

Сельскохозяйственные науки

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

УДК 634.723.1

**Результаты изучения сортов смородины черной в условиях Южного Урала**

**Results of the study of blackcurrant varieties in the conditions of the Southern Urals**

**ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН**, 620142, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург,  
ул. Белинского, д.112-а, e-mail: kartofel\_chel@mail.ru

Васильев Александр Анатольевич, д.с.-х.н., главный научный сотрудник отдела картофелеводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН

Гасымов Фирудин Мамедага Оглы, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН

Ключевые слова: смородина черная, сорт, экологическая пластиность, стабильность, адаптивность, устойчивость к стрессам, генетическая гибкость, селекционная ценность, гемеостатичность, урожайность, масса ягод, вкус.

Keywords: black currant, variety, ecological plasticity, stability, adaptability, stress resistance, genetic flexibility, selection value, homeostaticity, productivity, berry weight, taste.

В основе устойчивого развития аграрного производства лежит биологическое разнообразие используемых культур и сортов [1]. Особенно актуально это в садоводстве, где неправильный выбор сорта имеет долговременные последствия, приводя не только к снижению урожайности и качества плодово-ягодной продукции, но и к преждевременному старению плантаций, значительным финансовым потерям и неэффективному использованию капиталовложений [2]. Важную роль в формировании сортимента садовых растений на Южном Урале может играть интродукция экологически пластичных сортов из других регионов РФ. Интродуцированные сорта, обладающие высокой адаптивностью, способны составить конкуренцию уже районированным сортам, что способствует диверсификации сортового состава и повышению устойчивости садоводства к неблагоприятным факторам внешней среды [3, 4].

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) ценится за высокую зимостойкость, раннее вступление в плодоношение и высокую урожайность. Ягоды смородины характеризуются богатством биохимического состава, включая витамины, антиоксиданты и другие полезные вещества, что делает их важным продуктом питания и объектом научных исследований. Черная смородина демонстрирует высокую степень неприхотливости в размножении и культивировании, что значительно упрощает агротехнические мероприятия и снижает затраты на уход за посадками [5–7]. В Государственном реестре селекционных достижений

Российской Федерации зарегистрировано 222 сорта этой культуры [8], что свидетельствует о широком спектре селекционных достижений в данной области. По Уральскому региону к использованию допущено 35 сортов смородины черной, большая часть из них (19 шт.) – в XX веке, а сорт Память Мичурина – в 1959 году. Очевидно, сортимент черной смородины на Урале нуждается в обновлении, особенно сортами нового поколения, обладающими высоким адаптивным потенциалом к почвенно-климатическим условиям региона [9–11].

**Цель исследований** – изучить сорта смородины черной отечественной селекции и выделить образцы с высоким адаптивным потенциалом в условиях Южного Урала.

**Материал и методы исследования.** Изучение сортов проводилось на Челябинском государственном плодово-ягодном сортоиспытательном участке в период 2013–2019 гг. Данные сортоиспытания предоставлены заведующим сортоучастка М.С. Лёзинным. Опытный участок расположен на преобладающем в лесостепной зоне Южного Урала выщелоченном черноземе среднесуглинистого гранулометрического состава. Саженцы смородины черной были высажены на опытном участке осенью 2009 года. При проведении исследований руководствовались классическими методиками [12]. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа [13].

Адаптивные свойства сортов определяли по методике S. A. Eberhart, W. A. Russell в изложении В. А. Зыкина [14], коэффициент адаптивности сортов рассчитывали по методу Л. А. Животковой [15]; показатели гомеостатичности (Hom.) и селекционной ценности (Sc) – по методике В. В. Хангильдина [16]; показатель стрессоустойчивости и генетической гибкости – по уравнениям A. A. Rosielle, J. Hamblin в изложении А. А. Гончаренко [17]. Коэффициент отзывчивости на благоприятные условия возделывания (Kр.) определяли по методу В. А. Зыкина [14].

Климат Южного Урала умеренно континентальный. Средняя температура января в лесостепной зоне составляет  $-13,7^{\circ}\text{C}$ , июля –  $19,6^{\circ}\text{C}$ . Зимой морозы могут достигать  $-42^{\circ}\text{C}$  (2010 г.). Сумма отрицательных температур в среднем равна  $-1480^{\circ}\text{C}$ . Летом температура воздуха прогревается до  $39,6^{\circ}\text{C}$  (2023 г.). Сумма активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  составляет  $2380^{\circ}\text{C}$ . За год выпадает 465 мм осадков, из них 200 мм летом. Продолжительность безморозного периода составляет 137 дней (с 13 мая по 26 сентября).

Погодные условия в период исследований были различными. Сумма отрицательных температур воздуха в зимний период варьировала от  $-1236$  до  $-1724^{\circ}\text{C}$  (при многолетней норме  $-1477^{\circ}\text{C}$ ). Тepлее обычного были зимы 2013/14 ( $-1236^{\circ}\text{C}$ ), 2014/15 ( $-1281^{\circ}\text{C}$ ) и 2015/16 гг. ( $-1320^{\circ}\text{C}$ ). Наиболее суровыми были зимы 2016/17 ( $-1724^{\circ}\text{C}$ ) и 2012/13 гг. ( $-1644^{\circ}\text{C}$ ), холоднее обычного – зима 2017/18 г. ( $-1586^{\circ}\text{C}$ ), соответствовала норме – зима 2018/19 г. Минимальная температура воздуха варьировала от  $-28,8^{\circ}\text{C}$  в зиму 2017/18 года до  $36,1^{\circ}\text{C}$ .

зимой 2013/14 года. Морозы ниже минус 30°С наблюдались в январе 2013 г. (−32,4°С), в январе (−33,4°С) и феврале (−36,1°С) 2014 г., в январе (−31,6°С) и ноябре 2015 г. (−31,5°С), в январе (−32,3°С), ноябре (−34,2°С) и декабре 2016 г. (−35,2°С), в феврале 2017 г. (−34,7°С), в январе феврале (−31,4°С) и марте 2019 г. (−32,6°С). Малоснежными были зимы 2014/15 и 2017/18 гг. (43 и 36 мм), тогда как в зиму 2015/16 гг. осадков выпало на 23 % больше нормы. В марте 2014 г. отмечались продолжительные оттепели до 12,4°С, а затем температура опускалась до −16,8°С, что явилось причиной повреждения почек снижения продуктивности большинства сортов смородины черной. В 2016 и 2017 гг. в период цветения культуры отмечались заморозки до −5 и 3°С соответственно.

Разнообразие погодных условий в 2013–2019 гг. оказало влияние на продуктивность смородины черной, что позволило более точно оценить сорта по показателям экологической пластиности, а также выделить наиболее адаптивные генотипы для Южного Урала. Период вегетации в 2013 и 2018 гг. характеризовался достаточным увлажнением (ГТК = 1,23 и 1,16), в 2014, 2015 и 2017 гг. был влажным (ГТК = 1,34; 1,60 и 1,44), а в 2016 и 2019 гг. – засушливым (ГТК = 0,93 и 0,91 соответственно).

**Результаты исследований.** Урожайность – важнейший показатель, определяющий ценность сорта для производства [18–20]. Наибольшую продуктивность изученные сорта черной смородины показали в условиях 2018 года (ГТК = 1,16) – 6,28 т/га ( $I_i$  = 2,66). В лидерах оказались сорта свердловской селекции Доброхот (11,78 т/га), Фортуна (10,52 т/га), Пилот (10,41 т/га), Василиса (10,28 т/га), Воевода (8,48 т/га), Напев уральский (8,39 т/га), а также алтайский сорт Гармония (9,91 т/га) и сорт-стандарт Валовая (11,61 т/га) уфимской селекции (таблица 1).

Благоприятными для возделывания смородины оказались условия 2015 года (ГТК = 1,60), когда урожайность изученного набора сортов в среднем составила 5,70 т/га ( $I_i$  = 2,08). Наибольшую продуктивность имел позднеспелый сорт Алтайская поздняя (10,76 т/га), в лидерах вслед за ним расположились свердловские сорта Василиса (8,23 т/га), Пилот (8,12 т/га) и Добрый Джинн (7,74 т/га), а также сорт-стандарт Валовая (8,12 т/га). Хорошие условия для выращивания черной смородины были 2013 году (ГТК = 1,23) при средней урожайности культуры в опыте 5,15 т/га ( $I_i$  = 1,53). В лидерах по продуктивности были сорта алтайской селекции: Алтайская поздняя (7,63 т/га), Наташа (7,11 т/га), Геркулес (6,89 т/га), Поклон Борисовой (6,54 т/га), Гармония (6,33 т/га), Престиж (6,26 т/га) и Ксюша (6,22 т/га). Лучший сорт свердловской селекции Фортуна сформировал в 2013 году урожайность ягод 6,56 т/га. Условия 2019 года (ГТК = 0,91) были относительно благоприятны для сортов свердловской селекции и неблагоприятны для алтайских сортов смородины. На первом месте по продуктивности оказался сорт Доброхот (7,89 т/га), вслед за ним расположились сорта

Валовая (5,60 т/га), Фортуна (5,60 т/га), Добрый Джинн (5,36 т/га), Старатель (5,18 т/га), Гармония (5,04 т/га), Пилот (5,04 т/га), Напев уральский (4,64 т/га), Глобус (4,53 т/га) и Кавалер (4,33 т/га). Лучший сорт алтайской селекции Геркулес имел урожайность 3,98 т/га. В среднем по изученным сортам урожайность смородины черной в 2019 году составила 3,64 т/га ( $I_i = 0,02$ ).

Таблица 1

**Урожайность и параметры пластиности сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Челябинской области, т/га**

Сорт	Урожайность (т/га) по годам								Коэффициенты	
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	$b_i$	$S_i^2$
Валовая (К)	5,67	1,17	8,12	0,82	1,91	11,61	5,60	<b>4,99</b>	1,78	1,8
Алтайская поздняя	7,63	5,07	10,76	1,88	3,56	5,71	3,20	<b>5,40</b>	1,04	4,9
Василиса	4,33	6,33	8,23	1,05	2,11	10,28	4,64	<b>5,28</b>	1,20	4,8
Гармония	6,33	1,77	6,83	1,80	4,66	9,91	5,04	<b>5,19</b>	1,23	1,6
Доброхот	5,44	2,28	5,13	0,65	2,28	11,78	7,89	<b>5,06</b>	1,47	5,7
Пилот	4,67	3,56	8,12	0,94	2,67	10,41	5,04	<b>5,06</b>	1,38	2,1
Геркулес	6,89	1,52	6,83	3,69	3,85	6,51	3,98	<b>4,75</b>	0,82	1,3
Фортуна	6,56	1,82	2,75	0,71	1,79	10,52	5,60	<b>4,25</b>	1,29	5,5
Старатель	5,57	1,30	6,23	0,50	2,87	7,54	5,18	<b>4,17</b>	1,19	0,6
Воевода	5,00	2,91	4,50	1,69	2,19	8,48	3,73	<b>4,07</b>	0,94	1,3
Добрый Джинн	4,33	1,87	7,74	2,48	1,80	4,38	5,36	<b>3,99</b>	0,77	2,3
Ксюша	6,22	1,18	7,25	0,54	1,33	4,99	2,56	<b>3,44</b>	1,16	1,2
Напев уральский	3,67	0,84	4,07	0,37	1,34	8,39	4,64	<b>3,33</b>	1,15	2,1
Наташа	7,11	1,17	6,70	0,80	0,94	4,78	0,78	<b>3,18</b>	1,15	2,9
Глобус	3,23	1,80	4,60	0,87	1,15	4,77	4,53	<b>2,99</b>	0,71	0,7
Мушкетёр	2,33	0,99	6,14	0,07	1,50	5,47	3,58	<b>2,87</b>	0,96	1,3
Кавалер	4,22	0,62	4,13	0,08	0,81	5,00	4,33	<b>2,74</b>	0,93	0,6
Престиж	6,26	0,28	5,93	0,67	1,39	1,90	0,27	<b>2,39</b>	0,81	4,6
Поклон Борисовой	6,54	0,34	2,91	0,19	0,67	2,48	2,76	<b>2,27</b>	0,74	2,9
Атаман	4,45	0,60	2,90	0,21	1,02	4,84	1,27	<b>2,18</b>	0,81	0,7
Рита	4,00	2,00	5,05	1,07	0,78	0,53	1,04	<b>2,07</b>	0,37	3,0
Забава	4,11	1,80	3,99	0,10	0,52	1,43	1,02	<b>1,85</b>	0,51	1,7
Викторина	3,89	0,31	2,13	0,06	0,63	2,61	1,69	<b>1,62</b>	0,56	0,6
<b>Среднее</b>	<b>5,15</b>	<b>1,81</b>	<b>5,70</b>	<b>0,93</b>	<b>1,82</b>	<b>6,28</b>	<b>3,64</b>	<b>3,62</b>	—	—
Индекс $I_i$	1,53	-1,81	2,08	-2,69	-1,80	2,66	0,02	—	—	—
$HCP_{05}$	0,28	0,14	0,35	0,08	0,14	0,37	0,19	—	—	—

Неблагоприятные условия для формирования высокой урожайности смородины черной отмечались в 2014 г. ( $\Gamma\text{TK} = 1,34$ ) – 1,81 т/га ( $I_i = -1,81$ ) и в 2017 г. ( $\Gamma\text{TK} = 1,44$ ) – 1,82 т/га ( $I_i = -1,80$ ). Тем не менее, даже в этих условиях некоторые сорта обеспечили урожай плодов выше среднего по опыту (3,62 т/га). В 2014 году устойчивыми к стрессу оказались

сортов Василиса (6,33 т/га) и Алтайская поздняя (5,07 т/га), в 2017 году – Гармония (4,66 т/га) и Геркулес (3,85 т/га). Экстремальными для культуры были условия 2016 года (ГТК = 0,93), когда урожайность изученного набора сортов в среднем составила 0,93 т/га ( $I_i = -2,69$ ) и только один сорт по продуктивности был на уровне среднего по опыту (Геркулес – 3,69 т/га). Основной причиной снижения продуктивности в 2016 и 2017 гг. стали заморозки в период цветения культуры – до минус 5 и 3°C соответственно. В 2014 году урожайность смородины снижалась из-за повреждения генеративных органов морозами после оттепелей в марте.

В среднем за период исследований (2013-2019 гг.) высокой урожайностью в условиях Южного Урала характеризовались 3 сорта селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко: Алтайская поздняя (5,40 т/га), Гармония (4,19 т/га) и Геркулес (4,75 т/га), 7 сортов Свердловской селекционной станции садоводства: Василиса (5,28 т/га), Доброхотов (5,06 т/га), Пилот (5,06 т/га), Фортуна (4,25 т/га), Воевода (4,07 т/га), Старател (4,17 т/га) и Добрый Джинн (3,99 т/га) и сорт-стандарт Валовая (4,99 т/га).

Высокой отзывчивостью на улучшение среды характеризовались сорта Валовая ( $b_i = 1,78$ ), Доброхотов ( $b_i = 1,47$ ), Пилот ( $b_i = 1,38$ ) и Фортуна ( $b_i = 1,29$ ). Сорта с высоким коэффициентом линейной регрессии ( $b_i$ ) относятся к генотипам интенсивного типа и хорошо отзываются на улучшение условий выращивания. Наиболее ценными являются сорта, которые наряду с достаточно высокой урожайностью имеют коэффициент экологической адаптивности ( $b_i$ ) больше 1, а показатель стабильности ( $S_i^2$ ) стремящийся к 0 [21]. В нашем опыте этим требованиям отвечают следующие генотипы: Алтайская поздняя (5,40 т/га;  $b_i = 1,04$ ;  $S_i^2 = 4,9$ ), Валовая (4,99 т/га;  $b_i = 1,78$ ;  $S_i^2 = 1,8$ ), Василиса (5,28 т/га;  $b_i = 1,30$ ;  $S_i^2 = 4,8$ ), Гармония (5,19 т/га;  $b_i = 1,23$ ;  $S_i^2 = 1,6$ ), Доброхотов (5,06 т/га;  $b_i = 1,47$ ;  $S_i^2 = 5,7$ ), Ксюша (3,44 т/га;  $b_i = 1,16$ ;  $S_i^2 = 1,2$ ), Напев уральский (3,33 т/га;  $b_i = 1,15$ ;  $S_i^2 = 2,1$ ), Наташа (3,18 т/га;  $b_i = 1,15$ ;  $S_i^2 = 2,9$ ), Пилот (5,06 т/га;  $b_i = 1,38$ ;  $S_i^2 = 2,1$ ), Старател (4,17 т/га;  $b_i = 1,19$ ;  $S_i^2 = 0,6$ ) и Фортуна (4,25 т/га;  $b_i = 1,29$ ;  $S_i^2 = 5,5$ ).

Среднеквадратичное отклонение от линий регрессии ( $S_i^2$ ) варьирует от 0,6 до 5,7, что свидетельствует о высокой стабильности большинства изучаемых сортов черной смородины. К числу наиболее нестабильных по продуктивности можно отнести интенсивные сорта Фортуна (4,25 т/га;  $b_i = 1,29$ ;  $S_i^2 = 5,5$ ) и Доброхотов (5,06 т/га;  $b_i = 1,47$ ;  $S_i^2 = 5,7$ ).

Расчет коэффициента адаптивности (КА) позволил выделить 11 сортов смородины черной в наибольшей степени пригодных для возделывания в почвенно-климатических условиях Южного Урала (рисунок 1). Высокой степенью адаптивности характеризовались сорта: Алтайская поздняя (КА = 1,71), Геркулес (КА = 1,66), Василиса (КА = 1,57), Гармония (КА = 1,56), Пилот (КА = 1,41), Доброхотов (КА = 1,32), Добрый Джинн (КА = 1,30), Воевода

(КА = 1,25), Фортуна (КА = 1,10), Старатель (КА = 1,09) и стандартный сорт Валовая (КА = 1,21).

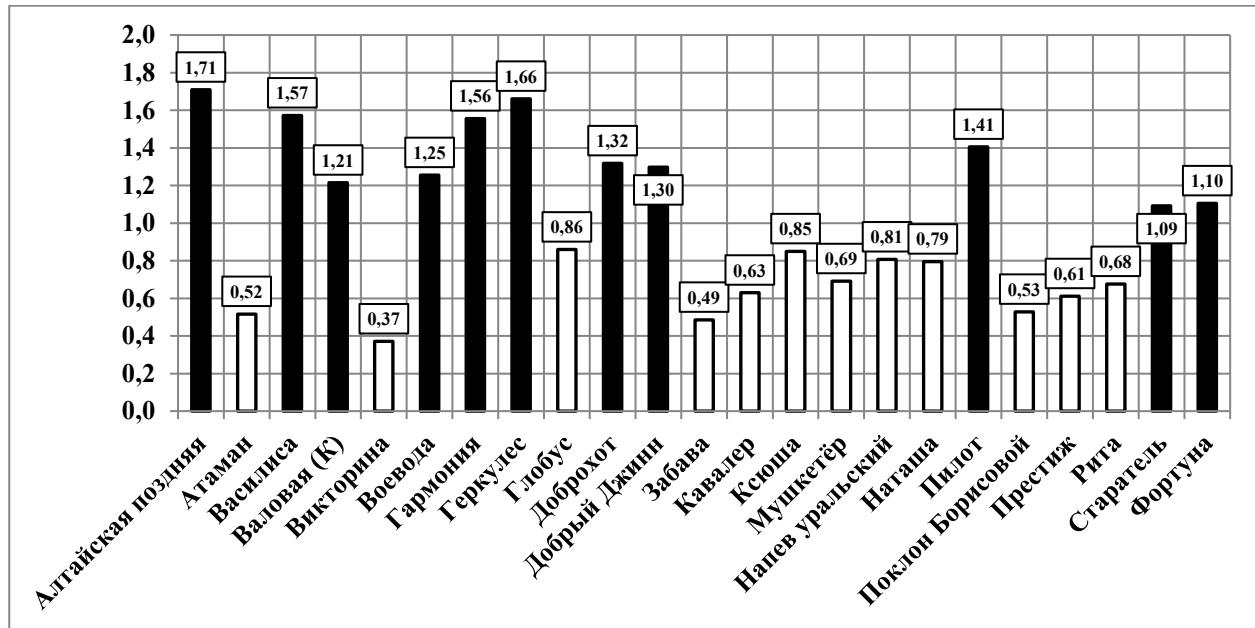


Рис. 1. Коэффициент адаптивности сортов черной смородины в условиях лесостепной зоны Челябинской области (2013-2019 гг.)

Степень устойчивости сортов к неблагоприятным факторам среды, согласно методике A. Rosielle, J. Hamblin, определяется по интервалу между минимальной и максимальной урожайностью ( $Y_{\min} - Y_{\max}$ ) [22]. Этот показатель имеет отрицательные значения. Наиболее стрессоустойчивыми в условиях Южного Урала оказались сорта свердловской селекции Викторина (-3,83), Глобус (-3,90), Атаман (-4,63), Кавалер (-4,92), а также алтайские сорта Забава (-4,01) и Рита (-4,52). Как видно из таблицы 2, в числе адаптивных сортов смородины черной наиболее высокую устойчивость к стрессам имеют сорта Геркулес (-5,37) и Добрый Джинн (-5,94), тогда как у большинства сортов в наибольшей степени приспособленных к выращиванию на территории Челябинской области этот показатель невысокий (в пределах от -7,04 до -11,13).

Для расчета генетической гибкости сорта  $((Y_{\min} + Y_{\max})/2)$  используют компенсаторную способность, представляющую из себя среднюю урожайность в контрастных (стрессовых и благоприятных) условиях [23]. Данный показатель показывает реакцию сорта на условия выращивания, высокие его значения определяют степень соответствия между урожайностью сортов и условиями среды. В условиях Челябинской области показатели генетической гибкости сортов смородины черной изменились в пределах от 1,98 у сорта Викторина до 6,32 у сорта Алтайская поздняя. Большинство адаптивных в условиях Южного Урала сортов смородины характеризовались высокой генетической гибкостью: Алтайская

поздняя (6,32), Валовая и Доброхотов (по 6,22), Гармония (5,84), Пилот (5,68), Василиса (5,67), Фортуна (5,62), Воевода (5,09) и Добрый Джинн (4,77). В десятке лучших сортов по этому показателю оказался только один неадаптивный сорт смородины черный – Напев уральский (КА = 0,81), у которого показатель генетической гибкости был равен 4,38. Вслед за ним расположились адаптивные сорта Геркулес (4,21) и Старатель (4,02).

Таблица 2

**Стрессоустойчивость и генетическая гибкость сортов смородины черной в условиях Южного Урала (2013-2019 гг.)**

Сорт	Урожайность, т/га		Стрессоустойчивость	Генетическая гибкость
	min	max		
Алтайская поздняя	1,88	10,76	-8,88	6,32
Атаман	0,21	4,84	-4,63	2,53
Василиса	1,05	10,28	-9,23	5,67
Валовая (К)	0,82	11,61	-10,79	6,22
Викторина	0,06	3,89	-3,83	1,98
Воевода	1,69	8,48	-6,79	5,09
Гармония	1,77	9,91	-8,14	5,84
Геркулес	1,52	6,89	-5,37	4,21
Глобус	0,87	4,77	-3,90	2,82
Доброхотов	0,65	11,78	-11,13	6,22
Добрый Джинн	1,80	7,74	-5,94	4,77
Забава	0,10	4,11	-4,01	2,11
Кавалер	0,08	5,00	-4,92	2,54
Ксюша	0,54	7,25	-6,71	3,90
Мушкетёр	0,07	6,14	-6,07	3,11
Напев уральский	0,37	8,39	-8,02	4,38
Наташа	0,78	7,11	-6,33	3,94
Пилот	0,94	10,41	-9,47	5,68
Поклон Борисовой	0,19	6,54	-6,35	3,37
Престиж	0,27	6,26	-5,99	3,26
Рита	0,53	5,05	-4,52	2,79
Старатель	0,50	7,54	-7,04	4,02
Фортуна	0,71	10,52	-9,81	5,62

Одним из показателей для оценки сорта по степени адаптивности является коэффициент отзывчивости на условия окружающей среды (Кр.) [24]. В нашем опыте все сорта смородины черной хорошо реагировали на улучшение условий выращивания. Наибольший коэффициент отзывчивости получен у сорта Мушкетер (Кр. = 87,7), Викторина (Кр. = 64,8), Кавалер (Кр. = 62,5) и Забава (Кр. = 41,1). У адаптивных сортов черной смородины этот показатель варьировал в пределах от 4,3 у сорта Добрый Джинн до 18,1 у сорта Доброхотов (рисунок 2).

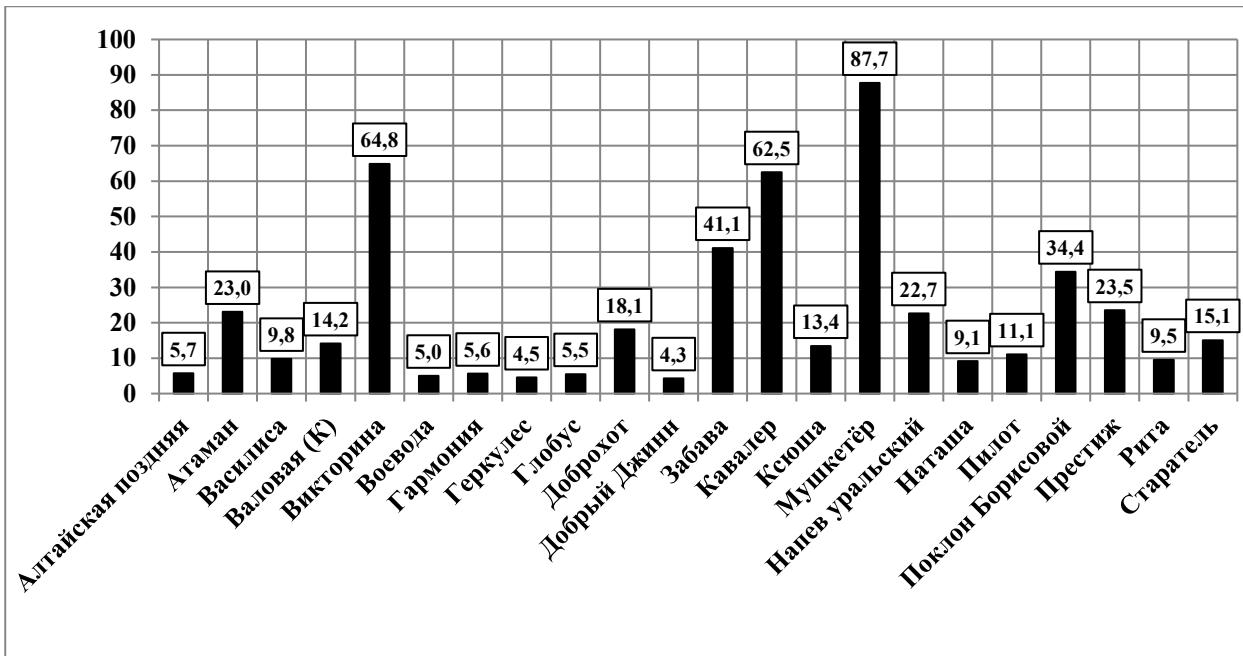


Рис. 2. Коэффициент отзывчивости сортов смородины черной на улучшение условий выращивания в 2013-2019 гг.

Гомеостатичность, отражающая способность сорта сводить к минимуму негативные воздействия внешней среды, характеризует устойчивость продуктивности в изменяющихся условиях [22]. В нашем опыте данный показатель варьировал в пределах от 18 до 211. Следует отметить, более высокие значения гомеостатичности у всех адаптивных сортов смородины черной. На первом месте по этому показателю оказался сорт Алтайская поздняя ( $Hom = 211$ ), вслед за ним расположились сорта: Василиса ( $Hom = 193$ ), Гармония ( $Hom = 187$ ), Пилот ( $Hom = 183$ ), Доброхот ( $Hom = 182$ ), Валовая ( $Hom = 164$ ), Геркулес ( $Hom = 146$ ), Фортуна ( $Hom = 124$ ), Воевода ( $Hom = 121$ ), Старатель ( $Hom = 113$ ) и Добрый Джинн ( $Hom = 108$ ). Таким образом, адаптивные сорта смородины заняли первые 11 мест по этому показателю (таблица 3).

Коэффициент вариации ( $V$ ) урожайности смородины черной изменялся в пределах от 17,5 до 44,6 %. Согласно общепринятой классификации, среднюю вариацию урожайности в условиях Южного Урала имел сорт смородины черной Геркулес ( $V = 17,5 \%$ ) алтайской селекции, а у остальных сортов изменчивость продуктивности была высокой. У адаптивных сортов смородины черной этот показатель изменялся в пределах от 22,0 % у сорта Добрый Джинн до 33,6 % у сорта Фортуна.

Показатель селекционной ценности сорта ( $Sc$ ) сочетает в себе оценку урожайности и адаптивных возможностей генотипа [21]. По этому показателю в условиях Южного Урала выделились сорта алтайской селекции Геркулес ( $Sc = 1,05$ ), Алтайская поздняя ( $Sc = 0,94$ ), Гармония ( $Sc = 0,93$ ), а также свердловские сорта Добрый Джинн ( $Sc = 0,93$ ) и Воевода ( $Sc =$

0,81). У остальных адаптивных сортов смородины черной этот показатель изменялся в пределах от 0,28 до 0,54.

Таблица 3

**Оценка гомеостатичности сортов смородины черной в условиях Южного Урала (2013–2019 гг.)**

Сорт	$X_i$	S	V	Hom	Sc
Алтайская поздняя	5,40	1,23	22,8	211	0,94
Атаман	2,18	0,77	35,2	29	0,09
Василиса	5,28	1,33	25,3	193	0,54
Валовая (К)	4,99	1,63	32,7	164	0,35
Викторина	1,62	0,57	35,0	18	0,02
Воевода	4,07	0,93	22,8	121	0,81
Гармония	5,19	1,18	22,6	187	0,93
Геркулес	4,75	0,83	17,5	146	1,05
Глобус	2,99	0,70	23,3	50	0,55
Доброхот	5,06	1,57	30,9	182	0,28
Добрый Джинн	3,99	0,88	22,0	108	0,93
Забава	1,85	0,65	35,3	21	0,05
Кавалер	2,74	0,87	31,6	43	0,04
Ксюша	3,44	1,10	31,9	72	0,26
Мушкетёр	2,87	0,94	32,6	53	0,03
Напев уральский	3,33	1,14	34,3	78	0,15
Наташа	3,18	1,19	37,4	54	0,35
Пилот	5,06	1,32	26,2	183	0,46
Поклон Борисовой	2,27	0,91	39,9	36	0,07
Престиж	2,39	1,06	44,6	32	0,10
Рита	2,07	0,72	34,9	27	0,22
Старатель	4,17	1,08	25,9	113	0,28
Фортуна	4,25	1,43	33,6	124	0,29

В среднем за 2013–2019 гг. начало созревания изученных сортов черной смородины на Южном Урале отмечалось в первой – второй декадах июля. Наиболее раннее созревание плодов отмечено у сорта Добрый Джинн – 5 июля. Еще 9 сортов созревали в первой декаде июля (Наташа, Престиж – 7 июля, Воевода – 8 июля, Кавалер, Ксюша, Поклон Борисовой – 9 июля, Доброхот, Глобус, Забава – 10 июля). Наиболее позднее созревание плодов зафиксировано у сорта Алтайская поздняя – 18 июля, остальные сорта смородины созревали в период с 11 по 13 июля. Продолжительность сбора ягод составляла от двух до трех недель в зависимости от сорта. Последний сбор ягод у ранних сортов Добрый Джинн, Атаман, Глобус, Викторина, Кавалер и Мушкетер отмечался 30 июля, а у позднего сорта Алтайская поздняя – 3 августа. У остальных сортов последний сбор ягод отмечался в период с 31 июля по 2 августа.

Масса ягод – важнейший показатель, оказывающий влияние на величину урожая черной смородины [5]. В нашем опыте средняя масса ягод первого сбора варьировалась в

пределах от 1,5 до 2,4 г, а средняя масса ягод массового сбора – от 1,0 до 1,9 г. Наименьшим этот показатель в обоих случаях был у сорта Алтайская поздняя, а максимальные значения массы ягод отмечались у сорта Глобус. Среди адаптивных сортов смородины наибольшую среднюю массу ягод имел сорт Добрый Джинн (первого сбора – 2,5 г, массового сбора – 1,8 г). В группе лидеров оказались сорта Геркулес (2,4 и 1,8 г соответственно), Валовая (2,4 и 1,5 г), Пилот (2,3 и 1,6 г), Доброхотов (2,2 и 1,5 г), Фортуна (2,2 и 1,4 г), Старатель (2,1 и 1,5 г), Гармония (2,1 и 1,4 г) (таблица 4).

Таблица 4

**Характеристика сортов смородины черной по комплексу признаков (2013-2019 гг.)**

Сорт	Урожайность, т/га	Подмерзание, балл	Средняя масса ягод, г		Вкус ягод, балл
			первого сбора	массового сбора	
Алтайская поздняя	5,40	0,3	1,5	1,0	3,7
Атаман	2,18	0,5	2,1	1,4	4,1
Валовая, st.	4,99	0,4	2,4	1,5	4,1
Василиса	5,28	0,2	1,8	1,2	4,2
Викторина	1,62	0,7	1,9	1,3	3,9
Воевода	4,07	0,3	1,9	1,3	3,8
Гармония	5,19	0,1	2,1	1,4	4,4
Геркулес	4,75	0,6	2,4	1,8	4,4
Глобус	2,99	0,2	2,8	1,9	4,5
Доброхотов	5,06	0,2	2,2	1,5	4,7
Добрый Джин	3,99	0,5	2,5	1,8	4,7
Забава	1,85	0,4	2,3	1,6	4,3
Кавалер	2,74	0,4	2,1	1,4	3,8
Ксюша	3,44	0,3	2,1	1,4	4,1
Мушкетёр	2,87	0,5	1,9	1,4	4,4
Напев уральский	3,33	0,5	1,8	1,2	4,1
Наташа	3,18	0,1	2,4	1,7	4,0
Пилот	5,06	0,3	2,3	1,6	3,8
Поклон Борисовой	2,27	0,7	2,0	1,3	4,1
Престиж	2,39	0,3	1,8	1,2	4,0
Рита	2,07	0,8	2,6	1,7	4,4
Старатель	4,17	0,2	2,1	1,5	3,8
Фортуна	4,25	0,2	2,2	1,4	4,2
НСР05	0,22	0,04	0,2	0,2	–

Дегустационная оценка позволила выделить 3 сорта черной смородины с отличным вкусом ягод (4,5 балла и выше): Доброхотов, Добрый Джинн (по 4,7 балла) и Глобус (4,5 балла), а также 14 сортов с хорошим вкусом (от 4 до 4,4 балла): Гармония, Геркулес, Рита, Мушкетер (по 4,4 балла), Забава (4,3 балла), Василиса, Фортуна (по 4,2 балла), Валовая, Атаман, Ксюша, Поклон Борисовой, Напев уральский (по 4,1 балла), Наташа и Престиж (по

4,0 балла). Остальные сорта смородины черной характеризовались удовлетворительным вкусом плодов (3,9 балла и ниже).

Степень подмерзания изученных сортов смородины черной в период исследований была незначительной и не превышала 0,8 балла (у сорта Рита).

Наиболее существенное влияние на величину урожайности смородины черной оказывал фактор «год», определяющий 89 % вариации этого показателя. Кроме того, продуктивность смородины зависела от генотипа (8,9 %) и взаимодействия факторов «год» и «сорт» (2,0 %). Масса ягод смородины черной в сильной степени зависела от факторов «год» (55 %) и «сорт» (36 %), а также от взаимодействия этих факторов (3,2 %). Вкус ягод определялся главным образом генотипом (44 %) и случайной изменчивостью (46 %), тогда как влияние фактора «год» было несущественным (5,9 %). Подмерзание сортов зависело, прежде всего, от метеорологических условий года (85 %), в меньшей степени от сорта (8,1 %) и взаимодействия факторов «год» и «сорт» (6,2 %).

При оценке адаптивного потенциала генотипов применение нескольких методов с использованием принципа ранжирования сортов по параметрам и последующей оценкой по сумме рангов обеспечивает наиболее полное представление об их стабильности и пластиности [19]. При использовании данной методики 1-й ранг соответствует наивысшему показателю, 23-й – наименьшему. В лесостепной зоне Южного Урала наиболее адаптивными по продуктивности оказались сорта Гармония, Пилот, Алтайская поздняя, Геркулес, Валовая, Василиса, Старатель, Доброхотов, Воевода, Фортунат, Добрый Джинн и Ксюша, набравшие меньшее количество баллов (66–94) (рис. 3).

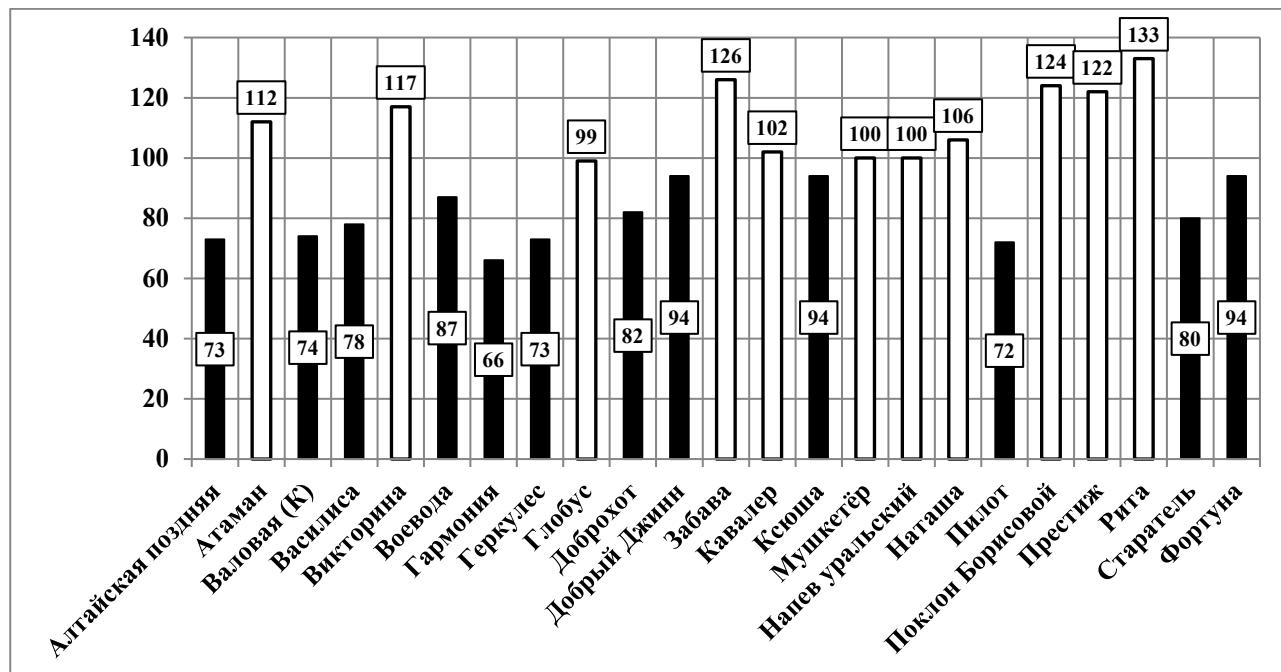


Рис. 3. Сумма рангов по показателям экологической адаптивности у сортов смородины черной в условиях лесостепной зоны Южного Урала (2013–2019 гг.)

Использование корреляционного анализа показало, что между суммой рангов сорта и такими показателями экологической адаптивности, как гомеостатичность ( $r = -0,910$ ), коэффициент адаптивности ( $r = -0,892$ ), генетическая гибкость ( $r = -0,809$ ) и экологическая пластичность ( $r = -0,737$ ) существует сильная отрицательная зависимость. Между суммой рангов сорта и такими показателями как стрессоустойчивость ( $r = 0,672$ ), селекционная ценность ( $r = -0,682$ ) и коэффициент отзывчивости сорта ( $r = 0,422$ ) сила корреляции средняя, тогда как с показателем экологической стабильности корреляционная зависимость отсутствует ( $r = -0,077$ ). По нашему мнению, в сравнении с методом комплексной оценки (по сумме рангов) наиболее точно позволяет выделить адаптивные к условиям региона генотипы метод расчета коэффициент адаптивности сортов по Л. А. Животкову. Все 11 сортов черной смородины с КА  $> 1$  попали в число 12 наиболее адаптивных генотипов, выделенных по сумме рангов.

**Заключение.** 1. В результате проведенных исследований выделены сорта смородины черной с наибольшей адаптивностью к условиям лесостепной зоны Южного Урала: Алтайская поздняя (5,40 т/га), Валовая (4,99 т/га), Геркулес (4,75 т/га), Василиса (5,28 т/га), Гармония (5,19 т/га), Пилот (5,06 т/га), Доброхот (5,06 т/га), Фортуна (4,25 т/га), Старатель (4,17 т/га), Воевода (4,07 т/га), Добрый Джинн (3,99 т/га) и Ксюша (3,44 т/га) с суммой рангов от 66 до 94.

2. Среди адаптивных генотипов смородины черной сорта Алтайская поздняя, Василиса, Гармония и Ксюша районированы по Западно-Сибирскому региону, сорт Геркулес – по Восточно-Сибирскому региону, сорта Добрый Джинн, Пилот и Фортуна – по Волго-Вятскому региону. Необходимо расширить зону их использования Уральским регионом. Перспективные сорта Доброхот и Старатель были переданы Свердловской селекционной станцией садоводства на государственное испытание (в настоящее время сняты с ГСИ), в соответствие с результатами наших исследований, необходимо допустить их к использованию по Уральскому региону.

### ***Список источников***

1. Беленко, В.В. Биологическое разнообразие как основа устойчивого развития природных экосистем / В.В. Беленко, Н.А. Подгорная. – Текст : непосредственный // Естественные и технические науки. – 2017. – № 1 (103). – С. 14-17.
2. Голяева, О.Д. Интродукция орловских сортов смородины красной в Западно-Сибирский регион / О.Д. Голяева. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 1 (192). – С. 35–42. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-35-42.

3. Князев, С.Д. Селекция чёрной смородины: методы, достижения, направления / С.Д. Князев, Н.С. Левгерова, М.А. Макаркина, А.В. Пикунова, Е.С. Салина, Е.И. Чекалин, Т.В. Янчук, М.А. Шавыркина. – Орел: ВНИИСПК, 2016. – 328 с. – Текст : непосредственный.
4. Горбунов, А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных культур в Западной Сибири / А.Б. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев, И.Г. Боярских, Т.И. Снакина, А.В. Локтева, С.В. Асбаганов, В.П. Белоусова. – Новосибирск: Академическое издательство «ГЕО», 2013. – 290 с. – Текст : непосредственный.
5. Салтыкова, Т.И. Результаты изучения сортов смородины черной по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Кировской области / Т.И. Салтыкова, Н.С. Вахрушева, А.П. Софонов. – Текст : непосредственный // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. – № 5. – С. 60-63. DOI: 10.31857/2500-2082/2023/5/60-63
6. Гасымов, Ф.М.О. Экологическая пластиность элитных форм черной смородины в условиях Челябинской области / Ф.М.О. Гасымов, А.А. Васильев, И.Е. Кутенева. – Текст : непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1 (65). – С. 15-19. DOI: 10.31563/1684-7628-2023-65-1-15-19
7. Гасымов, Ф.М. Степень подмерзания сортов смородины черной селекции ЮУНИИСК на Южном Урале / Ф.М. Гасымов, И.Е. Кутенева. – Текст : непосредственный // Современное садоводство. – 2024. – № 4. – С. 39-47.
8. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 620 с. – Текст : непосредственный.
9. Чеботок, Е.М. Результаты сортоизучения смородины черной на Среднем Урале / Е.М. Чеботок. – Текст : непосредственный // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2018. – Т. 5. – № 1. – С. 147-150.
10. Ильин, В.С. Результаты сорокалетних исследований по смородине и крыжовнику / В.С. Ильин. – Текст : непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 5. – С. 46-49.
11. Ильин, В.С. Смородина / В.С. Ильин. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2007. – 372 с. – Текст : непосредственный.
12. Князев, С.Д. Смородина, крыжовник и их гибриды / С.Д. Князев, Л.В. Баянова. – Текст : непосредственный // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – С. 351-373.
13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. С. 230-262. – Текст : непосредственный.
14. Зыкин, В.А. Методика расчета и оценки параметров экологической пластиности сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов. – Уфа: БашГАУ, 2005. – 100 с. – Текст : непосредственный.
15. Животкова, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайности» / Л.А. Животкова, З.Н. Морозова, Л.И. Секатуева. – Текст : непосредственный // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.
16. Хангильдин, В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытании колосовых культур / В.В. Хангильдин. – Текст : непосредственный // Научно-технический бюллетень ВСГИ. – 1986. – № 2 (60). – С. 36-41.

17. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко. – Текст : непосредственный // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 6. 49-53.
18. Казак, А.А. Экологическая оценка сортов картофеля при выращивании по разным предшественникам в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1 (166). – С. 85-93. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-85-93
19. Шагина, Т.В. Современное состояние культуры смородины черной в России / Т.В. Шагина. – Текст : непосредственный // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т. 28. – № 2. – С. 318-328.
20. Тихонова, О.А. Слагаемые компоненты продуктивности черной смородины в условиях Северо-Запада России / О.А. Тихонова. – Текст : непосредственный // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2016. – Т. 177. – № 3. – С. 61-73.
21. Логинов, Ю.П. Экологическая пластичность в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак. – Текст : непосредственный // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 1 (61). – С. 24-28.
22. Засыпкина, И.М. Результаты изучения параметров адаптивности озимого ячменя по предшественникам / И.М. Засыпкина, А.А. Донцова. – Текст : непосредственный // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16. – № 1. – С. 48-54. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-90-1-48-54
23. Каюмова, Р.Р. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимой пшеницы в Республике Башкортостан / Р.Р. Каюмова, Р.Р. Исмагилов. – Текст : непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1 (69). – С. 28-32. DOI: 10.31563/1684-7628-2024-69-1-28-32
24. Новохатин, В.В. Новый комплексный подход к изучению динамики повышения адаптивности и гомеостатичности у сортов мягкой яровой пшеницы (на примере длительной истории селекции в Северном Зауралье) / В.В. Новохатин, Т.В. Шеломенцева, В.А. Драгавцев. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57. – № 1. – С. 81-97. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.81rus

### References

1. Belenko, V.V. Biologicheskoye raznoobrazziye kak osnova ustoychivogo razvitiya prirodnykh ekosistem / V.V. Belenko, N.A. Podgornaya. – Tekst : neposredstvennyj // Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki. – 2017. – № 1 (103). – S. 14-17.
2. Golyayeva, O.D. Introduktsiya orlovskikh sortov smorodiny krasnoy v Zapadno-Sibirskiy region / O.D. Golyayeva. – Tekst : neposredstvennyj // Agrarnyy vestnik Urala. – 2020. – № 1 (192). – S. 35–42. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-35-42.
3. Knyazev, S.D. Selektsiya chornoj smorodiny: metody, dostizheniya, napravleniya / S.D. Knyazev, N.S. Levgerova, M.A. Makarkina, A.V. Pikunova, Ye.S. Salina, Ye.I. Chekalin, T.V. Yanchuk, M.A. Shavyrkina. – Orel: VNIISPK, 2016. – 328 s. – Tekst : neposredstvennyj.
4. Gorbunov, A.B. Introduktsiya netraditsionnykh plodovykh, yagodnykh i ovoshchnykh kul'tur v Zapadnoy Sibiri / A.B. Gorbunov, V.S. Simagin, YU.V. Fotev, I.G. Boyarskikh, T.I. Snakina, A.V. Lokteva, S.V. Asbaganov, V.P. Belousova. – Novosibirsk: Akademicheskoye izdatel'stvo «GEO», 2013. – 290 s. – Tekst : neposredstvennyj.
5. Saltykova, T.I. Rezul'taty izucheniya sortov smorodiny chernoy po kompleksu khozyaystvenno tsennykh priznakov v usloviyakh Kirovskoy oblasti / T.I. Saltykova, N.S.

Vakhrusheva, A.P. Sofronov. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2023. – № 5. – S. 60-63. DOI: 10.31857/2500-2082/2023/5/60-63

6. Gasymov, F.M.O. Ekologicheskaya plastichnost' elitnykh form chernoy smorodiny v usloviyakh Chelyabinskoy oblasti / F.M.O. Gasymov, A.A. Vasil'yev, I.Ye. Kuteneva. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 1 (65). – S. 15-19. DOI: 10.31563/1684-7628-2023-65-1-15-19

7. Gasymov, F.M. Stepen' podmerzaniya sortov smorodiny chernoy selektsii YUUNIISK na Yuzhnom Urale / F.M. Gasymov, I.Ye. Kuteneva. – Tekst : neposredstvennyj // Sovremennoye sadovodstvo. – 2024. – № 4. – S. 39-47.

8. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T.1. «Sorta rasteniy» (ofitsial'noye izdaniye). – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2023. – 631 s. – Tekst : neposredstvennyy.

9. Chebotok, Ye.M. Rezul'taty sortoizucheniya smorodiny chernoy na Sredнем Urale / Ye.M. Chebotok. – Tekst : neposredstvennyj // Selektsiya i sortorazvedeniye sadovykh kul'tur. – 2018. – T. 5. – № 1. – S. 147-150.

10. Il'in, V.S. Rezul'taty sorokaletnikh issledovaniy po smorodine i kryzhovniku / V.S. Il'in. – Tekst : neposredstvennyj // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 5. – S. 46-49.

11. Il'in, V.S. Smorodina / V.S. Il'in. – Chelyabinsk: Yuzh.-Ural. kn. izd-vo, 2007. – 372 s. – Tekst : neposredstvennyj.

12. Knyazev, S.D. Smorodina, kryzhovnik i ikh gibridy / S.D. Knyazev, L.V. Bayanova. – Tekst : neposredstvennyj // Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur. – Orel, 1999. – S. 351-373.

13. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. M.: Agropromizdat, 1985. S. 230-262. – Tekst : neposredstvennyj.

14. Zykin, V.A. Metodika rascheta i otsenki parametrov ekologicheskoy plastichnosti sel'skokhozyaystvennykh rasteniy / V.A. Zykin, I.A. Belan, V.S. Yusov. – Ufa: BashGAU, 2005. – 100 s. – Tekst : neposredstvennyj.

15. Zhivotkova, L.A. Metodika vyyavleniya potentsial'noy produktivnosti i adaptivnosti sortov i selektsionnykh form ozimoy pshenitsy po pokazatelyu «urozhaynosti» / L.A. Zhivotkova, Z.N. Morozova, L.I. Sekatuyeva. – Tekst : neposredstvennyj // Selektsiya i semenovodstvo. – 1994. – № 2. – S. 3-6.

16. Khangil'din, V.V. Parametry otsenki gomeostatichnosti sortov i selektsionnykh liniy v ispytanii kolosovykh kul'tur / V.V. Khangil'din. – Tekst : neposredstvennyj // Nauchno-tehnicheskiy byulleten' VSGI. – 1986. – № 2 (60). – S. 36-41.

17. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustoychivosti sortov zernovykh kul'tur / A.A. Goncharenko. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. – 2005. – № 6. 49-53.

18. Kazak, A.A. Ekologicheskaya otsenka sortov kartofelya pri vyrashchivaniyu po raznym predstvennikam v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gayzatulin. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1 (166). – S. 85-93. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-1-85-93

19. Shagina, T.V. Sovremennoye sostoyaniye kul'tury smorodiny chernoy v Rossii / T.V. Shagina. – Tekst : neposredstvennyj // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2011. – T. 28. – № 2. – S. 318-328.

20. Tikhonova, O.A. Slagayemyye komponenty produktivnosti chernoy smorodiny v usloviyakh Severo-Zapada Rossii / O.A. Tikhonova. – Tekst : neposredstvennyj // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. – 2016. – T. 177. – № 3. – S. 61-73.
21. Loginov, YU.P. Ekologicheskaya plastichnost' v usloviyakh Tyumenskoy oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. – № 1 (61). – S. 24-28. 22.
22. Zasypkina, I.M. Rezul'taty izucheniya parametrov adaptivnosti ozimogo yachmenya po predstvennikam / I.M. Zasypkina, A.A. Dontsova. – Tekst : neposredstvennyj // Zernovoye khozyaystvo Rossii. – 2024. – T. 16. – № 1. – S. 48-54. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-90-1-48-54
23. Kayumova, R.R. Ekologicheskaya stabil'nost' i plastichnost' sortov ozimoy pshenitsy v Respublike Bashkortostan / R.R. Kayumova, R.R. Ismagilov. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 1 (69). – S. 28-32. DOI: 10.31563/1684-7628-2024-69-1-28-32
24. Novokhatin, V.V. Novyy kompleksnyy podkhod k izucheniyu dinamiki povysheniya adaptivnosti i gomeostatichnosti u sortov myagkoy yarovoy pshenitsy (na primere dilitel'noy istorii selektsii v Severnom Zaural'ye) / V.V. Novokhatin, T.V. Shelomentseva, V.A. Dragavtsev. – Tekst : neposredstvennyj // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. – 2022. – T. 57. – № 1. – S. 81-97. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.81rus

**Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность обновления сортимента смородины черной (*Ribes nigrum* L.) на Южном Урале за счет интродукции инорайонных сортов, обладающих высокой адаптивностью к почвенно-климатическим условиям региона. Исследование проводили 2013–2019 гг. с целью выделения сортов смородины черной, характеризующихся высокой продуктивностью и экологической адаптивностью к условиям лесостепной зоны Южного Урала. Сортоизучение проведено на Челябинском государственном сортоиспытательном участке. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Посадка смородины проведена осенью в 2009 г. по схеме 3,0×1,5 м. Повторность опыта трехкратная. Объектом исследований являлись 9 сортов алтайской селекции, 13 сортов Свердловской селекционной станции садоводства и сорт-стандарт Валовая. При анализе показателей адаптивности использовали методики S.A. Eberhart и W.A. Rassel, A.A. Rosielle и J. Hamblin, B.B. Хангильдина, Л.А. Животкова, В.А. Зыкина. Ранжирование генотипов (по сумме рангов) позволило выделить 12 сортов смородины черной в наибольшей степени адаптированных к возделыванию в лесостепной зоне Челябинской области: Алтайская поздняя (5,40 т/га), Валовая (4,99 т/га), Геркулес (4,75 т/га), Василиса (5,28 т/га), Гармония (5,19 т/га), Пилот (5,06 т/га), Доброхот (5,06 т/га), Фортуна (4,25 т/га), Старатель (4,17 т/га), Воевода (4,07 т/га), Добрый Джинн (3,99 т/га), Ксюша (3,44 т/га) с суммой рангов от 66 до 94. Авторы пришли к выводу о необходимости расширения зоны использование для сортов Алтайская поздняя, Василиса и Гармония (районированных по Западно-Сибирскому региону), сорта Геркулес (по Восточно-Сибирскому региону) и сортов Добрый Джинн, Пилот и Фортуна (по Волго-Вятскому региону) Уральским регионом. На основании исследований сорта смородины Доброхот и Старатель необходимо рекомендовать для внесения в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» по Уральскому региону.

### ***The abstract***

This article discusses the possibility of updating the assortment of black currant (*Ribes nigrum L.*) in the Southern Urals by introducing foreign varieties with high adaptability to the soil and climatic conditions of the region. The study was conducted in 2013–2019 to identify black currant varieties characterized by high productivity and ecological adaptability to the conditions of the forest-steppe zone of the Southern Urals. The variety study was carried out at the Chelyabinsk State Variety Testing Site. The soil of the experimental site is leached medium-loamy chernozem. Currants were planted in the fall of 2009 according to the 3.0×1.5 m scheme. The experiment was repeated three times. The object of the study was 9 varieties of Altai selection, 13 varieties of the Sverdlovsk selection station of horticulture and the standard variety Valovaya. When analyzing the adaptability indicators, the methods of S.A. Eberhart and W.A. Russell, A.A. Rosielle and J. Hamblin, V.V. Khangildina, L.A. Zhivotkova, V.A. Zykina. Ranking of genotypes (by the sum of ranks) made it possible to identify 12 varieties of black currant that are most adapted to cultivation in the forest-steppe zone of the Chelyabinsk region: Altayskaya pozdnyaya (5.40 t/ha), Valovaya (4.99 t/ha), Gerkules (4.75 t/ha), Vasilisa (5.28 t/ha), Garmoniya (5.19 t/ha), Pilot (5.06 t/ha), Dobrokhot (5.06 t/ha), Fortuna (4.25 t/ha), Staratel (4.17 t/ha), Voevoda (4.07 t/ha), Dobryi Djinn (3.99 t/ha), Ksyusha (3.44 t/ha) with the sum of ranks from 66 to 94. The authors came to the conclusion about the need to expand the zone of use for the varieties Altayskaya pozdnyaya, Vasilisa and Garmoniya (zoned according to West Siberian region), the Hercules variety (according to the East Siberian region) and the Dobryi Djinn, Pilot and Fortuna varieties (according to the Volga-Vyatka region) by the Ural region. Based on the research, the currant varieties Dobrokhot and Staratel should be recommended for inclusion in the "State Register of Breeding Achievements Approved for Use" by the Ural region.

### **Контактная информация:**

#### **Васильев Александр Анатольевич**

главный научный сотрудник отдела картофелеводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»

e-mail: kartofel\_chel@mail.ru

454902, Российская Федерация, город Челябинск, улица Гидростроя, 16

Контактный телефон: 8-906-870-53-12

#### **Гасымов Фирудин Мамедага оглы**

ведущий научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»

e-mail: lstpk@mail.ru

454902, Российская Федерация, город Челябинск, улица Гидростроя, 16

Контактный телефон: 8-922-705-86-84

### **Contact Information:**

**Vasiliev Alexander Anatolievich**

Chief Researcher of the potato growing department of SUNIISC - a branch of the FGBNU UrFANITs Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences"

e-mail: kartofel\_chel@mail.ru

454902, Russian Federation, Chelyabinsk city, Gidrostroy street, 16

Contact phone: 8-906-870-53-12

**Gasymov Firudin Mamedaga oglu**

Leading researcher of the horticulture department of SUNIISC - a branch of the FGBNU UrFANITs Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences"

e-mail: lstp@yandex.ru

454902, Russian Federation, Chelyabinsk, Gidrostroya Street, 16

Contact phone: 8-922-705-86-84