

COMPOZIȚIA BIOCHIMICĂ ȘI VALOREA NUTRITIVĂ A FURAJULUI DE GHIZDEI CORNICULAT *Lotus corniculatus* L. ȘI TRIFOI ROZ *Trifolium hybridum* L. ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Țîței Victor

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a USM,
Chișinău, Republica Moldova

<https://orcid.org/0000-0002-1961-1536>, e-mail: victor.titei@gb.usm.md

Summary. We investigated the quality indices of the green mass and hay from local ecotypes of bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus*) and alsike clover (*Trifolium hybridum*), which grown in monoculture in an experimental field of the National Botanical Garden (Institute) MSU, Chișinău, Republic of Moldova. It was determined that the biochemical composition and nutritive value of the dry matter from bird's-foot trefoil and alsike clover whole plants was: 16.40-16.54% crude protein, 3.17-3.90% crude fats, 22.44-34.97% crude cellulose, 34.71-49.29% nitrogen free extract, 8.56-10.04% ash, 1.12-1.14% calcium, 0.26-0.27% phosphorus, 4.16-5.54% sugars, 1.53-1.95% starch, 11.72-57.51 mg/kg cartene with 8.22- 9.96 MJ/kg ME and 4.48-5.76 MJ/kg NEL. The biochemical composition and nutritive value of hay dry matter from studied species was: 18.55-19.69% crude protein, 1.59-2.68% crude fats, 26.90-31.40% crude cellulose, 9.42-10.27% nitrogen free extract, 9.42-10.27 % ash, 1.11-1.26% calcium, 0.28-0.29% phosphorus, 4.23-4.59% sugars, 1.40-1.56% starch, 23.05-68.83 mg/kg cartene with 8.25-8.58 MJ/kg ME and 4.59-4.84 MJ/kg NEL. The studied alsike clover ecotype have optimal quality as fodder for farm animals.

Keywords: biochemical composition, green mass, hay, *Lotus corniculatus*, nutritive value, *Trifolium hybridum*.

Introducere

Extinderea sortimentului de culturi furajere, adaptate pentru valorificarea diferitor tipuri de soluri este esențială pentru revitalizarea sectorului zootehnic, asigurarea unor producții durabile de furaje pentru satisfacerea necesităților vitale, bunăstării și manifestarea potențialului productiv pentru diferite specii și rase de animale, contribuție la siguranța și securitatea alimentară a populației, sporirea volumului de export a producției animale. Este cunoscut că speciile din familia *Fabaceae* Lindley. (sin. *Leguminosae* Juss., *Papilionaceae* Giseke) contribuie la stoparea proceselor de degradare și sporire a fertilității solului, fixării azotului atmosferic și mobilizării fosforului în sol, asigură un nutreț energo-proteic de înaltă calitate prin pășcut, masa proaspătă cosită sau conservată sub formă de fân și siloz (Duke, 1981; Frame, 2005; Teleuță & Țîței, 2016; Revenco & Țîței, 2021). În Flora Basarabiei familia *Fabaceae* cuprinde 146 specii din 35 de genuri, inclusiv genul *Trifolium* L. este reprezentat prin 20 specii și genul *Lotus* L. este reprezentat prin 2 specii (Izverscaia, 2020).

Scopul cercetării a constat în evaluarea compoziției biochimice și valorii nutritive a masei proaspete recoltate și fânului de ghizdei corniculat *Lotus corniculatus* și trifoi roz *Trifolium hybridum*.

Materiale și metode

Ca obiect de studiu au servit plantele ecotipului local de ghizdei corniculat *Lotus corniculatus* și a ecotipul local de trifoi roz *Trifolium hybridum* menținute în cultură pură pe terenul experimental al Grădinii Botanice Naționale a Universității de Stat din Moldova, Chișinău, iar cultura leguminoasă furajeră tradițională - lucerna albastră *Medicago sativa* a servit ca martor. Mostrele de plante pentru investigații au fost prelevate la prima coasă în anul 2 de vegetație la demararea înfloririi. Fânul a fost preparat din plantelele recoltate și uscate în brazdă direct în câmp. Mostrele

de masă proaspătă-plante întregi și de fân pentru investigații biochimice au fost mărunțite la tocatorul staționat pentru furaje, supuse deshidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C. La finele fixării materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator. Analizele de laborator efectuate au inclus determinarea următorilor indici: conținutul de substanță uscată, proteina brută, grăsimea brută, celuloza brută, cenușa brută, amidon, zaharul, substanțe extractive neazotate, calciu, fosfor, carotenă. A fost evaluată asigurarea cu energie brută, metabolizantă și netă lactație a furajului, conform procedurilor acreditate.

Rezultate și discuții

Am putea menționa că plantele de ghizdei corniculat *Lotus corniculatus* se evidențiază printr-un ritm de dezvoltare mai accelerat, atingând perioada de înflorire cu 7 zile mai devreme față de trifoiul roz *Trifolium hybridum*. La momentul recoltării, demararea înfloririi, plantele de ghizdei corniculat atingeau înălțimea de 55-58 cm, plantele de trifoi roz- 62-65 cm și lucerna albastră - 82-93 cm. Conținutul de substanțe uscate în masa proaspătă recoltată constituie 179.3 g/kg la trifoi roz, 189.5g/kg la ghizdei corniculat, și 241.9 g/kg la lucerna albastră. Rezultatele privitor la compoziția biochimică și valoarea nutritivă a furajului proaspăt sunt prezentate în Tabelul 1. De notat, că concentrația de proteină brută în substanța uscată a furajului natural nu diferă esențial între speciile investigate. S-a stabilit că plantele de *Lotus corniculatus* și *Trifolium hybridum* se evidențiază printr-o concentrație mai înaltă de grăsimi brute comparativ cu plantele de *Medicago sativa*. Substanța uscată a plantelor de *Trifolium hybridum* are un conținut mai diminuat de celuloză brută, cenușă și mai înalt de substanțe extractive neazotate față de plantele de *Lotus corniculatus* și *Medicago sativa*. Plantele de *Lotus corniculatus* au o concentrație mai înaltă de celuloză brută, diminuată de substanțe extractive neazotate, zahar și amidon față de plantele de *Medicago sativa*, dar sunt mai bogate în carotenă. Plantele de *Trifolium hybridum* au un conținut foarte diminuat de carotene. Asigurarea cu fosfor și calciu a furajului din speciile investigate diferă esențial. Plantele de *Lotus corniculatus* și *Trifolium hybridum* au o concentrație mai ridicată de fosfor și mai diminuată de calciu față de *Medicago sativa*. Furajul de trifoi roz se evidențiază printr-o asigurare înaltă cu energie metabolizantă și cu energie netă lactație. Conținutul ridicat de celuloză brută din plantele de ghizdei corniculat s-a răsfrânt negativ asupra asigurării cu energie metabolizantă și cu energie netă lactație a furajului.

În literatura de specialitate sunt prezentate diferite rezultate privitor la conținutul de nutrienți în masa proaspătă de ghizdei corniculat și de trifoi roz. Conform datelor prezentate de Медведев & Сметанникова (1982) plantele de ghizdei corniculat au un conținut de 71.3% apă, 5.3% proteină brută, 0.8% grăsimi brute, 6.8% celuloză brută, 12.5% substanțe extractive neazotate și 3.2% cenușă, iar plantele de trifoi roz respectiv 4.1% proteină brută, 0.7% grăsimi brute, 5.2% celuloză brută, 11.6% substanțe extractive neazotate și 2.4% cenușă. Кшникаткина și col. (2005) menționează că compoziția chimică a substanțelor uscate de ghizdei este: 21.0% proteină, 3.31% lipide, 25.68% celuloză, 7.31% cenușă. Ates (2011) a stabilit că plantele de trifoi roz au un conținut în substanță uscată de 18.97% proteină brută, 23.83-24.67% celuloză brută, 1.92-2.13% calciu și 0.38-0.39 % fosfor. Lang& Vejražka (2012) raportează că *Trifolium hybridum* are o productivitate de 9.19 t/ha substanță uscată cu un conținut de 218 g/kg proteină brută, 199.5 g/kg celuloză brută și 6.65 g/kg energie netă lactație. Naydenova și col. (2013) au stabilit că ghizdeiul corniculat recoltat de în perioada de butonizare-înflorire conține 28.02-31.39% NDF, 25.64-27.21% ADF, 6.28-6.80% ADL și 660.9-688.7 g/kg materie digestibilă *in vitro*. Petrović și col. (2014) a stabilit că ecotipurile investigate de *Trifolium hybridum* au o concentrație în substanță uscată de 18.64 -20.47% proteină brută, 17.78-25.24% celuloză brută și 1.91 - 2.51% grăsimi. Churkova și col. (2016) raportează că soiurile investigate de *Lotus corniculatus* în condițiile din Bulgaria conțin 166.6-205.0 g/kg proteină brută, 18.9-272.9 g/kg celuloză brută, 333.8-408.5 g/kg NDF, 284.2-384.5 g/kg ADF, 77.2-99.0 g/kg ADL, 21.2-98.6 g/kg hemiceluloză, 200.7-284.6 g/kg celuloză, 58.17-63.29 % digestibilitate *in vitro*, RFV=134-180, 11.59-11.74 MJ/kg energie metabolizantă și 5.86-6.21 MJ/kg energie netă lactație. Heuzé și col. (2016) menționează că masa recoltată de *Lotus corniculatus* are 23%

substanță uscată și conține 216 g/kg proteină brută, 264 g/kg celuloză brută, 41 g/kg lipide, 383 g/kg NDF, 282 g/kg ADF, 99 g/kg ADL, 96 g/kg cenușă, 62 g/kg zaharuri solubile, 11.3 g/kg Ca, 2.6 g/kg P, 49.6 g/kg tanine condensate, 68.8% materie organică digestibilă, 18.9 MJ/kg energie brută, 12.5 MJ/kg energie digestibilă și 9.8 MJ/kg energie metabolizantă. Грипасъ și coaut. (2016) raportează că soiul „Fleming” de *Trifolium hybridum* are o concentrație în substanță uscată de 16.75-17.78 % proteină brută, 16.11-17.43% celuloză brută și 2.98-3.54 % grăsimi.

Tabelul 1

Compoziția biochimică și valoarea nutritivă a masei proaspete recoltate din speciile investigate

Indicii		<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Trifolium hybridum</i>	<i>Medicago Sativa</i>
Umiditatea, %	primă	79,75	81,32	74,89
	hidroscopică	6,42	4,02	3,67
	totală	81,05	82,07	75,81
Substanța uscată în masa recoltată, g/kg		189,5	179,3	241,9
Proteină brută, %	în substanța uscată	15,35	15,88	15,75
	în substanța absolut uscată	16,40	16,54	16,35
	în masa proaspătă	3,11	2,97	3,95
Grăsimi brută, %	în substanța uscată	3,65	3,04	2,12
	în substanța absolut uscată	3,90	3,17	2,20
	în masa proaspătă	0,74	0,57	0,53
Celuloză brută, %	în substanța uscată	32,72	21,54	26,94
	în substanța absolut uscată	34,97	22,44	27,97
	în masa proaspătă	6,53	4,02	6,76
Cenușă brută, %	în substanța uscată	9,40	8,22	9,73
	în substanța absolut uscată	10,04	8,56	10,10
	în masa proaspătă	1,91	1,54	2,44
Substanțe extractive neazotate, %	în substanța uscată	32,48	47,31	41,79
	în subst. absolut uscată	34,71	49,29	43,38
	în masa proaspătă	6,58	8,84	10,49
Carotenă, mg/kg		57,51	11,72	47,15
Calciu, %	în substanța absolut uscată	1,12	1,14	1,73
Fosfor, %	în substanța absolut uscată	0,27	0,26	0,17
Zahar, %	în substanța absolut uscată	4,46	5,54	4,80
Amidon, %	în substanța absolut uscată	1,95	1,53	2,32
Energie brută, MJ/kg	în substanța absolut uscată	18,54	18,43	17,99
	în masa proaspătă	3,51	3,30	4,35
Energie metabolizantă, MJ/kg	în substanța absolut uscată	8,22	9,96	8,93
	în masa proaspătă	1,56	1,79	2,16
Energie netă lactație, MJ/kg	în substanța absolut uscată	4,48	5,76	5,08
	în masa proaspătă	0,85	1,03	1,23

Нелюбина & Касаткина (2017) relatează despre o productivitate din 2 coase de 20.3-27.2 t/ha masa proaspătă sau 4.2-5.6 t/ha substanțe uscate 4.2-5.6 t/ha cu o valoare de 18.9-21.4 % proteină brută, 2.6-2.9 % grăsimi, 24.9-29.1 % celuloză brută, 7.8- 8.3 % minerale, 40.6-42.4 % substanțe extractive neazotate ce asigură o înaltă încărcătură cu energie metabolizantă (9.49-10.35 MJ/kg) și unități nutritive (0.76-0.80 kg), proteină digestibilă (147-154 g/kg). Sheaffer și col. (2018) menționează că *Trifolium hybridum* are o concentrație de 17.1-24.4% CP, 28.8-42.0% NDF, 62.9-70.1% materie digestibilă *in vitro*; *Lotus corniculatus* respectiv 15.7-22.5% CP, 37.7-48.5 % NDF, 58.9-64.4% materie digestibilă *in vitro*, iar plantele de *Medicago sativa* respectiv 14.3-20.3% CP, 42.0-50.7% NDF, 57.9-62.5% materie digestibilă *in vitro*. Писковацкая și coaut. (2020) menționează că în dependență de perioada recoltării plantelor de *Trifolium hybridum* concentrația de

proteină brută în substanța uscată variază de la 223 g/kg la 169 g/kg, iar concentrația de celuloză brută de la 139 g/kg la 275 g/kg. Belashova și coaut. (2024) menționează că trifoiul roz *Trifolium hibridum* are o concentrație în substanța uscată de 216.4 g/kg proteină brută și 6.99 g/kg fosfor. Coșman și col. (2020) au stabilit că soiul ‘Doru’ de *Lotus corniculatus* în anul 3 de vegetație din patru coase are o productivitate de 44.5 t/ha masă proaspătă s-au 9.7 t/ha substanța uscată cu un conținut de 143.5-194.5 g/kg proteină brută, 30.1-44.8 g/kg grăsimi, 261.7-357.0 g/kg celuloză brută, 38.3-456.1 g/kg, substanțe extractive neazotate, 91.4-106.6% cenușă, 37.5-61.0 g/kg zaharuri, 18.1-37.8 g/kg amidon, 10.6-14.9 g/kg calciu, 2.2-3.3 g/kg fosfor 48.45-77.00 mg/kg carotenă.

Tabelul 2

Compoziția biochimică, valoarea nutritivă a fânului din speciile investigate

Indicii		<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Trifolium Hibridum</i>
Umiditatea,%	primă	7,72	12,00
	hidroscopică	6,65	5,09
	totală	13,85	16,48
Substanța uscată în fân,%		861,5	83,52
Proteină brută, %	în substanța uscată	17,31	18,69
	în substanța absolut uscată	18,55	19,69
	în fân	15,98	16,44
Grăsime brută, %	în substanța uscată	2,50	1,51
	în substanța absolut uscată	2,68	1,59
	în fân	2,30	1,33
Celuloză brută, %	în substanța uscată	29,32	25,53
	în substanța absolut uscată	31,40	26,90
	în fân	27,05	22,47
Cenușă brută, %	în substanța uscată	9,58	8,94
	în substanța absolut uscată	10,27	9,42
	în fân	8,84	7,87
Substanțe extractive neazotate, %	în substanța uscată	34,67	40,24
	în substanța absolut uscată	37,12	42,40
	în fân	31,98	35,41
Carotenă, mg/kg		68,83	23,05
Calciu, %	în substanța uscată	1,11	1,26
Fosfor, %	în substanța uscată	0,29	0,28
Zahăr, %	în substanța uscată	4,23	4,59
Amidon, %	în substanța absolut uscată	1,56	1,40
Energie brută, MJ/kg	în substanța absolut uscată	18,76	18,17
	în fân	16,16	15,18
Energie metabolizantă, MJ/kg	în substanța absolut uscată	8,25	8,58
	în fân	7,10	7,17
Energie netă lactație, MJ/kg	în substanța absolut uscată	4,59	4,89
	în fân	3,95	4,08

Pentru animalele de fermă fânul este un nutreț valoros, atât în rațiile de alimentație în perioada de toamnă-primăvară, dar și pe tot parcursul anului, asigurând o sursă esențială de nutrienți, mai ales, pentru tineretul de reproducție, femelele gestante și reproducătorii masculi, sprijină funcțiile motorii ale burdufului, adică rumegatul, activitate indispensabilă pentru o valorificare corespunzătoare a hranei. Valoarea nutritivă a fânului depinde de specie, compoziția floristică, de vârsta plantelor la recoltare, de sistemul de uscare și păstrare. În rezultatul cercetărilor efectuate, Tabelul 2, s-a stabilit că fânul din speciile investigate se evidențiază printr-o concentrație înaltă de proteină brută. Fânul de trifoi roz are cu conținut mai înalt de proteină și substanțe extractive neazotate, mai diminuat de celuloză brută, fapt ce asigură o încărcătură energetică și valoarea nutritivă superioară. Fânul de ghizdei corniculat are cu conținut mai înalt de grăsimi și cenușă. Unele surse bibliografice descriu calitatea fânului de ghizdei corniculat și de trifoi roz. Conform datelor prezentate de Медведев & Сметанникова (1981) compoziția biochimică a fânului de ghizdei fiind de 14.0-22.3% proteină brută, 1.5-3.6% grăsimi, 6.9-11.2% cenușă, 22.4-26.0% celuloză brută, 39-51% substanțe extractive neazotate, iar a fânului de trifoi roz respectiv 19% proteină brută, 12.6% grăsimi, 7.2% cenușă, 26.7% celuloză brută, 35.5% substanțe extractive neazotate. Kaplan și col. (2009), menționează că fânul de ghizdei corniculat conține 17.16-20.94% proteină brută, 38.00-43.95 % NDF, 30.62-38.78% ADF, 7.17-10.17% cenușă, 2.87 g/kg tanine condensate, 58.69-65.04 % substanță digestibilă, 9.25-9.59 MJ/kg energie metabolizantă, RFV= 119.6-159.3. Coblenz & Grabber (2013) au stabilit că concentrația de nutrienți în fânul de ghizdei corniculat în dependență de coasă variază 18.2-19.6% proteină, 37.2-40.1% NDF, 30.7-33.6% ADF, 8.7-9.7% lignin sulfurică, 5.4-6.5% hemiceluloză și 1.16-2.77% tanine condensate. Heuzé și col. (2016) raportează că fânul de *Lotus corniculatus* ghizdei corniculat conține 192 g/kg proteină, 304 g/kg celuloză brută, 17 g/kg lipide, 411 g/kg NDF, 339 g/kg ADF, 96 g/kg ADL, 110 g/kg cenușă, 13.4 g/kg Ca, 2.7 g/kg P, 18.2 g/kg tanine condensate, 61.0% ODM, 18.2 MJ/kg energie brută, 10.5 MJ/kg energie digestibilă și 8.2 MJ/kg energie metabolizantă. Coșman și col. (2020) au stabilit că substanța uscată din fânul de ghizdei corniculat în dependență de coasă conține 18.19-20.76% proteină brută, 2.56-2.74% grăsimi, 31.62-32.42% celuloză brută, 33.86-36.33% substanțe extractive neazotate, 10.49-11.01% cenușă, 11.6 g/kg calciu, 2.9-3.4 g/kg fosfor.

Concluzii

Ecotipurile locale de ghizdei corniculat *Lotus corniculatus* și de trifoi roz *Trifolium hybridum* prezintă interes economic și social în diversificarea sortimentului de plante leguminoase cultivate cu proprietăți de fixare a azotului atmosferic, valorificarea terenurilor slab productive, iar masa recoltată poate fi valorificată la producerea diferitor furaje pentru animale domestice.

Notă. Cercetările au fost realizate în cadrul subprogramului 010102 „Identificarea formelor valoroase de resurse vegetale cu utilitate multiplă pentru utilizare în economia circulară”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al RM.

Referințe

1. Ates E., 2011. Some chemical and morphological properties of five clover species (*Trifolium* sp.) at different aspect of pasture in Belovets village (Razgrad) Bulgaria. *International Journal of Plant Production*, 5(3):255-262.
2. Belashova O.V., Kozlova O.V., Velichkovich N.S., et al. 2024. A phytochemical study of the clover growing in Kuzbass. *Foods and Raw Materials*, 12(1):194–206. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2024-1-599>
3. Churkova B., Bozhanska T., Naydenova Y., 2016. Feeding value of bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) cultivar under conditions of the Central Northern part of Bulgaria. *Banat s Journal of Biotechnology*, 7(14):38-45.

4. Coblenz W.K., Grabber J.H., 2013. In situ protein degradation of alfalfa and birdsfoot trefoil hays and silages as influenced by condensed tannin concentration *Journal of Dairy Science*, 96:3120–3137.
5. Coşman S., Țiței V., Coşman V., Blaj V.A., Maruşca T., Cozari S., 2020. The quality of fodders from bird's-foot-trefoil, *Lotus corniculatus* L. under the conditions of Moldova. *Scientific Papers. Series D, Animal Science*, 63(2):101-126.
6. Duke J.A., 1981. *Handbook of legumes of world economic importance*. New York and London: Edit. Plenum Press, 345 p.
7. Frame J., 2005. *Forage Legumes for Temperate Grasslands*. Rome, Italy, and Enfield, USA: FAO, and Science Publishers Inc. 309 p.
8. Izverscaia T., 2020. Familia *Fabaceae*. In. *Flora Basarabiei*, Chişinău, vol.III, p. 388- 594.
9. Heuzé V., Tran G., Nozière P., Lebas F., 2016. Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/280>
10. Kaplan M., Atalay A.I., Medjekal S., 2009. Potential nutritive value of wild birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) plants grown in different sites. *Livestock Research for Rural Development*, 21(7):1-9.
11. Lang J., Vejražka K., 2012. Yields and quality of forage legumes under imbalanced year precipitation conditions on south Moravia. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 6: 217–224.
12. Naydenova Y., Kyuchukova A., Pavlov D., 2013. Plant cell walls fiber components analysis and digestibility of bird's-foot trefoil (*Lotus comiculatus* L.) in the vegetation. *Agricultural Science and Technology*, 5 (2):164-167.
13. Petrović M., Lugić Z., Dajić-Stevanović Z., et al. 2014. Variability of alsike clover (*Trifolium hybridum* L.) natural populations from Serbia. In: *Quantitative Traits Breeding for Multifunctional Grasslands and Turf*. Springer, Dordrecht., 61-66. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9044-4_7
14. Revenco E., Țiței V., 2021. *Înierbarea terenurilor agricole ca metodă de conservare a apei și protejare a solului: Ghid practice pentru producătorii agricoli*. Chişinău:S.n., 60 p.
15. Sheaffer C.C., Ehlke N.J., Albrecht K.A., Jungers J.M., Goplen J.J., 2018. *Forage Legumes Clovers, Birdsfoot Trefoil, Cicer Milkvetch, Crownvetch and Alfalfa*. Station Bulletin 608-2018 Minnesota Agricultural Experiment Station University of Minnesota Saint Paul, 64p. <https://conservancy.umn.edu/bitstreams/04c181c2-14e9-4c32-976e-3387c78f9b9a/download>
16. Teleuță A., Țiței V., 2016. Economic value of some leguminous plant species of the collections from the Botanical Garden (Institute) of the Academy of Sciences of Moldova. *Journal of Plant Development*, 23:27-35.
17. Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В., Онучина О.Л., 2016. Новый сорт клевера гибридного Фламинго. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*, 3 (52):10-14.
18. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Молоканцева Е.И., Головатюк О.В., 2022. Агроэкологическое испытание многолетних бобовых трав в условиях орошения Юга России. *Орошаемое Земледелие*, 1(36):53-58. DOI: 10.35809/2618-8279-2022-1-2
19. Кшникаткина А.Н., Гущина В.А., Галиуллин А.А., Варламов В.А., Кшникаткин С.А., 2005. *Нетрадиционные кормовые культуры: учебное пособие*. Пенза, 241 с.
20. Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981. *Кормовые растения европейской части СССР: Справочник*. Л.: Колос, 336 с.
21. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., 2017. Формирование кормовой продуктивности лядвенца рогатого в зависимости от приемов возделывания в условиях Удмуртской Республики. *Нива Поволжья*, 1:47-53.

22. Писковацкая Р.Г., Макаева А.М., Рекашус Э.С., 2020. Тетраплоидный селекционный материал в создании нового сорта клевера гибридного. *Адаптивное Кормопроизводство*, 4:21-29. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-4-21-29 ISSN 2222-5366.