

ORIGINAL PAPER

Оценка по продуктивност на семена при образци пасищен райграс (*Lolium perenne* L.)

Желязко Вълчинков¹ • Анелия Кътова¹

¹Институт по фуражните култури – Плевен, 5800, България

Автор за кореспонденция:

Желязко Вълчинков; e-mail: zh.vulchinkov@gmail.com

Seed productivity evaluation in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) accessions

Zhelyazko Vulchinkov¹ • Aneliya Katova¹

¹Institute of Forage Crops – Pleven, 5800, Bulgaria

Corresponding Author:

Zhelyazko Vulchinkov; e-mail: zh.vulchinkov@gmail.com

Received: September 2019 / Accepted: September 2019 /

Published: September 2019 © Author(s)

Abstract

*Vulchinkov Zh. & Katova, A. (2019). Seed productivity evaluation in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) accessions. Field Crops Studies, XII(3), 35-44.*

The aim of the study is to evaluate seed productivity of perennial ryegrass accessions by estimating the mean arithmetic values of seed weight per plant (SP, g) and ecological stability (CV, %). During the period 2017-2018, in Institute of Forage Crops -Pleven, a collection of perennial ryegrass was studied in field non-irrigated conditions on leached black soil, by block method, with a total of 16 accessions, individually arranged plants, by seedlings at a distance of 50 / 50 cm. Each accession is represented by 25 plants. Individual harvesting of each accessions was performed at the time of the technical maturity of the seeds. Seed productivity per plant (SP, g) and variation coefficient (CV, %) were used as a major criterion in the selection of elite genotypes. Francis and Kannenberg (1978) method with average seed productivity parameters and average variation coefficient were applied for allocation of each accession exceeding the mean values for the collection in the

two consecutive years.

Key words: Perennial ryegrass, Accessions, Seed productivity, Variation coefficient

Въведение

Основните селекционни програми при фуражните треви имат за цел подобряването на определени стопански качества като висока продуктивност на суха маса, смилаемост и дълготрайност. Въпреки това и независимо от добрите стопански качества на даден сорт, способността му да произведе достатъчно количество семена (или семенна продукция) е от съществено значение за осигуряване на неговият търговски успех и разпространение. (Marshall and Wilkins, 2003). При пасищният райграс (*Lolium perenne* L.) семенната продуктивност варира и много от признаците свързани с нея се намират в обратна корелация с продуктивността на фураж и дълготрайността (Van Wijk, 1980). Въпреки доказателствата за значителни генетични вариации при добива на семена и отделните му компоненти, все още малко внимание е отделено на селекцията на продуктивност на семена (Bugge, 1987; Elgersma, 1990). До средата на седемдесетте години на XX век селекцията на пасищният райграс е концентрирана в увеличаването на продуктивността на суха маса до началото на цъфтеж. (Humphreys et al., 2001). През последните 25 години селекционните цели са насочени повече към повишаване на смилаемостта, с акцент върху ефективността на азотната употреба на растежа на листата (Wilkins et al., 2000) и хранителната стойност (Humphreys, 1994), както и продуктивността на суха маса. Подобрената смилаемост обаче е постигната отчасти чрез намаляване дела на репродуктивните стъбла (Wilkins, 1995), което е довело до по-ниска от приемливата продуктивност на семена.

В световен мащаб са създадени много сортове райграс, характеризиращи се с високоспецифична екоадаптивност. Изпитваните до сега у нас чуждестранни сортове пасищен райграс са в повечето случаи с висока продуктивност, но със слаба приспособимост към местните условия за развитие, не са дълготрайни и са неподходящи за пряко внедряване в производството (Katova, 2005; Katova et al., 2016^a).

Целта на настоящето изследване е да се проучи продуктивността на семена при образци пасищен райграс чрез оценка на средните аритметични стойности по продуктивност на семена от едно растение (SP, g) и екологична стабилност (CV, %).

Материал и методи

Опитът е започнат през есента на 2015 г. в опитното поле на ИФК-Плевен в колекционен питомник (КП) пасищен райграс при полски неполивни условия върху излужен чернозем, по блоков метод, с общо 16, от които 12 сортове и 4 екотипове; по произход – 8 български, 7 белгийски, и един румънски; по ниво на пloidност – 7 диплоидни и 9 тетраплоидни образци с индивидуално разположение на растенията, чрез разсад, при разстояние 50/50 cm. Всеки образец е представен от 25 растения. Извършено е индивидуално прибиране на всеки образец при настъпването на техническа зрялост на семената. Като основен критерий при отбора на елитни генотипове са използвани средните аритметични стойности по продуктивност на семена от едно растение (seed productivity per plant - SP, g) и вариационен коефициент (CV, %). По Francis и Kannenberg (1978) с параметри средна продуктивност на семена и среден вариационен коефициент са отбрани генотипове от всеки сорт, превишаващи средните стойности за колекцията във втора (2017 г.) и трета (2018 г.) последователни години.

Статистическа обработка на данните: Данните за продуктивността на семена са характеризирани с: гранични стойности (min и max), средна аритметична (\bar{x}), стандартно отклонение (SD) и коефициент на вариране (CV, %). Варирането се счита за слабо, средно или силно при стойности на CV, съответно: до 10%; >10-20%, и >20 % (Dimova and Marinkov, 1999). По Francis и Kannenberg (1978) с параметри средна продуктивност на семена от растение и среден вариационен коефициент са отбрани генотипове от всеки сорт, превишаващи средните стойности за колекцията в двете последователни години. Като основен критерий при отбора на елитни генотипове са използвани средните аритметични стойности по продуктивност на семена от растение (SP, g) и вариационен коефициент CV, %.

Резултати и обсъждане

За условията на България (Katova, 2016^b) е установено, че българските тетраплоидни селекционни популации и сортове пасищен райграс са дълготрайни, високопродуктивни на семена и с висок адаптивен потенциал за условията на страната, докато чуждестранните сортове имат по-малка дълготрайност, по-нисък добив на семена, тъй като формират по-малък брой класове.

Основна цел по време на всички етапи на българската селекционна програма при пасищният райграс е създаването на нови високопродуктивни и екологично стабилни сортове, съчетаващи в себе си както високи добиви и качество на фуража, така и висока продуктивност на семена. Постижения в

това отношение са първият български диплоиден (2n) сорт „ИФК Хармония“ (Katova, 2011), както и най-новите и високопродуктивни тетраплоидни (4n) „Тетрани“ (Katova, 2017^a) и „Тетрамис“ (Katova, 2017^b).

Полиплоидията е перспективна при пасищният райграс. Тетраплоидните сортове са зимоустойчиви, дълготрайни, толерантни на листини болести и засушаване, с високо качество на фуража и (най-важното) с доказан висок продуктивен потенциал както за фураж, така и за семена (Katova et al. 2008, Katova 2014).

Установено е, че продуктивността на семена от едно растение варира в зависимост от генотипа (сорт или екотип, плоидно ниво, група на зрялост) и сезонни различия (Katova, 2005). На Таблица 1 е представено ранжирано разпределение / оценка по продуктивност на семена от растение и екологична стабилност на образци пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) за 2017 и 2018 г.

През 2017 г. образците с обща продуктивност на семена от растение превишаваща средната стойност за колекцията са сортовете: Tetramis, Tetrany, Roy, Meracoli, Melpetra, Mara, както и екотипът Topolovgrad, или общо 7 образци от колекцията. При българските тетраплоидни сортове Tetramis и Tetrany, както и екотипа Topolovgrad се отчитат най-големи средни стойности на получени семена от едно растение, съответно 7,28, 6,50 и 7,06 g., като по този начин превишават по семенна продукция белгийските Roy, Meracoli и Melpetra.

През 2018 г. образците превишаващи средната стойност на изследвания признак са сортовете Tetrany, Floris, Harmoniya, Melpetra, Tetramis, както и екотиповете Topolovgrad и Strandja, или общо 7 образци от колекцията. Сортовете Tetrany, Tetramis и Melpetra, както и екотипът Topolovgrad запазват високата си продуктивност и през двете последователни години. Диплоидните български сортове Harmoniya и Strandja са дълготрайни и показват много добри резултати през третата (2018) година.

Тетраплоидните сортове, както с български, така и с чуждестранен произход показват стабилна и висока семенна продуктивност и дълготрайност, с което потвърждават значението на полиплоидизацията при многогодишните фуражни треви (Katova, 2009.)

На Фигура 1 и Фигура 2 графично са разпределени образците по продуктивност на семена и екологична стабилност за изследвания период, изразена чрез вариационният коефициент и средните им стойности (по Francis and Kannenberg, 1978).

В първият квадрант за 2017 г. са образците с висока продуктивност (над средната) и висока стабилност: Tetramis, Tetrany, Melpetra и Mara. Във втори квадрант са белгийските сортове Meracoli and Roy, както и екотипът

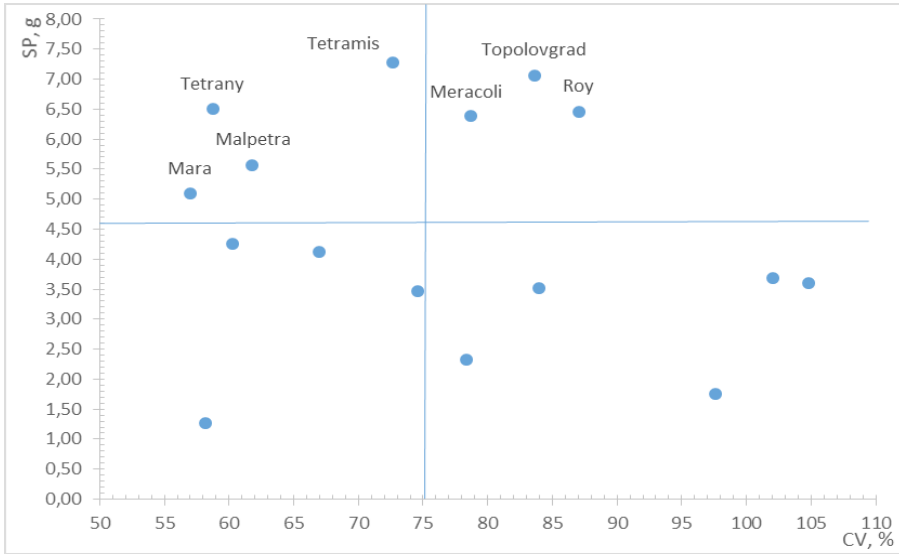
Topolovgrad, които показват висока продуктивност и ниска екологична стабилност (по-отзивчиви на благоприятни условия на отглеждане), които също са интересни за селекцията. За 2018 г. в първи квадрант се разпределят българските сортове Tetrany, Strandja, Tetramis и екотипът Topolovgrad; във втори – белгийските Floris и Melpetra, както и първият създаден у нас български диплоиден сорт (2n) пасищен райграс Harmoniya.

Таблица 1. Ранжиране по продуктивност на семена от растение на образци пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) за 2017 и 2018г.
Table 1. Ranking by seed productivity of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Accessions for 2017 and 2018

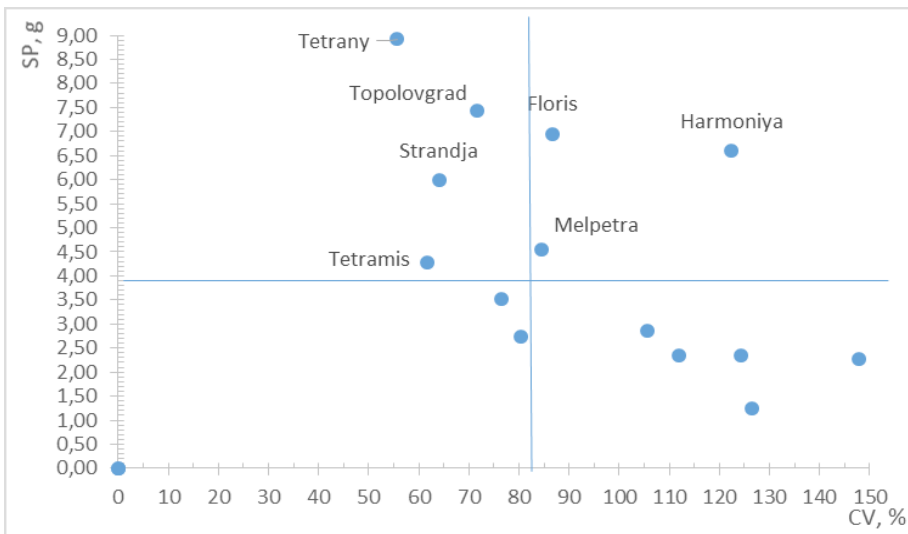
2017			2018		
Образец Accession	ПС, SP, g	CV, %	Образец Accession	ПС, SP, g	CV, %
Tetramis	7,28	72,70	Tetrany	8,92	55,70
Topolovgrad	7,06	83,61	Topolovgrad	7,43	71,59
Tetrany	6,50	58,72	Floris	6,95	86,75
Roy	6,46	87,06	Harmoniya	6,59	122,39
Meracoli	6,40	78,72	Strandja	5,99	64,04
Melpetra	5,57	61,81	Melpetra	4,54	84,48
Mara	5,09	57,00	Tetramis	4,29	61,77
Meltador	4,26	60,24	Mara	3,52	76,52
Strandja	4,12	66,95	Merlinda	2,85	105,60
Harmoniya	3,69	102,04	Roy	2,74	80,46
Bekovi skali	3,60	104,82	Ravnogor	2,35	111,84
Ravnogor	3,51	83,94	Meltador	2,35	124,20
Floris	3,47	74,57	Meracoli	2,27	147,84
Merlinda	2,33	78,31	Bekovi skali	1,25	126,46
Sokolare	1,75	97,58	Sokolare	0,00	0,00
Iljo	1,27	58,14	Iljo	0,00	0,00
average	4,52	75,24	average	3,88	82,48
min	1,27	57,00	min	0,00	0,00
max	7,28	104,82	max	8,92	147,84
STDEV	1,89	15,81	STDEV	2,67	41,80
CV, %	41,82	21,01	CV, %	68,76	50,68

ПС – продуктивност на семена

SP – seed productivity



Фигура 1. Разпределение / оценка по продуктивност на семена и екологична стабилност на образци пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) за 2017 г.
Figure 1. Distribution / Evaluation of Seed Productivity and Environmental Stability Evaluation of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Accessions for 2017



Фигура 2. Разпределение / оценка по продуктивност на семена и екологична стабилност на образци пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) за 2018 г.
Figure 2. Distribution / Evaluation of Seed Productivity and Environmental Stability Evaluation of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Accessions for 2018

Изводи

1. Установено е, че продуктивността на семена при образци пасищен райграс варира в зависимост от генотипа - сорт или екотип, пloidно ниво, група на зрялост; сезонни различия (по години).

2. През 2017 г. образците с продуктивност на семена над средната за колекцията са 7: тетраплоидните сортове *Roy*, *Meracoli*, *Melpetra*, *Mara*, *Tetryny*, *Tetramis* и екотипът *Topolovgrad*. През 2018 г. са 8 образци: сортове *Tetryny*, *Floris*, *Harmoniya*, *Strandja*, *Melpetra*, *Tetramis*, както и екотип *Topolovgrad*.

3. С най-висока средногодишна продуктивност на семена от едно растение и през двете последователни години са тетраплоидните сортове *Tetryny*, *Tetramis* и *Melpetra*, както и екотипът *Topolovgrad*.

4. Българските сортове пасищен райграс *Harmoniya* (2n), *Strandja* (2n), *Tetryny* (4n), *Tetramis* (4n) и екотипа *Topolovgrad* (2n), запазват добра и стабилна продуктивност на семена от едно растение през годините на изследване.

Литература

References

- Bugge, G. (1987). Selection for seed yield in *Lolium perenne* L. *Plant Breed* 98: 149–155. Availability. *Canadian Journal of Plant Science*, 65: 615-624.
- Dimova, D. & Marinkov, E. (1999). Experimental Case and Biometrics. Academic Publishing of Agricultural University, Plovdiv, pp263, 137-138 (Bg).
- Elgersma, A. (1990). Genetic variation for seed yield in perennial ryegrass. *Plant Breed*, 105: 117–125.
- 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.
- Humphreys, M.O. (1994). Variation in the carbohydrate and protein content of ryegrasses: potential for genetic manipulation. In: D. Reheul & D. Ghesquiere (Eds.), *Breeding for Quality*, pp. 165-172. Proc 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting, Brugge, Belgium, 5-8 October 1994. EUCARPIA, Wageningen, The Netherlands.
- Humphreys, M.O., Miller, L. & Moorby, J. (2001). Breeding high quality forage for sustainable dairy farming-a multidisciplinary approach. *Irish Grassland and Animal Prod Assoc J* 34: 62–69.
- Katova, A. (2005). Study of morphological traits, biological properties and agricultural value of plant germplasm of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) with a view to breeding, PhD Thesis, Pleven, 144pages (Bg).
- Katova, A., Ilieva, A., Baert, J., Hristov, K. & Van Bockstaele, E. (2008). Importance of the polyploidy for forage and seed productivity and forage

- quality of perennial ryegrass, In: Proceedings of the 22nd General Meeting of EGF, 9-12 June 2008, Uppsala, Sweden, Eds. A. Hopkins, T. Gustafsson, G. Dalin, N. Nilsson – Linde, E. Spörndly, Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland Production, Vol.13 Grassland Science in Europe, 254 – 256.
- Katova, A. (2009). Polyploidy and polyploidization of perennial forage grasses, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, (JMAB)*, 12(3), 523 – 535 (Bg).
- Katova, A. & Naydenova, Y. (2014). Forage quality evaluation of tetraploid perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) in competitive variety trial. In National Conference with International Participation: „Organic Crop, Livestock and Food“, 27 - 28 November 2014, Troyan. ISBN 978-954-8045-33-9 (Bg).
- Katova, A. (2011). New perennial ryegrass variety (*Lolium perenne* L.) IFK Harmoniya. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(4): 721-739, 2011 (Bg).
- Katova, A., Baert, J. & Reheul, D. (2016^a). Comparative characteristics of newly developed perennial ryegrass varieties in Bulgaria. Breeding in a World of Scarcity: In Proceedings of the 2015 Meeting of the section of “Fodder crops and amenity grasses” of Eucarpia, Ghent, edited by Isabel Roldan-Ruiz, Joost Baert, Dirk Reheul, Springer, Switzerland, 2016, 35-40. DOI 10.1007/978-3-319-28932-8, Print ISBN 978-3-319-28930-4, Online ISBN 978-3-319-28932-8, Publisher Springer International Publishing, Copyright Holder Springer International Publishing Switzerland.
- Katova, A. (2016^b). Seed production and its elements in competitive variety testing of tetraploid perennial ryegrass. *Ecology and future*, Vol.15, 4, 29-35 (Bg).
- Katova, A. (2017^a). Tetrany - The First Bulgarian Tetraploid Perennial Ryegrass Variety(*Lolium perenne* L.), *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20(1), 110-122 (Bg).
- Katova, A. (2017^b). Tetramis – New Tetraploid Perennial Ryegrass Variety, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20(1), 123 – 134 (Bg).
- Marshall, A. & Wilkins, P., (2003). Improved seed yield in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) from two generations of phenotypic selection, *Euphytica* (2003) 133: 233
- Wijk, A.J.P. van, (1980). Breeding for improved herbage and seed yield in *Setaria sphaecelata* (Schumach.) Stapf and Hubbard ex Moss. *Agricultural Research Report* 900, Pudoc, Wageningen.
- Wilkins, P.W. (1995). Independence of dry matter yield and leaf yield among perennial ryegrass varieties differing in seasonal yield distribution. *Grass and Forage Sci* 50: 155–161.
- Wilkins, P.W., D.K. Allen & L.R. Mytton, (2000). Differences in the nitrogen use

efficiency of perennial ryegrass varieties under simulated rotational grazing and their effects on nitrogen recovery and herbage nitrogen content. *Grass and Forage Sci* 55: 69–76.

