

ZAŠTITA ZDRAVLJA I POTICANJE PROIZVODNOSTI ŽIVOTINJA POD UTJECajem VITAMINA

Libuška Ivandija

Pregledni znanstveni rad
Primljeno: 8. 6. 1989.



SAŽETAK

Upotrebom složenih vitaminskih pripravaka (A, D, E, C, K, B-skupina) prema osmišljenom programu moguće je u znatnoj mjeri utjecati na ekonomičnost u stočarskoj i peradarskoj proizvodnji. Naime, u praktičnim proizvodnim prilikama nije moguće izbjeći niz nepovoljnih stres-činilaca, pod djelovanjem kojih životinje ne mogu očitovati genetski potencijal karakterističan za određenu pasminu.

Kako očitovanje genetskog potencijala zavisi prvenstveno od primjerenog rješenja hranidbe i zdravlja životinja, u praksi se povećanim razinama vitamina u hrani ili u vodi za piće pomaže životinjama da prebrode nepovoljne životne prilike i da se razvijaju ekonomično.

Dokazano je da se takvim postupkom ublažavaju nepovoljni učinci okoliša, sprečava pojava i smanjuje stupanj u kojem se očituju zarazne bolesti, odnosno parazitoze, a osim toga moguće je svesti patologiju vezanu za lokomotorni sustav na gospodarski podnošljivu razinu. Jednako tako, moguće je smanjiti nepovoljan učinak hrane kontaminirane plijesnima i skratiti vrijeme karencije u životinja liječenih sulfonamidima. Da bi pripravak vitamina ispunio svoju svrhu, sadržaj mu mora biti različit, te mora osiguravati tvari kojih se djelovanje upotpunjuje i koje najčešće nedostaju u hrani. Prema tome, razrada djelotvornog programa davanja vitamina nalik je uspješnom programu davanja antibiotika. Praktičar stočar treba da zna zašto i kako valja davati vitamine, u kojim prilikama ih davati i koje količine i koliko dugo davati. Informacije o tome sadržane su u radu, a jednako tako dane su i preporuke za davanje.

Uvod

Nedostatak proteina otežan energetskom krizom izazvao je znatan porast troškova u držanju životinja uzgajanih na industrijski način. Cijena hrane čini najveću stavku u ukupnim troškovima, a sniženje spomenutih troškova može se postići usklađivanjem hranidbe s proizvodnošću životinja. Takav idealan način hranidbe iziskuje dobro poznavanje potreba životinja, pri čemu valja istaći da još uvijek ima niz neriješenih problema, napose što se tiče stvarnih potreba životinja u esencijalnim hranjivim tvarima, konkretno u vitaminima i mineralima. Valja istaći da su numerički podaci o potrebama u vitaminima povezani s metodom njihova određivanja, pa se preporuke za dodatak određenih vitamina mogu razlikovati i do 50 puta, zavisno od kriterija koji služi za određivanje (metabolizam, sadržaj u krvi, rezerve u tijelu, aktivnost enzima i sl.).

S druge strane, kriteriji koji se dobiju na osnovi prirasta težine i iskorištenja hrane zanemaruju činjenicu da vitamini u organizmu vrše funkcije koje nisu u izravnoj vezi s prirastom, npr. povećavaju sposobnost odupiranja organizma prema nepovoljnim uvjetima okoliša, otpornosti prema parazitarnim invazijama, bakterijskim ili virusnim infekcijama, te toksinima.

Dokazano je da je sposobnost životinja da se same brane povezana s razinom vitamina unijetih hranom, što nije bezuvjetno povezano s prirastom težine, niti se može izravno mjeriti. Iz tih razloga obrana od stresa važan je činilac koji doprinosi ekonomičnosti uzgoja u farmskim prilikama.

Praktična iskustva pokazuju da su životinje uzgajane na industrijski način izložene nizu stresova koje izaziva moderna tehnologija i stresu okoliša, što uvjetuje povećane potrebe u vitaminima, a one mogu biti za 10 i više puta veće od količina kojima se podmiruju dnevne potrebe.

S druge strane, bilježi se porast metaboličkih i nutritivnih problema, što istovremeno prati velika napučenost i ograničeno kretanje životinja.

Upotreba žičanog poda onemogućava recikliranje vitamina, a plijesni u hrani, odnosno infekcija probavnog sustava od bakterija i rotavirusa dovode do slabije apsorpcije vitamina, posebice onih topljivih u mastima (Smith, 1980).

Dr. Libuška Ivandija, viši znanstveni suradnik, RO Istraživački institut PLIVA, Zagreb.

U mladih životinja hipovitaminozna stanja pogoduju razvoju infekcija u kojima sudjeluju postojeći uvjetno patogeni ili slabo patogeni mikroorganizmi i različiti poremećaji u okolišu, zbog kojih u Evropi obolijeva i ugiba oko 70–80% životinja (Kovács, 1984).

Dio bolesti nastaje samo zbog pogrešnog držanja ili grešaka u hranidbi (ezofagealni želučani čir svinja, kanibalizam, masna jetra u mliječnim krava).

Sve veća zagađenost okoliša insekticidima, pesticidima, fungicidima i dr. smanjuje rezerve vitamina A i D u jetri životinja (Smith, 1980), izazivajući tipične znakove njihove nestašice, a s druge strane primjerena opskrba životinja vitaminima B-skupine (B₂ i nikotinska kiselina) utječe na stupanj u kojem se podnose insekticidi, odnosno zagađen zrak. Gore navedeni činioci dovode do patoloških promjena u koštanoj sustavu (osteoporoza, osteomalacija), koje nerijetko prate bolesti mišićnog sustava (miodistrofije).

Po učestalosti i značenju za stočarsku proizvodnju bolesti probavnog sustava tvore najznačajniju skupinu unutrašnjih bolesti domaćih životinja. Iza bolesti probavnog sustava po učestalosti slijede oboljenja dišnog sustava, a ta se po visini gubitaka svrstavaju na prvo mjesto, odmah iza gubitaka što ih nanose bolesti reprodukcije. Procjenjuje se da oko 50–71,2% svinja na svjetskom tržištu obolijeva od enzootske pneumonije (Pointon i Sloane, 1984), a gubici tokom toga proizlaze iz nižeg prirasta (2,4–25%), lošijeg iskorištenja hrane (2,9–27%), što produžuje tov za 20–39 dana, pa čak i 3 mjeseca.

Atrofični rinitis danas se smatra jednim od tri najvažnija oboljenja u svinja i javlja se u svim zemljama svijeta gdje se svinje uzgajaju po načelima suvremenog svinjogojstva. Oboljenjem može biti zahvaćeno 80% tovljenika (Bäckström i drugi 1985).

Podaci za našu zemlju (Popović, 1978) pokazuju da se u svinja oboljelih od atrofičnog rinitisa prirast smanjuje za 17%, a istovremeno količina hrane potrebna za jedinicu prirasta povećava za 9%. U goveda također bolesti dišnog sustava i nadalje ostaju ozbiljan problem, posebice u odbite teladi, koja obolijeva u visokom stupnju, a jedan od najčešćih uzročnika jeste virus infekcionog rinotraheitisa.

Preteže mišljenje da je ekonomski najpovoljnija alternativa za suzbijanje metaboličkih i nutritivnih poremetnji, odnosno za profilaksu i potpurnu terapiju bolesti davanje multivitaminских pripravaka. Upotreba multivitaminских pripravaka zajedno s antimikrobnim tvarima preporučuje se kao sredstvo izbora za ublažavanje stresorskog djelovanja okoliša, pa se toj kombinaciji pripisuje posebno značenje u razvoju otpornosti prema bolestima, odnosno ublažavanju pojave i stupnja u kojem se bolest očituje, a time pridonosi smanjenju gospodarskih šteta.

Opažanja upozoravaju na uzajamni odnos između bolesti i vitamina i na specifično djelovanje pojedinih vitamina u toku određenih bolesti. Tako se razinama vitamina A, D₃,

E, C i B₁₂ može utjecati na stupanj otpornosti prema infekcijama dišnog i probavnog sustava (Cain, 1983), a općenito povoljno djelovanje vitamina A i C utvrđeno je u toku bakterijskih virusnih infekcija, te vitamina A i K u slučajevima parazitarnih invazija. Učinak vitamina E na humoralni i stanični imunitet (Nockels, 1980) podupire prisustvo selena, a taj je napose očit u prilikama stresa (Cunnigham i drugi, 1982).

Drži se da je poticanje imuniteta odnosno fagocitoze pod utjecajem selena posljedica povećane aktivnosti glutathion-peroksidaze i drugih specifičnih funkcija selena u limfocitima i makrofagima. Funkcionalno vitamin E i selen treba razmatrati kao par, jer je njihovo djelovanje u organizmu uzajamno vezano.

Za telad su prva 2–3 tjedna života (tokom prilagodbe na okoliš) razdoblje najvećih stresova, jer se radi s veoma malom zalihom vitamina, te je u cjelosti zavisna od mliječnosti majki i od sadržaja vitamina u mlijeku. Kako hranidba krava tokom graviditeta znatno utječe na koncentraciju vitamina u kolostrumu (može se povećati 2–4 puta; Levina, 1987), određenim se postupcima, napose u posljednjoj trećini graviditeta može znatno utjecati na stupanj gubitaka u teladi, odnosno na reprodukcijske poremetnje. Tako, davanje injekcionog oblika vitamina A kravama 60 dana prije telenja (6.000.000 IJ) povećava za 4,5% preživljavanje njihove teladi do odbića, a dodatak vitamina A u obrok krava posljednjih 55 dana graviditeta i tokom 100 dana laktacije (16.000 IJ i 40.000 IJ po životinji dnevno) povećava preživljavanje teladi za 7,7% i uspjeh u slijedećoj koncepciji od 81 na 90,2% (Meacham i drugi, 1970).

Injekcioni oblik kombinacije vitamina A + D₃ (1.500.000 IJ + 625.000 IJ), apliciran 15–25 dana prije telenja, smanjuje zaostajanje posteljice za 8% i gubitke teladi tokom prvih 15 dana života za 20% (Jovanović, 1968).

Injekcija vitamina A tokom graviditeta, odnosno oralna primjena vitamina A u toku suhostaja (70.000 IJ dnevno) povećava težinu teladi u času rođenja za 0,8 kg, odnosno 1,3 kg (Burns i drugi, 1968; Steinbach i drugi, 1970).

Kako u povezanosti između hranidbe, reprodukcije i mastitisa vitamin E i selen zauzimaju središnje mjesto, to osiguranje primjerenih količina oba nutrijenta u hrani krava tokom suhostaja i laktacije smanjuje stupanj zaostajanja posteljice, a time i učestalost infekcije uterusa (Müller i Owens, 1974).

Pod utjecajem dodatka vitamina E u hrani (1 g/grlo/dnevno) s početkom 60 ili 21 dan prije očekivanog telenja, te jedne injekcije selena (0,1 mg/kg tjelesne mase) dane 21 dan prije telenja smanjuje se zaostajanje posteljice od 51,2 na 8,8% (Jullien, 1976) odnosno od 17,5 na 0%, a pojavu metritisa od 84 na 60% i ovarijalnih cista od 47 na 19% (Harrison i drugi, 1984).

Opisani postupak u junica u prvoj laktaciji smanjuje infekciju pojedinih četvrti vimena za 42,2%. Pojava upale

vimena tokom prva 4 dana laktacije smanjena je za 57,2%, a tokom cijelog razdoblja laktacije smanjena je za 32,1% (Sarah Muirhead, 1987).

U mliječnih krava davanje vitamina E (0,74 g/grlo/dnevno) i injekcija selena (5 mg Se u obliku natrijeva selenita) 21 dan prije očekivanog telenja očituje se za 37% smanjenom pojavom kliničkog mastitisa izazvanog od bakterija okoliša, a vrijeme trajanja kliničkih simptoma smanjuje se za 62% (Smith i drugi, 1984). Zastupa se mišljenje da se nedostatak selena očituje u duljem trajanju kliničkih simptoma.

U teladi dokazan je stimulativni učinak vitamina A na imunost ako se daje tokom prvih 5 tjedana života, a u teladi kojoj je uskraćen kolostrum dodatak vitamina C održava visoku koncentraciju imunoglobulina (Blair i Cummis, 1984).

U stadima teladi u kojima je učestala upala pluća, dodatkom vitamina C u mliječnu zamjenu na razini od 2,5 g po životinji dnevno smanjuje se učestalost pojave bolesti. U profilaktične svrhe zadovoljava dodatak od 500 mg dnevno, a kada se pojave proljevi daje se 1000 mg dnevno. Istraživanja s teladi pokazuju da davanje vitamina C u količini od 2×500 mg ima povoljan učinak na obranu od infekcija (Ivandića, 1985).

Daljnji činilac od značaja za poticanje staničnog i humoralnog imuniteta u teladi jeste vitamin E, pa ako se daje u količini od 1 g/dnevno po teletu smanjuje stupanj oboljevanja i gubitaka u teladi (Cipriano i drugi, 1982). Dodatak vitamina E na uobičajeni sadržaj tog vitamina u obroku teladi veoma je koristan, napose prvih 6 tjedana života, kada su životinje posebice osjetljive prema bolestima dišnog sustava. Iskustva pokazuju da dnevni dodatak vitamina E od 125 IJ po životinji dovodi do maksimalnog povećanja imunog odgovora, a uz to je i ekonomična doza (Reddy i drugi, 1986, 1987). U cilju suzbijanja oboljenja dišnog sustava u teladi porijeklom iz nakupa, te u fazi formiranja stada Cvetnić (1969) preporučuje davati u hrani tokom 7–10 dana, pored antibiotika široka spektra, i vitamine A, D₃, E u dvostrukim količinama u odnosu na dnevne potrebe. U okolnostima stresa pod utjecajem dodatka vitamina E (450 IJ) poboljšava se prirast i iskorištenje hrane u teladi za 5,8 i 6,8%, a daljnja poboljšanja (10,8 i 16%) moguće je postići kombinacijom vitamina E s vitaminima B-skupine (Hicks, 1985).

Katalitičko djelovanje vitamina B-skupine od posebnog je značaja u životinja u kojih se očekuje visok stupanj proizvodnosti. Praktična iskustva pokazuju da nedostatno unošenje navedenih vitamina dovodi do raznih poremetnji, koje je teško sa sigurnošću označiti kao nedostatak vitamina. Treba reći da u razvoju otpornosti prema infekcijama, pored poznatog učinka vitamina A, i vitaminima B-skupine očituju značajnu ulogu u stvaranju protutijela, pa se nedostatna opskrba, pored lošijih proizvodnih rezultata, očituje većim gubitkom životinja.

Iako se zastupa mišljenje da u preživača mikroflora

buraga svojom sintezom podmiruje potrebe životinja u vitaminima B-skupine, valja istaći da dodatak navedenih vitamina djeluje veoma povoljno na zdravlje i proizvodnost. Tako niacin u količini od 12 g dnevno po kravi očituje povoljan učinak na sprečavanje razvoja ketoze, a u količini od 3 do 6 g po životinji dnevno na početku laktacije poboljšava mliječnost, razinu proteina i masti u mlijeku, te produžuje vrijeme laktacije. Dodatak od 100 ppm u bikova poboljšava prirast i iskorištenje hrane tokom razdoblja prilagodbe na hranidbu s urejom (Ivandića, 1983).

Slično kao i u goveda, dopunsko snabdijevanje krmača vitaminom A u zadnjoj trećini graviditeta očituje se u većoj otpornosti prasadi i njihovom boljem razvoju, a davanje vitamina na početku graviditeta utječe na veličinu legla i ujednačenost prasadi kod porođaja.

Davanje vitamina A (doza 100.000 IJ) krmačama nekoliko dana prije pripusta povećava broj oprasene prasadi u leglu (0,9–0,41), težinu prasadi kod prasenja (18%), te daje veći broj odbijene prasadi (7–10%) i veću težinu kod odbića (5,5–5,8%). Pored toga, gubici prasadi u razdoblju sisanja manji su za 1,8–4,7%. S obzirom na broj živooprasene prasadi i njihovu težinu kod rođenja, najbolji rezultati postižu se uz trokratno davanje vitamina A (pred pripust, u sredini graviditeta i pred prasenje) u količini od 250.000–1.000.000 IJ (Ševković i drugi, 1969). Injekcioni oblik kombinacije vitamina A i D₃ (150.000 IJ i 300.000 IJ) svakih 10 dana, s početkom 30 dana prije prasenja daje za 47 g težu prasad kod rođenja i za 601 g veću težinu kod odbića, uz smanjen mortalitet za 5,6% (Balough i drugi, 1964). Isti postupak povećava broj prasadi u leglu (11,5:10,4 kontrola), a dnevni prirast do dobi od 30 dana također je veći (226:172 g kontrola). Sličan učinak ima i dodatak vitamina B₁₂ ako se daje tokom graviditeta od 80 do 100 mcg dnevno, uz napomenu da smanjuje i postotak mrtvorodene prasadi (Reinisch i Gebhardt, 1989).

Nyazov i drugi (1987) radi poticanja veličine legla i težine prasadi kod rođenja preporučuju davanje vitamina C (0,1–2 g/kg hrane) krmačama tokom zadnjih 7 dana graviditeta. Pod utjecajem spomenutog postupka i uz količinu vitamina C od 1 g/dnevno smanjuje se krvarenje pupka u prasadi i za 5,5% povećava težina prasadi kod odbića (Sandholm i drugi, 1979). Primjena vitamina C u hrani nerastova (1–2 g/dnevno) povećava postotak oplodnje i broj živooprasene prasadi (Muhaxhiri, 1971). U prasadi najbolji učinak postiže se davanjem injekcije vitamina A, D₃, E (15.000 IJ + 7.500 IJ + 20 mg) u dobi od 10 dana (Šljivovački, 1971). Primješavanjem vitamina C u smjesu za prasad (80–100 mg/kg) smanjuje se pojava želučano-crijevnih oboljenja i poboljšava prirast (Lazarević i drugi, 1976), a postupkom je moguće ublažiti nedostatak željeza izazvan visokim količinama bakra (250 ppm) primiješanog u cilju poticanja rasta (Gippi i drugi, 1974). Potporna terapija proljeva u rano odbite prasadi, ako se vrši pomoću vitamina C, natrija i šećera u zajednici s anti-

biotikom samim (Elezoglou i drugi, 1978). Suglasne rezultate u odbite prasadi zahvaćene proljevom iznosi Hedges (1982), te ističe da se učinak liječenja antibiotikom znatno poboljšava ako se istovremeno koristi u kombinaciji s mikromineralima i vitaminima.

U tovljenika davanje vitamina C (75 i 100 mg/kg hrane) poboljšava proizvodnost (Ševković i drugi, 1973), a pored toga smanjuje stupanj promjena u mesu, tj., vodnjikavost mesa (Rajić i drugi, 1977).

Kako se godišnji gubici svinja na farmi u visini od 10% temelje na nestašici vitamina E + Se (Van Vleet i drugi, 1973), gubitak se uspješno smanjuje na taj način što se gravidnim krmačama 2–3 tjedna prije prasjenja daje injekcija od 5 mg selena, odnosno prasadi u dobi od 1 tjedan i ponovno u času odbića 0,06 mg selena/kg tjelesne mase (Young i drugi, 1977). Postupak smanjuje postnatalni mortalitet i povećava razinu selena u jetri. Jednaki učinak ima dodatak vitamina E (60 mg/kg hrane) ili 0,6 mg selena (na obrok s niskom sadržinom obje tvari). U obroku krmačica dodatak vitamina E ili selena povisuje razinu tih tvari u mlijeku i u serumu, a potrebe su veće u laktaciji nego u graviditetu i podmiruju se s 0,1–0,15 ppm selena. Postupak s krmačicama preporučuje se i kao mjera za sprečavanje toksičnosti željeza u prasadi. Naime, poznato je da je prasad porijeklom od prvopraskinja osjetljivija na aplikaciju preparata željeza od prasadi starijih krmača, pa davanje vitamina E (20–60 mg/kg hrane ili injekcijom) 24 sata prije aplikacije željeza suzbija intoksikaciju željezom (Tollerz, 1973). Drži se da je najbolji postupak osigurati gravidnim krmačama dovoljno vitamina E u hrani, što povećava koncentraciju tog vitamina u kolostrumu, a time bolju vitalnost i veću podnošljivost željeza u prasadi (Lannek i drugi, 1962).

Pod utjecajem vitamina E i selena potiče se sinteza imunoglobulina u odbite prasadi (Gagrčin i drugi, 1982) i povećava otpornost svinja prema dizenteriji, pri čemu optimalna razina iznosi 200 mg vitamina E i 0,4 ppm selena po životinji dnevno (Teige i drugi, 1984).

Imajući u vidu široku primjenu monensina u stočarstvu i mogućnost slučajnog trovanja, valja istaći da se u takvim okolnostima dodatkom vitamina E i selena (17 IJ vitamina E/kg tjelesne mase i 0,25 mg selena) može postići u svinja djelomična zaštita od trovanja (Van Vleet, 1983).

Rezultati dobiveni kliničkom upotrebom vitamina pokazuju da se u pilića pod utjecajem povećanih razina vitamina A, E, C smanjuje mortalitet na osnovi infekcija od *Salmonella* i od *E.coli*, pri čemu optimalna razina vitamina C iznosi 330 ppm (Gross, 1989). Za infekciozni bronhitis i za atipičnu kugu peradi utvrđeno je da povećavaju potrebe u vitaminu K (Nelson i Norris, 1959). Također je utvrđena povezanost između parazitarne invazije i kokcidioze s jedne i nedostatka vitamina A, D₃ s druge strane. U životinja s nedostatkom paraziti su brojniji i osim toga i veći, a oporavak životinja je sporiji (Randall, 1964). Povoljan

učinak vitamina počiva na poticanju humoralnog imuniteta, na povećanoj sintezi protutijela i na pojačanoj fagocitozi. Učinak vitamina E podupire prisutnost selena, a kako perad ima specifičnu potrebu za selenom, primarni nedostatak selena izaziva sekundarnu nestašicu vitamina E. Na opskrbljenost organizma selenom povoljan učinak očituju povećane razine vitamina B₁, povećavajući apsorpciju ili smanjujući izlučivanje tog mikrominerala (Bell i drugi, 1980).

Dodatkom selena zajedno s vitaminom E moguće je utjecati na pojavu i na stupanj u kojem se javlja određena patologija u suvremenom peradarstvu. Tako dodatak selena u hranu pilića smanjuje masnu infiltraciju jetre za 9 do 23% (Smerdova i Lukashik, 1981), a u hrani nesilica utječe na povećano preživljavanje pilića tokom prvog mjeseca života (Valdman i drugi, 1980). Kako je problem deformiranih nogu postao opći problem peradara i najskuplja bolest s kojom je suočeno industrijsko peradarstvo u svijetu (Giambrone, 1988), to se dodatak selena i vitamina E (0,5–0,6 ppm iz Na-selenita i 2,4 IJ vitamina E/kg hrane) pokazao veoma uspješnim u suzbijanju peroze brojlera i smanjio gubitke od 1 do 2% na 0,2–0,5%, što se smatra prirodnim minimumom (Berschneider i drugi, 1982). Postupkom se ujedno zahvaća dio problematike povezane s distrofičnim procesima u mišićju, a ti zavise od stupnja prijetvora metionina u cistin, pa kako u tome sudjeluje nikotinska kiselina, stupanj i opseg distrofičnih procesa zavisi od prisutnosti tog vitamina (Eva Latymer i Coates, 1981). Osim suzbijanja peroze, pod utjecajem dodatka selena istodobno se smanjuje učestalost bolesti probavnog sustava, posebice kataralnog enteritisa, koji prati povećan broj bakterija *E.coli* u probavilu, što opet poboljšava prirast i klaoničku kvalitetu peradi. Dodatni učinak viših doza vitamina E u brojlera (40 ppm cijeli tov ili 160 ppm zadnjih 5 dana tova), odnosno u pura (400 ppm zadnja 3 dana tova) očituje se u višoj sadržini tog vitamina u trupu, pa zaštitom masnog tkiva od oksidacije poboljšava održivost mesa (Schwarz i Kohler, 1988).

Kada je riječ o deformitetima nogu i promjenama vezanim uz probavni sustav, tada je podmirenost u vitaminu B₆ presudan činilac jer utječe na pojavu i na stupanj erozija želuca u peradi (Daghiri i Haddad, 1981), a povećane razine toga vitamina u hrani (30 do 50 ppm) smanjuju pojavu raskrečenih nogu u pilića (Beirne i Jensen, 1981). Učinak se pripisuje činjenici što je vitamin B₆ uključen u sintezu taurina, pa njegov nedostatak limitira stupanj u kojem se aminokiseline mogu iskoristiti za spomenutu sintezu, odnosno važan je za transaminaciju aminokiselina potrebnih za rast proteinske strukture koštanog matriksa (Scott, 1981). Osim spomenutog, nedostatak tog vitamina smanjuje rezerve vitamina B₁₂ (Ranke i drugi, 1960), pa kako je između vitamina B₆ i metionina uzajamni odnos, povišenje razine jednog od njih smanjuje potrebe za drugim nutrijentom (El-Husseiny i drugi, 1980). Ruiz i

Harms (1986) povezuju problem deformiteta nogu u pilića i u pura s niskom razinom niacina, pri čemu učestalost pojave povećava infekcija reovirusima (Cook i drugi, 1984), a problem ublažava davanje niacina (33 ili 66 ppm). Za niacin je utvrđeno da suzbija prenadražljivost peradi (McNaughton, 1988), pa kratkotrajno davanje tokom 9 dana visokih količina (200 ppm) niacina liječi prenadražljivost, a u nižim količinama (60 ppm) smanjuje posljedični mortalitet i poboljšava iskorištenje hrane (Hansen, 1976). Istovjetan učinak očituju povećane količine vitamina B₆ u zajednici s folnom kiselinom (Triebel, 1972). Pod utjecajem visokih razina niacina (140–250 ppm) moguće je poboljšati proizvodne rezultate u pura (Maurence i drugi, 1988). Zanimljivo je istaći da se nepovoljan biološki učinak hrane kontaminirane plijesnima može ublažiti dodatkom povećanih razina vitamina A (30.000 IJ/kg), B₂ (12 ppm), B₁₂ (30 ppb) i vitamina E (60 ppm), te tako održati proizvodnost brojlera na potrebnoj razini (Libuška Ivandija, 1969). Djelovanje se zasniva na činjenici što mikotoksini mijenjaju aktivnost enzima koji reguliraju metabolizam ugljikohidrata, a povezani su s metabolizmom lipida i proteina, pa je važno da životinje dobivaju dovoljne količine vitamina što djeluju kao kofermenti u metabolizmu osnovnih hranjivih tvari. Osim toga, ističe se da nestašica vitamina A i B₂ čini životinje osjetljivijim prema mikotoksini, a zbog učinka metabolizma gljivica *Fusarium* dolazi do poremetnji u iskorištavanju vitamina E.

Jednako tako, rizik od nastajanja postvakcinalnih reakcija, posebice kad se vakcinacija protiv atipične kuge peradi vrši mokrom metodom, moguće je smanjiti dodatkom vitamina bilo u hranu ili u vodu za piće, prije i poslije vakcinacije, te tako održati mortalitet peradi u okviru normativa (Gatalica i drugi, 1981; Krečov i drugi, 1979).

Poznato je da je između temperature okoliša i proizvodnosti životinja uzajamni odnos, a taj je napose očit u nesilica izloženih visokim temperaturama okoliša. U takvim prilikama smanjuje se nesivost, debljina ljuske i težina jaja. Učinak na debljinu ljuske jaja značajan je sa stajališta razlika u fertiliteti između dobre i loše ljuske jaja, koja prelazi 3%, a u pojedinim slučajevima iznosi 8–10%, sa sličnim učincima na mortalitet embrija (McDaniel i drugi, 1981). Pod takvim okolnostima dodatak vitamina C pokazao se veoma povoljnim kako u smislu ublažavanja pada nesivosti, tako i s obzirom na debljinu ljuske i na težinu jaja. Stupanj učinka razlikuje se u zavisnosti od upotrijebljenih razina i od kombinacije s drugim djelatnim tvarima. Primjerice, razine od 40 do 80 ppm povećavaju nesivost u rasponu 1,01–2,29%, težinu jaja u rasponu 0,84–2,57 g, a debljinu ljuske jaja u rasponu od 0,010–0,022 mm (Alisheikov, 1989). Vitamin C u hrani nesilica (50 ppm) povećava postotak jaja prve i druge klase za 1,25 i 7,25%, leživost jaja za 4,87%, te upola smanjuje pojavu kanibalizma i broj deformiranih jaja (Bazhanov, 1989). Osim iznietog, dodatkom vitamina C (1–2 ppm) moguće je utjecati na povećanje sadržaja vitamina B₁₂ u jajima, čime se

poboljšava opskrbljenost embrija u tom vitaminu, što se u nastavku očituje boljim rastom pilića (Alisheikov, 1981). Kombinacijom vitamina C s vitaminima B-skupine i selenom u nesilica držanih u nepovoljnim temperaturnim prilikama povećava se nesivost za 8,38%, težina jaja za 0,48%, a oplodnost jaja za 2,12% (Frankl, 1983), a kombinacijom vitamina i antibiotika (A, D, E, K, B + oksitetraciklin) postiže se za 11,4% veća nesivost, za 2% bolja fertilitet i za 3,66% bolja leživost jaja, što istodobno prati smanjen potrošak hrane po snijetom jajetu (Šrajber i drugi, 1970). Treba spomenuti da potrošak hrane i težina jaja stoje u korelaciji s vitaminom B₂, pa nesilice koje primaju nisku razinu spomenutog vitamina proizvode jaja manje leživosti i manje težine, a stupanj učinka povezan je s razinom nikotinske kiseline (Gleaves, 1960). Stresorski učinak povišenih temperatura okoliša očituje se, osim u iznietom, i u povećanom odlaganju masti u jetri nesilica, pa se preporučuje dodatak lipotropnih tvari (B₁₂, kolina; Griffith i drugi, 1969). Sadržaj lipida u jetri moguće je smanjiti dodatkom selena (0,1 ppm), čime se istodobno poboljšava nesivost i smanjuje postotak neoplođenih jaja, isto tako i rani mortalitet embrija (Latshaw, 1977).

Rast pilića moguće je poboljšati dodatkom vitamina B₁ (1 ppm) u standardni obrok, a više razine (4,4 ppm) sprečavaju pojavu mrtvih purića u pretincima (Wagstaff, 1978; Colb, 1983). Slično, dodatak nikotinske kiseline (40 ppm) povećava težinu pilića za 8% i njihovo preživljavanje za 6%. Takvim postupkom istodobno se povećava koncentracija vitamina A i D u tkivima (Andriichuk i drugi, 1981).

Na kraju treba spomenuti da je pokatkad tokom proizvodnog procesa potrebno liječenje životinja koje se zasniva na načelu ekonomske nužnosti i iziskuje određen vremenski razmak između posljednjeg davanja lijeka i klanja životinja, kako bi se djelatna tvar izlučila iz organizma, te tako osigurale besprijekorne namirnice za prehranu ljudi.

Dodatak pantotenske kiseline može se preporučiti u onim slučajevima kad se želi postići brzo izlučivanje tvari što su podvrgnute acetiliranju, npr. pri terapiji sulfonamidima i time skratiti vrijeme izlučivanja. Utvrđeno je da se acetiliranje sulfonamida povećava od 8,8 na 14,2% u pilića i brojlera pod utjecajem prethodnog ili istodobnog davanja pantotenske kiseline. Takvim postupkom nastale veće količine razgradnih produkata sulfonamida potiču organizam na brže izlučivanje, pa se vrijeme izlučivanja skraćuje za približno 20 sati, tj. od oko 3 dana na 2 dana, što je dokazano u primjeru sulfamidina. Preporučuje se posljednjeg dana liječenja sulfonamidima dodati u hranu 400 ppm pantotenske kiseline, što će se očitovati skraćenim vremenom karencija (Kietzmann, 1981). Pojave opisane u pilića ne mogu se prenijeti na nesilice, jer se u njih sulfonamid odlaže u jajima.

Iz brojnih naprijed opisanih praktičnih iskustava izlazi da se smišljenom upotrebom vitamina može u znatnoj mjeri utjecati kako na zdravlje, tako i na proizvodnost životinja, a time i na ekonomičniju proizvodnju mesa.

Literatura

1. **Adams, R. L.** (1980): Nutritional trouble-shooting is good grower practice. *Feedstuffs* 52, 21, 13.
2. **Andriichuk, P. E., Paenok, S. M., Gusak, S. Ya, Latipova, L. I., Verenienko, O. Yu.** (1981): Efficiency of supplementing diets for broiler chickens with niacin. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 51, 7, 504, (abstr. 4575).
3. **Alisheikhov, A. M.** (1981): Effect of ascorbic acid on chemical composition of meat accumulation of vitamins B-12 and C and digestibility of nutrients in laying hens. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 51, 7, 466, (abstr. 4248).
4. **Alisheikhov, A. M.** (1989): Use of ascorbic acid in the diet for laying hens. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 59, 2, 108, (abstr. 835).
5. **Bäckström, L., Hoefling, D. C., Morkoc, A. C., Cowart, R. P.** (1985): Effect of atrophic rhinitis on growth rate in Illinois herd. *J. A. V. M. A.* 187, 712-715.
6. **Bazhanov, Yu. P.** (1989): Effect of vitamin C on the incubation quality of eggs from meat-type hens. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 59, 2, 108, (abstr. 834).
7. **Beirne, M. J., Jensen, L. S.** (1981): Influence of high levels of pyridoxine on twisted legs in broilers. *Poultry Sci.* 60, 1026-1029.
8. **Berschneider, F., Heis, Rosemarie, Neuffer, K., Wiesner, E.** (1982): Die auswirkung einer Selenergänzung des Mischfutters auf die broilermast unter besonderer berücksichtigung der Verluste durch Perosis. *Mh. Vet. Med.* 37, 733-736.
9. **Balough, G., Pap, St., Casu Mitrea, V.** (1964): Vitamin treatment of pregnant sows and its effect on development piglets up to 30 days of age. *Nutr. Abstr. and Rev.* 34, 1156, (abstr. 6695).
10. **Bell, M. C., Bratton, G. R., Calkins, E., Duncan, D., Ritter, R.** (1980): Dietary selenium studies. *Feedstuffs* 52, 17, 15-16.
11. **Blair, L. K., Cummins, K. A.** (1984): Effect of dietary ascorbic acid upon blood immunoglobulins concentration in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 67, (Suppl. 1), 138.
12. **Bozhko, V. I.** (1976): Effect of vitamin B-12 on resistance in piglets. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 47, 4, 242 (abstr. 1942).
13. **Burns, A. W. C., Shirley, R. L., Koger, M., Cunha, T. J. Easley, J. F., Chapman, H. L.** (1968): Cow and calf response to injected vitamin. *A. J. Anim. Sci.* 27, 290 (abstr. 34).
14. **Cain, D. V. Jr.** (1983): Vitamins: their role in therapeutics prophylaxis and supportive therapy in the neonatal calf. *The bovine practitioner* 18, 34-40.
15. **Cipriano, J. E., Morrill, J. L., Anderson, N. V.** (1982): Effect of dietary vitamin E on immune responses of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 65, 2357.
16. **Cook, M. E., Springer, W. T., Kerr, K. M., Hebert, J. A.** (1984): Severity of tenosynovitis in reovirus-infected chickens fed various dietary levels of choline, folic acid, manganese, biotin or niacin. *Avian Diseases* 28, 3, 562-573.
17. **Cunningham, J. J., Soares, J. HJ.** (1982): Effect of dietary fat vitamin E explored. *Feedstuffs* 54, 1, 19.
18. **Cvetnić, S.** (1969): Preveniranje i suzbijanje akutnih respiratornih bolesti teladi. Referati i saopštenja održani na seminaru 18, 19., i 20. VI. u Vrnjačkoj Banji i 1, 2. i 3. X. 1969. godine u Subotici. Društvo veterinara i veterinarskih tehničara Beograd. Str. 62-68.
19. **Daghir, N. J., Haddad, K. S.** (1981): Vitamin B₆ in etiology of gizzard erosion in growing chickens. *Poultry Sci.* 60, 5, 988-992.
20. **Danh Traun, Thu** (1988): Bedeutung von Vitamin B-12 für Landwirtschaftliche Nutztiere. *Kraftfutter* 71, 11, 406-409.
21. **Elezoglou, C., Kyriakis, S., Andreotis, J.** (1978): The value of supporting therapy of dextrose plus vitamin C in the treatment of post weaning piglets diarrhea. *Proc. 5th World I. P. V. S. Congress and Hyioatrics.* June 13th-15th, Zagreb. 1978.
22. **El-Husseiny, O., El-Abbady, R., Ghazalah, A. A.** (1980): Sulfur amino acid and vitamin B₆ requirements and their interactions in broilers. *Poultry Sci.* 59, 7, 1603 (abstr.).
23. **Frankl, K.** (1983): Djelotvornost Becekasela u poticanju proizvodnosti nesilica držanih u nepovoljnim prilikama okoliša. *Praxis veterinaria* 31, 1-3, 25-29.
24. **Fritz, J. C., Mislivec, P. B., Pla, G. W., Harrison, B. N., Weeks, C. E., Dantzman, J. G.** (1973): Toxicogenicity of moldy feed for young chicks. *Poultry Sci.* 52, 1523-1530.
25. **Gagrčin, M., Popović, M., Rašeta, B., Galić, M.** (1982): Utičaj tokoselena na postvakcionalni imunitet odlučene prasadi. *Praxis veterinaria* 30, 1-2, 173-177.
26. **Gatalica, S., Kuhlavy Jarmila, Brož, D.** (1981): Usporedne vrijednosti visine HI antitijela dobivenih pomoću vakcine Pestikal (La Sota) metodom spreja i u vodi za piće u konzumnih nesilica. *Praxis veterinaria* 29, 1-2, 53-56.
27. **Giambrone, J. J.** (1988): Economically important diseases of broilers in Australia. *Poultry Sci.* 67 (Suppl. 1), 89.
28. **Gipp, W. F., Pond, W. G., Kalfelz, F. A., Tasker, J. B., Campen van D. R., Krook, L., Wisek, W. J.** (1974): Effect of dietary copper, iron and ascorbic acid levels on hematology, blood and tissue copper, iron and zinc concentration and Cu and Fe metabolism in young pigs. *J., Nutr.* 104, 532-541.
29. **Gleaves, E. W., Tonkinson, L. V., Dunkelgod, K. E., Thayer, R. H., Morrison, R. D.** (1960): Interrelationship of riboflavin and niacin in laying diets. *Poultry Sci.* 39, 5, 1252.
30. **Griffith, M.** (1969): Effect of choline, methionine and vitamin B₁₂ on liver fat of laying hens. *Poultry Sci.* 48, 5, 1814.
31. **Gross, W. B., Jones, D., Cherry, J.** (1989): Effect of ascorbic acid on the disease caused by *Escherichia coli* challenge infection. *Vet. Bull.* 59, 3, 186, (abstr. 1330).
32. **Guerrero, R. J., Miyat, J. A., Gorham, P. L., Watkins, L. E., Brown, M., Ose, E., Olson, R. L., Stobbs, L.** (1988): Incidence of implications of pneumonias and atrophic rhinitis in pigs in the USA and Canada. *Proc. 10th Int. Pig Vet. Soc., August 14-17, 1988.* Rio de Janeiro, Brazil, Str. 421.
33. **Hansen, R. S.** (1976): Nervousness and hysteria of mature female chickens. *Poultry Sci.* 55, 2, 531-543.
34. **Harrison, J. H., Hancock, D. D., Pierre, N. St., Conrad, H. R., Harvey, W. R.** (1986): Effect of prepartum selenium on uterine involution in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 69, 1421-1425.
35. **Hedges, J. D.** (1982): Antibiotics plus extra nutrients and stressed pigs. *Feedstuffs* 54, 38, 28.
36. **Hicks, R. B.** (1987): Vitamin E requirements for newborn calves explored. *Feedstuffs* 59, 24, 12-13.
37. **House, J. A.** (1978): Economic impact of rotavirus and other neonatal disease agents of animals. *J. A. V. M. A.* 130, No. 5, 2, 573-576.
38. **Ivandija, Libuška** (1985): Novije spoznaje o metabolizmu askorbinske kiseline u domaćih životinja. *Praxis veterinaria* 34, 5-6, 391-397.
39. **Ivandija, Libuška** (1983): Značenje niacina u hranidbi životinja, posebice u preživača u svijetlu novih saznanja. *Krmiva* 25, 10, 200-205.
40. **Johnson, W. S.** (1966): Vitamin A and C as factors affecting skin condition in experimental piglets. *Vet. Rec.* 79, 363-364.
41. **Jovanović, R.** (1968): Naša iskustva proizvodnje teladi u prvih 15 dana starosti. *Vet. glasnik* 22, 4, 413-417.
42. **Julien, W. E., Conrad, H. R., Moxon, A. L.** (1976): Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in commercial herds with prepartum treatment. *J. Dairy Sci.* 59, 1960-1962.
43. **Kietzmann, M.** (1981): Einfluss von panthothensäure auf die metabolisierung und auscheidung von sültionamiden bei Kühen. *Archiv für Geflügelkunde* 6, 233-239.
44. **King, N. B.** (1981): Contributions and needs of animal health and disease research. *Am. J. Vet. Res.* 42, 7, 1093-1108.

45. Kolb, G. L. (1983): Added thiamine prevents syndrome. *Feedstuffs* 55, 6, 18.
46. Kovács, F. (1984): Tierhygienische Massnahmen zur verhütung polyfaktorieller Krankheiten. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 71, 6-7, 183-186.
47. Kovač, F. (1969): Preveniranje masovnih oboljenja teladi i prasadi. Referati i saopštenja održani na Seminaru 18, 19. i 20. VI u Vrnjačkoj Banji i 1, 2. i 3. X 1969. godine u Subotici. Društvo veterinara i veterinarskih tehničara, Str. 156-162, Beograd.
48. Krečov, M., Simić, V., Matiša, L. (1979): Iskustva imunizacije i lečenja sprej metodom. *Peradarstvo* 14, 3, 4-6.
49. Lannek, N., Lindberg, P., Tollerz, G. (1962): Lowered resistance to iron vitamin E deficient piglets and mice. *Nature* 195, 1006-1007.
50. Latymer, Eva Marie, A., Coates, E. (1981): The influence of microorganisms and of stress on the chicks requirement for pantothenic acid. *Br. J. Nutr.* 45, 2, 441-449.
51. Latshaw, J. D., Ort, J. F. (1977): Toxic levels of selenium from sodium selenite in laying diets.
52. Lazarević, D., Radovanović, M., Kasalica, T. (1976): Značaj vitamina C u starterima za prasad. *Veterinarstvo* 26, 1, 49-50.
53. Levina, L. N. (1987): Vitamins A, D and E in diets for dry pregnant cows. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 57, 10, 620, (abstr. 4579).
54. Lokvančić, H. V., Penavin, A., Mutavelić, A. (1969): Primjena vitamina A i D₃ kod krava u zadnjem stadiju gravidnosti i različitim godišnjim dobima kao prilog istraživanju uloge vitamina u etiologiji retencije sekundina. *Veterinaria* 18, 4, 511-517.
55. Maurice, D. V., Rhoades, J. E., Sulaiman, S. (1988): citira McNaughton, J. L. (19088): Niacin's role in poultry nutrition. *Poultry Digest*, October, P. 1-4.
56. McDaniel, G. R., Brake, J. T., Eckman, M. K. (1981): Shell quality has important role in fertility, hatchability.
57. McDonald, D. W., Christian, R. G., Whenhan, G. R., Howell, J. (1976): A review of some aspects of vitamin E-selenium responsive diseases, with note on their possible incidence in Alberta. *Canad. Vet. J.*, 17, 3, 61-71.
58. McManus, E. C., Judith, F. R. (1972): Effects of *Eimeria acervulina* infection on blood radioactivity following oral dosing with labeled thiamine. *Poultry Sci.* 51, 1835-1836.
59. Meacham, T. N., Bovard, K. P., Priode, B. M., Fontenot, J. P. (1970): Effect of supplemental vitamin A on the performance of beef cows and their calves. *J. Anim. Sci.* 31, 2, 428.
60. Muirhead, Sarah (1987): Vitamin E selenium levels may be linked to mastitis in dairy cows. *Feedstuffs* 59, 23, 10, 33.
61. Muhaxhiri, G.: Utjecaj mikroklimatskih prilika na reprodukciju u svinja na području Prištine i preveniranje štetnih učinaka, dodavanjem vitamina C u hranu nerastova. Magistarska rasprava, Zagreb, 1971.
62. Muller, L. D., Owens, M. J. (1974): Factors affecting the vitamin K requirement of the chick. *Poultry Sci.* 38, 5, 1094-1102.
63. Nelson, T. S., Norris, L. C. (1959): Factors affecting the vitamin K requirement of the chick. *Poultry Sci.* 38, 5, 1094-1102.
64. Nockels, C. F. (1980): The biological immune response-the effect of dietary vitamin E. *Feedstuffs* 52, 24, 22.
65. Nyazov, N. S. A., Klabukova, L. N., Vlasov, V. V. (1977): Vitamin C in diets for sows. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 57, 5, 303, (abstr. 2316).
66. Panić, B., Stošić, D., Hristić, V., Čuperlović, M., Pesevska-Sotirova, V. (1970): Potrebe priplodnih kokoši za vitaminom B-12. Arhiv za poljoprivredne nauke 23, 109-114.
67. Popović, M. (1978): Atrofični rinit-značajan zdravstveni i ekonomski problem s osvrtnom na pojedine mere zaštite. *Praxis veterinaria* 26, 2, 125-128.
68. Pointon, A. M., Sloane, M. (1984): An abattoir survey of the prevalence of lesions of enzootic pneumonia of pigs in South Australia. *Austr. Vet. J.* 61, 12, 408-409.
69. Rajić, I., Ševković, N., Dakić, M., Dinić, Ljiljana (1977): Prilog poznavanju uticaja vitamina C na neke biokemijske osobine mišića svinja s posebnim osvrtnom na vodnjikavo meso i muskularnu degeneraciju. *Tehnologija mesa* 18, 5, 130-134.
70. Randall, C. J. (1964): Vitamin A deficiency and its relation to intestinal parasitic infections in the chick. *Vet. Bull.* 34, 3, 123-126.
71. Ranke, B., Ranke Elma, Chow, B. F. (1960): The interrelationship between vitamin B₆ and B₁₂ deficiencies in rats. *J. Nutr.* 71, 411-415.
72. Reddy, P. G., Morrill, J. L., Minocha, H. C., Morrill, M. B., Dayton, A. D., Frey, R. A. (1986): Effect of supplemental vitamin E on the immune system of calves. *J. Dairy Sci.* 69, 164-171.
73. Reddy, P. G., Morrill, J. R., Frey, R. A. (1987): Vitamin E requirements of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 70, 123-129.
74. Reinisch, F., Gebhardt, G. (1989): Effect of vitamin B₁₂ on fertility in sows. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 59, 3, 166, (abstr. 1271).
75. Ruiz, N., Harms, R. H. (1986): Re-evaluation of the niacin requirement of turkey poult and broiler chicks fed corn-soybean meal diet. *Poultry Sci.* 65, (Suppl. 1), 190-191.
76. Sandholm, M., Honkanen-Buzalski, T. (1979): Prevention on navel bleeding in piglets by preparturient administration of ascorbic acid. *Vet. Rec.* 104, 337-338.
77. Scott, J. T. (1978): Interrelationships of nutrition and stress. *Feedstuffs* 50, 40, 48.
78. Scott, M. L. (1981): Nutritional factors relating to leg abnormalities, feathering. *Feedstuffs* 53, 34, 24-25.
79. Smith, R. (1980): Nutritional problems rising as infection ones decrease. *Feedstuffs* 52, 34, 24-25.
80. Smith, K. L., Harrison, J. H., Hancock, D. D., Todhunter, D. A., Conrad, H. R. (1984): Effect of vitamin E and selenium supplementation in incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. *J. Dairy Sci.* 67, 1293-1300.
81. Schwarz, G., Kohler, W. (1988): Zur optimalen vitaminversorgung des Geflügels. *Kraftfutter* 71, 7, 242-245.
82. Smerdova, M. D., Lukashik, G. V. (1981): Preventive effect of sodium selenite against toxic dystrophy of liver of hens of the egg-laying breeds. *Nutr. Abstr. and Rev. B.* 51, 3, 152, (abstr. 1522).
83. Ševković, N., Pujin, D., Tesarž, I., Vuković, S. (1969): Ispitivanje uticaja različitih količina vitamina A na reproduktivne sposobnosti krmače. *Veterinarski glasnik* 23, 21-27.
84. Ševković, N., Rajić, I. (1973): Uticaj askorbinske kiseline na prirast i konverziju hrane svinja u tovu. *Veterinarski glasnik* 27, 1, 11-15.
85. Šljivovački, K., Ivoš, R., Marković, R., Mihajlović, V. (1971): Uticaj tretiranja krmača i prasadi vitaminima A, D i E na njihovu proizvodnju. *Suvremena poljoprivreda* 19, 27-32.
86. Šrajber, L., Žigić, Ljubica, Mašić, B., Marinković, V. (1970): Ispitivanje utjecaja primjene vitaminsko-antibiotičkog aditiva na reprodukcijona svojstva nosilja teških pasmina. *Zbornik Peradarski dani – Živinski dani, Mostar 1970*, str. 95-101.
87. Teige, J., Larsen, H. J., Tollerz, S. (1984): Swine dysentery: The influence of dietary selenium on clinical and pathological effects of *Tréponema hyodysenteriae* infection. *Acta Vet. Scand.* 25, 1-9.
88. Tollerz, G. (1973): Vitamin e, selenium, and or some related compounds and tolerance towards iron in piglets. *Acta Agric. Scand. Suppl.* 19, 184-187.
89. Triebel, D. (1972): The supply of vitamins to laying hens. *La Roche* 1375.
90. Tuite, P. J., Austic, R. E. (1974): Studies on possible interaction between riboflavin and vitamin B₁₂ as it affects hatchability of the hens egg. *Poultry Sci.* 53, 2125-2136.
91. Valdman, A. R., Atlavin, A. B., Aspité, M. R., Kraulers, Ya. K., Strozha, I. K. (1980): Stimulating effect of a premix sup-

- plying selenium for biochemical indicators and productivity of hens. *Nutr. Abstr. and Rev.* B. 50, 3, 107, (abstr. 1128).
92. **Vleet van, J. F., Meyer, K. B., Olander, H. J.** (1973): Control of selenium vitamin E deficiency in growing swine by papreparations administration of selenium-vitamin E preparations to baby pigs, or to pregnant sows and their bany pigs. *J. A. V. M. A.* 163, 452-456.
93. **Vleet van J. F., Amstutz, H. E., Weirich, W. E., Rebar, A. H., Ferrans, V. J.** (1983): Acute monensin toxicosis in swine: Effect of graded doses of monensin and protection of swine by pretreatment with selenium-vitamin E. *Am. J. Vet. Res.* 44, 1460-1468.
94. **Wagstaff, R. K.** (1978): Added vitamins improve broiler performance. *Feedstuffs* 50, 47, 31-34.
95. **Young, L. G., Castell, A. G., Edmeades, E. E.** (1977): Influence of dietary levels of selenium on tissue selenium of growing pigs in Canada. *J. Anim. Sci.* 44, 590-594.

HEALTH PROTECTION AND STIMULATION OF PRODUCTIVITY IN ANIMALS UNDER THE INFLUENCE OF VITAMINS

SUMMARY

The use of complex vitamin preparations (group A, D, E, C, K, B) according to a deliberately conducted program enables us to substantially influence the economy of cattle and poultry production. Under the practical production conditions, it is impossible to avoid a lot of negative stress-factors, the activity of which prevents the animals from displaying those genetic potentials which are characteristic of specific breeds.

As the display of the genetic potential primarily depends on adequate feeding facilities and the health of the animal, the increased levels of vitamins in food and drinking water in practical conditions help the animals to cope with unfavourable living conditions and to grow economically.

This treatment was proved to reduce the negative effects of the surroundings, prevent contagious disease e. g. parasitoses and reduce the degree of their manifestation. Apart from that, the pathology related to the locomotive system can be reduced to an economically tolerable level. It is also possible to reduce the negative effects of food contamination by moulds and to shorten the withdrawal period in animals treated with sulphonamides. Vitamin preparations will best serve their purpose, if their contents are manifold and if they supply substances of complementary effects which are most often missing in food.

Thus a study of an effective vitamin supply program is similar to a successful program for the application of antibiotics. A farmer growing cattle must always know why and how to give vitamins, when they ought to be given, in what quantities and for how long they should be applied. Such information is given in this article as well as our recommendations for the application.