

Изучение селекционного материала *Phalaris arundinacea* по основным хозяйственно ценным признакам

Т. В. Косолапова, А. Г. Тулинов

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
г. Сыктывкар
kosolapova.niish@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты трехлетнего изучения сортообразцов двукисточника тростникового (*Phalaris arundinacea*) различного эколого-географического происхождения по основным хозяйственно ценным признакам. Отмечены популяции в качестве исходного материала для создания сорта – СН 31, СН 73 и СН 186, характеризующиеся высокой зимостойкостью, устойчивостью к стрессовым условиям, превышающие стандарт по урожайности сухого вещества на 31,9–46,2 %, семян – на 14,4–19,7 %. Выделенные перспективные образцы по кормовой и семенной продуктивности, высоте растений, облиственности и другим параметрам могут быть использованы как генетические источники признаков в селекционном процессе получения сортов для почвенно-климатических условий Севера.

Ключевые слова:

сортообразцы, двукисточник тростниковый, кормовая и семенная продуктивность, облиственность, сухое вещество

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности, действующей в Российской Федерации, остро стоит вопрос о решении задач, связанных с приоритетным направлением развития страны в области животноводства и обеспечением населения качественными продуктами питания. В современных реалиях сельскохозяйственная продукция должна обладать высокой конкурентоспособностью, что позволит вытеснить импорт и в дальнейшем обеспечит продовольственную безопасность. Решение этой проблемы возможно на основе укрепления кормовой базы как за счет улучшения естественных кормовых угодий, так и создания высокопродуктивных долгодетных искусственных лугов. Кормопроизводство в Республике Коми, составляющее основу развития животноводства, носит неустойчивый характер. В настоящее время посевы многолетних трав занимают в регионе 26,9 тыс. га. Из них первого-третьего года пользования около 30 %, остальные – старовозрастные травосмеси с низкой продуктивностью [1]. Поскольку площади естественных лугов,

Evaluation of *Phalaris arundinacea* breeding material by the main economically valuable traits

T. V. Kosolapova, A. G. Tulinov

Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar
kosolapova.niish@mail.ru

Abstract

The article presents three-year-long observation results of *Phalaris arundinacea* variety samples of different ecological and geographical origin analyzed by the main economically valuable traits. We have identified populations that can be used as a source material for creating the varieties CH 31, CH 73, and CH 186 and are characterized by high winter hardiness, resistance to stress conditions, exceeding the standard for dry matter yield by 31.9–46.2 %, seeds – by 14.4–19.7 %. The selected promising samples for forage and seed productivity, plant height, foliage and other parameters can be used as genetic sources of traits in the selection process for obtaining new varieties for the soil and climatic conditions of the North.

Keywords:

variety samples, *Phalaris arundinacea*, forage and seed productivity, foliage, dry matter

играющих существенную роль в обеспечении кормами животноводства, большей частью сильно разбросаны и имеют низкую продуктивность, необходимо создание сеянных высокопродуктивных лугов.

Перспективным для возделывания является двукисточник тростниковый, как культура разностороннего использования, способная формировать высокую продуктивность, в отличие от других злаков, на освоенных торфяниках, низкопродуктивных лугах, переувлажненных землях [2]. Для Республики Коми и других северных регионов страны, характеризующихся особыми «северными» почвенно-климатическими условиями, необходимо создание специальных устойчивых и высокопродуктивных сортов для расширения посевов и улучшения кормовой базы отрасли животноводства.

В системе кормопроизводства ведущая роль принадлежит селекции многолетних трав, целью которой является создание высокоурожайных сортов. Основа любого селекционного процесса – это наличие исходного материала

с широкой генотипической переменчивостью по основным хозяйственно ценным признакам [3].

Цель данного исследования – изучение популяций двукисточника тростникового различного эколого-географического происхождения и выделение из них наиболее ценных образцов по урожайности зеленой массы и сухого вещества, семян, интенсивности отрастания, облиственности, устойчивости к полеганию и другим признакам.

Материалы и методы

Основным методом исследования является полевой опыт, заложенный на экспериментальном участке Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) – 61°40' с. ш., 50°49' в. д. В рамках работы было изучено пять селекционных образцов двукисточника тростникового, представляющих различные эколого-географические группы: СН 31 и СН 115 получены от дикорастущих популяций, отобранных на территории Республики Коми, СН 73 – от местных дикорастущих образцов, СН 62 – популяция из Канады, СН 186 – Карельская популяция. В качестве контрольного образца был выбран районированный и рекомендованный к выращиванию на территории республики сорт Первенец.

Площадь учетной делянки составила 10 м², с четырехкратной повторностью и рандомизированным размещением вариантов. Почва на опытном участке представлена дерново-подзолистой группой, по механическому составу среднесуглинистого типа, с высокими содержаниями подвижного фосфора, обменного калия и гумуса, достигающим 4 %. Агротехнические приемы соответствуют общепринятым нормам для данной зоны выращивания сельскохозяйственных культур [4].

Полевые учеты, наблюдения и оценку хозяйственно ценных признаков двукисточника тростникового проводили в соответствии с методическими рекомендациями [5]. Статистическую и математическую обработки результатов, полученных в ходе исследования, осуществляли на персональном компьютере с использованием пакета анализа данных в программе Microsoft Office Excel 2007 согласно установленной методике [6].

В процессе научно-исследовательской работы были зафиксированы различия в погодных условиях, наблюдавшихся в течение вегетационного периода растений, по сравнению со средними многолетними показателями осадков и температуры воздуха. Это позволило комплексно оценить и сопоставить параметры роста, развития кормовой и семенной продуктивности двукисточника тростникового в условиях неблагоприятной внешней среды.

Результаты и их обсуждение

Начало весеннего отрастания образцов двукисточника тростникового отмечено в первой декаде мая. На 20-й день отрастания в фазу кущения селекционные номера по высоте побегов не различались между собой, а из-за сложившихся погодных условий в мае различались по годам исследований. Так, в первый год опыта высота побегов

составила 37–40 см, во второй – от 59 до 61 см, на третий год – 26–30 см.

По наступлению фаз развития селекционные номера отличались незначительно. Канадская (СН 62) и Карельская (СН 186) популяции отставали в среднем на три-четыре дня. Периоды «отрастание – колошение» составлял 41–49 дней при сумме положительных температур 495–540 °С; «колошение – цветение» – 10–16 дней при 232–140 °С; «цветение – созревание семян» – 17–22 дня при 320–424 °С. Перезимовка всех образцов прошла хорошо, зимостойкость оценена в 5 баллов. В годы пользования все изучаемые образцы и стандартный сорт Первенец высоко оценены по интенсивности отрастания весной и после укосов.

В фазу полного колошения проведен учет по урожайности зеленой массы, сухого вещества. В табл. 1 приведена структура урожая сорта стандарта Первенец и изучаемых селекционных номеров двукисточника тростникового.

Таблица 1
Структура урожая образцов двукисточника тростникового
Table 1
Yield structure of *Phalaris arundinacea* samples

Сорт, селекционный номер	Урожайность, т/га						Облиственность, %
	Зеленая масса			Сухое вещество			
	Среднее	±к st	% к st	Среднее	±к st	% к st	
с. Первенец, st	22,1	0	100,0	6,0	0	100,0	30,0
СН 31	29,1	7,0	131,0	8,5	2,5	142,0	26,0
СН 62	21,2	-0,9	96,1	5,8	-0,1	97,5	24,4
СН 73	27,3	5,2	123,5	7,9	1,9	131,9	29,2
СН 115	21,9	-0,2	99,0	6,2	0,2	103,4	31,6
СН 186	31,4	9,3	142,0	8,7	2,8	146,2	32,2
НСР ₀₅	2,1	-	-	1,3	-	-	-

Примечание. Здесь и в табл. 2: «-» – для данных показателей НСР не рассчитывали.

Note. Here and in Table 2: “-” no data.

В среднем за годы изучения урожайность зеленой массы и сухого вещества у двух номеров СН 62 (Канада) и СН 115 (Республика Коми) находилась на уровне сорта Первенец (22,1 и 6,0 т/га) и составила 21,2–21,9 и 5,8–6,2 т/га. По данным признакам следует отметить выделившиеся образцы СН 31 (дикорастущая популяция Республики Коми), СН 73 (отбор из дикорастущих образцов Республики Коми) и СН 186 (карельская популяция). Самая высокая урожайность зеленой массы получена у СН 186 (42,0 % к стандарту); сухого вещества – у СН 31 и СН 186 (соответственно 42,0–46,2 % к стандарту) (рис. 1).

За время изучения облиственность по номерам варьировала от 24,4 до 32,2 %. По данному показателю селекционные номера СН 31 и СН 62 уступали стандарту от 4,0 до 5,4 %, остальные номера были с ним практически равноценны.

В годы исследований отмечено интенсивное кущение растений двукисточника тростникового (рис. 2).

В первый год пользования наибольшее число побегов на 1 м² сформировали СН 73 (отбор из дикорастущих образцов Республики Коми) и СН 186 (карельская популяция),

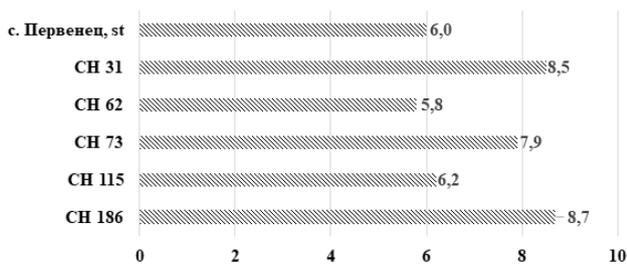


Рисунок 1. Урожайность сухого вещества, т/га.
Figure 1. Dry matter yield of, t/ha.

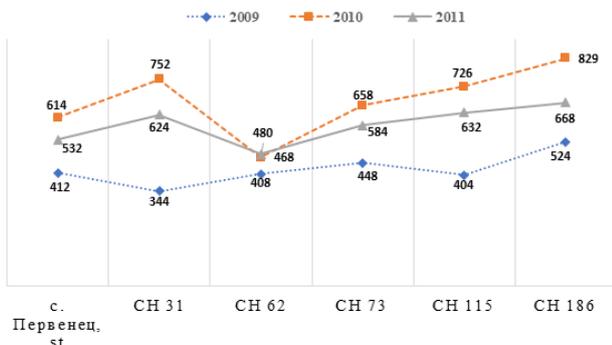


Рисунок 2. Число побегов селекционных номеров двукисточника тростникового, шт./м².
Figure 2. Number of shoots for selection numbers of *Phalaris arundinacea*, pcs./m².

которые имели на 36–112 побегов больше стандарта, существенно меньше имел СН 31–344 шт./м², уступая стандарту 68 побегов.

На второй год пользования отмечено интенсивное кущение у СН 31 (дикорастущая популяция Республики Коми), количество побегов на единицу площади увеличилось в 2,1 раза, у остальных номеров – в 1,2–1,8. Следует отметить, что густота травостоя – это основа высокой продуктивности урожая и долголетия.

Однако на третий год пользования отмечено некоторое снижение интенсивности побегообразования. Более изреженными оказались номера СН 31 и СН 186, которые в предыдущем году имели максимальное количество побегов, сформировав их меньше на 210–161 шт. соответственно.

По густоте травостоя на уровне прошлых лет исследований оказался селекционный номер СН 62 (канадская популяция). Практически равноценную густоту травостоя с сортом Первенец имели номера СН 73 и СН 115.

В фазу колошения проведен морфологический анализ изучаемых номеров двукисточника тростникового. Высота генеративных побегов в первый год пользования составила по образцам 116–137 см, сорт стандарт Первенец – 131 см. Наиболее низкие побеги отмечены у образца Канадской популяции, уступив стандарту 15 см. По числу междоузлий и листьев селекционные номера не различались, толщина сформированных стеблей изучаемых образцов составила от 3,0 до 4,5 мм. По цвету междоузлий, особенно в верхней части стебля, номера характеризовались как однотипные, со слабой коричневой окраской. Более широкими листьями отличились образцы СН 186 и СН 115 (соответственно 25×1,1 и 26×1,3 см), у стандарта – 23×1,1 см.

Двукисточник тростниковый, как злак озимого типа развития, в год посева не формирует генеративные побе-

ги, более того, на второй год жизни наблюдается слабая репродуктивная способность. Полного развития достигает на третий–четвертый годы жизни.

В наших исследованиях в первый год пользования изучаемые номера сформировали низкую урожайность семян – от 0,23 до 0,46 ц/га, стандарт – 0,38 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность семян образцов двукисточника тростникового

Table 2

Seed yield of *Phalaris arundinacea* samples

Сорт, селекционный номер	Урожайность семян, ц/га						Высота, см
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее	±k st	% k st	
с. Первенец, st	0,38	1,9	1,7	1,32	0	100,0	135,0
СН 31	0,46	1,7	1,7	1,28	-0,04	96,9	140,2
СН 62	0,23	1,7	2,1	1,34	0,02	100,0	137,9
СН 73	0,34	2,0	2,4	1,58	0,26	119,7	146,4
СН 115	0,26	1,6	2,1	1,32	0	100,0	139,4
СН 186	0,44	2,1	2,0	1,51	0,19	114,4	136,2
НСП ₀₅	0,08	0,1	0,2	0,1	-	-	1,5

Проведя биометрический анализ исследуемых номеров, следует отметить образцы из Республики Коми, выделившиеся по количеству полноценных, выполненных семян соцветия – 58–86 шт., у Карельской популяции и сорта Первенец данный показатель составил 71 шт., что составило 54,4–68,2 %. По весу 1 тыс. семян более крупные сформировали селекционные номера коми популяции – от 1,1 до 1,3 г, тогда как максимальный вес семян 1,4 г получен у образца из Карелии (СН 186).

На второй год пользования число выполненных семян в соцветии увеличилось у всех образцов в два и более раза, у сортообразца СН 115 – в 1,3. Лучшие показатели по параметру семенной продуктивности имели соцветия СН 31, СН 73 (коми популяция) и СН 186 (карельская популяция). Получен высокий урожай семян – от 1,6 до 2,1 ц/га. Повышение урожайности семян связано с увеличением числа репродуктивных побегов на единицу площади в 1,5–2,0 раза по сравнению с предыдущим годом.

На третий год пользования наблюдали увеличение семян в соцветии. Семена сформировались мелкие, весом 0,8–0,9 г (1 тыс. семян), а урожайность оказалась выше – 2,0–2,4 ц/га. По данному признаку все образцы превосходили стандарт, кроме СН 31, который имел равноценный сбор семян со стандартом Первенец – 1,7 ц/га. Увеличение урожайности семян обусловлено большим числом репродуктивных побегов в травостое и благоприятными погодными условиями.

В результате трехлетних исследований наибольший процент недозревших семян из-за неравномерного созревания сформировал сорт Первенец, а по всхожести семян все селекционные номера были одинаковыми (от 81 до 86 %).

По урожайности семян выделены изучаемые номера СН 73 (коми популяция) и СН 186 (карельская популяция), которые превысили стандарт в среднем за три года на 14,4–19,7 %. Остальные селекционные номера были на уровне стандарта, что свидетельствует об улучшении дан-

ного признака у изучаемых номеров по сравнению с исходным дикорастущим материалом. Высота растений при семенном использовании колебалась от 135,0 до 146,4 см.

Заключение

Таким образом, из пяти изученных сортообразцов двукисточника тростникового по параметрам кормовой и семенной продуктивности отобраны три – СН 31, СН 73 и СН 186, полученные из местной и Карельской популяций, с высокой зимостойкостью и устойчивостью к стрессовым условиям Республики Коми. Номера превзошли сорт стандарт Первенец по урожайности семян и сухого вещества на 14,4–19,7 и 31,9–46,2 % соответственно и могут быть рекомендованы в качестве исходного материала при проведении дальнейшей селекционной работы или получении сорта, адаптированного к почвенно-климатическим условиям Севера. Были проведены отборы ценных образцов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Косолапова, Т. В. Хозяйственно-биологическая и адаптивная оценка перспективных образцов двукисточника тростникового в условиях Севера / Т. В. Косолапова, А. Г. Тулинов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2020. – № 4 (33). – С. 11–16.
2. Моторин, А. С. Влияние состава травосмесей и минеральных удобрений на урожайность многолетних трав на торфяных почвах / А. С. Моторин // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 10 (187). – С. 65–71.
3. Найдович, В. А. Селекция и семеноводство многолетних трав: прошлое и современное состояние / В. А. Найдович, Т. Н. Попова, П. А. Кузнецов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 41–44.
4. Косолапов, В. М. Справочник по кормопроизводству / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов. – Москва : Россельхозакадемия, 2014. – 717 с.
5. Косолапов, В. М. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав / В. М. Косолапов, С. И. Ко-

стенко, С. В. Пилипко [и др.]. – Москва : РГАУ-МСХА, 2012. – 52 с.

6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Kosolapova, T. V. Khozyaystvenno-biologicheskaya i adaptivnaya otsenka perspektivnykh obraztsov dvukistochnika trostnikovogo v usloviyakh severa [Economic-biological and adaptive assessment of perspective samples of reed canary grass in the conditions of the north] / T. V. Kosolapova, A. G. Tulinov // Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region. – 2020. – № 4 (33). – P. 11–16.
2. Motorin, A. S. Vliyanie sostava travosmesey i mineralnykh udobreniy na urozhaynost mnogoletnikh trav na torfyanykh pochvakh [Effects of composition of grass mixtures and mineral fertilizers on yield of perennial grasses on peat soils] / A. S. Motorin // Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2022. – № 10 (187). – P. 65–71.
3. Naydovich, V. A. Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh trav: proshloe i sovremennoe sostoyanie [Selection and seed production of perennial grasses: past and present] / V. A. Naydovich, T. N. Popova, P. A. Kuznetsov, A. I. Kozorez // Agrarian Scientific Journal. – 2021. – № 12. – P. 41–44.
4. Kosolapov, V. M. Spravochnik po kormoproizvodstvu [Handbook on forage production] / V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov. – Moscow : Rosselkhozakademiya, 2014. – 717 p.
5. Kosolapov, V. M. Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih zlakovykh trav [Guidelines for the selection of perennial cereal grasses] / V. M. Kosolapov, S. I. Kostenko, S. V. Pilipko, V. S. Klochkova, N. Yu. Kostenko [et al.]. – Moscow : RGAU-MSKhA, 2012. – 52 p.
6. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. – Moscow : Agropromizdat, 1985. – 351 p.

Благодарность (госзадание):

Работа выполнена в рамках государственного задания № FUUU-2023-0001, регистрационный номер НИОКТР 123033000036-5.

Acknowledgements (state task)

The work was done in frames of the state task № FUUU-2023-0001, registration number НИОКТР 123033000036-5.

Информация об авторах:

Косолапова Татьяна Всеволодовна – младший научный сотрудник отдела сельскохозяйственной геномики Института агробιοтехнологий им. А. В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; ORCID: 0000-0001-6550-2296 (167023, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27; e-mail: kosolapova.niish@mail.ru).

Тулинов Алексей Геннадьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела сельскохозяйственной геномики Института агrobiотехнологий им. А. В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; ORCID: 0000-0002-7184-6113 (167023, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27; e-mail: toolalgen@mail.ru).

About the authors:

Tatiana V. Kosolapova – Junior Researcher at the Department of Agricultural Genomics, A. V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnologies FRC Komi SC UB RAS, ORCID: 0000-0001-6550-2296 (Institute of Agrobiotechnologies named after A. V. Zhuravsky, Federal Research Centre Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 27 Rucheynaya st., Syktyvkar, Komi Republic, 167023 Russian Federation; e-mail: kosolapova.niish@mail.ru).

Aleksei G. Tulinov – Candidate of Sciences (Agriculture), Researcher at the Department of Agricultural Genomics, A. V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnologies FRC Komi SC UB RAS, ORCID: 0000-0002-7184-6113 (Institute of Agrobiotechnologies named after A. V. Zhuravsky, Federal Research Centre Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 27 Rucheynaya st., Syktyvkar, Komi Republic, 167023 Russian Federation; e-mail: toolalgen@mail.ru).

Для цитирования:

Косолапова, Т. В. Изучение селекционного материала *Phalaris arundinacea* по основным хозяйственно ценным признакам / Т. В. Косолапова, А. Г. Тулинов // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки». – 2024. – № 7 (73). – С. 74–78.

For citation:

Kosolapova, T. V. Izuchenie selekcionnogo materiala *Phalaris arundinacea* po osnovnym hozyajstvenno cennym priznakam [Evaluation of *Phalaris arundinacea* breeding material by the main economically valuable traits] / T. V. Kosolapova, A. G. Tulinov // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Agricultural Sciences". – 2024. – № 7 (73). – P. 74–78.

Дата поступления статьи: 11.09.2024

Прошла рецензирование: 28.10.2024

Принято решение о публикации: 26.09.2024

Received: 11.09.2024

Reviewed: 28.10.2024

Accepted: 26.09.2024