

Usporedba učinkovitosti dopunskih smjesa koje sadrže NPN spojeve u tovu junadi

Steiner, Zvonimir; Novoselec, Josip; Klir Šalavardić, Željka; Prakatur, Ivana; Balentić, Ivan; Ronta, Mario

Source / Izvornik: **Krmiva : Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme, 2021, 63, 3 - 10**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.33128/k.63.1.1>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:944323>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-27**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)





USPOREDBA UČINKOVITOSTI DOPUNSKIH SMJESA KOJE SADRŽE NPN SPOJEVE U TOVU JUNADI

COMPARISON OF EFFICIENCY OF SUPPLEMENTARY FEED MIXTURES CONTAINING NPN COMPOUNDS IN CATTLE FATTENING

Z. Steiner, J. Novoselec, Željka Klir Šalavardić, Ivana Prakatur, I. Balentić, M. Ronta

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno - Received: 08. siječanj – January 2022

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je usporediti učinak dopunskih smjesa s većim i manjim udjelom bjelančevina, a koje sadrže sporootpuštajuće neproteinske dušične (NPN) spojeve u tovu junadi na proizvodne pokazatelje i cijenu koštanja. U pokusu su bile 24 životinje ženskog spola križanih u tipu belgijskog plavog goveda, ravnomjerno podijeljene u dvije skupine. Trajanje pokusa iznosilo je 213 dana. Tijekom pokusa od proizvodnih pokazatelja praćeni su tjelesna masa, prosječni dnevni prirast te konverzija hrane. Osim proizvodnih pokazatelja praćena je i cijena koštanja prirasta. Provedena su četiri vaganja, od čega su dva vaganja bila pojedinačna dok su ostala dva vaganja bila grupna. Junad je hranjena TMR obrocima ujednačenih nutritivnih vrijednosti u koje su uključene dopunske smjese različite bjelančevinaste vrijednosti koje sadrže sporootpuštajuće NPN spojeve. U obrok P1 skupine bila je uključena dopunska smjesa s većom, dok je obrok P2 skupine sadržavao smjesu s manjom bjelančevinastom vrijednošću. Rezultati na kraju istraživanja pokazali su nešto veće prosječne dnevne priraste (1,27 : 1,18 kg/dan), u korist P1 skupine. Ukupna konverzija hrane bila je nešto niža kod P1 skupine u odnosu na P2 skupinu (6,4 : 6,6 kg/kg), dok je cijena koštanja po jedinici prirasta bila ujednačena tijekom cijelog istraživanja. Na kraju istraživanja može se zaključiti kako se primjenom NPN spojeva uz pažljivo balansiranje obroka može postići profitabilan i siguran tov junadi.

Ključne riječi: NPN spojevi, tov junadi, urea, proizvodni pokazatelji, cijena koštanja

UVOD

Porastom svjetske populacije porasle su i potrebe za hranom pa tako i potrebe za mesom što dovodi do porasta uzgoja domaćih životinja. Osim porasta broja životinja pokušava se maksimalno iskoristiti i njihov genetski potencijal te postići što bolje proizvodne pokazatelje. Kako bi se to ostvarilo u hranidbi se koriste žitarice i ostala vrijedna krmiva koja bi se mogla iskoristiti i u ljudskoj prehrani pa tako životinje na određen način predstavljaju konkurenciju čovjeku (Takiya i sur., 2019.). Bjelančevi-

nasta krmiva poput sačme soje najskuplja su komponenta obroka preživača. Kod preživača sirove bjelančevine mogu se podijeliti na dvije frakcije a to su bjelančevine razgradive u buragu (RDP) i bjelančevine nerazgradive u buragu (RUP). Bjelančevine nerazgradive u buragu resorbiraju se u tankome crijevu i podmiruju dio ukupnih potreba za bjelančevinama (Cottrignelli i sur., 2011.), dok se bjelančevine razgradive u buragu razgrađuju do amonijaka i organskih kiselina što mikroorganizmi koriste za sintezu vlastitih bjelančevina (Cherdthong i Wanapat,

Prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, e-mail: zsteiner@fazos.hr; izv. prof. dr. sc. Josip Novoselec; doc. dr. sc. Željka Klir Šalavardić; doc. dr. sc. Ivana Prakatur; Ivan Balentić, mag. ing. agr.; dr. sc. Mario Ronta, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

2010.). Bjelančevine mikrobiološkog porijekla čine 50 – 80 % metaboličkih bjelančevina što govori o njihovoj važnosti (Cherdthong i Wanapat 2010.; Seo i sur., 2013.; Lu i sur., 2019.). Urea predstavlja alternativu bjelančevinama iz bjelančevinastih krmiva poput sojine sačme te se njenim korištenjem pokušava sniziti cijena koštanja i poboljšati iskoristivost bjelančevina (Calomeni i sur., 2015.). U buragu urea hidrolizira do amonijaka kojeg jednim dijelom koriste mikroorganizmi buraga a preostali dio resorbira se kroz stijenku buraga i u jetri metabolizira u ureu (Li i sur., 2019.). Jedan od problema prilikom korištenja ureje je brza hidroliza koja može rezultirati naglim rastom koncentracije amonijaka u krvi te dovesti do intoksikacije, a osim toga do slabijeg iskorištenja dušika i izlučivanja u okoliš (Calsamiglia i sur., 2014.; Cope, 2018.). Prilikom dodavanja ureje u obrok potrebno je osigurati dovoljnu količinu brzo razgradivih ugljikohidrata jer neusklađenost između hidrolize ureje i fermentacije ugljikohidrata rezultira slabijom sintezom mikrobioloških bjelančevina (Salami i sur., 2020.). Iz tog razloga razvijeni su sporootpuštajući NPN (neproteinski dušični spojevi) spojevi koji se sporije razgrađuju te osiguravaju ravnomjerniju, postepenu opskrbu dušikom u odnosu na ureu. Tijekom godina, razvijene su brojne formulacije NPN spojeva kao npr. biuret, urea fosfat, razni oblici ureje vezani na nosač poput kalcijevog klorida, urea obložena lanenim uljem i dr. (Waite i Wilson 1968.; Oltjen i sur., 1968.; Ritchie i sur., 1972.; Forero i sur., 1980.; Löest i sur., 2001.; Huntington i sur., 2006.). U posljednje vrijeme koriste se spojevi korišteni u ovom istraživanju, a sastoj se od ureje obložene s masti što bi osiguravalo dulju i stabilniju opskrbu amonijakom te povećalo iskoristivost dušika (Sgoifo Rossi i sur., 2012.; Salami i sur., 2020.). Cilj ovog istraživanja bio je usporediti učinak obroka u koji su uključene dopunske smjese koje sadrže sporootpuštajuću ureu i različite udjele bjelančevina u tovu junadi na proizvodne pokazatelje i cijenu koštanja.

MATERIJAL I METODE RADA

U pokusu su bile 24 junice podijeljene u dvije skupine po 12 junica (P1 i P2), koje su bile križanci u tipu belgijskog plavog goveda. Veličina boksa iznosila je 10 x 6 m, životinje nisu imale mogućnost ispusta. Čišćenje objekta vršilo se 2 puta tjedno, slamljenje 3 puta tjedno. Junice su napajane iz termo pojilica, u kojima je voda dostupna 24 sata na dan. Ukupno trajanje pokusa je bilo 213 dana, prosječna

tjelesna masa na početku pokusa kod P1 skupine iznosila je 168,83 kg, dok je kod P2 skupine iznosila 170,83 kg.

Tijekom pokusa provedena su 4 vaganja od kojih su prva dva provedena pojedinačno a druga dva skupno. Obroci su energetski i proteinski ujednačeni, razlikuju se samo u dodatku dopunske krmne smjese koja je sadržavala različite udjele sirovih bjelančevina. Kemijski sastav dopunskih krmnih smjesa prikazan je u tablici 1.

Tablica 1. Kemijski sastav dopunskih krmnih smjesa

Table 1 Chemical composition of supplementary feed mixtures

Kemijski sastav Chemical composition	P1	P2
Suha tvar (%) Dry matter (%)	95,05	91,44
Sirove bjelančevine (%) Crude protein (%)	55,3	34,2
Sirova mast (%) Crude fat (%)	2,27	1,56
Sirova vlakna (%) Crude fiber (%)	8,48	9,48
Ukupni pepeo (%) Total ash (%)	27,1	24,36
NET (%) Non-nitrogen extractive substance (%)	1,9	21,82
KDV (%) ADF (%)	9,52	14,76
NDV (%) NDF (%)	15,47	21,16
Lignin (%) Lignin (%)	5,53	4,81

Sirovinski sastav dopunske krmne smjese P1 skupine: suncokretova sačma, sojina sačma, palmينو ulje, sporootpuštajući NPN, suha melasa, vitamini i minerali, aminokiseline.

Sirovinski sastav dopunske krmne smjese P2 skupine: sačma uljane repice, suncokretova sačma, kukuruzni gluten, kalcijev karbonat, pšenične posije, vitamini, mikroelementi, sporootpuštajući NPN, natrijev klorid, monokalcijev fosfat, DDGS (suhi kukuruzni trop s otopinom). Sirovinski sastav koncentrata i cijena obje skupine prikazani su u tablici 2. Sirovinski sastav obroka, cijena obroka i nutritivni sastav obroka prikazani su u tablicama 3. i 4.

Tablica 2. Sirovinski sastav i cijena koncentrata

Table 2 Raw material composition and price of concentrate

Krmivo Feed	Krmiva u koncentratu (kg) Feed in the concentrate (kg)		Cijena pojedinog krmiva (kn/kg) The price of each feed (kn/kg)
	P1 skupina P1 group	P2 skupina P2 group	
Krmna smjesa Feed mixture	0,53	0,53	1,70
Pšenica Wheat	0,19	0,19	1,10
Dopunska krmna smjesa Supplementary feed mixture	0,10	0,16	3,50 / 2,10
Suncokretova pogača Sunflower meal	0,4	0,4	1,80
Pšenično krmno brašno Wheat middlings	0,17	0,17	1,20
Saćma soje Soybean meal	0,09	0,09	2,80
Ukupno: Total:	1,48	1,54	1,78 / 1,70

Tablica 3. Sastav obroka junadi po skupinama i cijena pojedinog krmiva

Table 3 Composition of the meal for steers by groups and price of each feed

Krmivo Feed	Krmiva u obroku (kg) Feed in the meal (kg)		Cijena pojedinog krmiva (kn/kg) The price of each feed (kn/kg)
	P1 skupina P1 group	P2 skupina P2 group	
Silaža kukuruza Corn silage	4,3	4,3	0,25
Visoko vlažno zrno kukuruza High-moisture grain silage	1,4	1,4	0,85
Koncentrat Concentrate	1,48	1,54	1,78 / 1,71
Kukuruzni lom Corn grain breakage	2,4	2,4	0,95
Ječmena slama Barley straw	1,2	1,2	0,20
Suncokretova pogača Sunflower cake	0,6	0,6	1,80
Pšenično krmno brašno Wheat feed flour	0,7	0,7	0,50
Ukupno: Total:	12,08	12,14	0,73 / 0,72

Tablica 4. Hranjive tvari u obroku

Table 4 The nutrient content in the meal

Hranjive tvari Nutrients	P1	P2
Suha tvar (kg) Dry matter (kg)	8,48	8,44
Sirove bjelančevine (g) Crude protein (g)	1131,3	1131,3
NEL (MJ) Net energy of lactation (MJ)	51,99	52,45

Na kraju pokusa određena je konverzija hrane za kg prirasta prema podacima o utrošku hrane i prirastu tjelesne mase. Cijena koštanja kilograma prirasta određena je konverzijom hrane i cijenom obroka.

Životinje su kroz cijeli pokus bile popraćene adekvatnom veterinarskom zaštitom, razlika u zdravstvenom smislu između skupina nije bilo.

Rezultati istraživanja obrađeni su programom STATISTICA (StatSoft Inc. 2012.) na razini značajnosti $P < 0,05$.

REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 5. vidljivo je kako su na prvome vaganju prosječne tjelesne mase bile ujednačene (168,83 : 170,83 kg) te između njih nije bilo statistički značajnih razlika. Na drugome vaganju vrijednost prosječne tjelesne mase P1 skupine iznosila je 225,0 kg, dok je kod P2 skupine iznosila 222,08 kg pri čemu također nisu bile utvrđene statistički značajne razlike. Prosječni dnevni prirast imao je tendenciju viših vrijednosti ($P = 0,054$) kod P1 skupine u odnosu na P2 skupinu (1,17 : 1,07 kg).

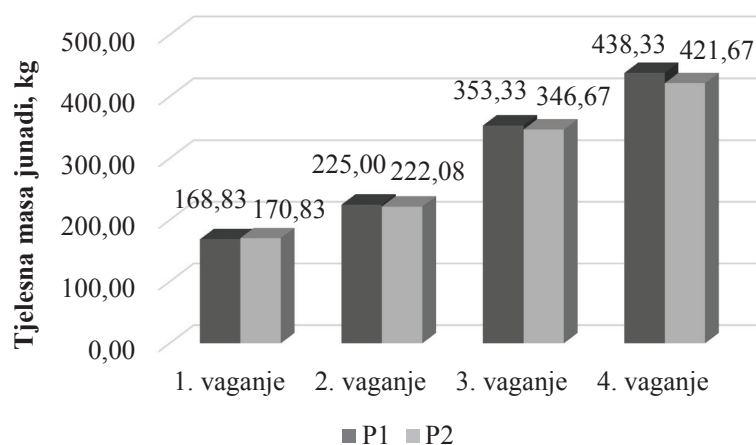
Trend kretanja vrijednosti prosječne tjelesne mase nastavljen je i na trećem vaganju pri čemu je kod P1 skupine iznosila 353,33 kg, a kod P2 skupine 346,67. Vrijednosti tjelesne mase na četvrtom

Tablica 5. Prosječna tjelesna masa i dnevni prirast za prva dva vaganja

Table 5. Average body weight and daily gain for the first two weighings

Period	P1	P2	P
	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	
1. Vaganje / 1 st Weighing	168,83 ± 5,41	170,83 ± 4,80	0,348
2. Vaganje / 2 nd Weighing	225,00 ± 8,56	222,08 ± 6,65	0,361
Prosječni dnevni prirast / Average daily gain	1,17 ± 0,16	1,07 ± 0,07	0,054

\bar{x} = srednja vrijednost; Sd = standardna devijacija; P = statistička značajnost
 \bar{x} = mean value; Sd = standard deviation; P = statistical significance



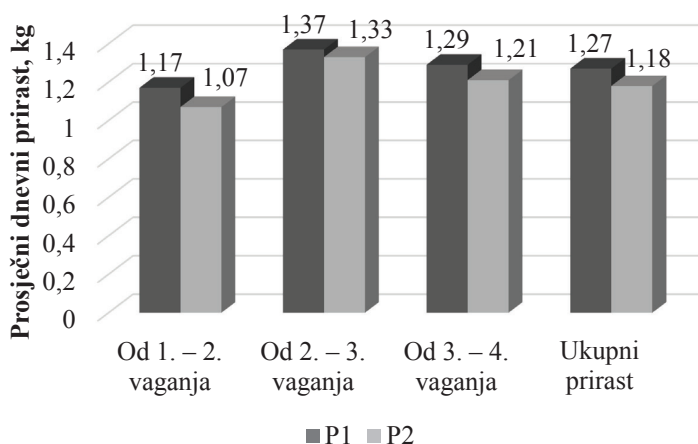
Grafikon 1. Tjelesna masa junadi od početka do kraja pokusa
Figure 1. Steer body weight from beginning to end of the experiment

vaganju su se nastavile slično kretati ali je razlika između skupina bila nešto viša (16,66 kg) u korist P1 skupine (438,33: 421,67 kg) što je prikazano u grafikonu 1.

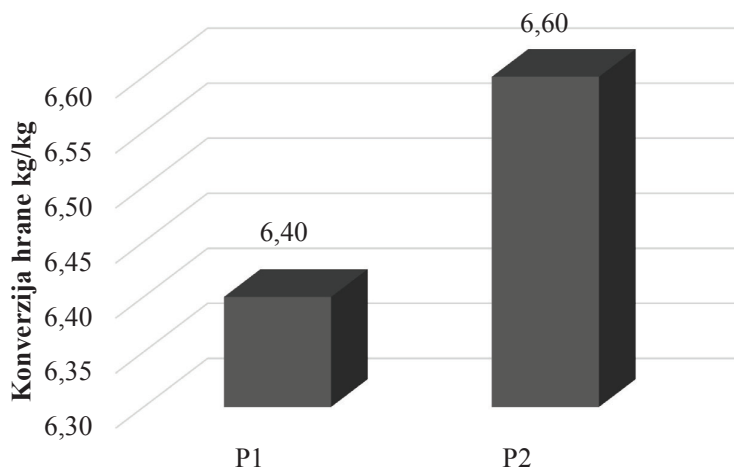
U grafikonu 2. prikazane su vrijednosti prosječnog dnevnog prirasta iz kojih je vidljivo kako je prirast kroz cijelo trajanje pokusa bio nešto viši kod P1 skupine u odnosu na P2 skupinu. Također, ukupni prosječni dnevni prirast bio je nešto viši kod P1 skupine (1,27 kg) u odnosu na P2 skupinu.

Vrijednosti konverzije hrane prikazane u grafikonu 3. sukladno vrijednostima prosječne tjelesne mase i dnevnog prirasta također su bile ujednačene kod obje skupine. Konverzija hrane kod P1 skupine iznosila je 6,4 kg, dok je kod P2 skupine iznosila 6,6 kg hrane za kg prirasta.

Rezultati praćenih proizvodnih pokazatelja u skladu su s brojnim istraživanjima u kojima je korištena sporootpuštajuća urea pa tako Tedeschi i sur. (2002.), Pinos-Rodriguez i sur., (2010.), Wahrmond



Grafikon 2. Prosječan dnevni prirast junadi od početka do kraja pokusa
Figure 2 Average daily gain from beginning to end of the experiment



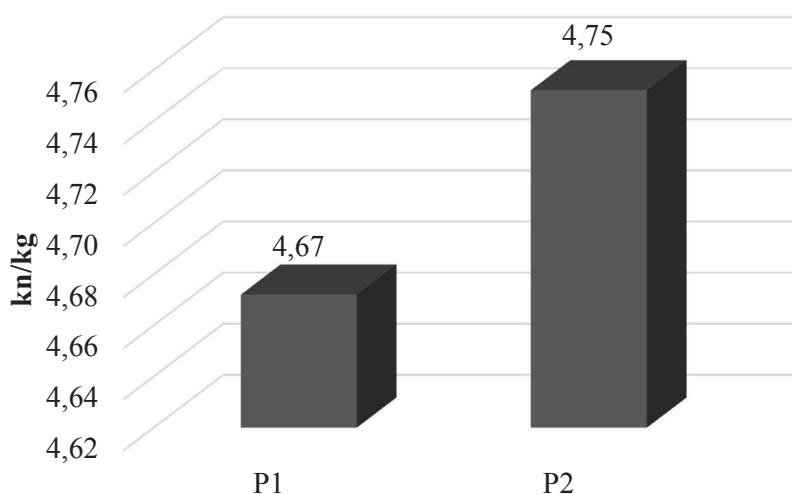
Grafikon 3. Konverzija hrane za kg prirasta
Figure 3 Feed conversion per kg weight gain

i sur. (2011.) u svojim istraživanjima nisu utvrdili značajne razlike u tjelesnoj masi između skupina. U svom istraživanju Salami i sur. (2020.) navode kako iskorištavanje ureje ovisi o nekoliko ključnih čimbenika kao što su: dostupnost lakorazgradivih ugljikohidrata, količina bjelančevina razgradivih u buragu, način hranjenja (po volji ili restriktivno) te koliko je životinja naviknuta na NPN spojeve u obrocima. Moguće objašnjenje izostanka značajnih razlika između skupina u tjelesnoj masi nalazi se u ujednačenosti navedenih čimbenika. Nadalje, razlike u prosječnom dnevnom prirastu također nije bilo što je sukladno rezultatima koje su dobili, Taylor-Edwards i sur., (2009.) Pinos-Rodriguez i sur., (2010.), Liang i sur., (2020.). Konverzija hrane tijekom pokusa bila je ujednačena u skladu s Taylor-Edwards i sur., (2009.) te u suprotnosti s istraživanjem koje su proveli Bourg i sur., (2012.) a koji su u svom istraživanju utvrdili poboljšanu konverziju hrane. Prema Salamiju i sur. (2021.) ovakvi ujednačeni rezultati proizvodnih osobina mogu se tumačiti balansiranošću obroka, a osobito bjelančevina koje su vrlo bitne za rast i razvoj junadi u ovoj fazi uzgoja. Također, Tedeschi i sur. (2002.) u svom istraživanju navode i kako recikliranje dušika odnosno endogeno kruženje usprkos sporootpuštajućoj ureji omogućuje ravnomjernu opskrbu dušika u buragu osim ako se ravnoteža grubo ne naruši, što je također jedan od razloga izostanka značajnih razlika promatranih proizvodnih pokazatelja.

Cijena utrošene hrane za kg prirasta je bila ujednačena u obje skupine te je kod P1 skupine iznosila 4,67 kn, a kod P2 skupine 4,75 kn za kg prirasta. Prema praćenim ekonomskim pokazateljima može se zaključiti kako je ovaj način hranidbe junadi ekonomski opravdan.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja nisu pokazali značajne razlike između promatranih skupina iako je P1 skupina odnosno skupina koja je sadržavala veću koncentraciju bjelančevina u dopunskoj smjesi imala nešto bolje rezultate proizvodnih pokazatelja. Na kraju istraživanja završna prosječna tjelesna masa bila je za 3,8 % veća kod skupine P1, prosječni dnevni prirast nakon drugog vaganja imao je tendenciju više vrijednosti ($P = 0,054$) kod P1 skupine, a na kraju istraživanja prirast je bio za 7 % viši kod P1 skupine. Konverzija hrane za 3 % bila je niža kod P1 skupine, a cijena koštanja bila je također za 1,7 % niža kod P1 skupine u odnosu na P2 skupinu koja je u dopunskoj smjesi imala manji udio bjelančevina. Na kraju zaključujemo kako značajnih razlika između skupina nije bilo, no postojala je tendencija boljih proizvodnih pokazatelja kod P1 skupine te da je hranidba obrokom u koji je uključena dopunska smjesa sa sporootpuštajućim NPN spojevima veće bjelančevinaste vrijednosti i ekonomski opravdan.



Grafikon 4. Cijena utrošene hrane za kg prirasta
Figure 4 The price of used feed per kg weight gain

LITERATURA

1. Bourg, B. M., Tedeschi, L. O., Wickersham, T. A., Tricarico, J. M. (2012.): Effects of a slow-release urea product on performance, carcass characteristics, and nitrogen balance of steers fed steam-flaked corn. *J. Anim. Sci.*, 90: 3914–3923.
2. Calomeni, G. D., Gardinal, R., Venturelli, B. C., Freitas, J. E. D., Vendramini, T. H. A., Takiya, C. S., Souza, H. N. D., Rennó, F. P. (2015.): Effects of polymer-coated slow-release urea on performance, ruminal fermentation, and blood metabolites in dairy cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44: 327-334.
3. Calsamiglia, S., Ferret, A., Reynolds, C. K., Kristensen, N. B., Van Vuuren, A. M. (2010.): Strategies for optimizing nitrogen use by ruminants. *Animal*, 4(7): 1184-1196.
4. Cherdthong, A., Wanapat, M. (2010.): Development of urea products as rumen slow-release feed for ruminant production: A review. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(8): 2232-2241.
5. Cope, R. B. (2018.): Nonprotein nitrogen (urea) and hyperammonemia. In *Veterinary Toxicology* (1093-1097). Academic Press. United states, San Diego.
6. Forero, O., Owens, F. N., Lusby, K. S. (1980.): Evaluation of slow-release urea for winter supplementation of lactating range cows. *J. Anim. Sci.*, 50: 532-538.
7. Huntington, G. B., Harmon, D. L., Kristensen, N. B., Hanson, K. C., Spears, J. W. (2006.): Effects of a slow-release urea source on absorption of ammonia and endogenous production of urea by cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 130: 225–241.
8. Li, M. M., Titgemeyer, E. C., Hanigan, M. D. (2019.): A revised representation of urea and ammonia nitrogen recycling and use in the Molly cow model. *Journal of dairy science*, 102(6): 5109-5129.
9. Liang, H., Zhao, E., Feng, C., Wang, J., Xu, L., Li, Z., Yang, S., Ge, Y., Li, L., Qu, M. (2020.): Effects of slow-release urea on in vitro rumen fermentation parameters, growth performance, nutrient digestibility and serum metabolites of beef cattle. *Semina: Ciências Agrárias*, 41(4): 1399-1414.
10. Löest, C. A., Titgemeyer, E. C., Drouillard, J. S., Lambert, B. D., Trater, A. M. (2001.): Urea and biuret as nonprotein nitrogen sources in cooked molasses blocks for steers fed prairie hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 94: 115-126.
11. Lu, Z., Xu, Z., Shen, Z., Tian, Y., Shen, H. (2019.): Dietary energy level promotes rumen microbial protein synthesis by improving the energy productivity of the ruminal microbiome. *Frontiers in microbiology*, 10: 847.
12. Oltjen, R. R., Slyter, L. L., Kozak, A. S., Williams, E. E. Jr. (1968.): Evaluation of urea, biuret, urea phosphate and uric acid as NPN sources for cattle. *J. Nutr.*, 94:193.
13. Pinos-Rodríguez, J. M., Peña, L. Y., González-Muñoz, S. S., Bárcena, R., Salem, A. (2010.): Effects of a slow-release coated urea product on growth performance and ruminal fermentation in beef steers. *Italian Journal of Animal Science*, 9(1): e4.
14. Ritchie, N. S., Parkins, J. J., Hemingway, R. G. (1972.): Urea phosphate. A dietary source of nonprotein nitrogen with low potentials toxicity to ruminants. *The British veterinary journal*, 128(12): 78-81.
15. Salami, S. A., Devant, M., Apajalahti, J., Holder, V., Salomaa, S., Keegan, J. D., Moran, C. A. (2021.): Slow-Release Urea as a Sustainable Alternative to Soybean Meal in Ruminant Nutrition. *Sustainability*, 13(5): 2464.
16. Salami, S. A., Moran, C. A., Warren, H. E., Taylor-Pickard, J. (2020.): A Meta-Analysis of the Effects of Slow-Release Urea Supplementation on the Performance of Beef Cattle. *Animals*, 10(4): 657.
17. Seo, J. K., Kim, M. H., Yang, J. Y., Kim, H. J., Lee, C. H., Kim, K. H., Ha, J. K. (2013.): Effects of synchronicity of carbohydrate and protein degradation on rumen fermentation characteristics and microbial protein synthesis. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 26(3): 358.
18. Sgoifo Rossi, C. A., Compiani, R., Baldi, G., Vandoni, S., Agovino, M. (2012.): Effect of a source of sustained-release non-protein nitrogen on beef cattle. In *Annual Meeting of the European Federation of Animal Science* (Vol. 12, 115-115). Wageningen Academic publisher.
19. Ylloja, C. M., Bennett, A., Davidson, M. J., Sudbeck, M., Wickersham, T. A., VandeHaar, M. J., Bradford, B.J. (2019.): Feeding dairy cows with “leftovers” and the variation in recovery of human-edible nutrients in milk. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3: 114.
20. Ylloja, C. M., Bennett, A., Davidson, M. J., Sudbeck, M., Wickersham, T. A., VandeHaar, M. J., Bradford, B.J. (2019.): Feeding dairy cows with “leftovers” and the variation in recovery of human-edible nutrients in milk. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3: 114.
21. Taylor-Edwards, C. C., Hibbard, G., Kitts, S. E., McLeod, K. R., Axe, D. E., Vanzant, E. S., Kristensen, N. B., Harmon, D. L. (2009.): Effects of slow-release urea on ruminal digesta characteristics and growth performance in beef steers. *Journal of Animal Science*, 87: 200-208.

22. Tedeschi, L. O., Baker, M. J., Ketchen, D. J., Fox, D. G. (2002.): Performance of growing and finishing cattle supplemented with a slow-release urea product and urea. *Canadian journal of animal science*, 82(4): 567-573.
23. Wahrmund J. L., Hersom M. J., Thrift T. A., Yelich, J. V. (2011.): Use of dried distillers grains, soybean hulls, or both to background beef calves fed bahia-grass hay. *Professional Animal Scientist*, 27: 365-374.
24. Waite, R., A. G. Wilson. (1968.): The composition of rumen fluid from cows fed biuret and urea. *J. Dairy Res.*, 35: 20.

SUMMARY

The aim of the study was to compare the effect of supplementary mixtures with higher and lower protein content, which contain slow-release non-protein nitrogen (NPN) compounds in cattle fattening on production indicators and cost price. In the experiment there were 24 female crossbreeds in the Belgian Blue cattle type that were evenly divided into two groups. The duration of the experiment was 213 days. During the experiment, body weight, average daily gain and feed conversion were monitored as well as, the cost price of gain. Four weighings were performed, of which two weighings were individual while the other two weighings were group weighings. Cattle were fed TMR meals of uniform nutritional value that included supplemental mixtures of different protein value containing slow-release NPN compounds. A supplemental mixture with a higher protein content was included in the P1 group meal, while the P2 group meal contained a mixture with a lower protein value. The results at the end of the study showed slightly higher average daily gains (1.27: 1.18 kg / day), in favor of the P1 group. Total feed conversion was slightly lower in the P1 group compared to the P2 group (6.4: 6.6 kg / kg), while the cost price per unit of body weight gain was uniform throughout the study. At the end of the research it can be concluded that the use of NPN compounds with careful balancing of meals can achieve profitable and safe meat production.

Key words: NPN compounds, cattle fattening, urea, production traits, cost price