

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТНИКОВОЙ ГАЗОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В. М. Косолапов¹, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН,
В. И. Чернявских¹, доктор сельскохозяйственных наук, М. Н. Маринич², аспирант

¹Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.П. Вильямса,
141055, Московская обл., Лобня, ул. Научный городок, корп. 1

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
308015, Белгород, ул. Победы, 85
Email: cherniavskih@mail.ru

Исследовали шесть перспективных селекционных образцов овсяницы тростниковой, созданных в результате биотипического отбора из популяций пойм малых рек, овражно-балочных земель и меловых обнажений юга Среднерусской возвышенности, в сравнении с районированными сортами газонного направления западноевропейского и российского происхождения (Меандре – стандарт, Дарина, Ивица, Файнлон). В 2017–2020 гг. изучали основные элементы семенной продуктивности (количество продуктивных стеблей на 1 м², количество семян в одной метелке, массу 1000 семян, урожай семян) и поражение листовой поверхности ржавчиной. Селекционный материал, происходящий из различных экотопов юга Среднерусской возвышенности, обладает высокой семенной продуктивностью. В среднем за 2018–2019 гг. потенциальный урожай семян перспективных сортобразцов достигал 92,4...160,3 г/м², достоверно превышая стандарт на 18,2...105,0 %. Выявлена положительная связь между величиной урожайности семян и изучаемыми признаками: количеством продуктивных стеблей ($r_s = 0,380...0,568$), количеством семян в одной метелке ($r_s = 0,409...0,802$), массой 1000 семян ($r_s = 0,818...0,946$), отрицательная – между урожайностью семян и поражённостью болезнями в фазе начала плодообразования ($r_s = -0,243...-0,441$), подтвержденные коэффициентом корреляции рангов Спирмена. Методом кластерного анализа можно ординировать группы сортобразцов и выделять общности со схожим происхождением.

SEED PRODUCTIVITY OF VARIETY SAMPLES OF FESCUE REED LAWN DIRECTION

Kosolapov V. M.¹, Cherniavskih V. I.¹, Marinich M. N.²

¹Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology,
141055, Moskovskaya obl., Lobnya, ul. Nauchnyi gorodok, korp. 1

E-mail: cherniavskih@mail.ru
²Belgorod State University,
308015, Belgorod, ul. Pobedy, 85

Six promising breeding samples of reed fescue, created as a result of biotypic selection from populations of floodplains of small rivers, ravine-girder lands and cretaceous outcrops of the south of the Central Russian Upland, were studied in comparison with zoned lawn varieties of Western European and Russian origin (Meander (standard), Darina, Willow, Finlon). In the period 2017–2020 the main elements of seed productivity were studied (the number of productive stems per 1 m², the number of seeds in one panicle, the mass of 1000 seeds, the seed yield g/m²) and the damage to the leaf surface by rust. The breeding material of reed fescue, originating from various ecotopes of the south of the Central Russian Upland, has high seed productivity. On average, in 2018–2019, promising cultivars provided a potential seed yield of 92.4 to 160.3 g/m², significantly exceeding the standard by 18.2...105.0 %. A positive relationship was revealed between the value of seed yield and the studied signs: the number of productive stems ($r_s = 0.380...0.568$), the number of seeds in one panicle ($r_s = 0.409...0.802$), the weight of 1000 seeds ($r_s = 0.818...0.946$), a negative relationship between the value of seed yield and disease in the phase of the beginning of fruiting ($r_s = -0.243...-0.441$), confirmed by the Spearman rank correlation coefficient. By the method of cluster analysis, it is possible to ordinate groups of varietal samples and identify communities with similar origins.

Ключевые слова: *Festuca arundinacea*, селекция и семеноводство трав, дисперсионный анализ, кластерный анализ, урожай семян, исходный материал

Key words: *Festuca arundinacea*, grass breeding and seed production, analysis of variance, cluster analysis, seed yield, source material

Семеноводство многолетних трав становится в России и мире одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства и экономики в целом [1, 2, 3].

Особое место занимает семеноводство злаковых трав и особенно – производство семян для газонов. Активное развитие индустрии выращивания газонов привело к значительным результатам в их селекции [4, 5, 6].

Наряду с крупными компаниями Дании, Германии, Нидерландов, США, такая работа ведется и в России. Несмотря на проводимые исследования и достигнутые результаты по улучшению качества травостоев различного назначения, острой остается проблема низкой семенной продуктивности многолетних трав [7, 8, 9].

Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.) ценная сельскохозяйственная культура различного

назначения, сорта которой широко используют как в сельскохозяйственном производстве, так и в других отраслях экономики. По оценкам специалистов потребность в семенах овсяницы тростниковой только вне сельскохозяйственного производства в России (для обустройства транспортных коммуникаций, мелиоративных мероприятий, зеленого строительства в городах, населенных и других мероприятий, не связанных с производством кормов), составляет более 1 т ежегодно. Однако сегодня более 70 % ее сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, зарегистрированы зарубежными правообладателями: DLF (Дания), Varenbrug (Нидерланды) и др. В связи с такой ситуацией необходимо активизировать работу с этой культурой [10, 11].

Сорта злаковых трав вообще и тростниковой овсяницы в частности, предназначенные для зеленого строительства, обладают рядом специфических особенностей, отличающих их от сортов кормового назначения. Они должны формировать низкий, густой травостой, иметь большое количество укороченных побегов с тонкой листовой пластинкой, хорошо отрастать при скашивании [12, 13].

Кроме того, сорта трав должны иметь высокую семенную продуктивность, что будет влиять на эффективность их дальнейшего использования. Поэтому репродуктивная способность селекционных образцов, наряду с декоративными и биолого-хозяйственными признаками, стала определять успешность создания новых форм трав газонного направления [14, 15].

Селекционеры отмечают необходимость продолжения работы с местным исходным материалом, адаптированным к сложным климатическим условиям нашей страны [16, 17]. Сохраняет свою актуальность биотипический отбор многолетних трав, с привлечением генетического материала дикорастущих популяций в качестве исходного материала для селекции [18].

Меловой юг Среднерусской возвышенности богат видами и формами диких родичей культурных растений, которые в силу геологических и климатических особенностей региона обладают высокой засухоустойчивостью. Среди злаковых трав широко распространены ксерофильные экотипы с мелкими узкими листьями, покрытыми восковым налетом. Эта особенность мелового субстрата как селективного фактора может способствовать формированию популяций ценных форм *F. arundinaceae*, пригодных для создания сортов газонного направления, обладающих рядом таких важных признаков, как засухоустойчивость, низкорослость, тонколистность, высокая семенная продуктивность и др. [19, 20].

Цель исследований – изучение селекционного материала овсяницы тростниковой, выделенного методом биотипического отбора в поймах малых рек, овражно-балочных землях и меловых обнажениях юга Среднерусской возвышенности по комплексу признаков семенной продуктивности, декоративности и устойчивости к болезням, в сравнении с селекционными сортами газонного направления.

Методика. Работу проводили в Белгородском районе Белгородской области (с. Драгунское) на базе семеноводческого предприятия ИП «С.А. Мавродин» в рамках программы изучения растительных ресурсов Мелового юга Среднерусской возвышенности, выполняемой совместно НИУ «БелГУ» и ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

Почвенный покров опытного участка представлен чернозёмом типичным с содержанием гумуса 4,9 % (ГОСТ 26213-84), P_2O_5 – 120 мг/кг, K_2O – 180 мг/кг (ГОСТ 26204-84), pH_{KCl} – 6,8 (ГОСТ 26483-85).

Период исследований характеризовался в целом пониженным, в сравнении со среднемноголетней нормой (553 мм), за исключением 2018 г., выпадением осадков (2018 г. – 693,6 мм, 2019 г. – 429,2 мм, 2020 г. – 437,1 мм) и повышенной среднегодовой температурой (2018 г. – 9,3 °С, 2019 г. – 10,4 °С, 2020 г. – 9,2 °С, среднемноголетняя норма – 6,3 °С).

В полевом опыте изучали 6 селекционных образцов трав (табл. 1), созданных на основе биотипического отбора из популяций пойменных экотопов, овражно-балочных комплексов и меловых обнажений, ранее выделенных в селекционном питомнике по хозяйственно-ценным признакам и повышенной семенной продуктив-

Табл. 1. Список изучаемых образцов

Селекционный номер	Происхождение селекционного образца
St	Селекционный сорт Меандре (Франция)
FA 1-1	Биотипический отбор из популяции мелового обнажения, с. Ватутино, Валуйский р-н, Белгородская обл.
FA 1-5	Биотипический отбор из популяции мелового обнажения, карьер цементного завода, г. Белгород
FA 1-10	Биотипический отбор из популяции мелового обнажения, урочище Белое городище, г. Белгород
FA 1-13	Селекционный сорт Дарина (Россия)
FA 1-15	Биотипический отбор из популяции мелового обнажения, урочище Белое городище, г. Белгород
FA 1-18	Биотипический отбор из популяции поймы реки Илэк, пгт Красная Яруга, Белгородская обл.
FA 1-22	Селекционный сорт Ивица (Россия)
FA 1-36	Биотипический отбор из популяции мелового обнажения, урочище Белое городище, г. Белгород
FA 1-26	Селекционный сорт Файнлон (Дания)

ности, в сравнении с широко используемыми в зеленом строительстве сортами газонного направления Меандре (Франция), Файнлон (Дания), а также недавно созданными сортами Дарина (Россия) и Ивица (Россия).

Посев проводили летом 2017 г. ручной сеялкой в чистом виде с нормой высева 200 всхожих семян на 1 погонный метр. Закладывали двухрядковые делянки длиной 2 м с шириной междурядья 0,3 м. Повторность опыта четырехкратная, полная рендомизация, стандарт – сорт Меандре высевали через каждые 4 номера.

Изучали такие признаки, которые характеризуют семенную продуктивность, как количество продуктивных стеблей на 1 м², количество семян в одной метелке, массу 1000 семян, урожай семян с 1 м² [21]. Учет урожая проводили путем сплошной уборки растений в снопы с дальнейшим обмоломом и доведением до стандартной чистоты и влажности. Устойчивость сортообразцов к ржавчине осуществляли путем осмотра 200 растений на делянке в фазе начала плодобразования с определением пораженности листьев по шкале Петерсона [22].

Обработку полученных данных выполняли методом дисперсионного анализа [23]. Для выявления многомерных связей, группировки и комплексной оценки образцов применяли кластерный анализ. Кластерный анализ проведен методом самого дальнего соседа (полная связь), метрика расстояния – Евклидова. В анализ помимо изучаемых селекционных признаков семенной продуктивности, включали показатели пораженности листовой поверхности сортообразцов ржавчиной, величину урожая надземной массы и общее количество побегов. Использовали ППС Statsgrafics.

Для выявления связей между отдельными изучаемыми результативными признаками использовали корреляционный анализ рангов Спирмена [24].

Результаты и обсуждение. Количество продуктивных стеблей, сформированное селекционными образцами в среднем по опыту, повышалось по мере увеличения возраста травостоев и варьировало от 272,6±22,8 шт./м² в 2018 г. до 381,6±26,5 шт./м² в 2020 г. (табл. 2).

Табл. 2. Основные элементы семенной продуктивности и урожайность различных сортов и селекционных образцов овсяницы тростниковой в условиях Белгородской области (в среднем 2018–2020 гг.)

Сортообразец	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²		Количество семян в 1 метелке, шт.		Масса 1000 семян, г		Урожайность семян, г/м ²	
	М	Cv,%	М	Cv,%	М	Cv,%	М	Cv,%
Сорт Меандре – ст.	294,0	12,1	123,0	1,2	2,30	4,4	78,2	15,9
FA 1-1	366,3	19,5	138,9	4,7	2,50	2,4	120,1	24,0
FA 1-5	363,0	15,3	152,9	2,0	2,83	2,2	147,0	14,7
FA 1-10	350,7	16,7	139,0	1,9	2,97	2,4	135,2	15,5
FA 1-13 – сорт Дарина	369,3	19,5	150,3	3,4	2,55	1,5	132,1	16,0
FA 1-15	362,8	16,7	150,0	1,2	2,71	3,1	137,7	14,6
FA 1-18	334,7	31,0	136,3	4,0	3,71	1,5	160,3	34,6
FA 1-22 – сорт Ивица	353,0	18,6	137,7	4,4	2,67	3,0	121,7	19,7
FA 1-36	350,0	13,6	155,5	2,0	2,59	0,8	131,8	12,4
FA 1-26 – сорт Файнлон	292,0	15,2	127,3	3,3	2,65	1,5	92,4	15,8
НСР ₀₅	32,9		7,3		0,12		22,6	

В 2018 г. достоверно меньшее количество продуктивных побегов (на 13,3 % ниже стандарта) формировал сортообразец FA 1-18, сорт Файнлон находился на уровне стандарта, у остальных сортообразцов величина этого показателя была достоверно больше, чем у стандарта Меандре, на 12,1...20,6 %. В 2019 г. все сортообразцы за исключением сорта Файнлон, находившегося на уровне стандарта, превосходили сорт Меандре на 15,1...26,7 %, что в абсолютных величинах составляло 48...85 шт./м². В среднем за вегетационный период 2020 г. в посевах изучаемых сортообразцов формировалось 316...400 шт./м² продуктивных побегов. Отмечено значительное превосходство образцов местной селекции над стандартом на 20,6...32,9 %, у сорта Файнлон число продуктивных побегов находилось на уровне сорта Меандре.

В среднем за 2018–2020 гг. лучшими по количеству продуктивных побегов были образцы: FA 1-13 (сорт Дарина), превысивший стандарт по величине этого показателя на 75,3 шт./м² (25,6 %), сортообразец FA 1-1 превзошедший стандарт на 72,3 шт./м² (24,6 %), FA-1-5 превысивший стандарт на 69,0 шт./м² (23,5 %) и FA 1-15 превзошедший стандарт на 68,8 шт./м² (23,4 %). Количество продуктивных стеблей – это наиболее варьирующий селекционный признак семенной продуктивности различных сортов и сортообразцов, зависящий от условий года возделывания и возраста травостоя (Cv = 12,1...31,0 %). В среднем по всем сортообразцам в среднем за 3 года коэффициент вариации (Cv) составил 17,9 %.

Количество семян в одной метелке, один из селекционных признаков семенной продуктивности, четко характеризующий особенности генотипа сортообразцов, в значительно меньшей степени зависел от условий года возделывания и возраста травостоя. Внутрисортное варьирование количества семян в одной метелке в среднем за 3 года изменялось незначительно. Величина коэффициента вариации (Cv) составляла 1,2...4,4 %.

В 2018 г. в 1 метелке различных сортообразцов овсяницы тростниковой формировалось от 124,0 до 156,3 шт. семян. У сортообразцов FA 1-5, FA 1-10, FA 1-13, FA 1-15, FA 1-36 в условиях этого года их было достоверно больше (на 15...26 %), чем у стандарта сорта Меандре. Остальные образцы оставались на уровне стандарта. В

2019 г. при среднем количестве семян в метелке по опыту 142,6±8,2 шт., все изученные сортообразцы достоверно превосходили стандарт на 10,7...29,7 шт. на метелку (на 8,8...28,9 %). В 2020 г. такая картина сохранилась. Все сорта и сортообразцы местной селекции превосходили стандарт на 14,0...26,7 %, а у сорта Файнлон количество семян в метелке находилось на уровне стандарта (126,0 шт., против 124,3 шт.).

В среднем за 3 года исследований наибольшее количество семян формировалась в метелке сортообразцов FA 1-5 (152,9 шт.), FA 1-13 (150,3 шт.), FA 1-15 (150,0 шт.) и FA 1-36 (155,5 шт.), что соответственно на 24,3; 22,2; 22,0; 26,4 % больше, чем у стандарта.

Масса 1000 семян – важнейший признак при селекции на семенную продуктивность, в период исследований величина этого показателя отличалась низким варьированием. В 2018 г. в среднем по опыту она составляла 2,76±0,25 г. Все изучаемые образцы и сорта достоверно превышали стандарт на 10,7...63,7 %. В 2019 г. средняя масса 1000 семян составила 2,75±0,24 г. В целом, изучаемые селекционные образцы и сорта не уступали стандарту. Достоверное превосходство на 13,5...54,3 % отмечено у селекционных образцов FA 1-5, FA 1-10, FA 1-15, FA 1-18. В 2020 г. средняя по опыту масса 1000 семян находилась в пределах 2,74±0,27 г. Все образцы достоверно на 13,6...66,4 %, превысили стандарт.

В среднем за 2018–2020 гг. у всех селекционных номеров и сортов масса 1000 семян была на уровне или выше стандарта на 5,2...48,8 %. Наибольшей величиной этого показателя отличались образцы FA 1-18, FA 1-10 и FA 1-5, которые превзошли стандарт соответственно на 61,2 %; 28,9 % и 22,9 % при абсолютной массе 1000 семян 3,71 г, 2,97 г и 2,83 г против 2,26 г у стандарта.

В среднем по опыту отмечена тенденция формирования максимального урожая на третий год жизни травостоев (второй год использования семенных травостоев). В 2018 г. в среднем по опыту он составил 99,1±15,2 г/м². Все изучаемые селекционные образцы и сорта достоверно превысили стандарт по величине этого показателя на 11,4...58,9 г/м² (17,8...91,9 %). В 2019 г. в среднем по опыту урожайность находилась на уровне 139,5±20,46 г/м². Все селекционные образцы и сорта достоверно превосходили стандарт на 13,6...110,1

Табл. 3. Результаты однофакторного дисперсионного анализа элементов семенной продуктивности и урожайности овсяницы тростниковой

Признак	Источник вариации	D*	n-1	s ²	F _f	F _{0,05}	h ² _x
Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	общее	104613,3	29				100,0
	условия года	76019,4	2				72,7
	сортообразец	21913,5	9	2434,8	6,6	2,7	20,9
	случайное	6680,4	18	371,1			6,4
Количество семян в 1 метелке, шт.	общее	3582,0	29				100,0
	условия года	40,2	2				1,1
	сортообразец	3213,8	9	357,1	19,6	2,7	89,7
	случайное	328,0	18	18,2			9,2
Масса 1000 семян, г	общее	4,060	29				100,0
	условия года	0,004	2				0,1
	сортообразец	3,973	9	0,441	95,3	2,7	97,9
	случайное	0,083	18	0,005			2,1
Урожай семян, г/м ²	общее	29848,2	29				100,0
	условия года	10566,1	2				35,4
	сортообразец	16124,2	9	1791,6	10,2	2,7	54,0
	случайное	3158,0	18	175,4			10,6

*D – сумма квадратов отклонений (девианта); s² – дисперсия; n-1 – число степеней свободы; h²_x – сила влияния на результирующий признак. F_f – фактическое значение F-критерия Фишера; F_{0,05} – табличное значение F – критерия Фишера при уровне значимости оценки 5 %.

г/ м² (15,5...125,4 %). В 2020 г. при средней урожайности по опыту 138,4±20,23 г/ м² сохранилась тенденция предыдущих лет – все образцы достоверно превышали стандарт на 17,7... 103,7 г/ м² (21,5...125,7 %).

В среднем за 2018–2020 гг. необходимо отметить низкую семенную продуктивность стандарта – сорта Меандре. У всех без исключения изучаемых генотипов она была на 18,2...105,0 % выше. Несмотря на высокое качество и декоративность газонных травостоев, стандарт характеризуется пониженной семенной продуктивностью в условиях Белгородской области. Особенно необходимо выделить образец FA 1-18, полученный в результате биотипического отбора из популяции поймы реки Илэк (пгт Красная Яруга, Белгородская обл.). Формируя урожайность семян от 96,6 до 197,8 г/м², он превосходил стандарт на 32,5...125,4 %.

В результате дисперсионного анализа выявлено, что организованные факторы, изученные в опыте, оказывают достоверное влияние как на основные результирующие признаки (элементы семенной продуктивности), так и на урожай семян изучаемых сортов овсяницы тростниковой (табл. 3).

Количество формируемых продуктивных стеблей в значительно большей степени зависело от условий года (комплекс метеоусловий и возраст травостоя) с h²_x = 72,7 %, чем от генетических особенностей изучаемых сортов (h²_x = 20,9 %). По фактору «сортообразец» F_f > F_{0,05} и необходимо отвергнуть нулевую гипотезу о влиянии сортов, при низкой силе случайных факторов h²_x = 6,4 %.

Фактор «сортообразец», характеризующий генотип, оказывал значительно большее, чем условия года, влияние на результирующие признаки «количество семян в одной метелке» и «масса 1000 семян» – соответственно h²_x = 89,7 % и h²_x = 97,9 %, что может свидетельствовать о большей эффективности отбора по этим признакам при селекции на семенную продуктивность, в сравнении с признаком «количество продуктивных стеблей».

При анализе результатов комплексного результирующего признака «урожайность семян» в среднем за 2018–2020 гг. нулевую гипотезу влияния фактора «сортообразец» необходимо отвергнуть на уровне значимости оценки 5 % (F_f/F_{0,05} = 3,78) при силе его влияния h²_x = 54 %. Сила влияния условий года была меньше и составляла h²_x = 35,4 %. Ранее аналогичные данные были получены в опытах с овсяницей красной [25].

Оценка пораженности листьев растений овсяницы тростниковой ржавчиной по шкале Петерсона выявила ряд значительных отличий сортообразцов, несмотря на географическую общность их происхождения (рис. 1). В среднем за 2018–2020 гг. в наименьшей степени

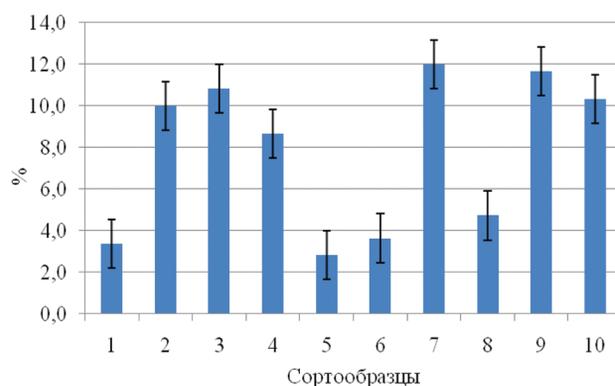


Рис. 1. Пораженность ржавчиной различных сортообразцов овсяницы тростниковой в среднем за 2018–2020 гг. (по оси абсцисс – пораженность ржавчиной, %; по оси ординат – сортообразцы: 1 – Меандре, st; 2 – FA 1-1; 3 – FA 1-5; 4 – FA 1-10; 5 – FA 1-13 (Дарина); 6 – FA 1-15; 7 – FA 1-18; 8 – FA 1-22 (Ивица); 9 – FA 36; 10 – FA 1-26 (Файнлон); планки погрешностей обозначают стандартное отклонение).

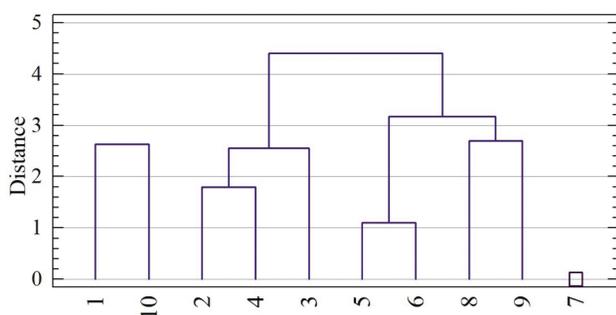


Рис. 2. Результаты кластерного анализа, характеризующие сходство сортообразцов овсяницы тростниковой (по оси абсцисс – расстояние; по оси ординат – сортообразцы: 1 – Меандре, st; 2 – FA 1-1; 3 – FA 1-5; 4 – FA 1-10; 5 – FA 1-13 (Дарина); 6 – FA 1-15; 7 – FA 1-18; 8 – FA 1-22 (Ивица); 9 – FA 36; 10 – FA 1-26 (Файнлон)).

поражались стандарт – сорт Меандре (2,8...3,9 %) и сортообразец FA 1-13 – сорт Дарина (2,5...3,0 %), на уровне стандарта находились образцы FA 1-15 (2,9...4,2 %), FA 1-22 – сорт Ивица (3,4...7,4 %). Пораженность растений других генотипов в зависимости от года исследований достигала 9,0...16,0 % и была значительно больше, чем у стандарта.

По результатам разбиения всех селекционных образцов на общности методом кластерного анализа выделены три кластера, объединяющих в своем составе сортообразцы наиболее схожие по всему комплексу изучаемых признаков (рис. 2). Установлено четкое разбиение селекционных образцов по принципу их экологического и географического происхождения.

В первый кластер вошли два селекционных сорта: Меандре (Франция) и Файнлон (Дания). Они относятся к западноевропейскому типу пойменных сортов и, по видимому, объединены общностью генотипа.

Ко второму кластеру отнесены сортообразцы, объединившиеся по принципу общности экологического происхождения исходного материала из экотопов с карбонатными почвами и меловыми обнажениями. В этот же кластер вошли сорта Ивица (Россия) и Дарина (Россия), включающие в свои генотипы исходный материал биотипического отбора из популяций меловых обнажений, то есть между ними имеется генетическая близость.

Третий кластер, представлен одним образцом FA 1-18, полученный в результате биотипического отбора из популяций поймы реки Илэк (Белгородская обл.) с высокоплодородными пойменными почвами, слабнокислой реакции и высоким содержанием гумуса. Он характеризовался значительно большей семенной продуктивностью, крупнолистностью травостоя, высотой и самой высокой массой 1000 семян.

Определение связей изучаемых признаков методом корреляционного анализа рангов Спирмена показало различную тесноту корреляции между величиной урожайности семян и изучаемыми признаками: с количеством продуктивных стеблей – от слабой до средней положительной ($r_s=0,380...0,568$); с количеством семян в одной метелке – от средней до сильной ($r_s=0,409...0,802$); с массой 1000 семян – сильная положительная ($r_s=0,818...0,946$); с урожаем зеленой массы корреляционная связь не установлена, но тенденция отрицательная ($r_s=-0,088...-0,243$); с пораженностью болезнями в фазе начала плодообразования – слабая отрицательная ($r_s=-0,243...-0,441$). При этом связь, между поражением

растений ржавчиной и урожайностью зеленой массы, подтвержденная корреляцией рангов Спирмена, была сильная положительная ($r_s=0,943...0,992$).

Таким образом, селекционный материал овсяницы тростниковой, происходящий из экотопов пойм, овражно-балочных комплексов и меловых обнажений юга Среднерусской возвышенности, обладает высокой семенной продуктивностью и в этих условиях превосходит по урожаю семян образцы западноевропейского происхождения.

Методом кластерного анализа возможно ординировать группы сортов по комплексу признаков, характеризующих их продуктивность, и выделять общности со схожим происхождением.

Наиболее важные признаки при селекции на семенную продуктивность в условиях юга Среднерусской возвышенности – масса 1000 семян, количество семян в одной метелке, поражение ржавчиной.

Количество продуктивных стеблей на единице площади нельзя использовать при отборе как самостоятельный показатель, а необходимо применять только совместно с ранее перечисленными признаками.

Литература

1. Malaval S., Dupin B., Dantin G. Conservation et restauration de la flore dans un contexte anthropisé, quelles solutions? // *Sci. Eaux Territ.* 2015. Vol. 16. P. 70–75.
2. Multivariate characteristics of selected grass varieties for seed production / M. Iwańska, D. Martyniak, M. Martyniak, et al. // *Czech journal of genetics and plant breeding.* 2019. Vol. 55. No. 2. P. 83–86.
3. Опыт селекции и семеноводства люцерны и других трав в ЗАО «Краснояржужская зерновая компания» / В. И. Чернявских, А. Г. Титовский, Р. А. Шарко, О. В. Шинкаренко и др. // *Достижения науки и техники АПК.* 2012. № 12. С. 14–17.
4. Ostapets T. Comparative Characteristics of Main Morphological Indication and Type of Inheritance of Leaf Plate Color in Species *Festuca Glauca*, *Festuca Rubra*, *Festuca Ovina* // *Norwegian Journal of Development of the International Science.* 2020. No. 51–2. P. 15–17.
5. Tate T. M., Bonos S. A., Meyer W. A. Breeding and Evaluation of Fine Fescues for Increased Tolerance to Mesotrione Herbicide // *HortTechnology.* 2021. Vol. 31. No 3. P. 315–326.
6. Scotton M. Grassland Restoration at a Graded Ski Slope: Effects of Propagation Material and Fertilisation on Plant Cover and Vegetation // *Agriculture.* 2021. Vol. 11. No. 5. P. 381.
7. Menon-Martinez F. E., Grimoldi A. A., Striker G. G. Variability among *Festuca arundinacea* cultivars for tolerance to and recovery from water logging, salinity and their combination // *Crop and Pasture Science.* 2020. Vol. 72 (1). P. 75–84.
8. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.* 2010. № 1. С. 31–32.
9. Чернявских В. И. Рекуррентная селекция как основа повышения продуктивности люцерны в Центрально-Чернозёмном регионе // *Кормопроизводство.* 2016. № 12. С. 40–44.
10. Schiavon M., Stefano M., Pornaro C. Response of Twenty Tall Fescue (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Cultivars to Low Mowing Height / M. M. Schiavon, Stefano, Pornaro C. // *Agronomy.* 2021. VOL. 11. N 5. P. 943.

11. Золотарев В. Н., Переправо Н. И. Состояние и перспективы семеноводства овсяницы тростниковой в России // Труды Кубанского ГАУ 2018. № 72. С. 158–160.
12. Исследования различных сортов отечественной и зарубежной селекции для создания газонов различного назначения / Т. В. Кулаковская, Е. С. Костенко, С. И. Костенко и др. // Мелиорация. 2006. № 1 (55). С. 140–143.
13. Юферева Н. И., Шанникова М. А. Оценка травосмесей для создания устойчивых газонных фитоценозов в условиях Кировской области // Адаптивное кормопроизводство. 2019. № 4. С. 78–88.
14. Зубарев Ю. Н., Субботина Я. В., Стряпунина М. А. Влияние нормы высева на формирование густоты газонных фитоценозов на основе трав отечественной селекции // Пермский аграрный вестник. 2018. № 2 (22). С. 49–54.
15. Schiavon M., Pornaro C., Macolino S. Tall Fescue (*Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort.) Turfgrass Cultivars Performance under Reduced N Fertilization // *Agronomy*. 2021. Vol. 11. No. 5. P. 193.
16. Кормопроизводство – важный фактор роста продуктивности и устойчивости земледелия / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова и др. // Земледелие. 2012. № 4. С. 20–22.
17. Природные генетические ресурсы кормовых растений Смоленской области / Н. Н. Козлов, Н. С. Малюженец, В. Л. Коровина и др. // Адаптивное кормопроизводство. 2016. № 1. С. 28–39.
18. Думачева Е. В., Чернявских В. И. Биологический потенциал бобовых трав в естественных сообществах эрозионных агроландшафтов Центрального Черноземья // Кормопроизводство. 2014. № 4. С. 8–11.
19. Чернявских В. И. Продуктивность бобово-злаковых травосмесей и эффективность их возделывания на склоновых землях юго-запада ЦЧЗ // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 7. С. 42–45.
20. Чернявских В. И. Эффективность возделывания бобовых и злаковых трав на склоновых землях юго-запада ЦЧЗ // Земледелие. 2009. № 6. С. 18–19.
21. *Guidelines For The Conduct Of Tests For Distinctness, Homogeneity and Stability*. TG/39/6 Original: German/allemand/deutsch Date/Datum: 1984. 11-07. URL: https://www.upoVol.int/edocs/tgdocs/en/tg039_06.pdf. (дата обращения: 20.11.2021 г.).
22. Peterson R. F., Campbell A. B., Hannah A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals // *Canad. J. Res.* 1948. Vol. 26. P. 496–500.
23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Книга по Требованию, 2012. 352 с.
24. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. школа, 1990. 352 с.
25. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Маринич М. Н. Формирование элементов семенной продуктивности у сортообразцов овсяницы красной: селекционный подход // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 6. С. 24–28.

Поступила в редакцию 13.11.2021

После доработки 20.12.2021

Принята к публикации 19.01.2022