УДК 633.321:631.421.1

doi: 10.30766/2072-9081.2018.65.4.49-53

Экологическое испытание селекционных номеров клевера лугового различного происхождения в Смоленской области

О.В. Курдакова, Э.С. Рекашус

ФГБНУ «Смоленская государственная сельскохозяйственная опытная станция им. А.Н. Энгельгардта», п. Стодолище, Смоленская область, Российская Федерация

Проводили оценку перспективного материала клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) двуукосного диплоидного типа. Цель работы – выделить селекционные номера, наиболее приспособленные к экологическим условиям Смоленской области. Испытывали 6 селекционных номеров: № 23 (Белорусская сельскохозяйственная академия), № 28 (Котласская опытная станция, Архангельская область), № 38 (Фаленская селекционная станция, Кировская область), ГП-10-93 (Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, г. Киров), № 15-6-Д и № 440 (Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса). В качестве стандарта использовали высокопродуктивный сорт Надежный, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений с 2012 г. Испытание проводили с 2012 по 2015 гг. в селекционном севообороте на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве. Метеорологические условия были благоприятными и характеризовались повышенным температурным режимом и достаточным запасом влаги в почве. Выделен селекционный номер №23 из Республики Беларусь. В среднем за 3 цикла исследований он превзошел стандарт Надежный на 8,4% по зимостойкости, на 23,7% по урожайности зеленой массы, на 24,4% по урожайности воздушно-сухого вещества и на 26,9% по сбору семян. Данный селекционный номер был наиболее приспособленным к условиям Смоленской области и рекомендован для государственного сортоиспытания.

Ключевые слова: семена, урожайность, зеленая масса, сухое вещество

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – главная кормовая культура в Нечерноземной зоне России. Вегетативную массу клевера лугового используют на зеленый корм, сено, травяную муку, сенаж, силос и в травосмесях при создании сеяных сенокосов и пастбищ [1]. По питательной ценности клевер луговой превосходит многие полевые культуры [2]. Внешняя среда оказывает существенное влияние на такие хозяйственно ценные признаки и свойства растений, как продуктивность, кормовая ценность, устойчивость к основным болезням и вредителям. Академик А.А. Жученко утверждал, что эффект экологической составляющей в варьировании продуктивности культурных растений достигает 80-85% [3]. Это связано с тем, что современное производство кормов основано на выращивании кормовых культур в нерегулируемых условиях среды, изменения которых вызывают сильное колебание основных хозяйственно ценных признаков и свойств [4]. Так, в Смоленской области к факторам, ограничивающим урожайность зеленой массы и семян клевера лугового, относятся повышенная кислотность почвы и избыток атмосферных осадков во второй половине лета. Решить возникшие проблемы можно двумя способами: введением новых сортов с высокими показателями устойчивости к изменяющимся условиям внешней среды или экологической селекцией сортов и гибридов кормовых культур [5].

В связи с этим новизна наших исследований заключается в том, что по результатам экологического испытания селекционных номеров по основным хозяйственно ценным признакам в условиях Смоленской области выделен перспективный селекционный номер для передачи на государственное сортоиспытание.

Цель исследований – выявить наиболее экологически приспособленные селекционные номера клевера лугового к условиям Смоленской области.

Материал и методы. Исследования проводили в 2012-2015 гг. в полевых и лабораторных условиях отдела селекции и семеноводства кормовых культур ФГБНУ Смоленская ГОСХОС. Объектом исследований служили 6 селекционных номеров клевера лугового двуукосного диплоидного типа: № 23 (Белорусская сельскохозяйственная академия), № 28 (Котласская опытная станция, Архангельская область), № 38 (Фаленская селекционная станция, Кировская область), ГП-10-93 (Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, г. Киров), № 15-6-Д и № 440 (Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса). В качестве стандарта использовали высокопродуктивный сорт Надежный, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений с 2012 г. [6, 7]. Учеты, оценки и наблюдения выполняли по методикам ВНИИ кормов [8, 9] и Госкомиссии

[10]. Полученные данные были статистически обработаны по Б.А. Доспехову [11] с использованием программы Microsoft Office Excel. Предшественник – яровые зерновые. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, $pH_{\text{сол.}}$ 5,2-5,5, содержание гумуса среднее – 2,34%, подвижного фосфора – более 250 мг/кг, подвижного калия – 170 мг/кг почвы. Обработка почвы состояла из зяблевой вспашки, ранневесенней культивации и предпосевного выравнивания агрегатом АКШ-3,6. Способ посева рядовой под покров яровых зерновых культур. Норма высева 10 млн всхожих семян/га. Площадь учетных делянок – 10 м². Опыты закладывали в трехкратной повторности. Ежегодно проводили подкормку минеральными удобрениями: двойным суперфосфатом и хлористым калием в дозе Р45К60.

Метеорологические условия за время проведения опытов варьировали. Зима в период 2012-2013 гг. была умеренно снежной (высота снежного покрова на третью декаду февраля составляла 22-23 см при среднесуточной температуре не ниже -8 °С). В 2013-2014 и 2014-2015 гг. снежный покров образовался через 7 и 25 дней после даты устойчивого перехода среднесуточной температуры через 0 °С. Снежный покров был слабым (до 15 см в 2014 г. и до 5 см в 2015 г.). В последний год трижды происходило его разрушение из-за оттепелей. В бесснежный период 2014-2015 гг.

среднесуточная температура опускалась до -15 °С, а в первой декаде февраля 2015 г. при тонком снежном покрове 5 см – до -9 °С. Это позволило в достаточной мере оценить зимостойкость селекционных номеров. Отмечен повышенный температурный режим за период вегетации. Сумма активных температур (с мая по сентябрь) изменялась в пределах 2300-2600 °С при климатической норме 2100-2200 °С. Условия увлажнения в 2012 и 2013 гг. были хорошими. ГТК менялся в интервале 1,4-1,5, при многолетнем значении данного показателя 1,5, что способствовало быстрому росту травостоя, формированию высокого урожая зеленой массы. 2014 и 2015 гг. были слабозасушливыми (ГТК 1,0-1,2). Наблюдалось дружное цветение и созревание семян.

Результаты и их обсуждение. В трех циклах исследований (2012-2015 гг.) зимостойкость изучаемых селекционных номеров была высокой и в среднем составляла 97,1-99,6% в первый и 82,3-96,7% во второй годы пользования, стандартного сорта – 97,2 и 82,3% соответственно (табл. 1). Ко второму году пользования зимостойкость всех изучаемых селекционных номеров была на уровне или выше двуукосного сорта Надежный. Наилучшим данный показатель был у раннеспелого №23, который превысил стандарт на 14,4%. В среднем за 2 года пользования данный вариант превзошел его на 8,4%.

Таблица 1

Зимостойкость селекционных номеров (среднее за 2012-2015 гг.)

Селекционный номер	1 г.п.	Отклонение от стандарта, абс. %	2 г.п.	Отклонение от стандарта, абс. %	Среднее за 2 года	Отклонение от стандарта, абс. %
Надежный (st)	97,2	-	82,3	-	89,7	-
№ 15-6-Д	98,6	1,4	91,6	9,3	95,1	5,4
№ 23	99,6	2,4	96,7	14,4	98,1	8,4
№ 28	98,9	1,7	83,9	1,6	91,4	1,7
№ 38	97,1	-0,1	84,9	2,6	91,0	1,3
№ 440	98,2	1,0	90,7	8,4	94,4	4,7
ГП-10-93	98,4	1,2	82,4	0,1	90,4	0,7

По урожайности зеленой массы достоверную прибавку (от 13,8 до 23,7%) к сорту-стандарту Надежный дали пять селекционных номеров: №23, №440, №28, №38 и №15-6-Д (рис.). Наиболее урожайным был

№23 (54,8 т/га, или 23,7% к стандарту). Варианты №440 и №28 уступили №23 в пределах статистической погрешности. Их отклонение от стандарта составило соответственно 21,0 и 19,4%.

Рис. Урожайность зеленой массы испытываемых селекционных номеров, в сумме за год пользования (среднее за 2013-2015 гг.)

В среднем за три года наблюдений по сбору воздушно-сухого вещества (табл. 2) статистически существенную прибавку к стандарту Надежный обеспечили №23 (24,4%), №28 (20,2%), №440 (13,4%), № ГП-10-93 (12,6%) и №15-6-Д (10,9%), №38 находился на уровне стандарта. Рассматриваемый показатель был максимальным у №23 и №28, различия между которыми бы-

ли в пределах статистической погрешности. Однако следует отметить, что у №23 различия в сборе воздушно-сухого вещества по годам исследований не превышали наименьшей существенной разности, тогда как у №28 данный параметр в 2015 г. был существенно меньшим по сравнению с 2013 и 2014 гг. соответственно на 2,2 и 2,3 т/га или 14,7-15,2%.

Таблица 2

Сбор воздушно-сухого вещества селекционных номеров, в сумме за год пользования, т/га

Селекционный номер	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Надежный (st)	12,5	11,9	11,3	11,9
№23	15,0	15,3	14,1	14,8
№28	15,0	15,1	12,8	14,3
№440	13,8	14,6	12,1	13,5
ГП-10-93	13,3	14,1	12,8	13,4
№15-6-Д	13,0	13,9	12,7	13,2
№38	12,6	11,8	11,0	11,8
НСР ₀₅	1,9			1,1

Следовательно, вариант №23 был более стабильным, чем №28. Недостаточная стабильность была отмечена у №440, который продемонстрировал максимальный сбор воздушно-сухого вещества в 2014 г., в то время как в 2015 г. он был статистически достоверно ниже на 2,5 т/га, или на 17,1%, чем в предшествующем году. У остальных вариантов, включая стандарт, различия по годам были в пределах статистической погрешности.

Все изучаемые селекционные номера имели достоверное преимущество перед

сортом Надежный по средней за три года урожайности семян с прибавкой в пределах 7,7-26,9% (табл. 3). Наибольший средний сбор семян с 1 га обеспечил №23 (3,3 ц/га, или 26,9% к сорту Надежный). Данный вариант выделился по величине и стабильности урожайности семян над большинством селекционных номеров и по годам исследований. В 2013 г. на его уровне были только №440 и №15-6-Д, в 2014 г. – ГП-10-93 и №15-6-Д, в 2015 г. он превзошел все варианты.

Таблица 3

Урожайность семян селекционных номеров, ц/га

Селекционный номер	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Надежный (st)	3,0	2,4	2,4	2,6
№23	3,3	3,6	3,0	3,3
№15-6-Д	3,2	3,4	2,7	3,1
№440	3,4	3,0	2,6	3,0
ГП-10-93	2,8	3,5	2,7	3,0
№38	2,9	3,2	2,6	2,9
№28	3,0	2,9	2,5	2,8
НСР ₀₅	0,2			0,1

Выводы. Таким образом, в условиях Смоленской области по результатам экологического испытания, проведенного в 2012-2015 гг., можно заключить, что №23, №440, №28 и №15-6-Д имели статистически значимое преимущество перед стандартом по зимостойкости (1,7-8,4%), урожайности зеленой массы (13,8-23,7%), сбору воздушно-сухого вещества (10,9-24,4%) и урожайности семян (7,7-26,9%). Наибольшая продуктивность была свойственна раннеспелому № 23 из Республики Беларусь, который в среднем за три цикла исследований превзошел сорт Надежный на 8,4% по зимостойкости, на 23,7% по урожайности зеленой массы, на 24,4% по сбору воздушно-сухого вещества и на 26,9% по сбору семян. Данный селекционный номер по рассматриваемым показателям был наиболее стабильным. Следовательно, он был наиболее адаптивным к условиям Смоленской области и рекомендован для государственного сортоиспытания.

Список литературы

1. Сергеев П.А. Клевер. М.: Сельхозиздат, 1963. 424 с.
2. Волошин В.А. Сравнительная оценка кормовых культур в коллекционном питомнике // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 1 (44). С. 29-34.
3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина: теория и практика. Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. 485 с.

4. Косолапов В.М., Козлов Н.Н., Клименко И.А. Экологическая селекция многолетних кормовых трав // Кормопроизводство. 2015. №4. С. 25-28.

5. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» / Под ред. А.С. Новоселовой, В.М. Косолапова, З.Ш. Шамсутдинова, О.С. Матвеевой, Н.И. Георгиади. М.: ООО «Эльф ИПР», 2012. 288 с.

6. Рекашус Э.С., Курдакова О.В. Новый сорт клевера лугового Надежный и технологические решения его семеноводства // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5 (47). Ч.6. С. 48-52. DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.268.

7. Конова А.М., Дыцкова Т.А., Курдакова О.В. Руководство по элементам технологии производства семян клевера лугового сорта Надежный. Смоленск: Изд-во ФГБНУ Смоленской ГОСХОС, 2015. 28 с.

8. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1985. 188 с.

9. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Под ред. З.Ш. Шамсутдинова, А.С. Новоселовой, С.А. Беккузаровой. М.: Типография Россельхозакадемии, 2002. 72 с.

10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: Вып. 1. Общая часть / Под общ. ред. М.А. Федина. М., 1985. 269 с. [Электронный ресурс] http://gossort.com/docs/rus/METODICA_ISP.pdf (дата обращения 14.02.2018).

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: С основами статистической обработки результатов исследований. М.: Колос, 1979. 416 с.

Сведения об авторах:

Курдакова Ольга Васильевна, старший научный сотрудник,
Рекашус Эдуард Сергеевич, кандидат с.-х. наук, и.о. ведущего научного сотрудника,
e-mail: rekashus@mail.ru, ORCID ID 0000-0001-9540-2333

ФГБНУ «Смоленская государственная сельскохозяйственная опытная станция им. А.Н. Энгельгардта»,
ул. Советская, 117, п. Стодолище, Починковский район, Смоленская область, Российская Федерация,
216470, e-mail: gosshos@mail.ru

Ecological testing of different selective numbers of meadow clover in the Smolensk region**O.V. Kurdakova, E.S. Rekashus***FSBSI «Smolensk state agricultural experimental station named by A.N. Engelhardt», Stodolishche village, Smolensk region, Russian Federation*

Prospective selective material of the double-cut diploid meadow clover (*Trifolium pratense* L.) was tested. The aim of the research was to identify selective numbers mostly adapted to the ecological conditions of the Smolensk region. Six selective numbers were tested: №23 (Belarusian State Agricultural Academy), №28 (Kotlas Experimental Station, Arkhangelsk Region), № 38 (Falenki Breeding Station, Kirov region), GP-10-93 (Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky), №15-6-D and №440 (Federal Williams Research Center for Feed Production and Agroecology). Variety Nadezhny, which has been in the State Register of Selection Achievements since 2012, was the standard. The testing was carried out in 2012-2015 in plant breeding crop rotation on the sod mesopodzol light loamy soil. The weather conditions were favorable with increased temperature and optimal soil moisture. The selective number №23 from the Republic of Belarus has been chosen. On the average, over the three cycles of research it surpassed the standard Nadezhny by 8.4% in winter hardiness, by 23.7% in green mass yield, by 24.4% in hay yield, by 26.9% in seed yield. This selection number was the most adaptive to the conditions of the Smolensk region. It has been recommended for passing the state varietal testing.

Key words: *seeds, crop yield, green mass, dry mass*

References

1. Sergeev P.A. *Klever*. [Clover]. Moscow: Sel'khozizdat, 1963. 424 p.
2. Voloshin V.A. *Sravnitel'naya otsenka kormovykh kul'tur v kolleksiionnom pitomnike*. [Comparative evaluation of forage crops in the collection nursery]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2015. no. 1 (44). pp. 29-34.
3. Zhuchenko A.A. *Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rasteniy kak samostoyatel'naya nauchnaya distsiplina: teoriya i praktika*. [Environmental genetics of agricultural crops as an independent scientific discipline: theory and practice]. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2010. 485 p.
4. Kosolapov V.M., Kozlov N.N., Klimentenko I.A. *Ekologicheskaya selektsiya mnogoletnikh kormovykh trav*. [Environmental breeding of perennial forage grasses]. *Kormoproizvodstvo*. 2015. no. 4. pp. 25-28.
5. *Ekologicheskaya selektsiya i semenovodstvo klevra lugovogo. Rezul'taty 25-letnikh issledovaniy tvorcheskogo ob"edineniya TOS «Klever»*. [Environmental breeding and seed growing of red clover. The results of 25 years of research of the Creative Association CAB «Clover»]. Pod red. A.S. Novoselovoy, V.M. Kosolapova, Z.Sh. Shamsutdinova, O.S. Matveevoy, N.I. Georgiadi. Moscow: OOO «El'f IPR», 2012. 288 p.
6. Rekashus E.S., Kurdakova O.V. *Novyy sort klevra lugovogo Nadezhny i tekhnologicheskie resheniya ego semenovodstva*. [Nadezhny as a new variety of red clover and the technology of growing it for seeds]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2016. no. 5 (47). Part 6. pp. 48-52. DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.268.
7. Konova A.M., Dytskova T.A., Kurdakova O.V. *Rukovodstvo po elementam tekhnologii proizvodstva semyan klevra lugovogo sorta Nadezhny*. [Guide to the technology of growing red clover variety Nadezhny for seeds]. Smolensk: Izdatel'stvo FGBNU Smolenskoy GOSKhOS, 2015. 28 p.
8. *Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnikh trav*. [Methodology instructions on perennial grasses selection]. Moscow: VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa, 1985. 188 p.
9. *Metodicheskie ukazaniya po selektsii i pervichnomu semenovodstvu klevra*. [Methodology instructions on breeding and primal seed growing of clover]. Pod red. Z.Sh. Shamsutdinova, A.S. Novoselovoy, S.A. Bekuzarovoy. Moscow: Tipografiya Rossel'khozakademii, 2002. 72 p.
10. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: Iss. 1. Obshchaya chast'*. [Methods of the state varietal testing of agricultural crops]. Iss. 1. General information]. Pod obshch. red. M.A. Fedina. Moscow, 1985. 269 p. Available at: http://gossort.com/docs/rus/METODICA_ISP.pdf (accessed 14.02.2018).
11. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta: S osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy*. [Methods of field experience: With the basics of statistical processing of research results]. Moscow: Kolos, 1979. 416 p.

Information about the authors:

O.V. Kurdakova, senior researcher,

E.S. Rekashus, PhD in Agriculture, i/c leading researcher, e-mail: rekashus@mail.ru,

ORCID ID 0000-0001-9540-2333

Federal state budgetary scientific institution «Smolensk state agricultural experimental station named by A.N. Engelhardt», Sovetskaya st, 117, Stodolishche village, Pochinok district, Smolensk region, Russian Federation, 216470, e-mail: gosshos@mail.ru