam i pohranjivanje selenometionina u tkivima, u usporedbi s anorganskim selenom. Selenometionin, koji nije odmah upotrijebljen u formiranju selenoproteina kao što je glutationin peroksidaza (GSTi-Px), upotrijebljen je od ostalih tkiva gdje se pojavljuje brza razina sinteze bjelančevina. Tako selenometionin postaje dio drugih bjelančevina organizma, uključujući mišićino tkivo. Sposobnost selenometionina da bude pohranjen u bjelančevinama tkiva je kritična za održavanje rezervi važnih za ispunjenje povećanih zahtjeva za selenom kod stresa, kao što su reprodukcija ili prijetnja bolesti. Tijekom ovih razdoblja stanični organeli - proteasomi otpuštaju dio mišićnih aminokiselina, uključujući selenometionin, u organizam da bi se osigurao građevni materijal potreban za antitijela i antioksidacijske enzime. Proces izmjene bjelančevina trajan je dio normalnog metabolizma, a najbrži je kod mladih životinja i peradi. Kod mladih životinja, promjena mišićnih stanica može biti i do 15% tjedno, a kod odraslih 5 do 6% mjesečno. Izmjena bjelančevina također se povećava tijekom ugroženosti bolešću.

Dok je vrijednost hrane životinjskog podrijetla bogate selenom upotrijebljena da bi se istakla nutritivna prednost ili marketinški dizajnirao proizvod, vrijednost organskog selena u životinjskom zdravlju i proizvodnji ima posebnu ulogu. Zamjena anorganskog selena Sel-Plexom™ rezultirala je napretkom u reakcijama povezanim s antioksidacijom, od smanjenja gubitka tekućine nakon klanja i poboljšanja boje mesa do povećane sposobnosti preživljavanja novorođenih životinja. Ovi čimbenici imaju značajan utjecaj na životinjsko zdravlje, proizvodne rezultate i kakvoću mesa.

Organski selen nudi opskrbu selenom u dovoljnim količinama u obliku koji se može metabolizirati bez kompromitiranja ljudske ili životinjske sigurnosti i bez potrebe za dodavanjem ekstranutritivnih ili ilegalnih količina krmivu. Prednosti ove alternative anorganskom selenu postaju očite i industriji krmiva i legislativnim autoritetima. Već sada s dozvolom za upotrebu u većini zemalja širom svijeta, Sel-Plex je odobren od FDA kao dodatak krmivima u SAD-u.

U članku objavljenom u *The Lancet-u*, Dr. Margaret Rayman iznijela je pregled uloge selena u ljudskom zdravlju i prehrani. Usprkos poznatim pozitivnim učincima unos selena u Velikoj Britaniji polako pada od 60 mikrograma dnevno 1974. na 30 mikrograma 1995. Preporučeni dnevni unos je 60 do 70 mikrograma. Nasuprot tome, poznato je da znatno niža granica selena u serumu kod žena i dovodi do više pobačaja ($P < 0.01$) (Barrington, 1996). Kod neplodnih muškaraca dopunjavanje selena u prehrani povećalo je pokretljivost spermija 40 do 100%, dok je 11% postiglo roditeljstvo u usporedbi sa 0% u placebo skupini. Još više začuđujući su rezultati istraživanja raka Clarka i suradnika na University of Arizona Cancer's Research Institute. Kod ljudskih subjekata kojima je davano 200 mikrograma selena dnevno u obliku selenskog kvasca u pokusu od 1983. do 1993., ukupna smrtnost od raka je bila smanjena za 52% ($P = 0.0009$). Pokus je bio toliko uspješan, da je 1996., obustavljen, jer se smatralo neetičkim ne dozvoliti placebo skupini da uzme organski oblik. Započet je novi program nazvan PRECISE. Konačno, Dr. Rayman je demonstrirala da oni s nižim statusom selena imaju najveću stopu pojavljivanja raka i da bi trebali uzimati dodatak organskog selena.

Rijetko je koji znanstveni dokaz bio tako iznenađujući kao slučaj prelaska od anorganskog selen na organski. Jednostavno bolje funkcionira i kod ljudi i životinja.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da aditivi vitalnih stanica kvasca mogu stimulirati specifične skupine korisnih bakterija u buragu, te pruža uvid u modele koji objašnjavaju djelovanje kvasca na : poboljšanje odlika. Stalno proučavanje dodataka kulture kvasca jasno je utvrdilo znanstveno dokazane strategije modificiranja aktivnosti mikroorganizama u gastro-intestinalnom traktu i tehnike poboljšanja odlika i zdravlja stoke. Zabrana životinjskih bjelančevina otvorila je mogućnosti i potrebu za visoko kvalitetnim alternativnim izvorom bjelančevina, posebno za mlade životinje.

Danas imamo prirodne manan oligosaharide bazirane na kvascu i njima se poboljšavaju proizvodne odlike životinja, dovoljno su učinkoviti, adsorbenti mikotoksina i djelotvorniji načini dodavanja minerala (proteinizirane forme). Tu su preporuke FDA i NRC da se zamijeni natrijev selenit selenometioninom, a kulture kvasca su etablirane kao modifikatori buraga. Više nije pitanje „Da li su dokazane“? One su postale norma, a tvrtke koje su ih prihvatile postale su vodeće.

LITERATURA

- Alonzo, R., E. Mirales, J. Killen (1993): Effect of viable yeast culture (Yea-Sacc¹⁰²⁶) on milk yield of Holstein cows and on weight gain of calves at 90 days. *J. Anim. Sci.* 71(Suppl. 1):289 (Abstr.).
- Biels, M., Lawrence L., Novakofski J., Kline K., McLaren D., Moser L., D. Powell (1990): Effect of yeast culture supplementation of exercising horses. *J. Anim. Sci.* 67(Suppl. 1):375.
- Chaucheyras, E., G. Fonty, G. Bertin, P. Gouet (1995a): Effects of live *Saccharomyces cerevisiae* cells on zoospore germination, growth and cellulolytic activity of the rumen anaerobic fungus, *Neocallimastix frontalis* MCH3. *Current Microbiology.* 3 1:20 1.
- Chaucheyras, F., G. Fonty, G. Bertin, P. Gouet (1995b): In vitro H₂ utilization by a ruminal acetogenic bacterium cultivated alone or in with an *Archaea methanogen* is stimulated by a probiotic strain of *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Environ. Microbiology.* 6 1:3466.
- Chaucheyras, F., G. Fonty, G. Bertin, J. M. Salmon, P. Gouet (1996): Effects of a strain of *Saccharomyces cerevisiae* (Levucell SC), a microbial additive for ruminants, on lactate metabolism in vitro. *Can. J. Microbiology.* 42:927-933.
- Cole, D. J. A., H. G. Schuerink, A. Morel (1998): In: "Biotechnology in the Feed Industry" pp 73-79, eds. T P Lyons and K A Jacques, Nottingham University Press, Nottingham
- Dawson, K. A. (1992): Current and future role of yeast culture in animal production: A review of research over the last six years. In: Supplement to the Proceedings of Alltech's 8th Annual Symposium. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.
- Dawson, K. A., D. M. Hopkins (1991): Differential effects of live yeast on the cellulolytic activities of anaerobic ruminal bacteria. *J. Anim. Sci.* 69(Suppl. 1.):531 (Abstr.).
- Dawson, K. A., I. D. Girard (1997): Biochemical and physiological basis for the stimulatory effects of yeast preparations on ruminal bacteria. In: Proceedings of Alltech's 13th Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham University Press, Loughborough, Leics. UK.
- Dawson, K. A., K. E. Newman, J. A. Boling (1990): Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. *J. Anim. Sci.* 68:3392.
- Devegowda, G., M. V. L. N. Raju, H. V. L. N. Swamy (1998a): Mycotoxins: Novel solution for their counteraction. *Feedstuffs*, 70 (50): 12-15.
- Devegowda, G., M. V. L. N. Raju, N. Afzali, H. V. L. N. Swamy (1998b): Mycotoxin picture world wide : Novel solutions for their counteraction. *Feed Compounder*, 18 (6) : 22-27.
- Dilley, D., K. Sellars, M. Burrill, J. Trei, K. Newman, K. A. Jacques (1997): Effect of mannanoligosaccharide supplementation on performance and health of Holstein Calves. *Journal of Dairy Science* 80: (Supplement 1) 168.
- Dobos, R. C., A. J. Dickens, T. J. Norris (1990): Yea-Sacc¹⁰²⁶ for dairy cattle in low concentrate input systems: Effects on milk yield and composition in an Australian experiment. In: Biotechnology in the Feed Industry, Vol. VI. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.
- Dvorak, R. A., K. A. Jacques, K. E. Newman (1997): The effect of Bio-Mos supplementation of milk replacers for calves: A summary of research results. *Journal of Animal Science* 75: (Supplement 1): 22.
- El Hassan, S. M., C. J. Newbold, R. J. Wallace (1993): The effect of yeast culture on rumen

- fermentation: growth of the yeast in the rumen and the requirement for viable yeast cells. *Anim. Prod.* 56:463.
17. El-Nor, S.A.H.A., A. M. Kholif (1998): Effect of supplementation of live yeast culture in the diet on the productive performance of lactating buffaloes. *Milchwissenschaft.* 53:663.
 18. Erasmus, L. J., P. M. Botha, A. Kistner (1992): Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 75:3056.
 19. Girard, I. D. (1996): Characterization of stimulatory activities from *Saccharomyces cerevisiae* on the growth and activities of ruminal bacteria. Ph.D. Dissertation. University of Kentucky, Lexington.
 20. Girard, I. D., K. A. Dawson (1994): Effects of yeast culture on the growth of representative ruminal bacteria. *J. Anim. Sci.* 77(Suppl.1):300 (Abstr.).
 21. Girard, I. D., K. A. Dawson (1995): Stimulatory activities from low-molecular weight fractions derived from *Saccharomyces cerevisiae* strain 1026. 23rd Biennial Conference on Rumen Function, Chicago, Illinois, p.23.
 22. Girard, I. D., C. R. Jones, K. A. Dawson (1993): Lactic acid utilization rumen-stimulating cultures receiving a yeast culture supplement. *J. Anim.*
 23. Glade, M. J. (1991): Dietary yeast culture supplementation of mares during late gestation and early lactation. Effect of dietary nutrient digestibility and faecal nitrogen partitioning. *J. Anim. Sci.* 62:1635-1640.
 24. Glade, M. J., M. Campbell-Taylor (1990): Effects of dietary yeast culture supplementation during the conditioning period on equine exercise physiology. *J. Equine Vet. Sci.* 10:434-443.
 25. Glade, M. J., M. D. Sist. (1988): Dietary yeast culture supplementation enhances urea recycling in the equine large intestine. *Nutr. Rep. Intern.* 37:11-17.
 26. Günther, K. D. (1989): Yeast culture's success under German dairy conditions. In: *Biotechnology in the Feed Industry*, Vol V. p 38. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.
 27. Hill, J., S. Gutsell (1997): Effect of supplementation of hay and concentrate diet with live yeast culture on the digestibility of nutrients in 2 and 3 year old riding school horses. *Proceedings of BSAS.* 1997.
 28. Hoyos, G., L. Garcia, F. Medina (1987): Effect of feeding viable microbial feed additives on performance of lactating cows in a large dairy herd. *J. Dairy Sci.* 70(Suppl. 1):217 (Abstr.).
 29. Huber, J. T., J. Sullivan, B. Taylor, A. Burgos, S. Cramer (1989): Effect of feeding Yea-Sacc¹⁰²⁶ on milk production and related responses in a commercial dairy herd in Arizona. In: *Biotechnology in the Feed Industry*, Vol V. p 35. Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.
 30. Jouany, J. P. (2000): Twenty years of research into yeast culture, now a standard in ruminant diets around the world. *Proceedings from Alltech's 15th Annual European, Middle Eastern and African Lecture Tour.* p. 44.
 31. Kolterman, T., P. Miller-Graber, D. McCollum, T. Martinez, R. Sharp (1993): Effects of exercise, conditioning and yeast culture supplementation on blood parameters in Quarter horses. *Proceedings of the 13th Equine Nutrition and Physiology Society.* p. 167.
 32. Kumar, U., V. K. Sareen, S. Singh (1997): Effect of yeast culture supplement on ruminal microbial populations and metabolism in buffalo calves fed a high roughage diet. *J. Sci. Food Agric.* 73:231-236.
 33. Medina, B., E. Jacotot, V. Julliand (2001): Effects of a live yeast culture on the microbial enzymatic activities in the equine hindgut fed high fibre or high starch diets. *Proceedings 17th Equine Nutrition and Physiology Society.*
 34. Miller-Graber, P. A., J. Thompson, T. Martinez (1994): Effect of yeast culture supplementation on nutrient digestibility in mature horses. *J. Anim. Sci.* 69:371.
 35. National Research Council (1998): *Nutrient requirements of swine.* Tenth Edition. Washington DC: National Academic Press. P97.
 36. Newbold, C. J., R. J. Wallace (1992): The effect of yeast and distillery byproducts on the fermentation in the rumen simulation technique (Rusitec). *Anim. Prod.* 54:504.
 37. Newbold, C. J., R. J. Wallace, E. M. McIntosh (1996): Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. *Br. J. Nutr.* 76:249.
 38. Newman, K. E., K. A. Jacques (1994): Effect of oligosaccharide supplements in performance of Holstein calves pre- and post-weaning. In: *Proceedings of the Annual ASAS meeting, August, 1994.* Volume 72 (Supplement 1): 295.
 39. Ohya, T., S. Sato (1983): Effects of dietary antibiotics on intestinal microflora in broiler chickens. *National Institute of Animal Health Q (Tokyo)* 23: (2) 49-60.
 40. Parks, C. W., J. L. Grimes, P. R. Ferket, A. S. Fairchild (2000): The case for mannanoligosaccharides in poultry diets. An alternative to growth promotant antibiotics? In: *Biotechnology in the Feed Industry.* *Proceedings of Alltech's 16th annual symposium.* Ed. Lyons, T. P. and Jacques, K. A. Nottingham University Press, Nottingham, UK. pp 45-59.
 41. Pavičić, P., P. Spring, N. Fuchs, A. Nemanič (2001): In: *13th European Symposium Poult. Nutr., World's Poultry Science Association, Blankenberge, Belgium*

42. Pettigrew, J. E. (2000); Bio-Mos effects on pig performance: a review. In: Biotechnology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech's 16th annual symposium. Ed. Lyons, T.P. and Jacques, K.A.. Nottingham University Press, Nottingham, UK. pp 31-44.
43. Piva, G., S. Belladonna, G. Fusconi, F. Sicbaldi (1993): Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood components and milk manufacturing properties. *J. Dairy Sci.* 76:2717.
44. Sharon, N., H. Lis (1993): Carbohydrates in cell recognition. *Scientific American* 268: (1) 82-89.
45. Sims, M. D., M. F. White, T. W. Alexander, A. E. Sefton, A. Connolly, P. Spring: Evaluation of Bio-Mos fed alone and in combination with BMD to growing turkeys. *Poultry Science* 78 (Supplement 1): 105.
46. Skorko-Sajko, H., J. Sajko, W. Zalewski (1993): The effects of Yea-Sacc¹⁰²⁶ in the ration for dairy cows on production and composition of milk. *J. Animal and Feed Sci.* 2:159-167.
47. Smith, T. K. (1984): Spent canola oil bleaching clays: potential for treatment of T-2 toxicosis in rats and short-term inclusion in diets for immature swine. *Can. J. Anim. Sci.* 64:725-731.
48. Smith, T. K., E. J. MacDonald (1991): Effect of fusaric acid on brain regional neurochemistry and vomiting behavior in swine. *J. Anim. Sci.* 69:2044-2049.
49. Smith, T. K., M. G. Sousadias (1993): Fusaric acid content of swine feedstuffs. *J. Agr. Food Chem.* 41:2296-2298.
50. Smith, W. A., B. Harris, Jr., H. H. Van Horn, C. J. Wilcox (1993): Effects of forage type on production of dairy cows supplemented with whole cottonseed, tallow and yeast. *J. Dairy Sci.* 76:205.
51. Spring, P., C. Wenk, K. A. Dawson, K. E. Newman (2000): The effects of mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. *Poultry Science*. 79: 205-211.
52. Stangroom, K. E., T. K. Smith (1984): Effect of whole and fractionated dietary alfalfa meal on zearalenone toxicosis in rats and swine. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 62:1219-1224.
53. Tomomatsu, H. (1994): Health effects of oligosaccharides. *Food Technology* October, 61-65.
54. Wallace, R. J. (1996): The mode of action of yeast culture in modifying rumen fermentation. In: Proceedings of Alltech's 12th Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham University Press, Loughborough, Leics. UK.
55. Wiedmeier, R. D., M. J. Arambel, J. L. Walters (1987): Effects of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestion. *J. Dairy Sci.* 70:2063.
56. Williams, P. E. V., C. A. G. Tait, G. M. Innes, C. J. Newbold (1991): Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *J. Anim. Sci.* 69:3016.
57. Yoon, I. K., M. D. Stern (1996): Effects of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* cultures on ruminal fermentation in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79:411.

SUMMARY

Yeast has always been one of the basic tools of biotechnology. People have successfully used yeast in the production of alcohol and breads for centuries. Yeast is a remarkable organism since it contains all the complexity of eucarionitic cell and has a firm cell wall structure linking it with a plant cell. The use of yeast has spread since the simple preparation of bread and beer. Alltech has developed the use of yeast and its extracts in animal feeding leading to the development of products which play the main role in the production of healthy feeds for breeding healthy animals for human food, according to the requirements of consumers.

Most important Alltech products, all scientifically proved in production and of positive economic effect owing to which Alltech is one of the 20 biggest world firms in this field, are Yea-Sacc 1026TM - pure yeast culture, Bio-MosTM - phosphorised oligosaccharide, MycosorbTM - esterified glucomanan, Sel-PlexTM - yeast selenium methionine and Nu-ProTM - protein extract from yeast.

Key words: Yeast, Alltech, Yea-Sacc, 1026TM, Bio-MosTM, MycosorbTM, Sel-PlexTM, Nu-ProTM