

## Оценка по продуктивност на фураж при образци ежова главица (*Dactylis glomerata* L.)

Желязко Вълчинков\*, Анелия Кътова

Институт по фуражните култури – Плевен, 5800, България

\*E-mail: zh.vulchinkov@gmail.com

### Резюме

Целта на проучването е да се извърши оценка на образци ежова главица чрез средната аритметична стойност за продуктивност суха маса (ПСМ, g) и екологична стабилност, изразена чрез вариационен коефициент (CV, %). През периода 2017-2018 г. в Институт по фуражните култури – Плевен е проучена колекция от образци ежова главица върху почвен тип излужен чернозем, при неполивни условия, по блоков метод с 8 образци, с индивидуално разположение на растенията, чрез разсад при разстояние 50/50 cm. Всеки образец е представен от 25 индивидуални растения. Продуктивността на суха маса (ПСМ, g) е определена чрез процентното отношение на свежата спрямо сухата маса и са представени средни, минимални, максимални стойности, стандартни отклонения (CV,%) по подрасти (откоси) и години, и общо средно за колекцията. По методът на Francis & Kannenberg (1978) с параметри средна продуктивност на суха маса и среден вариационен коефициент са отбрани генотипове от всеки образец, превишаващи средните стойности за колекцията в двете последователни години. Установено е, че продуктивността на фураж варира в зависимост от генотипа – сорт, екотип, група на зрелост и сезонни различия (подрасти и години), както и от условията на отглеждане (торене, суша, студ, ниски и високи температури). С най-висока средногодишна продуктивност суха биомаса и екологична стабилност за двете години са образците сорт Дъбрава и екотипове Тополовград и BGR1120.

**Ключови думи:** ежова главица; образци; продуктивност на фураж в суха маса; вариационен коефициент

## Forage productivity evaluation in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) accessions

Zhelyazko Vulchinkov\*, Aneliya Katova

Institute of Forage Crops – Plevan, 5800, Bulgaria

\*E-mail: zh.vulchinkov@gmail.com

### Citation

Vulchinkov, Zh., & Katova, A. (2019). Forage productivity evaluation in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) accessions. *Rasteniavadni nauki*, 57(1) 101-108 (Bg)

### Abstract

The aim of the study is to evaluate productivity of cocksfoot accessions by estimating the mean arithmetic values of Dry Mass Productivity (DMP, g) and ecological stability (CV, %). During the period 2017-2018, in Institute of Forage Crops – Plevan, a collection of cocksfoot was studied in field non-irrigated conditions on leached black soil, by block method, with a total of 8 accessions, individually arranged plants, by seedlings at a distance of 50 / 50 cm. Each accession is represented by 25 individual plants. The forage productivity rating is performed on dry mass productivity, determined by the ratio of fresh to dry mass, and presents mean, minimum, maximum values, standard deviations on growths and years, total average for the collection. Francis and Kannenberg (1978)

was used with average Dry Mass Productivity parameters (DMP, g) and average variation coefficient (CV, %) selected genotypes of each variety exceeding the average values for the collection in the two consecutive years. It has been established that the forage productivity vary depending on the genotype - variety or ecotype, maturity group; seasonal variations (growths and years), as well as growing conditions (fertilization, drought, cold, low and high temperatures, etc.). The highest average annual yield of dry mass and ecological stability for both years is taken into account in the cocksfoot accessions Dabrava, Topolovgrad and BGR1120.

**Keywords:** Cocksfoot accessions; forage productivity; variation coefficient; DMP (Dry Mass Productivity)

Ежовата главица (*Dactylis glomerata* L.) е автотетраплоидна, кръстосаноопрашваща се фуражна трева и е една от основните многогодишни треви, използвани за паша и за производство на сено в умерения климат (Santen & Sleeper, 1996). Въпреки че *D. glomerata* е единственият вид в рода *Dactylis*, той включва, както средиземноморски, така и континентални екогеографски подвидове, които са диплоидни и тетраплоиди (Stewart & Ellison, 2011; Robins et al., 2015, 2016). Ежовата главица е силно предпочитана от тревопащите животни, има бърз растеж в началото на сезона и е една от най-съвместимите многогодишни фуражни треви, в смеси с многогодишни бобови, основно с люцерна (*Medicago sativa* L.) (Sokolović et al., 2016). Тя осигурява висок, стабилен и качествен добив биомаса с голям диапазон на толерантност към климата. Ежовата главица е мразо-, сенко-, топло- и сухо-устойчива с добра възстановителна способност след покосяване. Сред 18 подвида с три плоидни нива (Lumaret, 1988), тетраплоидната *D. glomerata* ssp. *glomerata* е най-разпространена. Тя има висока морфологична варибилност (Lindner et al., 2004) и представлява основния подвид за производство на фураж в Европа (Peeters, 2004). Повече от 200 сорта ежова главица са създадени от 50-те години на миналия век насам в света; 133 от тях са регистрирани в Европа (Sanada et al., 2010a). Подобряването на производството на фураж и качеството при абиотичен стрес (толерантността към суша и студ) са цели в програмите за селекция и генетика на ежова главица по целия свят (Sanada et al., 2010b), както и устойчивостта на болести. Много често желаните признаци са налични в природните популации, което ги прави ценни за прякото използване в селекцията или производството (Posselt & Willner, 2007). Тяхната стой-

ност отдавна се признава от селекционерите (Boller & Green, 2010; Sokolovic et al., 2016).

В България селекционната програма с ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) е стартирала през 1966 г. и през 1978 г. е регистриран първият и единствен до момента сорт Дъбрава, който е тетраплоид (Katova, 2016; Katova & Naydenova, 2017). При самостоятелно отглеждане осигурява над 8 t/ha суха маса и 0,5-0,6 t/ha семена. Подходящ е за сено, паша и силаж. Устойчив е на суша, студ и листни болести. Сорт ежова главица Дъбрава е вписан в сортовата листа най-напред през 1978 г., после през 1998 г. има издаден сертификат от Патентно ведомство на Република България (Томов, 1979; 1987). Това е най-старият сорт за страната от този вид и се сортоподдържа в ИФК - Плевен. Действието на сертификата е с продължителност 25 г., което налага нова селекционна програма.

Целта на настоящото проучване е да се проучи продуктивността на фураж при образци ежова главица чрез оценка на средните аритметични стойности по продуктивност на суха маса (DMP, g) и екологична стабилност (CV, %).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът е създаден през есента на 2015 г. в опитното поле на ИФК в колекционен питомник (КП) от ежова главица при полски неполивни условия върху излужен чернозем, по блоков метод, с общо 8 образци, от които 3 сортове и 5 екотипове; по произход – 6 български и 2 румънски; с индивидуално разположение на растенията, чрез разсад, при разстояние 50/50 cm. Всеки образец е представен от 25 индивидуални растения. През вегетацията ежегодно е извършвано двукратно индивидуално пролетно и

есенно подхранване на растенията с 6 kg N da<sup>-1</sup> а.в. под формата на амониева селитра (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>). Прибирането на зелената маса е извършено индивидуално чрез ръчно покосяване със сърп на височина 5-7 cm. Първото прибиране е във фаза начало на изметляване, според групите на зреост, а следващите отава – приблизително на 4 седмичен интервал. Отчетени са показателите за втората (2017 г.) и третата (2018 г.) продуктивни години от създаването на колекцията. Реализирани са различен брой откоси. Продуктивността на суха маса (Dry Mass Productivity, g) е определена чрез процентното отношение на свежата спрямо сухата маса и са представени средни, минимални, максимални стойности, стандартни отклонения (CV,%) по подрасти (откоси) и години, общо средно за колекцията.

*Статистическа обработка на данните:* Извършена е обработка на данните (чрез MS Excel, при P=0,05). Данните за продуктивността на суха маса са характеризирани с: гранични минимални (min) и максимални (max) стойности, средна аритметична (x), стандартно отклонение (SD) и коефициент на вариране (CV, %). Варирането се счита за слабо, средно или силно при

стойности на CV, съответно: до 10%; от 10 до 20%, и над 20 % (по Dimova & Marinkov, 1999). По методът на Francis & Kannenberg (1978) с параметри средна продуктивност на суха маса и среден вариационен коефициент са отбрани генотипове от всеки образец, превишаващи средните стойности за колекцията в двете последователни години. Като основни критерии при отбора на елитни генотипове са използвани средните аритметични стойности по продуктивност суха маса (DMP, g) и вариационен коефициент CV, %.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установено е, че продуктивността на суха маса при ежовата главица варира в зависимост от генотипа (сорт или екотип, група на зрялост) и сезонни различия (подрасти и години), както и от условията на отглеждане (торене, суша, студ, ниски и високи температури и др.) (Katova, 2016).

В Таблицы 1 и 2 са показани броят откоси и датите на прибиране, съответно за 2017 и 2018 г. За 2017 г. са реализирани между четири и шест

**Таблица 1.** Брой и дати на реализирани откоси на образци ежова главица за 2017 г.

**Table 1.** Number and Date of Cutting Done of Cocksfoot Accessions in 2017

Intensiv	Magda	Dabrava	Topolovgrad	BGR1120	Bekovi skali	DG_1	DG_2
I 16.05.	I 03.05.	I 03.05.	I 03.05.	I 03.05.	I 03.05.	I 01.06.	I 01.06.
II 13.06.	II 05.06.	II 05.06.	II 05.06.	II 05.06.	II 05.06.	II 28.06.	II 28.06.
III 30.06.	III 30.06.	III 30.06.	III 30.06.	III 06.07.	III 06.07.	III 21.07.	III 21.07.
IV 26.07.	IV 26.07.	IV 26.07.	IV 26.07.	IV 25.07.	IV 25.07.	IV 06.11.	IV 06.11.
V 11.09.	V 11.09.	V 11.09.	V 11.09.	V 31.08.	V 06.11.		
VI 02.11.	VI 02.11.	VI 02.11.	VI 02.11.	VI 06.11.			

**Таблица 2.** Брой и дати на реализирани откоси на образци ежова главица за 2018 г.

**Table 2.** Number and Date of Cutting Done of Cocksfoot Accessions in 2018

Intensiv	Magda	Dabrava	Topolovgrad	BGR1120	Bekovi skali	DG_1	DG_2
I 08.05.	I 30.04.	I 30.04.	I 30.04.	I 30.04.	I 30.04.	I 08.05.	I 08.05.
II 31.05.	II 28.05.	II 28.05.	II 28.05.	II 28.05.	II 28.05.	II 07.06.	II 07.06.
III 02.08.	III 02.08.	III 21.06.	III 21.06.	III 02.08.	III 02.08.	III 02.08.	III 02.08.
		IV 06.08.	IV 06.08.				

откоса, като най-много са при сортовете Magda, Intensiv и Dabrava, както и екотиповете BGR1120 и Bekovi skali. През 2018 г. са наблюдава общ спад при всички образци, като осъществените откоси варират между три и четири. Единственият регистриран до момента български сорт ежова главица Dabrava показва висока многооткосност и за двете изследвани години.

От посочените таблици се вижда, че и за двете продуктивни години първият откос може да бъде реализиран през месец май. За 2017 г. последният откос (без значение от общият им брой) се реализира в напреднала есен, началото на месец ноември, преди края на активната вегетация.

В Таблици 3 и 4 са представени средните аритметични стойности на продуктивност на суха маса на образци ежова главица по брой откоси, както и общо за колекцията. В Таблица 3 се вижда, че през 2017 г. са реализирани най-голям брой (шест) откоса при чуждестранните сортове Intensiv и Magda; българският Dabrava; както и местните екотипове Topolovgrad,

BGR1120 и Bekovi skali. Сортът Dabrava реализира най-висока средна и обща продуктивност на суха маса.

В Таблица 4 са посочени средните аритметични стойности на продуктивност суха маса за 2018 г. С най-висока обща продуктивност на суха е екотипът DG\_2. Образците Dabrava и Topolovgrad запазват продуктивност над средната. При третата продуктивна година от създаването на колекцията (2018 г.) се наблюдава общ спад, както на броя откоси, така и на продуктивността при всички образци от колекцията. Като сумарна стойност най-продуктивен за всички образци от колекцията и за двете години е първи откос.

Фигури 1 и 2 отразяват графично разпределението на образците по средногодишна продуктивност (DMP, g) и нейната екологична стабилност, изразена чрез вариациония и коефициент (CV, %), съответно за 2017 г. и 2018 г. (по Francis & Kannenberg, 1978). Във фигурите образците се разпределят по продуктивност на фураж в четири квадранта. За абциса служи средният

**Таблица 3.** Средни аритметични стойности на продуктивност на суха маса на образци ежова главица за 2017 г.

**Table 3.** Average Arithmetic Values of Dry Mass Productivity (DMP) of Cocksfoot Accessions in 2017

Образец/ Accession	I откос/ I cut	II откос/ II cut	III откос/ III cut	IV откос/ IV cut	V откос/ V cut	VI откос/ VI cut	Общо/ Total	CV, %
	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	PCM/ DMP, g	
Intensiv	69,84	35,67	9,47	10,40	3,70	1,90	130,98	64,34
Magda	40,52	56,93	18,74	14,93	6,67	3,74	141,54	69,64
Dabrava	81,25	57,35	20,62	15,35	8,63	5,21	188,41	48,03
Topolovgrad	59,60	54,58	10,14	10,71	7,07	5,76	148,19	49,51
BGR1120	56,08	40,61	16,23	8,54	7,13	7,81	136,39	49,79
Bekovi skali	52,43	49,00	26,39	12,55	15,55		111,37	82,06
DG_1	50,99	24,88	13,19	16,18			105,24	51,36
DG_2	60,71	16,78	9,68	9,61			96,78	71,27
Average	58,93	41,97	15,56	12,28	8,12	4,88	132,36	60,75
min	40,52	16,78	9,47	8,54	3,70	1,90	96,78	48,03
max	81,25	57,35	26,39	16,18	15,55	7,81	188,41	82,06
STDEV	12,38	15,29	6,10	2,90	3,98	2,22	29,12	12,83
CV,%	21,01	36,43	39,18	23,62	48,98	45,39	22,00	21,13

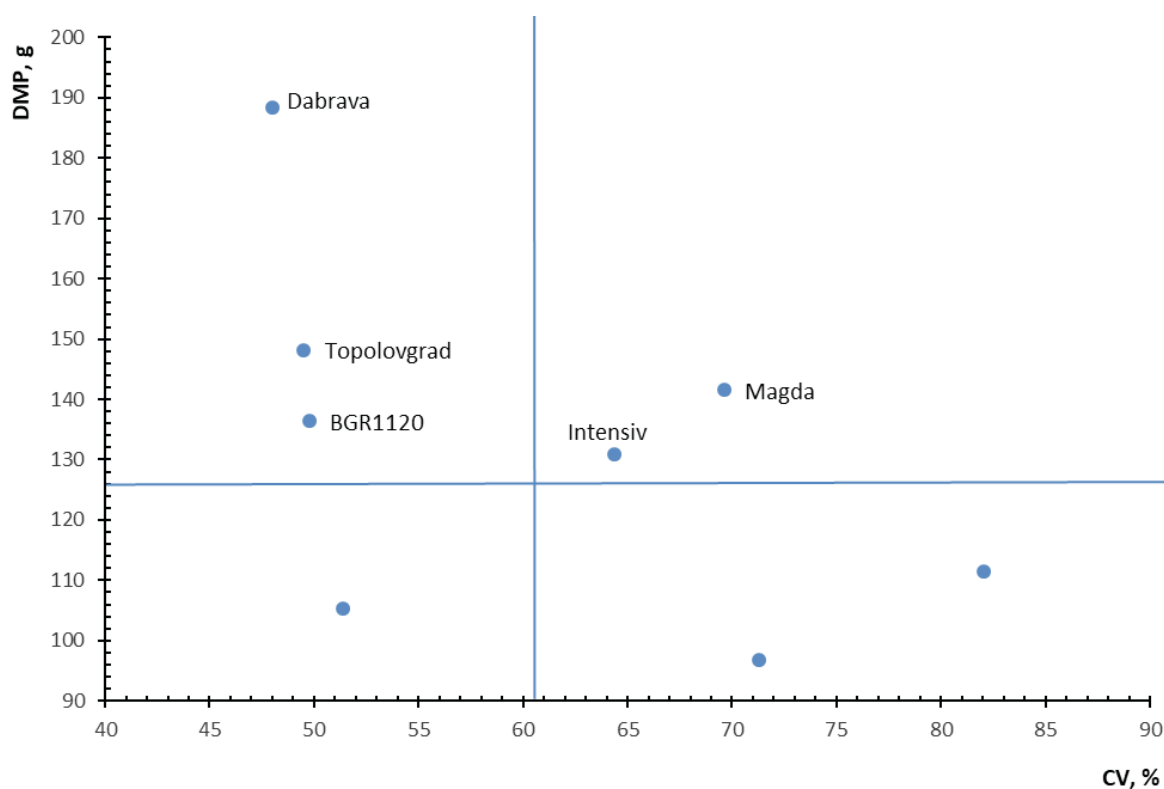
PCM – продуктивност суха маса.

DMP – Dry Mass Productivity

**Таблица 4.** Средни аритметични стойности на продуктивност на суха маса на образци ежова главица за 2018 г.

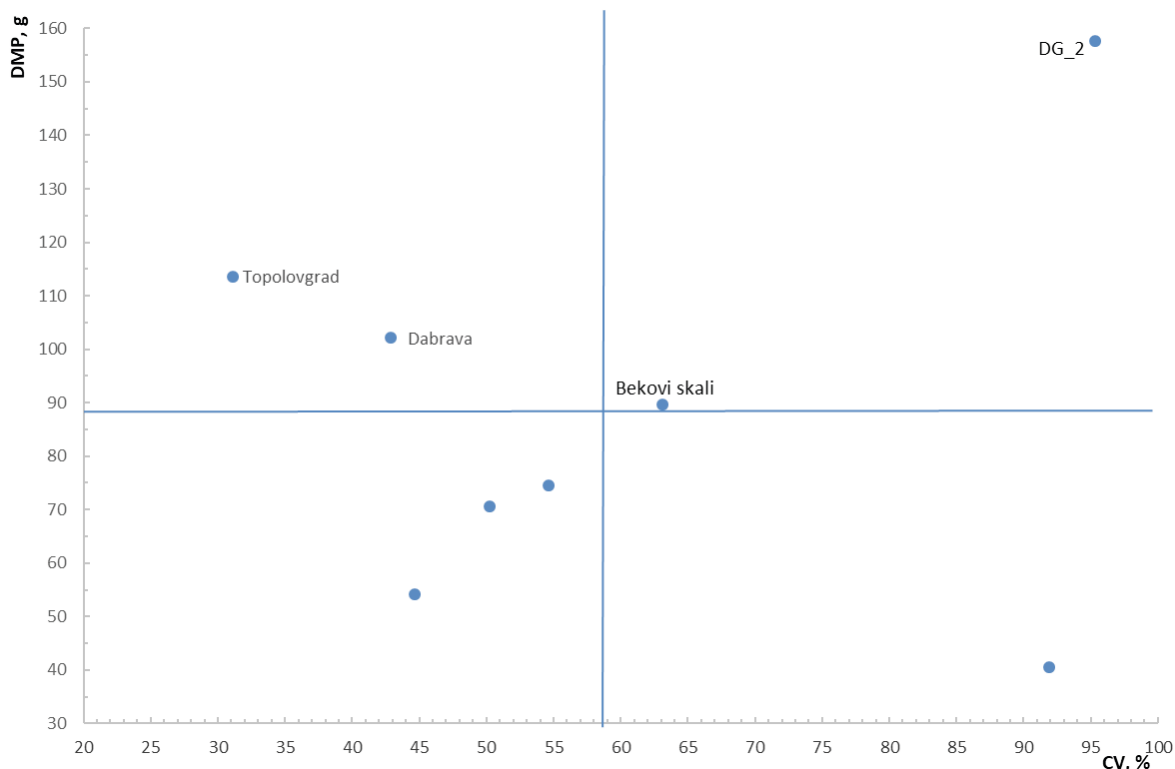
**Table 4.** Average Arithmetic Values of Dry Mass Productivity (DMP) of Cocksfoot Accessions in 2018

Образец/ Accession	I откос/ I cut	II откос/ II cut	III откос/ III cut	IV откос/ IV cut	Общо/ Total	CV, %
	ПСМ, DMP, g	ПСМ, DMP, g	ПСМ, DMP, g	ПСМ, DMP, g	ПСМ, DMP, g	
Intensiv	25,44	9,93	5,20		40,56	91,93
Magda	36,09	10,00	8,07		54,16	44,63
Dabrava	68,17	12,47	7,37	14,17	102,18	42,89
Topolovgrad	73,62	13,46	8,33	18,21	113,63	31,15
BGR1120	60,31	7,06	3,18		70,55	50,25
Bekovi skali	62,28	14,15	13,30		89,74	63,09
DG_1	65,59	9,01			74,60	54,64
DG_2	132,34	12,85	12,41		157,60	95,33
Average	65,48	11,12	8,27	16,19	87,88	59,24
min	25,44	7,06	3,18	14,17	40,56	31,15
max	132,34	14,15	13,30	18,21	157,60	95,33
STDEV	31,73	2,48	3,62	2,86	37,00	23,17
CV,%	48,46	22,32	43,80	17,64	42,11	39,11



**Фигура 1.** Разпределение / оценка по продуктивност на суха маса и екологична стабилност на образци ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) за 2017 г.

**Figure 1.** Distribution / Evaluation of Dry Mass Productivity and Stability Evaluation of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Accessions for 2017



**Фигура 2.** Разпределение / оценка по продуктивност на суха маса и екологична стабилност на образци ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) за 2018 г.

**Figure 2.** Distribution / Evaluation of Dry Mass Productivity and Stability Evaluation of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Accessions for 2018

**Таблица 5.** Ранжирано разпределение / оценка по продуктивност на суха маса и екологична стабилност на образци ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) за 2017 г. и 2018 г.

**Table 5.** Ranged Distribution / Evaluation of Dry Mass Productivity and Stability Evaluation of Cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) Accessions for 2017 and 2018

	2017		2018		
Образец/ Accession	Обща ПСМ/ Total DMP, g	CV, %	Образец/ Accession	Обща ПСМ/ Total DMP, g	CV, %
<b>Dabrava</b>	188,41	48,03	<b>DG_2</b>	157,60	95,33
<b>Topolovgrad</b>	148,19	49,51	<b>Topolovgrad</b>	113,63	31,15
<b>Magda</b>	141,54	69,64	<b>Dabrava</b>	102,18	42,89
<b>BGR1120</b>	136,39	49,79	<b>Bekovi skali</b>	89,74	63,09
Intensiv	130,98	64,34	<b>DG_1</b>	74,60	54,64
Bekovi skali	111,37	82,06	<b>BGR1120</b>	70,55	50,25
DG_1	105,24	51,36	Magda	54,16	44,63
DG_2	96,78	71,27	Intensiv	40,56	91,93
average	<b>132,36</b>	<b>60,75</b>	average	<b>59,24</b>	<b>87,88</b>
min	96,78	48,03	min	40,56	31,15
max	188,41	82,06	max	157,60	95,33
STDEV	29,12		STDEV	37,00	
CV, %	22,00		CV, %	42,11	



коефициент на вариация (CV, %), а за ордината – средната стойност на продуктивността на суха маса общо за колекцията. Подредбата на квадрантите е в посока на часовниковата стрелка. В първи квадрант подадат тези образци, които са високопродуктивни и екологично стабилни, във втори – с висока продуктивност и слаба стабилност; в трети – с ниска продуктивност и слаба стабилност; в четвърти – с ниска продуктивност и висока стабилност. От селекционна гледна точка критериите за сортов идеал покриват образците с висока продуктивност и силна екологична стабилност през годините или тези, попадащи в първи квадрант на фигурите. Това е особено важно за сортовете и екотиповете с чуждестранен произход, които трябва да са с висока продуктивност на фураж, но и да запазват при нашите често екстремни климатични условия на силни засушавания и високи температури. Ценни за селекционният процес са и тези, попадащи във втори квадрант, които гарантират висока продуктивност при добри и неекстремни условия на оглеждане.

Таблица 5 показва ранжирано разпределение и оценка по продуктивност на суха маса и екологична стабилност на образци ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) за 2017 и 2018 г. През 2017 г. образците с обща продуктивност на суха маса (ПСМ) над средната стойност от 132,36 g за колекцията са: сортовете Dabrava и Magda и екотиповете Topolovgrad и BGR1120. За 2018 г. образците Dabrava и Topolovgrad запазват високата си продуктивност, а екотиповете, превишаващи средната стойност на ПСМ (59,24 g) в низходящ ред са съответно DG\_2, Bekovi skali, DG\_1 и BGR1120.

Сортът Dabrava, заедно с екотиповете Topolovgrad и BGR1120 показват висока обща продуктивност на суха маса над средната и през двете изследвани години.

## ИЗВОДИ

1. През 2017 г. образците с продуктивност на фураж над средната (132,36 g) за колекцията и най-голям брой (шест) откоси са сортовете Dabrava и Magda, както и екотиповете Topolovgrad и BGR1120. За 2018 г. над средната стойност по продуктивност суха маса от

59,24 g са 6 образци: сортът Dabrava и екотиповете DG\_2, Topolovgrad, Bekovi skali, DG\_1 и BGR1120, като най-голям брой откоси (четири) реализират образците Dabrava и Topolovgrad.

2. През третата продуктивна година (2018 г.) се наблюдава общ спад, както на броя откоси, така и на средните аритметични стойности на продуктивността на суха маса при всички образци от колекцията.

3. Сортът Dabrava, заедно с екотиповете Topolovgrad и BGR1120 показват висока обща продуктивност на суха маса над средната и през двете наблюдавани години.

## ЛИТЕРАТУРА

- Boller, B., & Green, S.** (2010). Genetic resources, pp. 13-37. In: Boller B. et al (eds.) Fodder crops and amenity grasses. *Handbook of plant breeding, Springer Science + Business Media, New York.*
- Dimova, D., & Marinkov, E.** (1999) Oпитno delo i biometria, Acad. Izdatelstvo na VSI Plovdiv, 263, 137-138 (Bg).
- Francis, T.R., & Kannenberg, L.W.** (1978) Yield stability studies in short-season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. *Canadian Journal of Plant Science*, 58(10), 1029-1034.
- Katova, A.** (2016) Species and varieties of perennial grasses for high quality forage in Bulgaria, China, Harbin, 2015, *Chinese Journal, Heilongjiang Agricultural Sciences*, 1, 138-145.
- Katova, A., & Naydenova, Y.** (2017). Chemical composition, Digestibility and Feeding value of accessions orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.), *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, ISSN 1311-0489, Vol. 20, 3, 1-15.
- Lindner, R., Lema, M., & Garcia, A.** (2004). Extended genetic resources of *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi* in Galicia (northwest Spain). *Genet. Resour. Crop Evol.*, 51, 437-442.
- Lumaret, R.** (1988). Cytology, genetics and evolution in the genus *Dactylis*. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 7(1), 55-91.
- Peeters, A.** (2004). Wild and sown grasses. FAO and Blackwell publishing. pp. 127-134.
- Posselt, U. K., & Willner, E.** (2007). Performance of *Lolium perenne* ecotypes in comparison with cultivars. In: Proceedings of EUCARPIA fodder crops and amenity grasses section, Perugia, Italy, pp. 56-59.
- Robins, J.G., Bushman, B. S., Feuerstein, U., & Blaser, G.** (2016). Variation and Correlations among European and Variation and Correlations and North American Orchardgrass Germplasm for Hbage Yield and Nutritive Value, USDA, *Agronomy*, 6, 61. doi:10.3390/agronomy6040061. www.mdpi.com/journal/agronomy

- Robins, J. G., Bushman, B. S., Jensen, K. B., Escibano, S., & Blaser, G.** (2015). Genetic variation for dry matter yield, forage quality, and seed traits among the half-sib progeny of nine orchardgrass germplasm populations. *Crop Science*, 55(1), 275-283.
- Rognli, O. A., Malay, C. S., Bhamidimarri, S., & Van der Heijden.** (2010). In B. Boller et al. (eds.), *Fodder Crops and Grasses*, 261 Handbook of Plant Breeding 5, DOI 0.1007/978-1-4419-0760-8\_11, Springer Science+Business Media, LLC 2010.
- Sanada Y., Gras, M., & Van E. Santen.** (2010a). Cocksfoot. In: Boller B et al.(eds.) Fodder crops and amenity grasses, Handbook of plant breeding, Springer Science + Business, New York. 10, pp. 317-328.
- Sanada, Y., Tamura, K., & Yamada, T.** (2010b). Relationship between water-soluble carbohydrates in fall and spring and vigor of spring regrowth in orchardgrass. *Crop science*, 50(1), 380-390.
- Santen, E. V., & Sleper, D. A.** (1996). Orchardgrass. In: L.E. Moser, et al.(ed). Cool-season forage grasses. *American Society of Agronomy*. Madison. pp. 503-534.
- Sokolović, D., Babić, S., Radović, J., Petrović, M., Jevtić, G., Lugić, Z., & Simić, A.** (2016). Evaluation of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) autochthonous Serbian germplasm in pre-breeding. In *Breeding in a World of Scarcity* (pp. 89-97). Springer, Cham.
- Stewart, A.V., & Ellison, N.** (2011). The genus *Dactylis*. In *Wealth of Wild Species: Role in Plant Genome Elucidation and Improvement*; Kole, C., Ed.; Springer: New York, NY, USA, 2011; pp. 73-87.
- Tomov, P.** (1979). New orchard grass variety – Dabrava. *Plant Science*, 6, 64-72 (Bg).
- Tomov, P.** (1987). Study on breeding and seed production of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). *Pleven, PhD-Doctor of Science*.