

УДК 634.721:632.4(470.58)

DOI: 10.52463/22274227_2021_38_28

Код ВАК 06.01.07

В.А. Морковина, И.Н. Порсев, В.В. Половникова, М.В. Карпова

РОЛЬ УСТОЙЧИВЫХ К БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ В ПОВЫШЕНИИ
УРОЖАЙНОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В ЗАУРАЛЬЕФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

V.A. Morkovina, I.N. Porsev, V.V. Polovnikova, M.V. Karpova

THE ROLE OF DISEASE-RESISTANT VARIETIES IN INCREASING THE YIELD OF BLACK
CURRANTS IN THE TRANS-URALSFEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE
AGRICULTURAL ACADEMY NAMED AFTER T.S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA**Вера Алексеевна Морковина**

Vera Alekseevna Morkovina

ORCID 0000-0002-3297-5721

AuthorID 1009428

morkovina_v@mail.ru

Валентина Владимировна Половникова

Valentina Vladimirovna Polovnikova

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ORCID 0000-0002-5769-765X

AuthorID 663124

erde@mail.ru

Игорь Николаевич Порсев

Igor Nikolaevich Porsev

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ORCID 0000-0002-2760-0255

AuthorID 413592

porsev_in66@mail.ru

Мария Валентиновна Карпова

Mariya Valentinovna Karpova

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ORCID 0000-0002-7822-1335

AuthorID 316171

mdusheva@rambler.ru

Аннотация. Цель работы заключалась в изучении продуктивности перспективных сортов смородины чёрной, а также в рассмотрении наиболее опасных и часто встречающихся болезней и вредителей смородины черной и методов борьбы с ними. **Методика.** Исследования, включая полевые, лабораторные наблюдения и эксперименты, проводили на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения и опытном участке ФГБОУ ВО Курганской ГСХА. Исследования проводились по методическим руководствам: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орёл, 1999) и Фитосанитарная диагностика агроэкосистем (Барнаул, 2017). Биохимический состав ягод определялся в агрохимлаборатории ГНУ САС «Шадринская». Для изучения сезонной динамики [Доспехов Б.А., 1985; Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1972] проводили визуальную оценку площади инфицированной листовой поверхности по каждому кусту, используя шкалу-трафарет, разработанную В.Н. Сорокопудовым, Е.А. Мелькумовой [2003]. **Научная новизна.** Впервые в условиях Южного Зауралья на основе многолетнего мониторинга определены группы сортов смородины черной по устойчивости к наиболее распространённым заболеваниям. Установлены количественные параметры патогенеза, природные и антропогенные факторы, значимые для паразитической активности возбудителей болезней на разных по устойчивости сортах. Проведена комплексная оценка сортов смородины чёрной по основным биологическим и хозяйственным признакам: фенологические ритмы, устойчивость сортов к вредителям и болезням, урожайность, качество плодов. **Результаты.** В среднем за три года исследований отмечено различное распространение наиболее вредоносных болезней на сортах смородины, что обусловило снижение урожайности по сорту Сибилла – до 59,5 ц/га (сорт оказался в группе контроля), по сорту Венера – 60,9 ц/га. Средний урожай дали сорта Русалка – 67,6 ц/га, Славянка – 72,3 ц/га, Вологда – 77,9 ц/га. Снижение урожайности сортов обусловлено не только погодными условиями, но и разной устойчивостью к вредителям и болезням. Сорта смородины в различной степени были поражены американской мучнистой росой, антракнозом, септориозом, бокальчатой ржавчиной. Высокий урожай получен по сортам: Кушнарниковская – 81,9 ц/га, Дачница – 82,7 ц/га, Эстафета – 92,6 ц/га. Данные сорта оказались относительно устойчивыми к наиболее распространённым болезням.

Ключевые слова: смородина чёрная, сорт, урожайность, болезнь, антракноз, септориоз, столбчатая ржавчина, бокальчатая ржавчина, мучнистая роса.

Abstract. The purpose of the work was to study the productivity of promising varieties of black currant, as well as to consider the most dangerous and common diseases and pests of black currant and methods of combating them. **Methodology.** The research, including field, laboratory observations and experiments, were carried out at the Department of Land Management, Agriculture, Agrochemistry and Soil Science and the experimental site of the Kurgan State Agricultural Academy. The research was carried out according to the methodological guidelines: Program and methodology for the selection of fruit, berry and nut crops (Orel, 1999) and Phytosanitary diagnostics of agroecosystems (Barnaul, 2017). The biochemical composition of berries was determined in the agrochemical laboratory of the GNU SAS "Shadrinskaya". To study seasonal dynamics [Dospekhov BA, 1985; The program and methodology for the varietal study of fruit, berry and nut crops, 1972] carried out a visual assessment of the area of the infected leaf surface for each bush using a stencil scale developed by V.N. Sorokopudov, E.A. Melkumova [2003]. **Scientific novelty.** For the first time in the conditions of the South Trans-Ural region, on the basis of long-term monitoring, groups of black currant varieties have been identified in terms of resistance to the most common diseases. The quantitative parameters of pathogenesis, natural and anthropogenic factors that are significant for the parasitic activity of pathogens on varieties of different resistance have been established. A comprehensive assessment of black currant varieties was carried out according to the main biological and economic characteristics: phenological rhythms, resistance of varieties to pests and diseases, yield, fruit quality. **Results.** On average, over three years of research, a different distribution of the most harmful diseases on currant varieties was noted, which led to a decrease in yield for the Sibilla variety - up to 59.5 centners / ha (the variety was in the control group), for the Venus variety - 60.9 centners / ha. The average yield was given by the varieties Rusalka - 67.6 c / ha, Slavyanka - 72.3 c / ha, Vologda - 77.9 c / ha. The decrease in the productivity of varieties is not only due to the weather conditions, but also to different resistance to pests and diseases. Currant varieties were affected to varying degrees by American powdery mildew, anthracnose, septoria blight, and goblet rust. A high yield was obtained for the following varieties: Kushnarenkovskaya - 81.9 c / ha, Dachnitsa - 82.7 c / ha, Relay - 92.6 c / ha. These varieties were found to be relatively resistant to the most common diseases.

Keywords: black currant, variety, yield, disease, anthracosis, septoria, columnar rust, goblet rust, powdery mildew.

Введение. Основными показателями, на которые обращают внимание сельские товаропроизводители при возделывании черной смородины в Зауралье, являются зимостойкость и устойчивость к заболеваниям. Основная масса возделываемых в Курганской области сортов чёрной смородины является достаточно зимостойкой, особенно выведенные в НИИ садоводства Сибири. В естественных условиях она произрастает на влажных почвах вдоль берегов рек, ручьёв. В связи с этим большое значение в технологии возделывания смородины чёрной принадлежит адаптивным к природно-климатическим условиям и устойчивым к вредным организмам сортам [1-5].

Первые упоминания о местных плодово-ягодных насаждениях в Южном Зауралье описаны в работах Н. Самойлова «Историческое описание Далматовского Успенского монастыря», где сказано, что к 1773 г. монастырский сад имел оранжерею с двумя теплицами. В северной его части росли яблони, вишни, черёмуха, смородина, малина, а с юга сад окаймляла гряда клубники [5].

Цель исследований заключалась в поиске наиболее перспективных сортов на основе конкурсного сортоиспытания, в изучении наиболее опасных и часто встречающихся болезней смородины чёрной и в отработке методов борьбы с ними.

Методика. Опыт проводили в ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, на базе Курганского плодово-ягодного ГСУ. Опыт был заложен в 2013 г. в четырёхкратной повторности, согласно методике государственного сортоиспытания плодово-ягодных культур (1985 г.). В плодоношение сорта вступили в 2016 г. Все наблюдения и учёт были проведены в 2018, 2019 и 2020 гг. [3].

Почва опытного участка светло-серая лесная осолодевшая маломощная супесчаная [6]. Исследования проводили на 8 сортах: Венера, Вологда, Дачница, Русалка, Сибилла, Славянка, Кушнарниковская, Эстафета [3]. Погода в период вегетации в 2018 и 2019 гг. была характерной для зоны исследований (ГТК = 1,0), 2020 г. был засушливым (ГТК= 0,6).

Результаты. Величина урожайности ягод может характеризовать устойчивость сортов к биотическим и абиотическим факторам среды. В таблице 1 приведена урожайность сортов в опыте в среднем за три года исследований. Как вид-

но из таблицы, снижение урожайности сортов в 2019 г. было обусловлено развитием вредителей и болезней, а в 2020 г. – неблагоприятными погодными условиями и болезнями.

В среднем за три года испытаний отмечено различное распространение наиболее вредоносных болезней на сортах смородины, что обусловило снижение урожайности по сорту Сибилла – до 59,5 ц/га, сорт оказался в группе контроля, по сорту Венера – 60,9 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов смородины чёрной в Зауралье (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Урожайность, ц/га				
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	+ / - к контролю
1	Венера (стандарт)	89,6	47,6	45,6	60,9	-
2	Вологда	123,1	57,1	53,4	77,9	+17,0
3	Дачница	148,7	44,7	54,6	82,7	+21,8
4	Русалка	107,2	49,4	46,2	67,6	+6,7
5	Сибилла	88,3	42,0	48,3	59,5	-1,4
6	Славянка	115,0	50,4	51,5	72,3	+11,4
7	Кушнарниковская	97,2	72,1	76,3	81,9	+21,0
8	Эстафета	105,2	97,2	75,5	92,6	+ 31,7
	НСР 0,95	5,3	5,7	5,5	x	x

Хороший урожай получен по сортам Русалка – 67,6 ц/га, Славянка – 72,3 ц/га, Вологда – 77,9 ц/га. Высокий урожай дали перспективные сорта Дачница – 82,7 ц/га, Кушнарниковская – 81,9 ц/га, Эстафета – 92,6 ц/га.

В агроэкосистеме на сортах смородины черной в Южном Зауралье нами обнаружены заболевания мучнистой росы, бокальчатая ржавчина, антракноз и септориоз [3].

Одним из наиболее вредоносных заболеваний чёрной смородины и крыжовника является американская мучнистая роса. Возбудитель – гриб *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk et Curt.). Поражает чёрную смородину и крыжовник, в меньшей степени – белую и красную смородину. При сильном поражении листовая пластинка покрывается с обеих сторон сплошным войлоком белого мицелия. Молодые поражённые листья остаются зимовать на поражённых верхушках побегов.

В 2018 г. болезнь была отмечена на сортах Русалка и Эстафета – 5 %, сорте Сибилла – 15% и сорте Дачница – 20%. В 2019 г. болезнь получила распространение на новых сортах, увеличилась степень распространения болезни.

В 2020 г. болезнь распространилась на всех сортах, кроме устойчивого сорта Кушнарниковская (таблица 2).

Таблица 2 – Распространённость мучнистой росы на сортах смородины черной (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорта смородины	Болезнь	Распространённость, %			
			2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
1	Венера (стандарт)	Мучнистая роса	-	-	10,0	3,3
2	Вологда	Мучнистая роса	-	20,0	20,0	13,3
3	Дачница	Мучнистая роса	20,0	50,0	55,0	41,7
4	Русалка	Мучнистая роса	5,0	25,0	25,0	18,3
5	Сибилла	Мучнистая роса	15,0	55,0	35,0	35,0
6	Славянка	Мучнистая роса	-	25,0	25,0	16,7
7	Кушнарниковская	Мучнистая роса	-	-	-	-
8	Эстафета	Мучнистая роса	5,0	10,0	10,0	8,3
НСР 0,95			2,0	3,0	5,0	x

В связи с тем, что мучнистая роса очень вредоносна и по годам исследований поражала всё больше сортов, нами были изучены меры борьбы с данным заболеванием.

Опрыскивание препаратами в опыте проводилось в период вегетации, первое – до цветения, второе – после сбора урожая (таблица 3).

Полученные результаты говорят о снижении распространения мучнистой росы по всем применяемым препаратам на всех изучаемых сортах.

Бокальчатая ржавчина (*Puccinia ribesii caricis*) возникает на тыльной стороне листа весной. Сначала видны небольшие уплотнения, «подушечки» коричневого или оранжевого цвета. Как и все грибы, налёт быстро распространяется по всей поверхности листа смородины, соединяясь и в итоге заполняя всё пространство. К концу лета лист, поражённый болезнью, приобретает более тёмный оттенок, деформируется, теряет способность к фотосинтезу и, наконец, засыхает. От бокальчатой ржавчины страдают также завязи и не созревшие ягоды смородины (таблица 4).

Таблица 3 – Защита смородины чёрной от мучнистой росы (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Распространённость, %			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Сорт Дачница					
1	Контроль (без обработок)	20,0	50,0	55,0	41,7
2	Фитоспорин М, П – 0,3 кг/га	5,0	10,0	10,0	8,3
3	Топаз, КЭ – 0,3 л/га	-	-	5,0	1,7
4	Кальцинированная сода с мылом (50 г соды и 50 г мыла на 10 л воды /100 кв.м)	5,0	5,0	10,0	6,7
НСР 0,95		3,0	4,0	2,0	x
Сорт Сибилла					
1	Контроль (без обработок)	15,0	55,0	35,0	35,0
2	Фитоспорин М, П – 0,3 кг/га	5,0	10,0	5,0	6,7
3	Топаз, КЭ – 0,3 л/га	-	5,0	-	1,7
4	Кальцинированная сода с мылом (50 г соды и 50 г мыла на 10 л воды/100 кв.м)	5,0	10,0	5,0	6,7
НСР 0,95		2,0	3,0	5,0	x

Таблица 4 – Распространённость бокальчатой ржавчины на сортах смородины черной (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорта смородины	Болезнь	Распространённость, %			
			2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
1	Венера (стандарт)	Бокальчатая ржавчина	33,0	60,0	15,0	36,0
2	Вологда	Бокальчатая ржавчина	25,0	45,0	10,0	26,7
3	Дачница	Бокальчатая ржавчина	50,0	90,0	15,0	51,7
4	Русалка	Бокальчатая ржавчина	55,0	65,0	10,0	43,3
5	Сибилла	Бокальчатая ржавчина	60,0	80,0	15,0	51,7
6	Славянка	Бокальчатая ржавчина	35,0	56,0	15,0	35,3
7	Кушнарниковская	Бокальчатая ржавчина	10,0	10,0	5,0	8,3
8	Эстафета	Бокальчатая ржавчина	10,0	5,0	5,0	6,7
НСР 0,95			8,0	5,0	3,5	

В конце мая – начале июня на поражённых частях растений появляются оранжевые подушечки в виде скопления бокальчиков. В результате наших исследований отмечено, что распространённость болезни в 2019 г. увеличилась на всех сортах в сравнении с предыдущим годом. Более устойчивым оказался сорт Эстафета. Из-

за жаркой сухой погоды в период вегетации смородины в 2020 г. развитие бокальчатой ржавчины было ограничено. Для борьбы с бокальчатой ржавчиной рекомендуем:

1. В радиусе до 500 м летом периодически выкашивать осоки – промежуточные хозяева бокальчатой ржавчины; не сажать смородину на очень низких и болотистых местах.

2. Вырезать поражённые побеги и собирать поражённые опавшие листья и ягоды.

3. Применять биологические и химические средства защиты (таблица 5).

Таблица 5 – Защита смородины чёрной от бокальчатой ржавчины (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Распространённость, %			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Сорт Дачница					
1	Контроль (без обработок)	50,0	90,0	15,0	51,7
2	Фитоспорин М, П – 0,3 кг/га	15,0	35,0	-	16,7
3	Пропи Плюс, КЭ (пропиконазол – 250 г/л) – 0,5 л/га	-	5,0	-	1,7
4	Рано весной опрыскивать растения смородины чёрной 3% бордоской жидкостью, а перед цветением и после цветения – 1% бордоской жидкостью	5,0	10,0	-	5,0
НСР 0,95		3,0	5,0	-	х
Сорт Русалка					
1	Контроль (без обработок)	55,0	65,0	10,0	43,3
2	Фитоспорин М, П – 0,3 кг/га	10,0	15,0	-	8,3
3	Пропи Плюс, КЭ (пропиконазол – 250 г/л) – 0,5 л/га	-	5,0	-	1,7
4	Рано весной опрыскивать растения смородины чёрной 3% бордоской жидкостью, а перед цветением и после цветения – 1% бордоской жидкостью	10,0	10,0	-	6,7
НСР 0,95		2,5	5,0	-	х

Одно из наиболее вредоносных и повсеместно распространённых грибных заболеваний смородины чёрной – антракноз (*Pseudopeziza ribis* Kleb.). В начале-середине июня на листьях появляются мелкие тёмно-бурые округлые пятна, особенно заметные на верхней стороне листа. Развитие болезни усиливается во второй половине лета, особенно при частом выпадении осадков. У поражённых растений наблюдается преждевременное опадение большинства листьев, даже слабopоражённых. Данные учётов за годы исследования приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Распространённость антракноза на сортах смородины черной (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорта смородины	Болезнь	Распространённость, %			
			2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
1	Венера (стандарт)	Антракноз	10,0	15,0	10,0	11,7
2	Вологда	Антракноз	5,0	15,0	10,0	10,0
3	Дачница	Антракноз	5,0	20,0	10,0	11,7
4	Русалка	Антракноз	10,0	15,0	5,0	10,0
5	Сибилла	Антракноз	10,0	20,0	15,0	15,0
6	Славянка	Антракноз	10,0	15,0	5,0	10,0
7	Кушнарниковская	Антракноз	-	5,0	5,0	3,3
8	Эстафета	Антракноз	5,0	15,0	10,0	х
НСР 0,95			2,0	4,0	3,0	х

Септориоз (*Septoria ribis* Desm.) не менее вредоносен, чем антракноз. Зимует гриб на поражённых опавших листьях, на нижней стороне которых образуется большое количество плодовых тел, а также на поражённых побегах. Весной в конце цветения происходит вылет спор и заражение ими листьев, побегов, реже ягод [2, 7-9].

Массовое развитие болезни наблюдается во второй половине лета, пример – 2019 г. (таблица 7). Уже в августе септориоз вызывает массовое опадение листьев, поражённые побеги плохо вызревают, прирост уменьшается, почки закладываются слабые. Урожай будущего года снижается в 2-3 раза.

Таблица 7 – Распространённость септориоза на сортах смородины черной (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорта смородины	Болезнь	Распространённость, %			
			2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
1	Венера (стандарт)	Септориоз	10,0	15,0	5,0	10,0
2	Вологда	Септориоз	5,0	10,0	15,0	10,0
3	Дачница	Септориоз	5,0	15,0	15,0	11,7
4	Русалка	Септориоз	-	10,0	5,0	5,0
5	Сибилла	Септориоз	10,0	20,0	5,0	11,7
6	Славянка	Септориоз	-	10,0	5,0	5,0
7	Кушнарниковская	Септориоз	-	-	-	-
8	Эстафета	Септориоз	-	10,0	5,0	5,0
НСР 0,95			1,0	2,0	4,0	х

Меры борьбы с антракнозом и септориозом:

- осенью перекопка почвы с заделкой в неё опавшей листвы;
- опрыскивание до цветения и после сбора урожая препаратом Цихом, СП (370 г/кг – меди хлоро-

кись + 150 г/кг – цинеба) – 3-4 кг/га; Пропи Плюс (250 г/л – пропиконазола) – 0,5 л/га; Чистофлор, КЭ (250 г/л – пропиконазола) – 0,5 л/га;
– бордоская смесь – Ф, ВПР (960 +900 г/кг) – 100 г меди сульфата + 100 г кальция гидроксида / 10 л воды. Опрыскивание в период вегетации 1% рабочим раствором [10, 11, 12].

Как видно из таблицы 8, сорта в нашем опыте можно разделить на три группы по уровню урожайности и рентабельности. В первую группу вошли сорта Дачница – 82,7 ц/га, Кушнаренковская – 81,9 ц/га и Эстафета – 92,6 ц/га; во второй группе оказались сорта Вологда – 77,9 ц/га, Русалка – 67,6 ц/га, Славянка – 72,3 ц/га; в третьей группе – сорт Сибилла с урожайностью 59,5 ц/га и сорт Венера, имеющий урожайность 60,9 ц/га. Вместе с тем возделываемые сорта из I и II групп урожайности обеспечили хороший уровень рентабельности.

Таблица 8 – Экономическая эффективность возделывания сортов смородины чёрной (Курганская ГСХА)

Сорт	Группа урожайности	Урожайность с 1 га, ц	Себестоимость 1 ц, р.	Прибыль с 1 га, р.	Уровень рентабельности, %
Венера (стандарт)	III	60,9	5728,41	381940	109
Вологда	II	77,9	4886,39	554150	146
Дачница	I	82,7	4711,32	602774	155
Русалка	II	67,6	5345,99	449811	124
Сибилла	III	59,5	5819,19	367758	106
Славянка	II	72,3	5120,03	497422	134
Кушнаренковская	I	81,9	4739,07	594670	153
Эстафета	I	92,6	4408,09	703061	172

Современное промышленное производство ягод предполагает использование достижений науки и практики передовых хозяйств. В связи с этим внедрение прогрессивных приёмов агротехники, перспективных сортов, методов защиты от болезней, повышение культуры возделывания смородины будет в значительной степени способствовать росту урожайности, сокращению затрат на единицу продукции, снижению её себестоимости.

Выводы. 1. В результате проведённых исследований выявлено, что сорта смородины чёрной формировали стабильный урожай во все годы

проведения опытов. В первую группу по урожайности вошли сорта Дачница – 82,7 ц/га, Кушнаренковская – 81,9 ц/га и Эстафета – 92,6 ц/га; во второй группе оказались сорта Вологда – 77,9 ц/га, Русалка – 67,6 ц/га, Славянка – 72,3 ц/га; в третьей группе – сорт Сибилла с урожайностью 59,5 ц/га и сорт Венера, имеющий урожайность 60,9 ц/га. Вместе с тем возделываемые сорта из I и II групп урожайности обеспечили хороший уровень рентабельности.

2. Нами выявлено различное распространение болезней (американская мучнистая роса, бокальчатая и столбчатая ржавчины, антракноз и септориоз) на сортах смородины и предложены меры борьбы с данными заболеваниями. Реакция сортов смородины чёрной на биотические и абиотические факторы в вегетационный период выражается в уровне урожайности по годам исследования.

Список литературы

1 Лисавенко М.А. Вопросы сибирского садоводства. Новосибирск: Книжное издательство, 1958. 174 с.

2 Мелькумова Е.А., Ищенко Л.А. Генетический подход в изучении устойчивости смородины к септориозу // Доклады Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. 1988. № 3. С. 17-19.

3 Морковина В.А., Порсев И.Н., Половникова В.В., Немирова Н.А. Видовой состав вредных организмов на сортах смородины чёрной в Южном Зауралье // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4 (32). С. 12-16.

4 Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья. Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. 320 с.

5 Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА, 2012. № 1 (1). С. 35-38.

6 Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В. Структура почвенного покрова территории Курганского овощного сортоиспытательного участка // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции (17 мая 2017 г.). Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. С. 18-22.

7 Торопова Е.Ю. Экологические основы за-

щиты растений от болезней в Сибири / под ред. В.А. Чулкиной. Новосибирск, 2005. 370 с.

8 Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур / В.А. Чулкина [и др.]. Новосибирск, 2006. 240 с.

9 Интегрированная защита растений: фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения): учебное пособие с грифом МСХ РФ / В.А. Чулкина [и др.]. М.: Колос, 2010. 482 с.

10 Научные основы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков в Зауралье / под ред. доктора с.-х. наук, профессора А.С. Степановских. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2011. 441 с.

11 Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях / В.В. Немченко [и др.]. Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011. 525 с.

12 Aleksey M. Plotnikov, Andrey V. Sozinov, Igor V. Sinyavskiy Agrochemical properties of leached chernozem and productivity of grain crops under the influence of fertilizers and lime in conditions of Trans-Urals // International Conference on Smart Solutions for Agriculture (Agro-SMART 2018). Vol. 151. Pp. 663-668.

List of references

1 Lisavenko M.A. Issues of Siberian gardening. Novosibirsk: Book Publishing House, 1958. 174 p.

2 Melkumova E.A., Ishchenko L.A. Genetic approach in the study of the oral integrity of currants to septoriosiis // Reports of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin. 1988. № 3. Pp. 17-19.

3 Morkovina V.A., Porsev I.N., Polovnikova V.V., Nemirova N.A. Species composition of harmful organisms on black currants in the Southern Trans-Urals // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2019. № 4 (32). Pp. 12-16.

4 Porsev I.N. Adaptive phytosanitary technologies for cultivating crops in the Trans-Urals.

Shadrinsk: OGUP «Shadrinsky press house», 2009. 320 p.

5 Plotnikov A.M. General physical properties of chernozem leached in the southern agroclimatic zone of the Kurgan region // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2012. № 1 (1). Pp. 35-38.

6 Komissarova I.V., Miroshnichenko N.V. Structure of soil cover of the territory of the Kurgan vegetable variety testing site // Current problems of rational use of land resources: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference (May 17, 2017). Kurgan: Publishing House of the Kurgan State Agricultural Academy, 2017. Pp. 18-22.

7 Toropova E.Yu. Ecological foundations of plant protection from diseases in Siberia / edited by V.A. Chulкина. Novosibirsk, 2005. 370 p.

8 Phytosanitary optimization of agroecosystems of fruit and berry crops / V.A. Chulкина [et al.]. Novosibirsk, 2006. 240 p.

9 Integrated plant protection: phytosanitary optimization of agro-ecosystems (terms and definitions): a training manual with the stamp of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation / V.A. Chulкина [et al.]. M.: Kolos, 2010. 482 p.

10 Scientific foundations for the protection of crops from harm, diseases and weeds in the Trans-Urals / edited by Doctor of Agricultural Sciences, professor A.S. Stepanovskih. Kurgan: Publishing House of the Kurgan State Agricultural Academy, 2011. 441 p.

11 Plant protection system in resource-saving technologies / V.V. Nemchenko [et al.]. Kurtamysh: State Unitary Enterprise «Kurtamysh Printing House», 2011. 525 p.

12 Aleksey M. Plotnikov, Andrey V. Sozinov, Igor V. Sinyavskiy Agrochemical properties of leached chernozem and productivity of grain crops under the influence of fertilizers and lime in conditions of Trans-Urals // International Conference on Smart Solutions for Agriculture (Agro-SMART 2018). Vol. 151. Pp. 663-668.