

Pieva, A. and Naidenova, G., 2016. Phenotypic evaluation of variability in quality traits of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica* Crantz) accessions. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(4), pp. 63–67

Фенотипна оценка на изменчивостта по качествени показатели при образци панонски фий (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica* Crantz)

Анна Илиева^{1*}, Галина Найденова²

¹Институт по фуражните култури, Плевен

²Опитна станция по соята, Павликени

*e-mail: gmvvg@abv.bg

Резюме

Изследвано е съдържанието на суров протеин, сурови влакнини, макроминерали и водоразтворими захари в сухата фуражна маса от 21 генотипа – сортове и популации панонски фий (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica* Crantz), отглеждани в колекционен питомник в ОСС - Павликени в две опитни години (2007/08 и 2009/10). Установена е вариабилност по отношение стойностите на елементите, които определят химическата характеристика на надземната биомаса от вида. Най-нисък е вариационният коефициент за съдържание на суров протеин (CV=4,3%), а най-висок - за водоразтворими захари (CV=29,8%). Изменчивостта по съдържание на сурови влакнини и макроелементите Са и Р е средна (CV=10,7-12,7%). Образец № 20 съчетава високо съдържание на суров протеин (22,40%) с ниско съдържание на сурови влакнини (21,67%). При образец № 14 с произход Армения и сорт Anatolien са отчетени много високи нива за съдържание на водоразтворими захари – съответно 5,7% и 6,1% от сухото вещество. При сортовете Ege Beyazi и Beta Pannonbukkonу високото съдържание на суров протеин е съчетано с най-високи за колекцията стойности за съдържание на фосфор и с по-близки до оптималните стойности за съотношението Са:Р.

Ключови думи: панонски фий, образци, качество на фуража

Phenotypic evaluation of variability in quality traits of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica* Crantz) accessions

Anna Ilieva^{1*}, Galina Naidenova²

¹ Institute of Forage Crops, Plevan, Bulgaria

² Experimental Station of Soya-bean, Pavlikeni, Bulgaria

*e-mail: gmvvg@abv.bg

Abstract

The object of this investigation was to examine the difference between 21 Hungarian vetch (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica* Crantz) genotypes in contents of crude protein, crude fiber, phosphorus, calcium, water soluble carbohydrates. The accessions were studied in a collection nursery at the experimental field of ESS - Pavlikeni during two growing seasons (2007/08 and 2009/10). The coefficient of variation of crude protein was low – 4,3% on average for the period and that of crude fiber and macroelements was medium – 10,7-12,7%. The highest degree of heterogeneity in the collection was recorded for the contents of water soluble carbohydrates. The accession № 20 combined high protein content (22,40%) with low crude fiber content (21,67%). In two accessions - № 14 and cv. Anatolien - the average levels of water soluble carbohydrates were very high - 5,7 и 6,1%. The cultivars

Ege Beyazi и Beta Pannonbukkony manifested the best results for protein content, phosphorus content and optimal value for Ca:P ratio.

Key words: Hungarian vetch, accessions, forage quality

Панонският фий (*Vicia pannonica* Crantz) е едногодишна бобова трева, подходяща за производство на високопротеинов зелен фураж, за сезонно пасищно използване, за зелено торене и почвозащитно затревяване (Alizadeh, 2008; Yolcu et al., 2009; Budak et al., 2011). В сухи райони с континентален климат има стопанско значение заради отличния си потенциал за екстензивно производство на фураж (Uzun et al., 2004; Sahin-Demirbag et al., 2008). Видът има голямо естествено разпространение в България и много често се среща като плевел. Според наши резултати, отглеждан като култура зимен фий в условията на Северна България се отличава с много добра зимна преживяемост, ранен, изравнен цъфтеж и относително добра устойчивост на полягане (Naydenova et al., 2012). По-нискодобивен е от пясъчния фий, но притежава други важни характеристики - сухоустойчивост, подобра морфологична и фенологична съвместимост със съвремените сортове пшеница и ечемик, с които се отглежда в зимно-пролетни смеси за зелен фураж, както и неразпукливост на бобовете.

В значителен брой изследвания качеството и хранителната стойност на тревния фураж от панонски фий е разгледано само в сравнение с това на другите културни видове от род *Vicia* (Mikić et al., 2006; Badrzadeh et al., 2008; Alizadeh and Teixeira da Silva, 2013). Според резултатите, той се изравнява с обикновения и пясъчния фий по протеиново, енергийно и минерално съдържание. Firincioglu et al. (2011) установяват много голяма вътревидова изменчивост по отношение на агро-биологични характеристики в колекция с 45 образеца панонски фий от подвидовете *pannonica* и *purpurascens*, но в проучването им не са включени параметри за оценка на фуражното качество. В селекцията за фуражно качество на бобовите треви е важно да се проучи изменчивостта под влияние на генотипния фактор в конкретен район и ре-

жим на отглеждане и използване (Buxton, 1996; Carlier et al., 2011; Churkova, 2015; Churkova et al., 2016). С такава цел е проведено и настоящото изследване на варибилността по показатели, определящи качеството на тревния фураж в колекция от образци панонски фий от подвид *pannonica* с различен еколого-географски произход.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в Опитна станция по соята - Павликени. Почвеният тип е излужен чернозем, като почвите са средно запасени с подвижен фосфор и азот и добре запасени с калий. Надморската височина е 144 m, средната валежна сума за периода март - юни е 247 mm, а тази за есенно-зимния период (октомври - февруари) – 209 mm. В две опитни години (2007/08 и 2009/10) 21 образеца панонски фий от подвид *pannonica* са наблюдавани в колекционен питомник, заложен по блоков метод в 2 рандомизирани повторения. Произходът на семената е от следните генбанки: Националната генбанка в Садово; Gatersleben, Германия и VIR, Русия. За биохимичен анализ на сухата фуражна маса са вземани средни проби от повторенията във фенофаза цъфтеж. Съдържанието на суров протеин е определено по метода на Kjeldahl, на сурови влакнини – по Weende метода, на водоразтворими захари - по метода на Ermakov et al. (1987), на фосфор (P) - колориметрично, по хидрохионов метод (Sandev, 1979), на калций (Ca) – комплексометрично (Sandev, 1979). Чрез вариационен анализ на данните, осреднени за двегодишен период, са определени границите и степента на вариране в колекцията по показателите за основен биохимичен състав на тревния фураж. Проведено е и низходящо рангуване на образците по проучваните показатели.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Във фенофаза начало на цъфтеж средното съдържание на суров протеин в надземната биомаса от проучваните образци панонски фий е 21,12% от сухото вещество, като варира в границите от 19,11% при сорт Богдановская местная (№ 11) до 22,84% при сорт Ege Beyazi (№ 4) – таблица 1. Установената изменчивост по съдържание на суров протеин в зависимост от генотипа се определя като много ниска ($CV=4,3\%$), а размахът на варирането е 3,73 процентни единици. При двата български образца – с номера 9 и 10 в опита, отчетените нива за протеиново съдържание са над средните за колекцията - съответно 22,12% и 21,86%. По стойностите на този основен показател те се доближават до пролетния фий, сорт Образец 666 (22,7%), отглеждан при същите условия и агротехника (Aleksieva et al., 2016).

По-висока степен на изменчивост под влияние на генотипния фактор е наблюдавана по отношение съдържанието на сурови влакнини - $CV=10,3\%$. Установената средна стойност на показателя е 25,42%, като значенията му варират в пределите от 20,78% при сорт Anatolien (№ 15) до 30,84% от сухото вещество при сорт Angerner (№ 1). Количественото съотношение суров протеин/сурови влакнини е важно за определяне качеството и хранителната стойност на фуража. Стойността на това съотношение, изчислена чрез средните резултати за протеиново и влакнинно съдържание в колекцията, е 1:1,21, като се изравнява с това на люцерна във фаза цъфтеж, която се използва като еталон за фуражно качество - 1:1,22 (Stanisavljevic et al., 2008). Интерес представлява образец № 20, при който високото съдържание на суров протеин (22,40%) е в съчетание с ниско съдържание на сурови влакнини (21,67%).

Съдържанието и съотношението на макроелементите калций и фосфор е от значение за оценката на хранителната стойност на фуража. Дефицитът на тези минерали в тревния фураж има ефект върху растежните и репродуктивните характеристики на животните. Тревен фураж с добро фуражно качество трябва да съдържа поне 0,6% Ca и 0,3% P от сухото вещество (Halgerson et al., 2004). Средното съдържание на Ca в надземната биомаса от проучваните образци панонски фий е 1,35% от сухото вещество,

като варирането под влияние на генотипния фактор е от 1,14% (№ 15 - Anatolien) до 1,83% (№ 8 - Toerrings Pannonica). Съдържанието на P е със средна стойност 0,34% при установени за колекцията минимална и максимална стойност съответно 0,28% при № 11 (Богдановская местная) и 0,43% при № 4 (Ege Beyazi). Според вариационния коефициент, изменчивостта по съдържание на макроелементите в надземната биомаса от проучваните генотипове се определя като средна - $CV=12,7\%$ за калций и $CV=11,3\%$ за фосфор. Установената средна стойност на съотношението Ca:P (4:1) значително превишава оптималната - 2:1 (NRC, 2000), като варира от 3,2:1 при сорт Siofoki (№ 6) до 6,4:1 при сорт Toerrings Pannonica (№ 8), което не оказва негативно влияние върху преживните животни (Liamadis, 2003). При сортовете Ege Beyazi (№ 4) и Beta Pannonbukkony (№ 2) високото протеиново съдържание е съчетано с най-високи за колекцията стойности за съдържание на фосфор и с по-близки до оптималните стойности за съотношението Ca:P.

При храненето на преживните животни, освен високото съдържание на протеин, от значение е и съдържанието на водоразтворими захари, което оказва благоприятно влияние върху поемането, смилането и използването на фуража. Водоразтворимите захари са източник на метаболитна енергия за усвояване на протеина (Jolaosho et al., 2009). В настоящото проучване най-големи разлики между проучваните образци панонски фий са установени по съдържание на водоразтворимите захари ($CV=29,8\%$). При два генотипа - образец № 14 с произход Армения и сорт Anatolien (№ 15) са отчетени много високи стойности - съответно 5,7% и 6,1% от сухото вещество, при средни за колекцията 4,0%. Тези стойности са значително по-високи и от установените максимални стойности за тревен фураж от сортове и популации пясъчен фий (4,8%), отглеждани при същите условия и реколтирани в същата фенофаза (Naydenova and Plieva, 2015).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проучваната колекция е установена вариабилност по отношение стойностите на елементите, които определят химическата харак-

Таблица 1. Основен биохимичен състав на сухата фуражна маса при генотипове панонски фий, средно за двегодишен период, % от СВ.

Table 1. Chemical composition of dry vegetative mass of Hungarian vetch genotypes, average for two-year period, % DM

№	Образец/ Accession	Произход/ Origin	СП/CP	R - Ранг	СВл/CF	R - Ранг	Ca	R - Ранг	P	R - Ранг	Ca/P	R - Ранг	B3/WSZ	R - Ранг
1	Angerner	Германия Germany	20,50	17	30,84	21	1,326	12	0,367	5	3,6	8	3,6	12
2	Beta Pannonbukkony	Унгария Hungary	21,91	4	28,32	19	1,449	4	0,404	2	3,6	7	2,5	18
3	Detenicka Panonska	Чехия Czech Republic	21,83	6	28,08	18	1,443	5	0,378	4	3,8	10	2,2	20
4	Ege Beyazi	Турция Turkey	22,84	1	27,05	16	1,637	2	0,425	1	3,9	11	1,8	21
5	Pisarecka Panonska	Чехия Czech Republic	21,47	8	27,32	17	1,539	3	0,358	7	4,3	17	3,2	14
6	Siofoki		21,19	10	26,71	15	1,226	16	0,382	3	3,2	1	3,8	10
7	Solarka		21,62	7	25,7	12	1,370	8	0,355	8	3,9	12	4,8	3
8	Toerrings Pannonica		21,09	12	25,78	13	1,834	1	0,288	20	6,4	21	4,5	5
9	ДП ГПД	България Bulgaria	22,12	3	25,45	11	1,34	10	0,364	6	3,7	9	3,8	11
10	BGR 3062	България Bulgaria	21,86	5	29,18	20	1,197	17	0,343	10	3,5	4	4,0	7
11	Богдановская местная	Грузия Georgia	19,11	21	24,09	7	1,332	11	0,277	21	4,8	20	4,8	4
12	Beta	Унгария Hungary	19,73	20	25,96	14	1,185	18	0,304	18	3,9	13	4,0	8
13	Паннонская	Украина Ukraine	21,02	13	25,31	9	1,394	6	0,302	19	4,6	19	3,2	15
14	Неизвестен Unknown	Армения Armenia	20,23	19	21,29	2	1,143	20	0,329	12	3,5	3	5,7	2
15	Anatolien	Германия Germany	20,31	18	20,78	1	1,138	21	0,318	14	3,6	6	6,1	1
16	Неизвестен Unknown	Полша Poland	21,13	11	23,87	5	1,150	19	0,336	11	3,4	2	4,0	9
17	Неизвестен Unknown	Румъния Romania	20,95	14	23,92	6	1,365	9	0,322	13	4,2	16	2,8	17
18	Грузинская	Грузия Georgia	20,54	16	24,7	8	1,323	13	0,314	15	4,2	15	3,0	16
19	Maglodi	Унгария Hungary	20,56	15	25,39	10	1,386	7	0,305	17	4,5	18	3,5	13
20	Неизвестен Unknown	Югославия Yugoslavia	22,40	2	21,67	3	1,257	14	0,355	9	3,5	5	2,4	19
21	Pornbacher Toerring	Чехословакия Czechoslovakia	21,21	9	22,36	4	1,250	15	0,312	16	4,0	14	4,5	6
	Mean		21,12	-	25,42	-	1,35	-	0,34	-	4,00	-	3,72	
	SD		0,90	-	2,61	-	0,17	-	0,04	-	0,69	-	1,11	
	CV		4,3	-	10,3	-	12,7	-	11,3	-	17,3	-	29,8	
	Min		19,11	-	20,78	-	1,14	-	0,28	-	3,2	-	1,80	
	Max		22,84	-	30,84	-	1,83	-	0,43	-	6,4	-	6,10	

СП/CP – Суров протеин/Crude protein, СВл/CF – Сурови влакнини/Crude fiber; B3/WSZ – Водоразтворими захари/Water soluble carbohydrates, R – Ранг/Rang

теристика на надземната биомаса от панонски фий. Най-нисък е вариационният коефициент за съдържание на суров протеин (CV=4,3%), а най-висок - за съдържание на водоразтворими захари (CV=29,8%). Изменчивостта по съдържание на сурови влакнини и макроелементи е средна (CV=10,7-12,7%). Образец № 20 съчетава високо съдържание на суров протеин (22,40%) с ниско съдържание на сурови влакнини (21,67%). При образец № 14 с произход Армения и сорт Anatolien са отчетени много високи стойности на водоразтворими захари – съответно 5,7% и 6,1% от сухото вещество. При сортовете Ege Beyazi и Beta Pannonbukkonу високото съдържание на суров протеин е съчетано с най-високи за колекцията стойности за съдържание на фосфор и с по-близки до оптималните стойности за съотношението Ca:P.

ЛИТЕРАТУРА

- Aleksieva, A., Bozhanska, T. and Naydenova, Y.**, 2016. Biochemical evaluation of breed lines of common vetch (*Vicia sativa* L. ssp. *sativa*) and opportunities to use them as green forage. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(3), pp. 99-113.
- Alizadeh, K.**, 2008. Performance of Hungarian vetch as a winter crop in cold drylands. In: Proceedings of 9th International Conference on Dryland Development, Alexandria, Egypt, pp. 543-544.
- Alizadeh, K. and Teixeira da Silva, J.**, 2013. Mixed cropping of annual feed legumes with barley improves feed quantity and crude protein content under dry-land conditions. *Maejo Int. J. Sci. Technol.*, 7(01), pp. 42-47.
- Badrzadeh, M., Zaragarzadeh, F. and Esmailpour, B.**, 2008. Chemical composition of some forage *Vicia* spp. in Iran. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 6(2), pp. 178-180.
- Budak, F., Tukel, T. and Hatipoglu, R.**, 2011. Possibilities of growing vetch (*V. pannonica*, *V. villosa*, *V. dasycarpa*,) and cereal (barley, oat, triticale) mixtures in fallow fields in Eskişehir conditions. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(4), pp. 724-729.
- Buxton, D.**, 1996. Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology*, 59(1-3), pp. 37-49.
- Carlier, L., Van Waes, C., Vlahova, M. and Mihovsky, Ts.**, 2011. Chemical composition and feeding value of grass and forage crops. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(4), pp. 753-779.
- Chourkova, B.**, 2015. Qualitative characteristic of forage of bird's-foot-trefoil cultivars (*Lotus corniculatus* L.), grown in the region of Troyan. *Journal of Advances in Agriculture*, 4(3), pp. 469-476.
- Churkova, B., Bozhanska, T. and 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), pp. 38-45.
- Ermakov, A., Arasimovich, V., Yarosh, N., Peruanskii, Yu., Lukovnikova, G. and Ikonomova, M.**, 1987. Methods for biochemical study of plants. *Agropromizdat*, M., pp. 134-135.
- Firincioğlu, H., Ünal, S. and Doğruyol, L.**, 2011. Phenotypic variation of *Vicia pannonica* Crantz (var. *pannonica* and var. *purpurascens*) in Central Turkey. *Journal of Central European Agriculture*, 2(1), pp. 82-91.
- Halgerson, J., Sheaffer, C., Martin, N., Peterson, P. and Weston, S.**, 2004. Near-infrared reflectance spectroscopy prediction of leaf and mineral concentrations in alfalfa. *Agron. J.*, 96, pp. 344-351.
- Jolaosho, A., Anele, U., Arigbede, O., Olanite, J. and Onifade, O.**, 2009. Effects of growth habits of legumes on weed population in grass/legume mixed swards. *Arch. Zootec.*, 58(221), pp. 133-136.
- Liamadis, D.**, 2003. Physiology of Animal Nutrition. Book 2. Publishing University Studio Press, Thessaloniki, 612 p.
- Mikić, A., Čupina, B., Katić, S. and Karagić, D.**, 2006. Importance of annual forage legumes in supplying plant proteins. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo /A Periodical of Scientific Research on Field and Vegetable Crops/*, 42(1), pp. 91-103.
- Naydenova, G., Ilieva, A. and Aleksieva, A.**, 2012. Investigation of winter vetch accessions as initial material for breeding in grass-feed direction. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 15(6), pp. 1388-1404.
- Naydenova, G. and Ilieva, A.**, 2015. Evaluation of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) genotypes by quality indices. In: *Proceedings of Scientific Session of Jubilee, 10 Sep 2015, Pavlikeni*, pp. 68-73.
- NRC**, 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 6th Edition National Academy Press. Washington, D.C. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/beef/as1286w.htm>.
- Sahin-Demirbag, N., Kendir, H., Khawar, K. and Aasim, M.**, 2008. In vitro plant regeneration from Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) using cotyledonary node explants. *Biotechnol. & Biotechnol. Eq.*, 22(4), pp. 929-932.
- Sandev, S.**, 1979. Chemical methods for analysis of forages. *Zemizdat*, Sofia.
- Stanisavljevic, R., Milenkovic, J., Dokic, D., Strbanovic, R. and Vasic, T.**, 2008. Yield, yield components and forage quality of alfalfa varieties and their correlation dependence. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 11(5), pp. 896-908.
- Uzun, A., Biligili U., Sincik M. and Acikgoz E.**, 2004. Effects of seeding rates on yield and yield components of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(3), pp. 179-182.
- Yolcu, H., Polat, M. and Aksakal, V.**, 2009. Morphologic, yield and quality parameters of some annual forages as sole crops and intercropping mixtures in dry conditions for livestock. *Journal of Food, Agriculture and Environment (JFAE)*, 7(3-4), pp. 594-599.