

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ И СРЕДНЕСПЕЛОГО СОРТА ЗЛАТКА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ СЕМЕНОВОДСТВА В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

<sup>1</sup>А.И. Мурзин, агроном

<sup>2</sup>П.Н. Потапов, аспирант

<sup>2</sup>Р.Р. Галеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

<sup>3</sup>Н.А. Потапов, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>2</sup>С.С. Потапова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

<sup>1</sup>ЗАО СХП «Мичуринец», д. Издревая, Новосибирской обл., Россия

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

<sup>3</sup>ООО АТФ «Агрос», Новосибирск, Россия

E-mail: pnp@agrosnsk.ru

**Ключевые слова:** сорт, генофонд, картофель, рост и развитие, семеноводство, уровень урожайности, качество продукции.

**Реферат.** Приводятся данные по сравнительной оценке ранних сортов картофеля на двух основных типах почв лесостепи Приобья. Опыты были проведены в 2020–2022 гг. в Новосибирском районе Новосибирской области на выщелоченном черноземе УОХ «Практик» (подразделение Новосибирского ГАУ) и на серой лесной среднесуглинистой почве ЗАО СХП «Мичуринец». Целью исследования являлось изучение эффективности использования современного генофонда ранних сортов картофеля и изыскание путей совершенствования их семеноводства на безвирусной основе. В исследовании получены высокие показатели урожайности сортов картофеля в условиях выщелоченного чернозема (УОХ «Практик») и серой лесной тяжелосуглинистой почвы (ЗАО СХП «Мичуринец»), расположенных в северной лесостепи Новосибирского Приобья. Выщелоченный чернозем опытных участков имел содержание гумуса 6,76%, валового азота – 0,24, фосфора – 0,21 и калия – 1,25%. Концентрация легкогидролизуемого азота была 12,3, подвижного фосфора – 25,2 и обменного калия – 12 мг/100 г почвы, pH 5,89. Серая лесная почва содержала гумуса 3,8% при pH 5,53, нитратного азота – около 10 мг/кг, подвижного фосфора – 12,8 мг/100 г и обменного калия – 9,2 мг/100 г почвы. В исследованиях установлено, что на серой лесной почве в условиях открытого грунта продуктивность сортов раннего картофеля равна: Ред Скарлетт – около 32 т/га, Розара – 30 т/га, а среднеспелого сорта Златка – 28 т/га. Показано, что у этих сортов преобладала в урожае семенная фракция. Отмечен коэффициент вариации фракционного состава на уровне  $V=12,6–28\%$  в зависимости от сорта. Наибольший выход безвирусных клубней был у сортов Терра и Сантэ. На выщелоченном черноземе при сортоизучении ранних сортов минимальная продуктивность составила 1024 г/куст у сорта Розара, 987 – у сорта Ривьера и 986 г/куст – у сорта Коломба, что значительно выше стандарта (сорт Любава). Статистически определено, что урожайность раннего картофеля зависела от генотипа на 37%, условий года – на 27%.

## COMPARATIVE EVALUATION OF EARLY POTATO VARIETIES AND THE MID-SEASON VARIETY ZLATKA AND WAYS TO IMPROVE THEIR SEED PRODUCTION EFFICIENCY IN THE FOREST-STEPPE OF PRIOBYE

<sup>1</sup>A.I. Murzin, Agronomist

<sup>2</sup>P.N. Potapov, PhD Student

<sup>2</sup>R.R. Galeev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

<sup>3</sup>N.A. Potapov, PhD in Agricultural Sciences

<sup>2</sup>S.S. Potapova, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor

<sup>1</sup> CJSC Agricultural Enterprise "Michurinets," Izdrevaya Village, Novosibirsk Region, Russia

<sup>2</sup>Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

<sup>3</sup>LLC Agrotechnology Firm "Agros," Novosibirsk, Russia

E-mail: pnp@agrosnsk.ru

**Keywords:** variety, gene pool, potatoes, growth and development, seed production, yield level, product quality.

**Abstract.** The paper provides data on the comparative assessment of early potato varieties on two main soil types in the forest-steppe of Priobye. The experiments were conducted from 2020 to 2022 in the Novosibirsk District of the Novosibirsk Region on leached chernozem soil at the "Praktik" Experimental Farm (a division of Novosibirsk SAU) and on grey forest heavy loamy soil at CJSC agricultural enterprise "Michurinets." The research aimed to study the efficiency of using the modern gene pool of early potato varieties and to explore ways to improve their virus-free seed production. The study achieved high potato variety yields in conditions of leached chernozem soil ("Praktik") and grey forest heavy loamy soil (CJSC agricultural enterprise "Michurinets") located in the northern forest-steppe of the Novosibirsk Priobye. Leached chernozem on experimental plots had a humus content of 6.76%, gross nitrogen of 0.24%, phosphorus of 0.21%, and potassium 1.25%. The concentration of quickly hydrolysable nitrogen was 12.3, mobile phosphorus was 25.2, and exchangeable potassium was 12 mg/100 g of soil, with a pH of 5.89. Grey forest soil contained 3.8% humus with a pH of 5.53; Nitrate nitrogen of about 10 mg/kg; mobile phosphorus of 12.8 mg/100 g; Exchangeable potassium of 9.2 mg/100 g of soil. The research showed that on grey forest soil in open ground conditions, the productivity of early potato varieties was as follows: Red Scarlett - about 32 t/ha, Rozara - 30 t/ha, and the mid-season variety Zlatka - 28 t/ha. It was demonstrated that the seed fraction in the yield dominated these varieties. The authors noted a coefficient of variation of the fractional composition at the level of  $V=12.6-28\%$ , depending on the array. The highest yield of virus-free tubers was observed in the Terra and Santé varieties. On leached chernozem soil during the study of early types, the minimum productivity was 1024 g/plant for the Rozara variety, 987 g/plant for the Riviera variety, and 986 g/plant for the Kolomba variety, which is significantly higher than the standard (Lyubava variety). It was statistically determined that the yield of early potatoes depended on genotype by 37% and on the year's conditions by 27%.

Картофелеводство является традиционной отраслью сельского хозяйства России, прочно удерживающий вторые позиции после зерновых культур [1–3]. Российская Федерация занимает одно из первых мест по площади этой культуры, а также валовому сбору, однако имеет невысокие показатели продуктивности [4, 5]. В Сибири урожайность картофеля составляет 21–23 т/га, что в 2 раза ниже в сравнении с Нидерландами и другими ведущими производителями этой культуры в мире [6, 7].

Одной из основных причин низкоэффективного отечественного картофелеводства является отставание нашей страны от мирового агротехнологического прогресса [8, 9]. Вместе с тем картофелеводство в нашей стране перешло на адаптивно-ландшафтную систему земледелия в условиях современной рыночной экономики [10, 11]. Картофель находится в списке немногочисленных культур, производство которых за период экономических реформ значительно возросло: посевные площади увеличились на 19%, валовой сбор – на 76, а урожайность – на 62% [12].

Современный прогресс в области отечественного картофелеводства возможен за счет внедрения новых перспективных высокоурожайных сортов, их семеноводства на безвирусной основе, совершенствования адаптивных технологий производства картофеля на основе биологизации, энергоресурсосбережения в условиях адаптивно-ландшафтной экономически оправданной системы земледелия [13–15].

Актуальными и практически важными аспектами картофелеводства являются расширение ассортимента высокоурожайных ранних сортов с учетом спроса потребителей и специализации хозяйства. Особое внимание уделяется сортам продовольственно-столового потребления с желтой или кремовой мякотью и высокими вкусовыми качествами. Представляют интерес и сорта для промышленной переработки с повышенным содержанием крахмала и определенными технологическими качествами, а также кормового использования с высоким содержанием сухого вещества и крахмала [16–18].

Наряду с этим важной проблемой сибирского картофелеводства является нерациональное использование средств химизации в сочетании с многократными обработками посадок, приводящими к снижению урожайности и качества клубней и усилению эрозии почв [19]. Такая продукция в значительной степени подвержена различным заболеваниям и плохо хранится. Создается искусственная агроэкологическая ниша культивируемого картофеля, требующая больших ежегодных вложений на поддержание оптимальных агроэкологических условий высокой продуктивности раннего картофеля.

Целью наших исследований 2020–2022 гг. явилось изучение эффективности использования современного генофонда ранних сортов картофеля и изыскание путей совершенствования их семеноводства на безвирусной

основе на разных почвах северной лесостепи Новосибирского Приобья.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2020–2022 гг. на выщелоченном черноземе опытных полей УОХ «Практик» и на серой лесной тяжелосуглинистой почве ЗАО СХП «Мичуринец» Новосибирского района. На выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе опытного участка содержание гумуса составило 6,76%, валового азота – 0,24, фосфора – 0,21 и калия – 1,25%; легкогидролизуемого азота было 12,3, подвижного фосфора – 25,2 и обменного калия – 12,4 мг/100 г почвы при pH 5,89. На серой лесной тяжелосуглинистой почве ЗАО СХП «Мичуринец» на бескарбонатном суглинке гумуса содержалось 5,53%, нитратного азота было 9,9 мг/кг, подвижного фосфора – 12,8 мг/100 г, и обменного калия – 9,2 мг/100 г.

По данным АМС «Огурцово», для обеих зон исследования весна 2021 г. была ранняя с переходом температуры воздуха через +10°C 5–7 мая, 2020 и 2022 гг. ознаменовались затяжной весной с перепадами температуры воздуха и почвы. Ранняя осень в 2021 г. наступила при сумме активных температур 1938°C, что на уровне нормы. В 2021 г. сумма осадков в июне и июле в 1,32 раза превышала среднестатистические показатели. В 2020 г. также были благоприятные условия по влагообеспечению в период интенсивного клубнеобразования (середина июля–август).

В ходе исследований осуществлялись динамические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [20]. Площадь листьев изучалась по Н.Ф. Коняеву [21]. Биометрические измерения и оценку фракционного состава клубней в динамике проводили по методическим указаниям ВНИИКХ [22]. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена по Б.А. Доспехову с использованием пакета прикладных программ SNEDECOR [23].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В период вегетации в целях интегрированной защиты посадок картофеля проводили обработки следующими препаратами: Зенкор Ультра – 0,8 л/га, Титус СТС – 0,05 кг/га, Престиж, КС – 1 л/га, Дитан М-95 – 1,2 кг/га, Консекто, КС – 1,75 л/га, Инфинито, КС – 1,2

л/га, а также против болезней Ридомил Голд МЦ, ВДГ – 2,5 кг/га, инсектицидами: Конфидор Экстра, ВДГ – 0,125 кг/га, Децис Эксперт, ВДГ – 0,05 л/га и Каратэ Зеон, МКС – 0,1 л/га.

Для ускорения созревания клубней применяли десикант Реглон Супер, ВР – 2 л/га.

На серой лесной почве на площади 2,78 га высаживали клубни категории супер-суперэлиты, оздоровленные методом апикальной меристемы, в том числе раннеспелый сорт Ред Скарлетт 0,11 га, Розара – 1,54 и среднеспелый сорт западно-сибирской селекции Златка – 1,06 га. Безвирусный картофель высаживали на изолированных участках открытого грунта в начале мая. Дата массовых всходов различалась у всех сортов. В более ранние сроки отмечены всходы у сорта Розара – 1–4 июня и Ред Скарлетт – 4–8 июня, сибирский среднеспелый сорт Златка всходил 9–14 июня. Продолжительность от посадки до массовых всходов варьировала от 28 дней у сорта Розара до 34 у среднеспелого сорта Златка.

Период от посадки картофеля до десикации равен у сорта Ред Скарлетт 76, Розара – 79 и Златка – 85 суток. Механическую десикацию у ранних сортов проводили в конце июля, у среднеспелого – в начале августа.

Для вызревания клубней химическая десикация Реглоном Супер – 2 л/га осуществлялась в начале августа. При этом продолжительность от механической десикации до уборки составила у ранних сортов 14 суток, у среднеспелого сорта Златка – 35 суток.

Уборка раннеспелых сортов проводилась в первой декаде и у среднеспелого сорта Златка – в середине сентября.

В табл. 1 приведены данные по продуктивности картофеля категории суперэлиты, оздоровленного методом апикальной меристемы, на серой лесной почве ЗАО СХП «Мичуринец».

Отмечено, что на изолированных участках открытого грунта сорта картофеля различались как по диаметру мини-клубней, так и по их количеству. Валовой сбор картофеля категории суперэлиты составил у сорта Ред Скарлетт 3,48 т, Розара – 40,56 т, в том числе семенной фракции 29,32 т, у сорта Златка – 34,47 т, в том числе семенной фракции 24,81 т. Наибольшая максимальная урожайность отмечена у сорта Ред Скарлетт – 31,7 т/га (при 24,5 т/га семенной фракции 35–60 мм). У раннего сорта Розара урожайность равна 29,8 т/га, семенной фракции 21,9 т/га. У среднеспелого сорта новосибирской селекции Златка урожайность достигла 27,7 т/га, в том числе 20,8 т/га семенной фракции диаметром 35–60 мм.

Таблица 1

**Продуктивность оздоровленных клубней категории суперэлиты в открытом грунте  
ЗАО СХП «Мичуринец»  
Productivity of revitalised tubers of the super-elite category in open ground  
at CJSC Agricultural Enterprise "Michurinets"**

Сорт	Группа спелости	Валовой сбор, т			Урожайность, т/га		
		общий	в т.ч. по фракциям, мм		общая	в т.ч. по фракциям, мм	
			35–60	свыше 60		35–60	свыше 60
Ред Скарлетт	Ранний	3,48	2,21	1,27	31,7	24,5	7,2
Розара	Ранний	40,56	29,32	11,24	29,8	21,9	7,9
Златка	Средне- спелый	34,47	24,81	9,66	27,7	20,8	6,9
НСР <sub>05</sub>					0,63	0,16	0,31

По данным протокола испытаний аккредитованной лаборатории Россельхозцентра по Новосибирской области, вирусы в семенных клубнях всех сортов картофеля не найдены.

Нами в 2020–2022 гг. проведена оценка фракционного состава безвирусных клубней картофеля ранней группы спелости в условиях серой лесной тяжелосуглинистой почвы лесостепи Новосибирского Приобья (табл. 2).

Таблица 2

**Фракционный состав клубней безвирусного раннего картофеля  
(среднее за 2020–2022 гг.)  
Fractional composition of virus-free early potato tubers (average for 2020–2022)**

Сорт	Фракции, мм										Всего	
	до 25		25–35		35–45		45–50		Свыше 55		шт.	кг
	шт.	кг	шт.	кг	шт.	кг	шт.	кг	шт.	кг		
Юна (стандарт)	36	0,73	69	2,15	17	0,98	19	1,46	20	3,68	161	18,7
Легенда	107	1,25	246	3,82	96	4,87	36	2,85	3	0,26	488	13,5
Любава	67	0,58	69	2,96	192	11,0	9,3	10,8	45	8,68	466	34,0
Сантэ	226	2,17	152	4,12	106	6,15	28	3,12	2,4	0,36	536	15,9
Коломба	33	0,23	56	1,87	99	5,72	140	16,7	49	9,8	377	10,5
Пушкинец	43	0,46	84	1,02	80	7,97	58	7,23	36	5,88	301	22,6
Мишка	89	0,85	109	2,73	153	9,13	48	7,36	46	7,28	445	27,4
Терра	156	1,84	152	3,71	189	9,19	67	6,89	9	1,23	573	22,9
Розара	82	0,67	101	2,06	94	5,68	7,2	6,94	14	2,89	363	18,9
Гала	260	2,38	160	3,60	112	5,67	23	2,14	18	3,21	571	17,2
НСР <sub>05</sub>	5,8	0,16	10,2	0,25	12,6	0,10	14,3	0,11	2,76	0,27	21,6	4,21

Показано, что на серой лесной почве изученные ранние сорта различались по фракционному составу: мелкой фракции с диаметром клубней ниже 25 мм было больше у сортов Сантэ – 226 шт., Гала – 260 и Терра – 56 при 36 шт. у стандарта Юна. Фракция 35–45 мм (средняя) преобладала у сортов Любава – 192 шт., Мишка – 153 и Гала – 112 шт. при 17 у

стандарта Юна. Крупной семенной фракции безвирусного картофеля больше насчитывалось у сорта Коломба – 49 шт., Мишка – 46 при 20 шт. в варианте со стандартом.

Суммарный выход клубней был максимальным у сортов Терра – 573, Гала – 571 шт., Сантэ – 536 при 161 шт. у стандарта.



Безвирусные клубни изучаемых ранних сортов обладали высокими семенными достоинствами.

На выщелоченном черноземе лесостепи Новосибирского Приобья проводилось сортоизучение безвирусного материала перспективных сортов раннего картофеля (табл. 3).

По раннему урожаю через 50 суток после всходов доминируют сорта Коломба – 405, Агата – 390, Ривьера – 386 и Арго – 380 г/куст против 360 г у стандарта Любава.

Стандарту уступали следующие сорта: Атибо, Арго, Атис, Глория, Ред Скарлетт, Розара и Юна. Через 90 суток после всходов не было равных по урожайности на 1 куст сортам Розара – 1024 г, Коломба – 986 и Ривьера – 987 г/куст при 878 г/куст у стандарта сорта Любава.

Статистическая обработка урожайных данных методом дисперсионного анализа (12 x 3) свидетельствует, что доля влияния генотипа на продуктивность сортов раннего картофеля составляет 36,5%, условий года – 27,2% при их взаимодействии на уровне 17%.

Таблица 3

**Динамика формирования урожая сортов картофеля  
(среднее за 2020–2022 гг.)**  
**Dynamics of potato variety yield formation (average for 2020–2022)**

Сорт	Урожай в динамике после всходов, г/куст		
	50 суток	70 суток	90 суток
Любава (стандарт)	360	517	878
Агата	390	609	817
Арго	380	510	795
Атис	301	540	868
Атибо	286	605	820
Глория	310	616	765
Калужский	360	596	810
Коломба	405	680	986
Ред Скарлетт	240	426	956
Ривьера	386	638	987
Розара	268	465	1024
Юна	289	586	892

Примечание. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта: НСР<sub>05</sub> частных различий – 12,92, НСР<sub>05</sub> для А – 12,17, НСР<sub>05</sub> для В – 16,52; главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 36,5, В (условия года) – 27,2, взаимодействие (АВ) – 16,8%.

Note. The results of the analysis of variance of a two-factor experiment: NSR<sub>05</sub> partial differences - 12.92, NSR<sub>05</sub> for A - 12.17, NSR<sub>05</sub> for B - 16.52; main effects and interactions: factor A (variety) - 36.5, B (year conditions) - 27.2, interaction (AB) - 16.8%.

Анализ биохимического состава безвирусного раннего картофеля свидетельствует о роли генотипа в формировании показателей качества. Ранние сорта картофеля имели высокое содержание крахмала, сахаров, витамина С, а концентрация нитратов была в 3–4 раза ниже ПДК для этой культуры (250 мг/кг).

По содержанию сухого вещества не было равных сортам Коломба и Розара – по 24,8%, Ред Скарлетт и Калужский – по 24,7% против 24,3% у стандарта Любава. Ниже стандарта

сухого вещества содержалось у сортов Арго и Глория.

Больше всего крахмала содержалось в клубнях сортов Ред Скарлетт – 16,5%, Агата – 16,1, Розара – 16,0 и Коломба – 15,8% при 15,6% у сорта-стандарта. Ниже стандарта количество крахмала было у сортов Арго, Атис, Атибо, Глория, Калужский, Ривьера и Юна. По сахарам выделяются сорта Арго, Атис и Розара. Максимальное содержание витамина С отмечено у сорта Ред Скарлетт – 17,8 мг/100 г при 16,8 у стандарта. Нитратов было значительно

меньше ПДК, в большем количестве они содержались в клубнях сорта Арго (83 мг/кг), в

меньшем – у сорта Коломба – 54 и Ривьера – 59 мг/кг (табл. 4).

Таблица 4

Качество клубней безвирусного картофеля  
(среднее за 2020–2022 гг.)  
Quality of virus-free potato tubers (average for 2020–2022)

Сорт	Содержание, % на сырое вещество			Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
	сухое вещество	крахмал	сахара		
Любава (стандарт)	24,3	15,6	1,25	16,8	68
Агата	24,4	16,1	1,18	17,5	76
Арго	24,1	14,3	1,28	15,8	83
Атис	24,6	12,6	1,34	14,9	80
Атибо	24,3	12,8	0,95	15,2	62
Глория	24,2	13,5	0,84	16,0	72
Калужский	24,7	14,8	1,04	16,3	80
Коломба	24,8	15,8	1,13	17,5	54
Ред Скарлетт	24,7	16,5	1,20	17,8	63
Ривьера	24,5	14,8	1,19	17,3	59
Розара	24,8	16,0	1,28	18,0	68
Юна	24,6	14,9	1,10	16,8	72
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,23	0,08	0,19	9,76

## ВЫВОДЫ

1. В исследованиях 2020–2022 гг. на разных почвах лесостепи Новосибирского Приобья – выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе и серой тяжелосуглинистой почве выявлены особенности роста и развития новых перспективных ранних сортов картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы. На серой лесной почве в открытом грунте урожайность семенных безвирусных клубней достигла у сорта Ред Скарлетт 31,7 т/га, Розара – 29,8 (ранние) и у сорта Златка (новосибирской селекции, среднеспелый) – 27,7 т/га. На 78–82% преобладала в урожае семенная фракция 35–60 мм.

2. Выявлено, что сорта картофеля различались в зависимости от генотипа по фракционному составу при его варьировании 12,6–27,8%. Максимальный выход клубней отмечен у сортов Терра и Сантэ – в 2,5–3,2 раза выше стандарта Юна.

3. На выщелоченном черноземе при раннем сроке учета – 50 суток после всходов – наибольшая продуктивность – 405 г/куст отмечена у сорта Коломба, а также сортов Агата

– 390, Ривьера – 386 и Арго – 380 г. В период окончательного учета – 90 суток максимальная продуктивность составила 1024 г/куст у сорта Розара, 987 – у сорта Ривьера, 986 – Коломба при 878 г/куст у сорта-стандарта Любава.

4. Дисперсионным анализом определено, что урожайность раннего картофеля зависит от генотипа на 37%, условий года – на 27, их взаимодействия – на 17%.

5. Изученные перспективные ранние сорта имели высокие показатели качества продукции: содержание сухого вещества достигает 24,8% у сортов Коломба и Розара, крахмала – 16,5% (Ред Скарлетт), 16,1 (Агата) и 16,0% (Ривьера). Витамина С больше всего определено в клубнях сорта Розара – 18,0 мг/100 г при 16,8 мг/100 г у стандарта Любава.

6. Концентрация нитратов в клубнях раннего картофеля колебалась от 54 мг/кг у сорта Коломба до 83 мг/кг у сорта Арго, что 3–4 раза ниже ПДК для этой культуры.

Научная работа выполнялась в рамках научно-технологической проблемы ФНТП «Селекция и семеноводство картофеля».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Производство семенного картофеля на оздоровленной основе.* – Новосибирск: Ритм, 2017. – 72 с.
2. *Микрклональное размножение в картофелеводстве: рекомендации.* – Пенза: Изд-во НИИСХ, 2009. – 39 с.
3. *Галеев Р.Р., Шульга М.С., Ковалев Е.А.* Эффективность оздоровления сортов картофеля в лесостепи Приобья // Модернизация аграрного образования: научн. тр. VI Междунар. научно-практ. конф. 16–17 дек. 2020 г. – Томск, 2020. – С. 281–285.
4. *Пути повышения эффективности семеноводства на безвирусной основе.* Брянск, 2016. – 108 с.
5. *Галеев Р.Р.* Семеноводство картофеля на безвирусной основе. – Новосибирск: Ритм, 2018. – 93 с.
6. *Галеев Р.Р.* Адаптивные технологии производства картофеля в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2012. – 72 с.
7. *Особенности воспроизводства оздоровленной супер-суперэлиты: метод. рекомендации.* – Красково: ВНИИКСХ, 2016. – 81 с.
8. *Галеев Р.Р.* Адаптивная энергосберегающая технология ускоренного семеноводства безвирусного картофеля. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2017. – 79 с.
9. *Овэс Е.В.* Биотехнологические основы совершенствования процесса получения и размножения исходного материала в оригинальном семеноводстве картофеля: дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2021. – 356 с.
10. *Анисимов Б.В.* Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля: практическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 80 с.
11. *Семеноводство картофеля: современные технологии, нормативное регулирование, проверка качества* / Б.В. Анисимов, А.А. Симаков, С.В. Жевора [и др.]; под общ. ред. Б.В. Анисимова. – Чебоксары, 2017. – 36 с.
12. *ГОСТ – 33996-2016* Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. – М., 2016.
13. *Галеев Р.Р.* Интенсификация производства семенного картофеля в Западной Сибири. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2018. – 112 с.
14. *Особенности выращивания оздоровленного семенного картофеля сорта Златка на серой лесной почве лесостепи Новосибирского Приобья* / П.Н. Потапов, А.И. Мурзин, Р.Р. Галеев, Н.А. Потапов, С.С. Потапова // Сб. VII Всерос. (нац.) науч. конф. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 72–75.
15. *Innovative approach to advancing technology of fast-paced seed production of potato varieties rejuvenated by method of apical meristem in forest-steppe zone of Western Siberia* / P.N. Potapov, A.I. Murzin, R.R. Galeev, Potapov, S.S. Potapova // *Approved*. – Vol. 56, N 3. – P. 126–132.
16. *Non-virus seed production.* – Ontario, 2016. – 360 p.
17. *Apical meristem technology.* – London: Science, 2015. – 268 p.
18. *Выращивание оздоровленного картофеля.* – Кемерово: Изд-во КеМНИИСХ, 2016. – 52 с.
19. *Карганов М.И.* Безвирусный картофель. – Рязань: Ритм, 2017. – 138 с.
20. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.* – М.: Сельхозиздат, 1985. – 286 с.
21. *Коняев Н.Ф.* Научные основы высокой продуктивности овощных культур. – Новосибирск, 1978. – 112 с.
22. *Методические указания по проведению исследований в картофелеводстве.* – М: ВНИИСХ, 2006. – 39 с.
23. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика. – Новосибирск: Сиб. отд.-ние РАСХН, 2008. – 112 с.

## REFERENCES

1. *Proizvodstvo semennogo kartofelja na ozdorovlennoj osnove* (Production of seed potatoes on a healthy basis), Novosibirsk: Rhythm, 2017, 72 p.

2. Mikroklonal'noe razmnnozhenie v kartofelevodstve (Microclonal reproduction in potato growing), Penza: publishing house of NIISH, 2009, 39 p.
3. Galeev R.R., Shulga M.S., Kovalev E.A., Modernizacija agrarnogo obrazovanija (Modernization of agricultural education), Scientific tr. VI International scientific and practical conference 16-17.12.2020 Tomsk, 2020, pp. 281–285. (In Russ.)
4. Puti povyshenija jeffektivnosti semenovodstva na bezvirusnoj osnove (Ways to increase the efficiency of seed production on a virus-free basis), Bryansk, 2016, 108 p.
5. Galeev R.R., Semenovodstvo kartofelja na bezvirusnoj osnove (Potato seed production on a virus-free basis), Novosibirsk: Rhythm, 2018, 93 p.
6. Galeev R.R., Adaptivnye tehnologii proizvodstva kartofelja v Zapadnoj Sibiri (Adaptive potato production technologies in Western Siberia), Novosibirsk: Agro-Siberia, 2012, 72 p.
7. Osobennosti vosproizvodstva ozdorovlennoj super-superjelity (Features of reproduction of a healthy super-super-elite), Kraskovo: VNIKH, 2016, 81 p.
8. Galeev R.R., Adaptivnaja jenergosberegajushhaja tehnologija uskorenного semenovodstva bezvirusnogo kartofelja (Adaptive energy-saving technology of accelerated seed production of virus-free potatoes), Novosibirsk: Agro-Siberia, 2017, 79 p.
9. Oves E.V., Biotehnologicheskie osnovy sovershenstvovanija processa poluchenija i razmnnozhenija ishodnogo materiala v original'nom semenovodstve kartofelja (Biotechnological foundations for improving the process of obtaining and propagating the source material in the original potato seed production), Extended abstract of Doctors thesis, Moscow, 2021, 356 p.
10. Anisimov B.V., Fitopatogennye virusy i ih kontrol' v semenovodstve kartofelja (Phytopathogenic viruses and their control in potato seed production), Moscow: FGNU "Rosinformaagrotech", 2004, 80 p.
11. Anisimov B.V., Simakov A.A., Zhevora S.V. [i dr.], Semenovodstvo kartofelja: sovremennye tehnologii, normativnoe regulirovanie, proverka kachestva (Potato seed production: modern technologies, regulatory regulation, quality control, Cheboksary, 2017. – 36 p.
12. GOST – 33996-2016 Seed potatoes. Technical conditions and methods for determining quality, Moscow, 2016. (In Russ.)
13. Galeev R.R., Intensifikacija proizvodstva semennogo kartofelja v Zapadnoj Sibiri (Intensification of seed potato production in Western Siberia), Novosibirsk: Agro-Siberia, 2018, 112 p.
14. Potapov P.N., Murzin A.I., Galeev R.R., Potapov N.A., Potapova S.S., Osobennosti vyrashhivaniya ozdorovlennogo semennogo kartofelja sorta Zlatka na seroj lesnoj pochve lesostepi Novosibirskogo Priob'ja (Features of growing healthy seed potatoes of the Zlatka variety on the gray forest soil of the forest-steppe of the Novosibirsk Ob region), Sb. VII All-Russian (National) Scientific, Novosibirsk, 2022, pp. 72–75. (In Russ.)
15. Potapov P.N., Murzin A.I., Galeev R.R., Potapov N.A., Potapova S.S., Innovative approach to advancing technology of fast-paced seed production of potato varieties rejuvenated by method of apical meristem in forest-steppe zone of Western Siberia, Approved, Vol. 56, No. 3, pp. 126–132.
16. Non-virus seed production, Ontario, 2016, 360 p.
17. Apical meristem technology, London, Science, 2015, 268 p.
18. Vyrashhivanie ozdorovlennogo kartofelja (Growing healthy potatoes). Kemerovo, publishing house of KEMNIISKH, 2016, 52 p.
19. Karganov M.I., Bezvirusnyj kartofel' (Virus-free potatoes), Ryazan: Rhythm, 2017, 138 p.
20. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozajstvennyh kul'tur (Methodology of State variety testing of agricultural crops), Moscow: Agricultural publishing house, 1985, 286 p.
21. Konjaev N.F., Nauchnye osnovy vysokoj produktivnosti ovoshhnyh kul'tur (Scientific foundations of high productivity of vegetable crops), Novosibirsk, 1978, 112 p.
22. Metodicheskie ukazaniya po provedeniju issledovanij v kartofelevodstve (Methodological guidelines for conducting research in potato growing), Moscow: VNIISKH, 2006, 39 p.
23. Sorokin O.D., Prikladnaja statistika (Applied statistics), Novosibirsk: Siberian Branch of RASKHN, 2008, 112 p.