

Ing. Fedor ZELENKO
Poljoprivredni fakultet Zagreb

Urea u ishrani goveda

Osnovna hrana kod goveda svih kategorija, osim kod sisajuće teladi, sastoji se od grubih i sočnih krmiva. Kod ekstenzivne i kod niske neorganizirane proizvodnje ta krmiva sačinjavaju često čitav obrok. Prelaskom na intenzivno govedarstvo, i to govedarstvo čija je karakteristika visoka proizvodnja mesa i mlijeka, takav obrok izdaleka ne odgovara. Zbog visoke proizvodnje goveda moraju konzumirati i veće količine hranjivih tvari. Radi toga se osnovni obrok mora dopunjavati koncentratima. Sastav koncentrata ovisi o osnovnoj krmi, ali se u načelu sastoji od ugljikohidratnih krmiva, bjelančevinskih krmiva i mineralnog dijela. Udio bjelančevinskih krmiva u koncentratu ovisi o sastavu osnovne krme. Ako se osnovna krma sastoji od krmiva, koja su bogata bjelančevinama, količina bjelančevinaste krme u koncentratu je velika. U tom slučaju udio bjelančevinskih krmiva može iznositi i do 60% od koncentrata.

Osim pšeničnih posija, ta se bjelančevinasta krmiva najčešće sastoje od sunco-kretove, sojine i drugih sačmi. Međutim, snažnim povećanjem brojnog stanja i proizvodnje cjelokupnog stočarstva, ukazao se je znatan manjak baš na raznim bjelančevinskim krmivima, a u prvom redu sačmama i pogačama. Taj se je problem ukazao već davno prije kod drugih naprednih zemalja, pa se je prišlo rješavanju opskrbe preživača, a u prvom redu goveda bjelančevinama na drugi način.

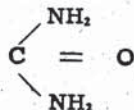
Već je Haĝeman 1891. god. ukazao na mogućnost opskrbe preživača bjelančevinama putem jednostavnih dušičnih spojeva. Međutim, sve do 1937. g. toj mogućnosti se posvećivalo malo pažnje, nego se je smatralo, da se jedan dio nebjelančevinskih dušičnih spojeva (amida) može probaviti, ali bez nekog naročito efekta. Tek su novija ispitivanja dokazala, da se amidi te mineralni dušični spojevi mogu s uspjehom pohraniti preživačima i da ih ovi u svom probavnom traktu mogu upotrebiti za izgradnju bjelančevine bilo svog tijela, bilo svojih proizvoda, kao na pr. mlijeka, vune i sl.

Do danas je izvršen veliki broj pokusa, naročito u Americi te u drugim zemljama. Rezultat toga je, da se upotreba nebjelančevinskog dušika kod goveda proširio i da se i dalje širi. Tome je naročito pridonijelo pomanjkanje bjelančevinskih krmiva, a ujedno i njihova visoka cijena prema žitaricama i ostalim prehrambenim proizvodima. U SAD se upotreba nebjelančevinskog dušika toliko proširila, da bez njega gotovo nema smjese za goveda u prodaji.

Dušik se može u ishrani goveda upotrebiti u raznim nebjelančevinskim oblicima, kao: amonijev bikarbonat, urea, amonijski acetat, amonijski sulfat i dr. Međutim, od svih tih pretežno amonijskih spojeva, najviše se raširila upotreba uree. Prednost uree je ta, što sadrži dušik u visokom postotku (preko 46%), proizvodnja je jednostavna i jeftina, a kako je bogata dušikom skladištenje je vrlo jednostavno.

OSOBI NE I PROIZVODNJA UREE

Urea, (mokraćevina, karbamid) je diamid ugljične kiseline strukturne formule



Urea je redoviti proizvod prometa bjelančevina u životinjskom organizmu, a nastaje dezaminizacijom aminokiselina u jetrima u procesu razgradnje i pregradnje amino-kiselina. Suvišna urea izlučuje se preko bubrega u mokraću, gdje je kod sisavaca ima 1,5-3,5%. Na taj način urea je uklopljena u metabolizam bjelančevina te je njezin sastavni dio.

Za tehničku upotrebu urea se proizvodi sintetski. Najčešće se proizvodi iz amonijaka i ugljične kiseline kod temperature od 150°C i tlaka od 50-100 atmosfera. Na taj način preko amonijskog karbonata nastaje urea.

Urea je kristalična tvar, bijele boje, lako se topi u vodi i alkoholu, te je prema tome higroskopna. Teoretski sadrži 46,7% N, a obično joj je sadržaj dušika između 40-46%.

Urea se za vrijeme skladištenja gotovo redovito zgruda, pa se prije upotrebe mora mljeti i usitniti. Zato sada već postoji tvornička urea sa 42% N, koja je posebnim dodatkom stabilizirajućih tvari osigurana protiv grudanja. Međutim, za ishranu se može upotrebiti i obična industrijska urea, koja nema otrovnih tvari, a prvenstveno amonijskog karbonata.

U našim prilikama zasada se upotrebljava urea bez deklaracije da je za ishranu, a sadrži između 44 do 46% dušika.

Cim je dušik više zastupljen, tim je sigurnija upotreba uree jer imade manje onečišćenja. Ipak je neophodno potrebno svaku novu pošiljku podvrgnuti biološkom pokusu na par grla, a tek onda prijeći na ishranu većeg broja goveda.

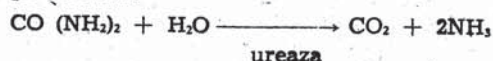
NAČIN KORIŠTENJA UREE U ISHRANI

Urea zamjenjuje u ishrani dio bjelančevinastog dušika. Na taj se način urea uklapa u proces probave i metabolizma bjelančevina. Međutim, nisu sve životinje u mogućnosti da iskoriste dušik. Životinje s jednostavnim želucem, koje primljenu bjelančevinu razgrađuju na peptone pa na aminokiseline, koje se onda u crijevu resorbiraju u organizam, ne mogu resorbirati ureu bez štetnih posljedica. Kod preživača se, međutim, probava bjelančevina odigrava drukčije.

Jedan dio bjelančevina mikroorganizmi buraga djelomično razgrađuju u amonijak i hlapive masne kiseline, te amonijak upotrebljavaju za izgradnju svoje bjelančevine. Kad mikroorganizmi odumru, dolaze u sirište i tanko crijevo, gdje ih preživači razgrade na peptone i aminokiseline te apsorbiraju za izgradnju svoje bjelančevine. Drugi dio bjelančevina dolazi nerazgrađen u sirište, gdje se onda na isti način razgrađuje do svojih sastavnih aminokiselina te onda bivaju apsorbirani u organizam preživača.

Ovakav način probave bjelančevina omogućuje upotrebu uree. Utjecajem mikroorganizma urea se raspada u amonijak i CO₂.

Razgradnja teče po formuli:



Ovako stvoren amonijak, na isti način kao i amonijak bjelančevina prelazi preko mikroorganizama u probavni trakt životinja te u njihov organizam.

Međutim, kako se urea lagano i brzo topi, u buragovom soku dolazi do brze i burne proizvodnje amonijaka. Da bi se taj amonijak brzo fiksirao u bjelančevine mikroorganizama, mora mikroflora buraga imati dovoljno ugljikohidratnih tvari kao izvor energije i ostale elemente za svoju izgradnju. Ukoliko mikroflora buraga nije dovoljno razvijena, ili pak ako prevelika količina uree dolazi najedamput u burag, ne može se amonijak dosta brzo fiksirati, te dolazi do gubitka amonijaka kroz stijenke buraga. Taj amonijak ulazi u normalni krvotok, te se preko jetara pretvara u metabolijsku ureu organizma, koja se preko bubrega izlučuje u mokraću. Međutim, u ekstremnim slučajevima u buragu se od uree može formirati karbamat, koji je vrlo otrovan, te dolazi do trovanja.

IZRAČUNAVANJE HRANIDBENE VRIJEDNOSTI UREE

Ispravno upotrebljena urea može kod preživača zamijeniti dio dušika u obroku. Prema tome se pretpostavlja da određena i ograničena količina uree, uvrštena u obrok, ima djelovanje surove bjelančevine krmiva.

Surova bjelančevina se izračunava tako, da se sadržaj dušika u krmivu, dobiven kemijskom analizom, pomnoži faktorom 6,25.

Na isti način izračunava se i vrijednost uree. Sadržaj se dušika množi faktorom 6,25, ali se umnožak ne naziva »surova bjelančevina«, nego se, — jer zapravo nije bjelančevina nego kod preživača ima samo pod određenim uvjetima vrijednost bjelančevina, — naziva »protein ekvivalent«.

Tako urea, koja sadrži na pr. 45% dušika, ima 281,25% protein ekvivalenta (45x6,25) ili 2812 g. protein ekvivalenta. Prema tome 100 g te uree ima bjelančevina-stu vrijednost kao 1 kg loše suncokretove sačme sa 28% surove bjelančevine.

Međutim, kod takvog upoređivanja mora se imati na umu, da urea može zamijeniti dio bjelančevina obroka pod određenim uvjetima. Osim toga urea, nasuprot svim ostalim bjelančevinastim krmivima, nema nikakve energetske vrijednosti.

Prema tome, upoređivanje između surovog proteina i protein ekvivalenta se ne može generalizirati, nego upoređivanje služi samo kao pomoćno sredstvo kod sastavljanja obroka i smjese pod određenim uvjetima ishrane.

UTJECAJ ISHRANE NA ISKORIŠTENJE UREE

Mikroflora buraga ima odlučujući utjecaj na iskorištenje uree u ishrani goveda. Dobro razvijena mikroflora je preduvjet za ispravnu razgradnju uree. Brojna i intenzivna mikroflora ne spriječava samo toksičnost uree, nego omogućuje i uspješnu razgradnju uree i izgradnju bjelančevina mikroorganizama, koja kasnije služe za opskrbu goveda kvalitetnom bjelančevinom.

Da bi se omogućio potreban razvoj i rad mikroorganizama, potrebno je ishranu s ureom ispravno sastaviti, obzirom na količinu i kvalitetu:

- a) ugljikohidrata
- b) bjelančevina
- c) minerala i mikroelemenata.

a) Mikroorganizmi s encimom ureaza razgrađuju ureu, a produkte te razgradnje upotrebljavaju za izgradnju svoje bjelančevine. Međutim, da mogu uspješno i u velikoj količini apsorbirati mineralni dušik (amonijak), potrebna im je velika količina energetske hrane. U normalnoj ishrani goveda su sposobna da iskorišćuju uspješno složene i komplicirane ugljikohidrate kao celulozu i druge. Međutim,

razgradnja celuloze teče relativno polagano, dok u isto vrijeme urea spada u lako topive tvari, a mikroorganizmi ju brzo i lako razgrađuju. Na taj način, ako se govedima pohranjuje sijeno i urea, proces razgradnje celuloze i uree ne teče paralelno. Urea se brzo razgradi, ali kako bakterije nemaju još dovoljno energetske tvari, amonijak se ili gubi kroz stijenke buraga, ili se u određenim uvjetima pretvara u toksične tvari, koje djeluju štetno i mogu izazvati uginuća.

Mills R. C. i dr. (cit. Reid J. T.) u pokusu s junadi pokazao je, ako se junad hrani sijenom + urea, da se u buragu nije povećao sadržaj bjelančevine. Međutim, ako se je tom obroku dodao škrob, povećao se je sadržaj bjelančevine.

Mnogi autori pokušali su da ispituju djelovanje pojedinih ugljikohidrata na iskorištenje uree. Tako je Bell i dr. u pokusu gdje se je osnovni obrok sastojao od sijena i proteinskog dodatka, a uz ureu se je dodavao izmjenično kukuruz, sušeni slatki krumpir, zob, ječam, trščana melasa s kukuruzom, — ustanovio, da je retencija dušika veća kod obroka s kukuruzom nego s melasom. Ostali ugljikohidrati pokazali su se istovrijedni kao i kukuruz.

Niz drugih autora pokazalo je u pokusu s junadi, tovljenim govedima te mliječnim kravama, da su ugljikohidrati sijena nedovoljni za uspješno iskorištenje uree, a da su žitarice jednako vrijedne kao i melasa, te se njihovim dodatkom može urea uspješno upotrebiti u ishrani goveda.

Ako se uzmu u obzir brojni provedeni pokusi i praktična ishrana, može se razabrati, da kod normalnih doza uree uobičajeni dodatak koncentrata bogatog lako topivim ugljikohidratima potpuno omogućuje korištenje uree. Melasa je ravnopravna ugljikohidratnoj hrani (žitaricama). Prema tome, dodatak melase obzirom na iskorištenje uree nije neophodan, ako se u obroku nalazi dovoljna količina škrobom bogatih žitarica. Međutim, dodatak melase je neophodan, u obrocima koji oskudijevaju lako probavljivim ugljikohidratima.

b) Provedeno je niz pokusa »in vitro« i »in vivo«, da bi se dobio uvid u djelovanje prave bjelančevine na retenciju. Pokusi »in vitro« su pokazali, da je iskorištenje uree bilo znatno slabije, ako je u mediju bila prisutna laganotopiva bjelančevina. Ako je u mediju bila prisutna teško topiva bjelančevina (zein) iskorištenje uree bilo je dobro.

Pokusi sa životinjama nisu mogli u potpunosti dokazati tu tezu. Niz hranidbenih pokusa pokazalo je, međutim, da je urea djelovala depresivno na proizvodnju, ako je dodavana obroku koji je imao već dovoljno bjelančevina. U slučaju kada ima malo native bjelančevine, iskorištenje uree bilo je dobro.

Prema tome, može se zaključiti da se urea može s uspjehom pohranjivati uz bjelančevinasta krmiva, ako urea nadopunjuje manjak na bjelančevinama. Po Reidu obrok, koji sadrži oko 9-12% surove bjelančevine, ne treba u obliku uree imati više od 5-8% protein equivalenta. Veći dio uree je nekoristan, te ga životinje ne mogu iskoristiti. Ako te cifre izrazimo u postotku, vidi se da upotreba protein equivalenta uree većeg od 50% surove bjelančevine ukupnog obroka nema nikakvog efekta.

c) za razvoj mikroflore je važno, da je obrok dovoljno snabdjeven kalcijem i fosforom te mikroemelentima. Međutim, koliko je do danas poznato, dovoljno je obrok dopuniti mineralima, kao i kod hranidbe običnim bjelančevinaštim krmivima, pa da bude osiguran razvoj bakterija.

Međutim, posebno se pitanje nameće kod hranidbe veće količine uree, radi formiranja nekih specifičnih aminokiselina, a u prvom redu methionina.

Ispitivanja provedena kod ovaca ukazala su na mogućnost nedostatka bjelančevina mikroorganizama buraga ovaca na methioninu. Taj nedostatak otklonio se je

dodavanjem hrani mineralnog sumpora. Taj postupak ukazao je na mogućnost da mikroorganizmi pomoću mineralnog sumpora sa dušikom uree izgrađuju methionin za svoj organizam.

Kod goveda se do danas nije uspjelo dokazati potrebu, da se uz ureu dodaje sumpor. Ipak se preporuča kod velikih količina uree osigurati količinu sumpora u obroku s najmanje 0,1%, računato na suhu tvar.

U svakom slučaju, treba odnos između dušika i sumpora u obroku biti sličan kao u životinjskoj bjelančevini. Odnos u životinjskoj bjelančevini iznosi N:S = 15:1. Eventualni manjak sumpora može se uspješno nadoknaditi dodatkom Na₂SO₄ u količini do 1% od smjese.

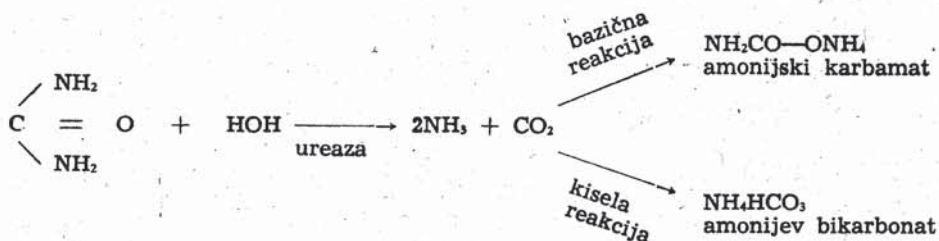
STAROST GOVEDA KAO FAKTOR KOD KORIŠTENJA UREE

Dosadašnja razmatranja naglašavaju važnost mikroflore buraga u iskorištenju uree za tvorbu životinjske bjelančevine. Radi toga je kod goveda bitno, da se ishrana ureom započne onda, kad je burag potpuno razvijen i u pogonu. Ispitivanja su pokazala, da telad stara 2 mjeseca mogu s uspjehom koristiti ureu. Ipak je uspjeh bio kod 4-mjesečne teladi sigurniji i bolji. Prema tome se zaključuje, da se kod teladi može s punim uspjehom početi s ishranom ureom po završetku četvrtog mjeseca. Nakon te starosti i dalje može se urea upotrebljavati bez zapreka kod zdravih životinja.

TOKSIČNOST UREE

Hranjenje ureom u većim količinama djeluje toksično. Toksično djelovanje nije uzrokovano slobodnim amonijakom, već amonijevim karbamatom. Normalno se u buragu, dok se urea hrani u neškodljivim količinama, ne stvara karbamat, nego amonijev karbonat. Međutim, ako se urea hrani u prevelikoj količini, stvara se višak amonijaká, koji kao baza poremećuje kiselu reakciju buraga, te burag dobiva bazičnu reakciju.

Razgradnja uree razvija se kemijski (po Meyer Jones-u) ovako:



Po dosadašnjim ispitivanjima smatra se, da je kod goveda toksična doza do 50 g uree na 100 kg žive vage. Međutim, to nije fiksna granica, nego se prema vanjskim uvjetima može pomaknuti na niže ili na više.

Ako se goveđa hrane lošim sijenom s malo ugljikohidrata, može toksična doza biti kod 20 g na 100 kg žive vage. Međutim, ako se uz ureu hrani dovoljna količina ugljikohidrata, mikroflora buraga intenzivno radi i brzo apsorbira višak amonijaka iz amonijevog bikarbonata, a osim toga razlaganjem ugljikohidrata nastaju kiseline, koje održavaju kiselu reakciju buraga, te onemogućuju stvaranje povoljnih uvjeta za postanak karbamata.

Primjenom posebne tehnike, koja osigurava polaganu razgradnju uree, može se povećati količinu uree iznad toksične doze bez štetnih posljedica. Tako Briggs H. M. (cit. po Reidu) navodi, da je telad težine od oko 210 kg jela dnevno oko 4,50 kg pelletiranog koncentrata. Pelleti su sadržavali 4% uree, pa je ta telad dnevno jela oko 180 g uree ili 85 g na 100 kg žive vage. Drugi autori navode, da su krave hranjene velikom količinom silaže pripremljene s ureom, pojele dnevno 530 g uree ili oko 80-90 g uree na 100 kg žive vage.

Prema tome, stupanj toksičnosti zavisi u prvom redu o načinu ishrane te stanju životinja. Kod gladovanja, loše grube krme, halapljivog žderanja, naglog prelaza na ureu te hranidbom uree bez dovoljno ugljikohidrata, može trovanje nastupiti i s malom količinom uree. Naprotiv, kod hranidbe s dovoljno koncentrata i normalnom količinom ugljikohidrata, malo je vjerojatno da će doći do trovanja, ako se ne prekorači navedena toksična doza (50 g/100 kg žive vage). Upotrebom specijalnih metoda (paleti, silaža) može se znatno prekoračiti toksična doza.

Ako se upotrebi toksična količina uree, simptomi nastupaju već 20-30 minuta poslije hranjenja ureom. Kod trovanja ureom pojavljuju se slijedeći simptomi (po Meyer-Jones-u): »Opća tromost životinja praćena s nevoljkosti i pojačanom osjetljivošću, stazom buraga, grčevima mišića i često nadutosti buraga. Kasnije se pojavljuju nekoordinirane kretnje, a nervozne životinje postaju agresivne, ali samo na čas. Trzanje mišića i nekoordiniranost naglo napreduje i razvijaju se tetanični grčevi skeletnih mišića, tako da životinja pada na stranu s ispruženim ukrucenim nogama. Nadražaji dodiranjem ili zvrkom mogu prouzrokovati tetaniju, sličnu trovanju strihninom. Otežano disanje, cianoza i povraćanje se obično pojavljuje.«

Liječenje trovanih životinja svodi se na davanje lijekova, koji ujedno mijenjaju lužnatu reakciju buraga u normalno kiselu, i opskrbljuju burag lako probavljivim ugljikohidratima (šećer), koji omogućuju snažni rad mikroflora buraga.

KOLIČINA UREE U OBROKU

Udio uree u obroku ograničen je s dva momenta, i to otrovnosti same uree i biološkim efektom.

Iz prošlog poglavlja se vidi, da vlada mišljenje, da je urea otrovna obično iznad količine od 50 g na 100 kg žive vage, međutim, kod hranjenja uree posebnom tehnikom može se otrovnost izbjeći i kod mnogo većih količina uree.

Biološki efekat uree za sada, kod još nerazrađenih specijalnih tehnika ograničava upotrebu uree ispod toksičnih doza. Ako se od ukupnih surovih bjelančevina obroka nalazi oko 30% protein equivalenta uree, smatra se da je postignuta gornja granica biološke efektivnosti dušika uree. Ako se udio protein equivalenta uree povećava, biološka vrijednost uree znatno opada. Zbog toga se još uvijek preporučuje, da se ukupna surova bjelančevina obroka u praktičnoj ishrani zamijeni sa oko 30% protein equivalenta.

U posljednje vrijeme, međutim, uspjelo se je pohraniti mnogo veću količinu uree, a da se ne smanji biološka vrijednost. To se je postiglo hranjenjem koncentrata s ureom u obliku pabela, hranjenjem uree s melasom i grubim krmivima ili pak hranjenje silaže s ureom u velikoj količini. Izgleda da je tom tehnikom ishrane uspjelo usporiti razgradnju uree u buragu i na taj način sinhronizirati ju s apsorptivnom moći mikroorganizama.

Ipak, kako kod nas, bar za sada, još nije u praksi uveden takav način ishrane, to se ne bi mogao preporučiti za široku primjenu.

Ureu stoka nerado jede, jer obrok čini neukusnim. Radi toga se preporučuje, da se urea ne daje u koncentratu više od 3%. Međutim, mnogi autori navode, da se kod pojedinih kategorija i s većim postotkom uree u koncentratu nije smanjio prohtjev za žderanjem.

Na temelju vlastitih iskustava, mišljenja smo, da kod goveda, a naročito kod muznih krava ne smije prelaziti količinu od 1,5-2% od koncentrata. Količinu od 3% ostavlja često oko 30-50% krava. Kako taj koncentrat mora ostati preko čitavog dana u valovu, da bi ga krave pojele i osigurale potrebne hranjive tvari, ili se pak ostatak treba miješati sa silažom, čime se otežava čitav proces rasporeda rada i hranjenja, što nije prikladno za proizvodnju. Mnogi strani autori su došli do sličnog zaključka.

S tako određenom maksimalnom količinom uree može se kod uobičajene ishrane zamijeniti 1/3 do cijele količine sačme u koncentratu. Veći dio sačme može se zamijeniti, ako je osnovni obrok bogat bjelančevinama. U tom slučaju koncentrat sadrži malo sačmi, pa se često može ukupna sačma, zamijeniti ureom. Ako je pak osnovni obrok siromašan bjelančevinama, koncentrat sadrži veliku količinu sačmi, koja se onda samo djelomično zamjenjuje ureom. Ukupno bi zamjena zahtijevala preveliku količinu uree, koja bi prekoračila biološku granicu optimuma, a katkad i toksičnu.

PRIMJENA UREE KOD POJEDINIH KATEGORIJA GOVEDA

Goveda pojedinih kategorija različito reagiraju na primjenu uree.

Prema načinu hranjenja te potreba na hrani, goveda se mogu podijeliti na tri grupe, i to:

- a) telad i junad
- b) mlada tovna goveda
- c) muzne krave.

a) Upotreba uree kod teladi ne dolazi u obzir prije završetka četvrtog mjeseca starosti. Tek nakon tog vremena upotreba uree ima veći efekat. Međutim, kod starije teladi i to iznad 6 mjeseci, učinak je još bolji, te se često može usporediti s efektom sačmi.

T. J. Reid navodi u svom opširnom pregledu o urei brojne radove s junadi i teladi. Iz tih radova zaključuje, da je teško donijeti konačan sud, jer su pokusi često rađeni sa suviškom bjelančevine ili grupe nisu bile izjednačene na energetske tvari. Ipak se čini, da je urea nešto slabiji izvor za formiranje bjelančevina životinja u rastu, nego uobičajena bjelančevinasta krmiva, iako su razlike često neznatne.

Iz niza pokusa i pokusa provedenih kod nas (Vuković) može se zaključiti, da urea dodana osnovnoj hrani siromašnoj bjelančevinama, djeluje povoljno na prirast. Međutim, veća količina uree od 3% u koncentratu ili 30% od ukupne surove bjelančevine obroka djeluje depresivno na prirast.

Lassitter C. A. i drugi navode, da je prirast triju grupa junadi, koje su hranjene koncentratom sa 3, 5 i 7% uree bio 0,51 kg; 0,38 kg; 0,29 kg prosječno dnevno. Vidi se da je velika količina uree davana u koncentratu djelovala vrlo depresivno na prirast. Prema tome, za stariju telad i junad može se uspješno upotrebiti urea u hrani, ako se ne prelaze umjerene norme količine uree.

b) Nizom pokusa s tovnim govedima se pokazalo, da urea može uspješno zamijeniti pamukovu ili sojinu sačmu. Međutim, izvjesni su rezultati ipak nešto niži od hranidbe sa sačmama. Reid zaključuje, da je najpovoljnije, da se 25% surovog pro-

teina obroka zamijeni s ureom, i to kod obroka, koji sadrži od 11-13% surove bjelančevine.

Kod takve zamjene može se učinak uree usporediti sa sojinom ili kojom drugom sačmom. Međutim, ako se zamijeni 40 i više % surovog proteina obroka s ureom, onda je prednost uobičajenih bjelančevinastih krmiva van sumnje. Ako se ove relativne cifre preračunaju na apsolutne proizlazi, da se kod tova mladih goveda punim obrokom kukuruza može dobiti najpovoljnije rezultate, ako udio uree u koncentratu ne prelazi 1,5-2% a apsolutna količina uree ne više od 100-120 g po grlu dnevno, i to kod grla u završetku tova težine od oko 400-450 kg.

c) Pokusi s muznim kravama su pokazali, da urea kod muznih krava može uspješno zamijeniti dio bjelančevina u obroku.

Ehrenberg P. i dr. (cit. po Reid-u) zaključuje, na temelju pokusa u kojem je pokušao zamijeniti lanenu sačmu s ureom, da urea u obroku može zamijeniti potrebu za bjelančevinama za 6,5-8 lit. mlijeka. Nehring tvrdi, da urea može zamijeniti bjelančevine potrebne za oko 5 lit. mlijeka, a ako se želi opskrbiti proizvodnja za 10 lit. mlijeka, ona opada. Ako se ta količina bjelančevina preračuna na surovu bjelančevinu, može se zaključiti da se kravama može uspješno davati do oko 150 g uree dnevno.

Achibald i dr (cit. po Reidu) navodi, da je urea mogla uspješno zamijeniti dio pamukove i sojine sačme te kukuružni trop. Proizvodnja je u pokusnoj hrani s ureom bila nešto niža, ali razlike nisu bile signifikantne. Osim toga krave su hranu s ureom nerado jele, pa je to vjerojatno jedan od uzroka razlike. U tom pokusu urea je zamijenila 25% surove bjelančevine u ukupnom obroku.

Iz drugih brojnih citiranih pokusa Reid J. T. zaključuje, da urea može uspješno zamijeniti sačme uljarica, ako ne prelazi 25% dušika od ukupnog obroka.

Loosly J. K. i dr. ispitivali su mogućnost zamjene sušene kukuruzne džibre i sušenog pivskog tropa u obroku muznih krava. Pokusni obrok sa ureom imao je 3% uree u koncentratu. Krave hranjene ureom davale su neznatno manje mlijeka nego one, koje su bile hranjene džibrom ili pivskim tropom. Razlika nije bila signifikantna. Prirast težine bio je nešto slabiji kod grupe s ureom, ali neznatno. Autori iznose svoja opažanja da krave nisu rado jele smjesu s 3% uree, dok su smjesu sa 1,5-2% rado jele.

U nizu brojnih pokusa nije zapaženo loše djelovanje uree na laktaciju, břeđost i telenje krava.

ZAKLJUČCI

Iz obimnog i brojnog materijala može se zaključiti ovo:

- 1) Urea može preko mikroflore buraga poslužiti govedima kao izvor dušika za formiranje svoje bjelančevine.
- 2) U većini slučajeva se zaključuje, da je kod djelomične zamjene bjelančevina ureom, učinak uree sličan učinku bjelančevinastih krmiva. Ipak, u većini slučajeva izgleda da je efekat uree često nešto niži od efekta sačmi uljarica.
- 3) Najbolje rezultate je urea dala onda, ako se je s njom zamijenilo oko 25-30% ukupne surove bjelančevine obroka.
- 4) U brojnoj literaturi o urei se preporuča, da se urea daje do 3% od koncentrata. Međutim, smjesu s takvim udjelom uree stoka vrlo često nerado jede. Radi toga smatramo, da u kompletnim smjesama udio uree ne bi smio biti veći od 2%.

Veći postotak mogao bi djelovati neukusno kod jednog dijela životinja, pa bi mogle nastati smetnje pri tehnici hranjenja, a i neophodno znatno veći rasip koncentrata.

5) Urea je toksična. Potrebno je prilikom hranjenja, a pogotovo pri kalkulanju smjesa voditi računa da ukupna količina uree na 100 kg žive vage ne prelazi 50 g.

6) Prema današnjem znanju i iskustvu o urei, može se u svakom slučaju prići ishrani goveda s ureom. Za sada bi vjerojatno bilo najbolje, da se urea isključivo daje u koncentratu i u preporučenim količinama. Međutim, bit će potrebno proučiti mogućnost primjene drugih metoda tehnike hrane. S tim bi se metodama moglo postići povećanje dozvoljene toksične količine uree, a u isto vrijeme bi se postigla veća efikasnost uree kod većih doza, nego što se zasada preporučuje.

Trebalo bi obratiti pažnju na iskorištenje uree pomoću pelletiranog koncentrata, **siliranju krmе zajedno s ureom, te upotrebi uree u smjesi s otopljenom melasom, a u zajednici s grubim sječkanim krmivima.**

Pridržavanjem preporučenih količina uree u koncentratu, omogućena je znatna ušteda uljanih sačmi, a uvođenjem novih metoda, ušteda bi bila još znatno veća.

LITERATURA

- 1) Davies R. F. Konstance Williams and Loosly J. K.: Studies on Sulfur to Nitrogen Ratios in Feeds for Dairy Cows, J. Dairy Sci., 1954. 37. 7.
- 2) Lassiter C. A. Grimes R. M., Duncan C. W. and Huffman C. F.: High-level urea feeding to dairy cattle. J. Dairy Sci., 1953. 36. 9.955.
- 3) Loosly J. K. and Warner K. G.: Distillers Grains, Brewers Grain and Urea as Protein Supplements for Dairy Rations. J. Dairy Sci., 1958. 41. 10. 1446.
- 4) Markley R. A., Cason J. L. and Baumgarelt B. R.: Effect of Nitrogen Fertilisation of urea supplementation upon the digestibility of gross Hays. J. Dairy Sci., 1959. 42. 1.
- 5) Meyer-Jones L.: Veterinary Pharmacology and Therapeutics., 1957.
- 6) Nitrogen Division allied Chemical, Urea Feed Mixture for Feed Manufacturers.
- 7) Obradović M.: Upotreba uree za ishranu preživača. Beograd 1960.
- 8) Reid J. T.: Urea as a Protein Replacement for Ruminants: A Review. J. Dairy Sci., 1953. 36. 9.955.
- 9) Vuković D.: Prilog poznavanju djelovanja »ure« u ishrani junica od 1-2 godine. Veterinaria 1958. 1.