

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ КазНЦ РАН)

Per. № НИОКТР 121062800201-1

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель Селекционно-  
семеноводческого центра – структурного

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ФИЦ КазНЦ РАН,  
д.ф-м наук, профессор РАН



Калачев

**О ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ (РАБОТ), ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ПЛАНОМ-  
ГРАФИКОМ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ  
ПРОГРАММЕ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА,  
НА ЭТАПЕ 2 РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА**

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО  
РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РФ СОРТОВ  
КАРТОФЕЛЯ – ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КАЗАНСКИЙ  
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

**Федеральный проект:** «Развитие масштабных научных и научно-технологических  
проектов по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта  
«Наука и университеты»

Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии  
от 31.05.2021 г. № 075-15-2021-547 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0014)

Научный руководитель,  
ведущий научный сотрудник,  
к.б.н.



З. Сташевски

## Содержание

2 Мероприятия по приобретению селекционной и животноводческой техники, лабораторного оборудования для создания и внедрения современных технологий, выполняемые за счет средств гранта .....	5
2.1 Проведение модернизации материально-технической базы в части приобретения лабораторного оборудования: автоклав вертикальный автоматический с охлаждением, средоварка, разливная станция для пробирок и бутылей, ламинарный бокс абактериальный (1 ед.) с целью повышения эффективности освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, высокопроизводительного тестирования фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля .....	5
2.2 Приобретение оборудования для селекции и семеноводства картофеля, выращивания асептических культур в т.ч: 20 ед. фитостеллажей .....	5
2.3 Приобретение 2-х ед. культиваторов прицепных, 2 ед. сцепки бороновальные гидрофицированные в комплекте с боронами, комплект узких колес для трактора, жатка валковая прицепная, грузовой автомобиль, трактор (среднегабаритный) и сеялка .....	6
2.4 Приобретение иных основных средств для создания и внедрения современных технологий.....	7
Использование приобретенных основных средств для создания и внедрения современных технологий (средства гранта).....	7
Мероприятия по подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса, необходимых для реализации мероприятий программы создания и развития центра за счет средств гранта.....	16
2.5 Обучение по программе повышения квалификации не менее 2 работников центра по теме «Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева .....	16
2.6 Обучение по программе повышения квалификации не менее 3 работников центра по теме «Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева .....	16
Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств гранта .....	17

2.7 Приобретение наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля с целью проведения научных исследований и создания новых сортов картофеля .....	18
2.8 Приобретение иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества, не являющихся амортизируемым имуществом, для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции картофеля.....	18
Использование приобретенных наборов реагентов, иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества, не являющихся амортизируемым имуществом (средства гранта).....	19
Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников ....	24
2.9 Проведение научных исследований и разработка новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля, на основе собственных разработок получателя гранта.....	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	25
Приложение 1 Отчет о научных исследованиях и разработке новых технологий в области селекции.....	26
Приложение 2 Копии документов, подтверждающих прохождение работниками центра обучения по программам повышения квалификации.....	77
Приложение 3 Копия документа, подтверждающего о приеме заявки на выдачу патента.....	81

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

<b>Термин, обозначение или сокращение</b>	<b>Определение (значение)</b>
Соглашение, соглашение о предоставлении гранта	Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии от 31.05.2021 г. № 075-15-2021-547 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0014)
Отчет о выполнении мероприятий (работ) отчетного этапа	Отчет о выполнении на отчетном этапе мероприятий (работ), предусмотренных планом-графиком реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра
ПГ, План-график, План-график реализации мероприятий	План график реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра (Приложение № 9 к Соглашению №075-15-2021-547)
Отчет о НИРТ	Отчет о научных исследованиях и разработке новых технологий в области селекции на отчетном этапе
Научная инфраструктура	Материально-техническая база, предназначенная для обеспечения научной деятельности, в состав которой входят оборудование, необходимое для проведения научных исследований, система информационного обеспечения (библиотеки, информационные центры, информационные сети)
ССЦ, Селекционно-семеноводческий центр	Селекционно-семеноводческий центр по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2. Мероприятия по приобретению селекционной и животноводческой техники, лабораторного оборудования для создания и внедрения современных технологий, выполняемые за счет средств гранта

В данном разделе Отчета предоставлен перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта) и информация об использовании приобретенных основных средств для создания и внедрения современных технологий по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению № 075-15-2021-547 от «30» мая 2021 г. (Приложение № 1 к дополнительному соглашению № 075-15-2021-547/5 к Соглашению от 31 мая 2021 г. № 075-15-2021-547) (далее – Соглашение) п. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4).

#### 2.1 Проведение модернизации материально-технической базы в части приобретения лабораторного оборудования: автоклав вертикальный автоматический с охлаждением, средоварка, разливочная станция для пробирок и бутылей, ламинарный бокс абактериальный (1 ед.) с целью повышения эффективности освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, высокопроизводительного тестирования фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля

В данном подразделе предоставлен перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта) по мероприятию, предусмотренному Планом-графиком (Соглашение п. 2.1).

**Таблица 1.1.1** – Перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта)

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Код ОКПД2	Цена, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
1	Средоварка	28.99.69.190	4 174 300,00	1	4 174 300,00
2	Разливочная станция для пробирок и бутылей	28.29.21.120	525 186,40	1	525 186,40
3	Ламинарный бокс абактериальный	28.99.39.190	507 000,00	1	507 000,00
<b>Итого</b>					<b>5 206 486,40</b>
4	Автоклав горизонтальный автоматический с охлаждением <sup>1</sup>	32.560.12.190	1 833 900,00	2	3 667 800,00

Примечание: <sup>1</sup> законтрактовано – договор на поставку № 165-22/223/СМП от 29.09.2022 г. заключен в 2022 году. Поставка оборудования перенесена на январь 2023 года в связи с текущей геополитической обстановкой (письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023).

#### 2.2 Приобретение оборудования для селекции и семеноводства картофеля, выращивания асептических культур в т.ч: 20 ед. фитостеллажей

В данном подразделе Отчета предоставлен перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта) по мероприятию, предусмотренному Планом-графиком (Соглашение п. 2.2).

**Таблица 1.2.1 – Перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта)**

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Код ОКПД2	Цена, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
1	Фитостеллаж	27.90	189 683,00	20	3 793 660,00
<b>Итого</b>					<b>3 793 660,00</b>

**2.3 Приобретение 2-х ед. культиваторов прицепных, 2 ед. сцепки бороновальные гидрофицированные в комплекте с боронами, комплект узких колес для трактора, жатка валковая прицепная, грузовой автомобиль, трактор (среднегабаритный) и сеялка**

В данном подразделе Отчета предоставлен перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта) по мероприятию, предусмотренному Планом-графиком (Соглашение п. 2.3).

**Таблица 1.3.1 – Перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта)**

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Код ОКПД2	Цена, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
1	Культиватор прицепной	28.30.32.130	1 517 500,0	2	3 035 000,00
2	Сцепка бороновальная гидрофицированная в комплекте с боронами	28.30.32.111	733 500,00	2	1 467 000,00
3	Комплект узких колес для трактора	22.11.14.110	485 000,00	1	485 000,00
4	Жатка валковая прицепная	28.30.59.112	1 203 000,00	1	1 203 000,00
5	Грузовой автомобиль	29.10.42.111	2 837 200,00	1	2 837 200,00
6	Трактор (среднегабаритный)	28.30.23.110	2 307 000,00	1	2 307 000,00
7	Сеялка ВТМ-Сибирь 5,4	28.30.33.112	1 624 670,00	1	1 624 670,00
8	Сеялка ВТМ-Сибирь 3,6	28.30.33.112	998 000,00	1	998 000,00
<b>Итого</b>					<b>13 956 870,00</b>

**2.4 Приобретение иных основных средств для создания и внедрения современных технологий**

В данном подразделе Отчета предоставлен перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта) по мероприятию, предусмотренному Планом-графиком (Соглашение п. 2.4).

**Таблица 1.4.1 – Перечень приобретенного оборудования и техники (средства гранта)**

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Код ОКПД2	Цена, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
1	Вилочный опрокидыватель контейнеров	28.30	445 000,00	1	445 000,00
2	Манипулятор гидравлический прицепной	28.22.18.314	175 000,00	1	175 000,00
3	Универсальный копатель УВК-2	28.30.86.110	775 600,00	1	775 600,00
4	Бункер приемный	28.30.86.110	710 000,00	1	710 000,00
5	Спектрофотометр	26.51.53.150	212 650,00	1	212 650,00
6	Система кондиционирования воздуха для ССЦ	28.25.12.190	381 600,00	1	381 600,00
7	Микроцентрифуга	28.29.41.000	16 700,00	1	16 700,00
8	Экран GelDoc GO для работы с UV/SteineFree	22.29.29.000	60 839,65	1	60 839,65
9	Подставка для конверсионных экранов и УФ-экрана	22.29.29.000	11 788,93	1	11 788,93
10	Контейнеры для хранения картофеля <sup>1</sup>	16.24.31.110	13 200,00	100	396 000,00 <sup>2</sup>
<b>Итого</b>					<b>3 185 178,58</b>
11	Контейнеры для хранения картофеля <sup>1</sup>	16.24.31.110	13 200,00	100	924 000,00

Примечание: <sup>1</sup> законтрактовано – договор на поставку № 662/01-04/231-22/223 от 16.11.2022 года заключен в 2022 году. Поставка оборудования перенесена на 2023 год в связи с текущей геополитической обстановкой (письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023), <sup>2</sup> аванс 30 % за контейнеры для хранения картофеля по счету 20 от 16.11.2022 года к договору на поставку № 662/01-04/231-22/223 от 16.11.2022 года.

#### **Использование приобретенных основных средств для создания и внедрения современных технологий (средства гранта)**

В данном подразделе Отчета представлена информация об использовании приобретенных основных средств для создания и внедрения современных технологий (средства гранта) по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Соглашение п. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4).

**Таблица 1.5.1 – Использование приобретенных основных средств для создания и внедрения современных технологий (средства гранта)**

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
1	Автоклав горизонтальный автоматический с охлаждением <sup>1</sup>	Предназначен для стерилизации различных изделий из текстиля, стекла, жидкостей, упакованных изделий	Автоклав горизонтальный автоматический с охлаждением используется для стерилизации лабораторной посуды, инструментов и жидкой питательной среды с целью проведения биохимических и молекулярно-генетических анализов, биотехнологических экспериментов, освобождения тканей картофеля от фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре <i>in vitro</i>	Приложение 1, раздел 2
2	Средоварка	Устройство предназначено для автоматизированного приготовления питательных сред, агаров и бульонов, используемых в биотехнологической лаборатории. Позволяет задавать требуемые параметры и поддерживать их в процессе приготовления. Обеспечивает стерилизацию питательных сред.	Средоварка используется для автоматизированного приготовления и стерилизации жидкой питательной среды с целью проведения биотехнологических экспериментов, освобождения тканей картофеля от фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре <i>in vitro</i>	Приложение 1, раздел 2
3	Разливочная станция для пробирок и бутылей	Устройство предназначено для полуавтоматического розлива питательных сред, агаров и бульонов, используемых в биотехнологической лаборатории.	Разливочная станция для пробирок и бутылей используется для дозирования химических и биологических растворов с целью проведения биохимических и молекулярно-генетических анализов, розлива питательных сред в процессе проведения биотехнологических экспериментов, освобождения тканей картофеля от	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
			фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре <i>in vitro</i>	
4	Ламинарный бокс абактериальный	Предназначен для работы с посевами бактериологических культур и культур клеток и тканей растений, не представляющих угрозы для здоровья оператора, с целью защиты предметов и материалов внутри рабочей камеры от внешних и перекрестных загрязнений в условиях беспылевой «чистой» воздушной среды.	Ламинарный бокс абактериальной воздушной среды используется для генетических, микробиологических, вирусологических, постгеномных и биотехнологических исследований, освобождения тканей картофеля от фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре <i>in vitro</i>	Приложение 1, раздел 2
5	Фитостеллаж	Предназначен для культивирования растений в культуре <i>in vitro</i> .	Фитостеллаж используется для культивирования растений в культуре <i>in vitro</i> при проведении биотехнологических исследований, освобождения тканей картофеля от фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре <i>in vitro</i>	Приложение 1, раздел 2
6	Культиватор прицепной	Предназначен для ранневесеннего закрытия влаги, паровой и предпосевной обработки всех типов минеральных почв, за один проход по полю обеспечивает полную подготовку почвы к посеву, совмещая культивацию, рыхление, выравнивание и предпосевное прикатывание почвы с созданием в посевном слое	Культиватор прицепной используется для проведения полевых работ в части подготовки почвы с целью осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
		уплотненного ложа для семян.		
7	Сцепка бороновальная гидрофицированная в комплекте с боронами	Предназначена для довсходового и послевсходового боронования технических и зерновых культур, разрушения почвенной корки, уничтожения сорной растительности и выравнивания поверхности поля, а также боронования многолетних трав и культур.	Сцепка бороновальная гидрофицированная в комплекте с боронами используется для проведения полевых работ в части подготовки почвы с целью осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2
8	Комплект узких колес для трактора	Комплект узких колес для трактора МТЗ-1221 применяется для работы по пропашным культурам в междурядье и овощам для распределения веса трактора и минимизации давление на почву, защиты растений и клубней от повреждений.	Комплект узких колес для трактора используется на всех этапах проведения полевых работ с целью осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2
9	Жатка валковая прицепная	Жатка валковая прицепная предназначена для скашивания зерновых колосовых и крупяных культур с укладкой скошенной массы в одинарный встречно-поточный валок во всех зонах, где применяется раздельный способ уборки	Жатка валковая прицепная используется для уборки зерновых колосовых и крупяных культур, которые применяются в полевых севооборотах организации. Экспериментальные полевые питомники картофеля располагаются на участках с четырёхпольным севооборотом с целью снижения вероятности распространения устойчивых форм вредителей, сорняков и болезней и улучшения структуры почвы, повышения содержания органического вещества почвы, что в свою очередь уменьшает эрозию и повышает устойчивость функционирования сельскохозяйственной системы.	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
10	Грузовой автомобиль	Грузовой автомобиль используется для перевозки грузов	Грузовой автомобиль используется на всех этапах проведения полевых работ: транспортировки посадочного материала, урожая, оборудования и материалов, с целью осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2
11	Трактор (среднегабаритный)	Трактор Беларус 82.1 используется для выполнения всех видов сельскохозяйственных работ в поле, хранилище и общехозяйственных работ. Трактор агрегируется с широким перечнем навесных, полунавесных и прицепных машин и агрегатов. На МТЗ 82.1 со стандартным мостом можно устанавливать фронтальные погрузчики до 1000 кг.	Трактор используется на всех этапах проведения полевых работ с целью осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2
12	Сеялка ВТМ-Сибирь 5,4	Зернотуковая и зернотравяная сеялка предназначена для рядового посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овес), зернобобовых (горох, фасоль, соя, чечевица, бобы, люпин), мелкосемянных культур (рапс, горчица), сыпучих и среднесыпучих семян трав с одновременным внесением минеральных удобрений. Сеялка может быть использована для посева семян других культур, близких к зерновым по размерам семян и нормам высева (гречиха, просо, сорго и др.). Техника отличается надежностью, простой в использовании, обслуживании и ремонте.	Сеялка ВТМ-Сибирь 5,4 используется для посева зерновых колосовых и крупяных культур, которые используются в полевых севооборотах организации. Экспериментальные полевые питомники картофеля располагаются на участках с четырёхпольным севооборотом с целью снижения вероятности распространения устойчивых форм вредителей, сорняков и болезней и улучшения структуры почвы, повышения содержания органического вещества почвы, что в свою очередь уменьшает эрозию и повышает устойчивость функционирования сельскохозяйственной системы.	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
13	Сеялка ВТМ-Сибирь 3,6	Зернотуковая и зернотравяная сеялка ВТМ-36-2-150 предназначена для рядового посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овес), зернобобовых (горох, фасоль, соя, чечевица, бобы, люпин), мелкосемянных культур (рапс, горчица), сыпучих и среднесыпучих семян трав с одновременным внесением минеральных удобрений. Сеялка может быть использована для посева семян других культур, близких к зерновым по размерам семян и нормам высева (гречиха, просо, сорго и др.). Техника отличается надежностью, простотой в использовании, обслуживании и ремонте.	Сеялка используется для посева зерновых колосовых и крупяных культур, которые применяются в полевых севооборотах организации. Экспериментальные полевые питомники картофеля располагаются на участках с четырехпольным севооборотом с целью снижения вероятности распространения устойчивых форм вредителей, сорняков и болезней и улучшения структуры почвы, повышения содержания органического вещества почвы, что в свою очередь уменьшает эрозию и повышает устойчивость функционирования сельскохозяйственной системы.	Приложение 1, раздел 2
14	Вилочный опрокидыватель контейнеров	Вилочный опрокидыватель контейнеров, это мобильное гидравлическое оборудование, навешиваемое на самоходный погрузчик грузоподъемностью от 1,5 до 5,5 тонн, предназначенное для выгрузки продукта из деревянных овощных контейнеров в транспортные средства, приемный бункер или другие накопители.	Вилочный опрокидыватель контейнеров используется для работы в картофелехранилище в части приемки и закладки на хранения урожая клубней картофеля, предпродажной и предпосадочной подготовки селекционного и семенного материала культуры.	Приложение 1, раздел 2
15	Манипулятор гидравлический прицепной	Манипулятор гидравлический прицепной предназначен для работы с разбрасывателями удобрений и основной особенностью этого манипулятора является то, что он имеет двухстороннюю навеску. Это позволяет одновременно на один трактор навесить и манипулятор, и навесной разбрасыватель.	Манипулятор гидравлический прицепной используется в комбинации с навесным разбрасывателем удобрений для загрузки удобрений, упакованных в МКР БигБег весом 800-1000 кг, из транспортного средства в разбрасыватель удобрений при проведении полевых работ, направленных на осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
			селекционных номеров картофеля	
16	Универсальный копатель УВК-2	<p>Универсальный копатель УВК-2 предназначен для одновременного выкапывания картофеля из двух рядков, отделения клубней от почвы и укладки клубней в один валок из двух или четырех рядков с дальнейшей подборкой картофелеуборочным комбайном, что особенно актуально в зоне рискованного земледелия при возникновении неблагоприятных условиях для уборки (переувлажнение и переуплотнение почвы). Валкоукладчик может использоваться как картофелекопатель. Расположенный перед элеватором битер бережно крошит подножный пласт, повышает интенсивность просеивания почвы, защищает элеватор от чрезмерного подпора пласта, особенно при высокой влажности. Копатель предназначен для работы на всех видах почв, в том числе на суглинках и тяжелых почвах при ее влажности до 27%, а так же может быть применен на почвах средnezасоренных камнями до 6 т/га размером не более 150 мм, на полях с уклоном до 4°, обеспечиваемый расстановкой опорных колес на колею 1500 мм. Машина обладает высокой надежностью и долговечностью.</p>	<p>Универсальный копатель УВК-2 используется в комбинации картофелеуборочным комбайном или самостоятельно для уборки селекционных и семеноводческих питомников картофеля при проведении полевых работ, направленных на осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля</p>	Приложение 1, раздел 2
17	Бункер приемный	Бункер с разгрузочным элеватором предназначен для накопления и подачи картофеля с целью дальнейшей	Бункер приемный используется для работы в картофелехранилище в части приемки и закладки на хранения урожая клубней картофеля,	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
		технологической обработки.	предпродажной и предпосадочной подготовки селекционного и семенного материала культуры	
18	Спектрофотометр	PG200N спектральный ПАР-метр используется для измерения количества и качества искусственного, естественного и комбинированного света в местах выращивания растений	Спектрофотометр используется, в который встроен эталонный спектр PAR для пользователей, позволяет проверить, соответствует ли текущая конфигурация спектра света для роста растений требованиям поглощения света растением на фитостеллажах, в теплице и полевых условиях при проведении работ, направленных на осуществления селекционного испытания и семеноводческого размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля	Приложение 1, раздел 2
19	Система кондиционирования воздуха для ССЦ	Система кондиционирования воздуха используется для создания и поддержание микроклимата в помещении	Система кондиционирования воздуха используется для создания и поддержание микроклимата в помещении для культивирования растений в культуре in vitro при проведении биотехнологических исследований, освобождения тканей картофеля от фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения новых сортов и перспективных селекционных номеров картофеля в асептической культуре in vitro	Приложение 1, раздел 2
20	Микроцентрифуга	Микроцентрифуга используется для препаративного разделения смеси частиц.	Микроцентрифуга используется для молекулярно-генетических, постгеномных исследований и диагностики фитопатогенов в селекционном и семеноводческом процессе	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование оборудования (основного средства)	Функции оборудования	Использование оборудования	Ссылка на отчет НИРТ
21	Экран GelDoc GO для работы с UV/SteineFree	Экран предназначен для получения высококачественных изображений электрофорезных гелей и мембран	Экран используется для молекулярно-генетических, постгеномных исследований и диагностики фитопатогенов в селекционном и семеноводческом процессе	Приложение 1, раздел 2
22	Подставка для конверсионных экранов и УФ-экрана	Подставка предназначена для регламентного хранения конверсионных экранов и УФ-экрана, которые используются для получения высококачественных изображений электрофорезных гелей и мембран	Подставка используется для молекулярно-генетических, постгеномных исследований и диагностики фитопатогенов в селекционном и семеноводческом процессе	Приложение 1, раздел 2
23	Контейнеры для хранения картофеля <sup>1</sup>	Контейнеры для хранения картофеля используются для хранения клубней картофеля	Контейнеры для хранения картофеля используются для работы в картофелехранилище в части приемки и закладки на хранение и хранения урожая клубней картофеля, предпродажной и предпосадочной подготовки селекционного и семенного материала культуры	Приложение 1, раздел 2

Примечание: <sup>1</sup> поставка оборудования перенесена на 2023 год в связи с текущей геополитической обстановкой (письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023).

**Выводы:** Мероприятия по приобретению селекционной и животноводческой техники, лабораторного оборудования для создания и внедрения современных технологий, выполняемые за счет средств гранта осуществлены на сумму 26 142 194,98 рублей в надлежащие сроки в соответствии с Планом-графиком (Соглашение п. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4). Договора на поставку оборудования на сумму 4 591 800,00 рублей заключены в 2022 году (таблицы 1.1.1 и 1.4.1), но в связи с текущей геополитической обстановкой поставка оборудования перенесена на 2023 год (контракты, письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023, гарантийные письма от поставщиков подгружены в Систему экспертиз Дирекции НТП). Приобретенное оборудование (основные средства) дает необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

**Мероприятия по подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса, необходимых для реализации мероприятий программы создания и развития центра за счет средств гранта**

В данном разделе Отчета представлена информация о реализованных за счет средств гранта мероприятиях по повышению квалификации работников центра, предусмотренных Планом-графиком (Соглашение п. 2.5 и 2.6).

**2.5 Обучение по программе повышения квалификации не менее 2 работников центра по теме «Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.**

В данном подразделе Отчета представлена информация о реализованных за счет средств гранта мероприятиях по повышению квалификации работников центра, предусмотренных Планом-графиком (Соглашению п. 2.5).

**Таблица 2.1.1 – Результаты реализации мероприятий по повышению квалификации работников центра (средства гранта)**

№ п/п	Фамилия И.О. работника центра	Год рождения	Организация	Должность	Занятость в организации	Наименование программы повышения квалификации	Сроки обучения	Наименование и реквизиты документа о повышении квалификации
1	Гизатуллина А.Т.	1988	ФИЦ КазНЦ РАН	научный сотрудник	полная ставка	«Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля»	01.12.22-26.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451370 от 26.12.2022 года
2	Гимаева Е.А.	1968	ФИЦ КазНЦ РАН	старший научный сотрудник	полная ставка	«Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля»	01.12.22-26.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451369 от 26.12.2022 года
3	Сафиуллина Г.Ф.	1966	ФИЦ КазНЦ РАН	ведущий научный сотрудник	полная ставка	«Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля»	01.12.22-26.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451371 от 26.12.2022 года

Копии документов, подтверждающих прохождение работниками центра обучения по программам повышения квалификации (удостоверений о повышении квалификации), приведены в Приложении 2.

**2.6 Обучение по программе повышения квалификации не менее 3 работников центра по теме «Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.**

В данном подразделе Отчета представлена информация о реализованных за счет средств гранта мероприятиях по повышению квалификации работников центра, предусмотренных Планом-графиком (Соглашение п. 2.6).

**Таблица 2.2.1** – Результаты реализации мероприятий по повышению квалификации работников центра (средства гранта)

№ п/п	Фамилия И.О. работника центра	Год рождения	Организация	Должность	Занятость в организации	Наименование программы повышения квалификации	Сроки обучения	Наименование и реквизиты документа о повышении квалификации
1	Вологин С.Г.	1977	ФИЦ КазНЦ РАН	ведущий научный сотрудник	полная ставка	«Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля»	01.12.22-16.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451366 от 16.12.2022 года
2	Кузьминова О.А.	1991	ФИЦ КазНЦ РАН	научный сотрудник	полная ставка	«Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля»	01.12.22-16.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451368 от 16.12.2022 года
3	Гараева Н.Ш.	1993	ФИЦ КазНЦ РАН	научный сотрудник	полная ставка	«Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля»	01.12.22-16.12.22	Удостоверение о повышении квалификации № 771803451367 от 16.12.2022 года

Копии документов, подтверждающих прохождение работниками центра обучения по программам повышения квалификации (удостоверений о повышении квалификации), приведены в Приложении 2.

**Выводы:** Мероприятия по подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса, необходимых для реализации мероприятий программы создания и развития центра за счет средств гранта осуществлены в полном объеме и надлежащие сроки в соответствии с Планом-графиком (Соглашению п. 2.5 и 2.6). Подготовленные высококвалифицированные кадры центра дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

**Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств гранта**

В данном разделе Отчета предоставлен перечень приобретенных наборов реагентов для диагностики патогенов и детекции генетических маркеров в селекционном и семенном

материале картофеля, иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества (средства гранта), не являющихся амортизируемым имуществом с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля, разработки новых технологий в области селекции картофеля и информация об использовании приобретенного имущества с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля и разработки новых технологий в области селекции картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Соглашение п. 2.7 и 2.8).

**2.7 Приобретение наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля с целью проведения научных исследований и создания новых сортов картофеля.**

В данном подразделе Отчета предоставлен перечень приобретенных наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров (средства гранта) в исходном для селекции и семенном материале картофеля с целью проведения научных исследований и создания новых сортов картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Соглашению п. 2.7).

**Таблица 3.1.1 – Перечень приобретенных наборов реагентов (средства гранта)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Цена, руб.</b>	<b>Кол-во, ед.</b>	<b>Итого, руб.</b>
1	Набор для выявления вирусов картофеля	355 120,00	1	355 120,00
2	Набор для выявления патогенов картофеля	296 135,00	1	296 135,00
3	Наборов для выделения ДНК/РНК из растительного материала	81 140,05	1	81 140,05
4	Комплекс вспомогательных реактивов	13 370,00	1	13 370,00
5	Набор для выявления патогенов картофеля - компоненты для молекулярно-генетической диагностики	14 560,00	1	14 560,00
<b>Итого</b>				<b>760 325,05</b>

**2.8 Приобретение иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества, не являющихся амортизируемым имуществом, для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции картофеля**

В данном подразделе Отчета предоставлен перечень приобретенных иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества (средства гранта), не являющихся амортизируемым имуществом, для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Соглашению п. 2.8).

Таблица 3.2.1 – Перечень приобретенного не амортизируемого имущества (средства гранта)

№ п/п	Наименование	Цена, руб.	Кол-во, ед.	Итого, руб.
1	Штатив для пробирок диам.2, п/п, 40 гнезд	88,00	1000	88 000,00
2	Штатив для пробирок диам.17, п/п, 60 гнезд	86,00	100	8 600,00
3	Гребенки для камер и держатель гребенок	8 751,6	1	8 751,6
4	Лабораторная посуда из полимерных материалов	75 510,50	1	75 510,50
5	Пробки прессованные целлюлозные для лабораторных пробирок № 18 (d 17.5-18.5)	8,20	10 0000	82 000,00
6	Пробки прессованные целлюлозные для лабораторных пробирок № 14 (d 13.0-14.5)	6,4	2 000	12 800,00
7	Пробирки 0,2 мл в стрипах (по 8 шт с отдельно прикрепленными плоскими крышками, 120 стр./упак)	6 670,00	5	33 350,00
8	Оборудование и материалы для полива картофеля (Капельная лента эмитерная NeoDrip метры)	2,25	30 000	67 500,00
9	Комплект автоматических дозаторов	88 770,40	1	88 770,40
10	Сетка-мешок	194 250,00	1	194 250,00
11	Субстрат торфяной универсальный 50 л	151,00	1000	151 000,00
12	Вентилируемые биг беги для овощей 95*95*180 верх сетка, низ клапан	1 185,00	200	237 000,00
13	Биг беги 4 стропный 95*95*130 верх юбка, низ клапан плотность 160	776,00	50	39 300,00
14	Лабораторная посуда	118 581,72	1	118 581,72
15	Материалы для микрокапельного полива	715 200,00	1	715 200,00
16	Материалы для капельного полива	513 218,70	1	513 218,70
17	Опрыскиватель аккумуляторный Cairman FOG KING PS20E с насадками	62 562,98	1	62 562,98
18	Средства индивидуальной защиты	40 284,07	1	40 284,07
<b>Итого</b>				<b>2 536 679,97</b>

**Использование приобретенных наборов реагентов, иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества, не являющихся амортизируемым имуществом (средства гранта)**

В данном подразделе Отчета представлена информация об использовании приобретенных наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля, иных материалов, инструментов,

приборов и другого имущества (средства гранта), не являющихся амортизируемым имуществом не являющихся амортизируемым имуществом с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля, разработки новых технологий в области селекции картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Соглашение п. 2.7 и 2.8).

**Таблица 3.3.1** – Использование приобретенного не амортизируемого имущества для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств гранта

№ п/п	Наименование	Функции	Использование	Ссылка на отчет НИРТ
1	Набор для выявления вирусов картофеля	Выявление вирусов картофеля методом ИФА	Высокопроизводительное тестирование фитопатогенов используется для освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, оценке устойчивости исходного и селекционного материала картофеля к болезням культуры	Приложение 1, раздел 2
2	Набор для выявления патогенов картофеля	Выявления патогенов картофеля методом ОТ-ПЦР	Высокопроизводительное тестирование фитопатогенов используется для освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, оценке устойчивости исходного и селекционного материала картофеля к болезням культуры	Приложение 1, раздел 2
3	Наборов для выделения ДНК/РНК из растительного материала	Выделение ДНК/РНК из растительного материала	Пробоподготовка для проведения высокопроизводительного тестирования фитопатогенов, генетических и постгеномных исследований	Приложение 1, раздел 2
4	Комплекс вспомогательных реактивов	Проведение молекулярно-генетических исследований	Проведение генетических и постгеномных исследований	Приложение 1, раздел 2
5	Набор для выявления патогенов картофеля - компоненты для молекулярно-генетической диагностики	Выявления патогенов картофеля, проведение молекулярно-генетических исследований	Тестирование фитопатогенов используется для освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, оценке устойчивости исходного и селекционного материала картофеля к болезням культуры, проведение генетических и постгеномных исследований	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование	Функции	Использование	Ссылка на отчет НИРТ
6	Штатив для пробирок диам.2, п/п, 40 гнезд	Предназначены для установления пробирок в рабочем положении	Выращивание асептических микрорастений <i>in vitro</i> для поддержания и тиражирования исходного, селекционного и семенного материала картофеля	Приложение 1, раздел 2
7	Штатив для пробирок диам.17, п/п, 60 гнезд	Предназначены для установления пробирок в рабочем положении	Выращивание асептических микрорастений <i>in vitro</i> для поддержания и тиражирования исходного, селекционного и семенного материала картофеля	Приложение 1, раздел 2
8	Гребенки для камер и держатель гребенок	Проведение молекулярно-генетических исследований	Проведение генетических и постгеномных исследований	Приложение 1, раздел 2
9	Лабораторная посуда из полимерных материалов	Проведение лабораторных исследований	Проведение биотехнологических, биохимических и генетических анализов и экспериментов	Приложение 1, раздел 2
10	Пробки прессованные целлюлозные для лабораторных пробирок № 18 (d 17.5-18.5)	Предназначены для защиты образца (микрорастение) при работе в асептических условиях	Выращивание асептических микрорастений <i>in vitro</i> для поддержания и тиражирования исходного, селекционного и семенного материала картофеля	Приложение 1, раздел 2
11	Пробки прессованные целлюлозные для лабораторных пробирок № 14 (d 13.0-14.5)	Предназначены для защиты образца (микрорастение) при работе в асептических условиях	Выращивание асептических микрорастений <i>in vitro</i> для поддержания и тиражирования исходного, селекционного и семенного материала картофеля	Приложение 1, раздел 2
12	Пробирки 0,2 мл в стрипах (по 8 шт с отдельно прикрепленными плоскими крышками, 120 стр./упак)	Проведение молекулярно-генетических исследований	Проведение генетических и постгеномных исследований	Приложение 1, раздел 2
13	Оборудование и материалы для полива картофеля (Капельная лента эмитерная NeoDrip метры)	Для капельного орошения растений	Выращивание растений картофеля в условиях открытого грунта для проведения технологических опытов, создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование	Функции	Использование	Ссылка на отчет НИРТ
14	Комплект автоматических дозаторов	Проведение лабораторных исследований	Проведение биотехнологических, биохимических и молекулярно-генетических исследований и диагностики фитопатогенов в процессе создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
15	Сетка-мешок	Хранение и транспортировка клубней картофеля	Хранение и транспортировка клубней картофеля при проведении технологических опытов, в процессе создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
16	Субстрат торфяной универсальный 50 л	Для выращивания растений	Выращивание растений картофеля в условиях защищенного грунта для проведения технологических опытов, создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
17	Вентилируемые биг беги для овощей 95*95*180 верх сетка, низ клапан	Транспортировка клубней картофеля	Транспортировка клубней картофеля при проведении технологических опытов, в процессе создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
18	Биг беги 4 стропный 95*95*130 верх юбка, низ клапан плотность 160	Транспортировка клубней картофеля	Транспортировка клубней картофеля при проведении технологических опытов, в процессе создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
19	Лабораторная посуда	Проведение лабораторных исследований	Проведение биотехнологических, биохимических и генетических анализов и экспериментов	Приложение 1, раздел 2

№ п/п	Наименование	Функции	Использование	Ссылка на отчет НИРТ
20	Материалы для микрокапельного полива	Для капельного орошения растений	Выращивание растений картофеля в условиях закрытого грунта для проведения технологических опытов, создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
21	Материалы для капельного полива	Для капельного орошения растений	Выращивание растений картофеля в условиях открытого грунта для проведения технологических опытов, создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
22	Опрыскиватель аккумуляторный Caiman FOG KING PS20E с насадками	Опрыскивание почвы, семян и растений.	Проведения стимулирующих и защитных обработок при выращивании растений картофеля в условиях закрытого и открытого грунта для проведения технологических опытов, создания и изучения селекционного материала и тиражирования новых перспективных сортов картофеля	Приложение 1, раздел 2
23	Средства индивидуальной защиты	Для защиты работников от агрессивного действия окружающей среды	Проведение всех видов исследований	Приложение 1, раздел 2

**Выводы:** Мероприятия по приобретению наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля, иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества (средства гранта), не являющихся амортизируемым имуществом с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля, разработки новых технологий в области селекции картофеля осуществлены в полном объеме на сумму 3 297 005,02 рублей в надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Соглашение п. 2.7 и 2.8). Приобретенное не амортизируемое имущество даёт необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

**Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников**

**2.9 Проведение научных исследований и разработка новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля, на основе собственных разработок получателя гранта**

Получены научные данные для разработки новых технологий в области селекции и семеноводства по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе создан новый сорт картофеля Кайо. Заявка на выдачу патента № 87448 / 7755037 от 02.11.2022. Копия документа, подтверждающего о приеме заявки на выдачу патента (Заявка на выдачу патента), приведена в Приложении 3. Биологическая и хозяйственная характеристика сорта Кайо. Среднеранний, столового назначения. Товарная урожайность – 450-550 ц/га. Клубень удлиненно-овальный с мелкими глазками, основание глазка белое. Кожура светло-желтая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 95-142 г. Содержание крахмала 12,5-14,5 %, сухого вещества 20-23 %. Вкус удовлетворительный. Товарность 87-95%. Лежкость - 98%. Устойчив к возбудителю рака (*Sinchytrium endobioticum* Shilb.) картофеля, парше обыкновенной (*Streptomyces scabies* Thaxter) среднеустойчивый, среднеустойчивый к ризоктониозу (*Rhizoctonia solani* Kuhn), устойчивый к морщинистой мозаике. Агротехнологические особенности: предпочитает легкие по механическому составу почвы, но не теряет форму на тяжелых; сроки и схема посадки общепринятые для конкретных агроклиматических условий, количество, способ и сроки внесения удобрений стандартные для картофеля. Реакция растений на абиотические факторы: жаростойкий. Выдерживает не продолжительное повышение температуры воздуха и нехватку влаги.

Созданный сорт, собственные разработки и полученные научные данные дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9). (смотреть Приложение 1: раздел 2 Отчета о НИРТ).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Мероприятия по приобретению селекционной и животноводческой техники, лабораторного оборудования (основные средства) для создания и внедрения современных технологий, выполняемые за счет средств гранта осуществлены на сумму 26 142 194,98 рублей в надлежащие сроки в соответствии с Планом-графиком (Соглашение п. 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4). Договора на поставку оборудования на сумму 4 591 800,00 рублей заключены в 2022 году (таблицы 1.1.1 и 1.4.1), но в связи с текущей геополитической обстановкой поставка оборудования перенесена на 2023 год (контракты, письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023, гарантийные письма от поставщиков подгружены в Систему экспертиз Дирекции НТП). Приобретенное оборудование (основные средства) дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

2. Мероприятия по подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса, необходимых для реализации мероприятий программы создания и развития центра за счет средств гранта осуществлены в полном объеме и надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Соглашению п. 2.5 и 2.6). Подготовленные высококвалифицированные кадры центра дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

3. Мероприятия по приобретению наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля, иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества (средства гранта), не являющихся амортизируемым имуществом с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля, разработки новых технологий в области селекции картофеля осуществлены в полном объеме на сумму 3 297 005,02 рублей в надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Соглашение п. 2.7 и 2.8). Приобретенное не амортизируемое имущество даёт необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

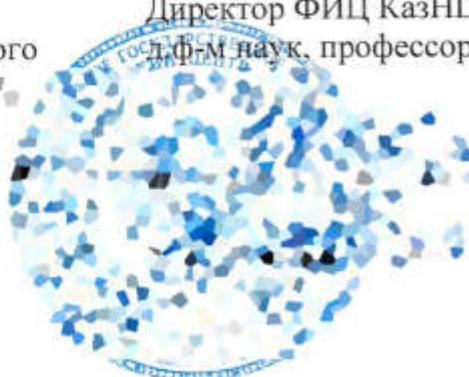
4. Получены научные данные для разработки новых технологий в области селекции и семеноводства по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе создан новый сорт картофеля Кайо. Заявка на выдачу патента № 87448 / 7755037 от 02.11.2022. Созданный сорт, собственные разработки и полученные научные данные дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9). (смотреть Приложение 1: раздел 2 Отчета о НИРТ).

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФИЦ КазНЦ РАН)

УДК: 633/635:631.52  
Рег. № НИОКТР: 121062800201-1  
Рег. № ИКБРС

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель Селекционно-  
семеноводческого центра – структурного

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ФИЦ КазНЦ РАН,  
д.ф-м наук, профессор РАН



  
А.А. Калачев  
2022 г

**ОТЧЕТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

**СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО  
РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РФ  
СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ**

(промежуточный)

Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии  
от 31.05.2021 г. № 075-15-2021-547 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0014)

Федеральный проект: «Развитие масштабных научных и научно-технологических  
проектов по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта  
«Наука и университеты»

Научный руководитель,  
ведущий научный сотрудник,  
к.б.н.

 ашевски З.

«27» декабря 2022 г.

## РЕФЕРАТ

Отчет 77 с., 1 ч., 21 рис., 22 табл., 12 источников, 1 прил.

КАРТОФЕЛЬ, КЛУБНИ, СОРТ, СЕЛЕКЦИЯ, КОЛЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ, КРАХМАЛ, ГНИЛИ КЛУБНЕЙ, ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ.

**Объект исследования** – сорта и селекционные номера картофеля ЦКП «Биоресурсная коллекция картофеля» ([www.skr-rt.ru](http://www.skr-rt.ru) Рег. № 471948).

**Цель работы** – создать и развить селекционно-семеноводческий центр по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр российской академии наук».

Оценку образцов картофеля проводили согласно методическим рекомендациям, разработанным в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН.

Для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития ССЦ согласно плану-графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) за ССЦ были закреплены площади, помещения, оборудование и техника (приказ № 213 от 01.06.2021) и селекционно-семеноводческая сельскохозяйственная техника (приказ № 35/1 от 13.06.2021). Был утвержден состав научного и производственного коллектива ССЦ для выполнения работ согласно плану графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) (приказ № 213 от 01.06.2021). Финансирование выполнения мероприятий по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) было осуществлено ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021).

### **Результаты работы:**

1. Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля и разработки новых технологий в области селекции картофеля осуществлены в полном объеме и надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9). Финансовое обеспечение мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, в 2022 г. составило 27 450 664,79 руб. Уровень софинансирования по отношению к полученным средствам гранта (34 231 000,00 руб.) составил 80,19 %. При этом на отчетном этапе 2 реализации проекта по состоянию на 01.01.2023 года освоено 29 639 200,00 руб. средств гранта (федеральный бюджет), по отношению к данной сумме

софинансирование составило 92,62 %. Имеется остаток неиспользованных средств федерального бюджета в размере 4 591 800,00 рублей, который будет направлен на те же цели в 2023 году (контракты, письмо в Минобрнауки РФ, гарантийные письма от поставщиков подгружены в Систему экспертиз Дирекции НТП). Условие предоставления гранта в части софинансирования в размере не менее 75 % от размера предоставляемого гранта в 2022 году выполнено.

2. Созданный новый сорт картофеля Кайо (заявка на выдачу патента № 87448 / 7755037 от 02.11.2022) дает необходимую базу для реализации программы создания и развития селекционно-семеноводческого центра согласно с Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

3. Собственные разработки и полученные научные данные дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

Поставленные задачи выполнены в полном объеме.

В целом, полученные результаты дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

Настоящий отчет является промежуточным по теме создание и развитие селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» за 2022 г.

Прогнозные предположения: в дальнейшем планируются работы по изучению селекционного материала, для создания нового сорта картофеля с заданными параметрами и технологии на основе собственных разработок, создания и развития селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр российской академии наук».

## Содержание

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	8
ВВЕДЕНИЕ.....	9
Основная часть.....	12
1 Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников по направлению реализации программы создания и развития центра.....	12
2 Проведение научных исследований и разработка новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля .....	20
2.1 Материалы и методика проведения исследований.....	20
2.2 Агроклиматические и фитосанитарные условия.....	32
2.3 Создание нового сорта картофеля Кайо.....	35
2.4 Совершенствование технологии освобождения тканей картофеля от фитопатогенов на базе высокопроизводительного тестирования фитопатогенов, ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля и собственных разработок.....	41
2.5 Получение научных данных для разработки сортовой технологии возделывания новых и перспективных сортов картофеля.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание новых и перспективных сортов картофеля ФИЦ КазНЦ РАН.....	67

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

<b>Термин, обозначение или сокращение</b>	<b>Определение (значение)</b>
Соглашение, соглашение о предоставлении гранта	Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии от 31.05.2021 г. № 075-15-2021-547 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0014)
Отчет о выполнении мероприятий (работ) отчетного этапа	Отчет о выполнении на отчетном этапе мероприятий (работ), предусмотренных планом-графиком реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра
ПГ, План-график, План-график реализации мероприятий	План график реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра (Приложение № к Соглашению)
Отчет о НИРТ	Отчет о научных исследованиях и разработке новых технологий в области селекции на отчетном этапе
Научная инфраструктура	Материально-техническая база, предназначенная для обеспечения научной деятельности, в состав которой входят оборудование, необходимое для проведения научных исследований, система информационного обеспечения (библиотеки, информационные центры, информационные сети)
ССЦ, Селекционно-семеноводческий центр	Селекционно-семеноводческий центр по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»
СП	Селекционный питомник
ППС	Питомник поддерживающей селекции
ИФА	Иммуноферментный анализ
ПЦР	Полимеразная цепная реакция

## ВВЕДЕНИЕ

Широкий набор современных высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, адаптированных к местным условиям возделывания и отвечающих требованиям потребителей, является основой для поддержания экологических условий существования и экономического развития человеческого общества. Согласно Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120, стратегической целью является обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Гарантией ее достижения является стабильность внутреннего производства, а также наличие необходимых резервов и запасов.

Картофель и продукты его переработки относятся к числу значимых элементов в системе продовольственной безопасности России. За последние двадцатилетие в индустрии производства картофеля произошла трансформация из «народной» культуры в постиндустриальную. Произошло это благодаря механизации и автоматизации, заменивших неэффективный ручной труд, и внедрению новых сортов и технологий. К сожалению, практически все инновационные нововведения базируются на зарубежных разработках. В государственном реестре РФ по количеству, допущенных к использованию на территории страны сортов картофеля, образцы российской селекции даже превосходят зарубежные. Фактически в РФ, из числа 10 сортов-лидеров по объемам выращиваемого картофеля, 8 сортов являются зарубежными и лишь 2 сорта являются образцами российской селекции. Причиной этому относительно не высокая конкурентоспособность российских сортов картофеля, в следствие ряда объективных и субъективных обстоятельств. Кроме объективного несоответствия требованиям рынка, также присутствует слабая изученность биологических и технологических характеристик, особенно у вновь создаваемых российских сортов. Нехватка объективной информации о российских сортах в профессиональном сообществе картофельной индустрии усугубляется недостаточным количеством и низким качеством производимого отечественного семенного материала. На наш взгляд для решения вышеизложенных проблем и с учетом значительной почвенно-климатической пестроты территории РФ необходимо развивать экологическую селекцию картофеля, большее внимание уделять разработке сортовой технологии возделывания в разрезе поиска экологических ниш для максимальной реализации генетического потенциала. Особенно актуальным является распространение объективной и наглядной информации в среде профессионального сообщества картофелеводов.

Приволжский федеральный округ, по промышленным посадкам картофеля стабильно занимает второе место в Российской Федерации. Лимитирующими факторами

для реализации биологического потенциала картофеля на данной территории являются: относительно короткий период вегетации, высокий естественный вирусный фон, недостаточное и нерегулярное естественное увлажнение почвы в период вегетации, с каждым годом все нарастающая, в связи с глобальным изменением климата, высокая температура окружающей среды в критические периоды для роста растений и формирования урожая, переувлажнение или значительное пересыхание почвы в период уборки. В данных обстоятельствах характеристики почвы играют очень важную роль для организации производственного процесса. С экономической точки зрения картофель предпочтительнее выращивать на участках с легкой по механическому составу почвой. Фермеры, обладающие такими земельными ресурсами, имеют неоспоримое преимущество. Как показывают наши наблюдения выбор сортов, пригодных для возделывания на тяжёлых почвах, крайне ограничен. Создание сортов, адаптированных к выращиванию на тяжелых почвах в условиях средней полосы РФ, является крайне актуальным.

В рамках селекционно-семеноводческого центра планируется создание конкурентноспособных ранних и среднеранних сортов картофеля нового поколения, сочетающих стабильную продуктивность с широким адаптационным потенциалом, отзывчивых к высокому уровню агротехники и интенсивных технологий, пригодных для механизированного возделывания, предпродажной подработки и переработки на картофелепродукты.

Для создаваемых сортов планируется разработать технологию производства семенного и продовольственного картофеля с учетом почвенно-климатического разнообразия России.

Изучение селекционного материала для создания нового сорта, изучение формирования урожая у новых и перспективных сортов картофеля в разных условиях возделывания, разработка селекционной и семеноводческой технологии основаны на использовании приборно-методических модулей, которые позволяют проводить эксперименты и анализы на основе генотипирования, фенотипирования, работы с культурами клеток и тканей, выращивание растений в контролируемых условиях и на экспериментальных полях. Основные требования к приборно-методическим модулям: (1) унификация и стандартизация условий экспериментов и анализов; (2) механизация, автоматизация и цифровизация технологических и исследовательских процессов; (3) высокая пропускная способность. В 2022 году в рамках создания селекционно-семеноводческого центра и реализации компетенций в виде конкурентноспособных сортов картофеля нового поколения необходимо проведение модернизации научной инфраструктуры путем приобретения нового лабораторного и технологического

оборудования. Создание и совершенствование приборно-методических модулей служит основой для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития селекционно-семеноводческого центра, в том числе для оценки исходного материала с целью создания нового сорта картофеля.

**Цель работы** – создать и развить селекционно-семеноводческий центр по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

Для достижения поставленной цели решали следующие **задачи**:

1. Осуществить мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников.
2. Провести научные исследования для создания нового сорта картофеля по направлению реализации программы создания и развития центра.
3. Получить научные данные для создания и внедрения современных технологий в агропромышленный комплекс на основе собственных разработок по направлению реализации программы создания и развития селекционно-семеноводческого центра.

В целом, поставленные цели и задачи дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками.

Настоящий отчет является промежуточным по теме создание и развитие селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» за 2022 г.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### **1. Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников по направлению реализации программы создания и развития центра**

В данном разделе отчета представлена информация о выполнении мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников.

Для реализации мероприятий 2.6 федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта «Наука» в соответствии с Протоколом заседания межведомственного совета Департамента координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук Минобрнауки России по рассмотрению вопросов о создании селекционно-семеноводческих, селекционно-племенных центров и агробиотехнопарков от 23.10.2020 года № АМ/15-пр, и руководствуясь Уставом 1 декабря 2020 г. в структуре ФИЦ КазНЦ РАН было создано подразделение – Селекционно-семеноводческий центр по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов и гибридов картофеля, зерновых и зернобобовых культур (Селекционно-семеноводческий центр) (приказ № 338 от 30.11.2020).

Во исполнении приказа № 338 от 30.11.2020 в соответствии с Положением о селекционно-семеноводческом центре по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля (ССЦ) с целью выполнения задач Селекционно-семеноводческого центра согласно плану-графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) с 01.06.2021 за Селекционно-семеноводческим центром был закреплен производственный отдел ТатНИИСХ - обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 от 01.06.2021). Обеспечение функционирования производственного отдела, включенного в состав Селекционно-семеноводческого центра, было поручено руководителю ТатНИИСХ - обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН Низамову Р.М., в том числе из внебюджетных средств ТатНИИСХ обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021). С целью выполнения задач ССЦ согласно плану-графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) за ССЦ были закреплены площади, помещения, оборудование и техника (приказ № 213 от 01.06.2021) и сельскохозяйственная техника (приказ № 35/1 от 13.06.2021). Был утвержден состав научного и производственного коллектива ССЦ для выполнения работ согласно плану графику Соглашения (Приложение

9 к Соглашению п. 2.9) (приказ № 213 от 01.06.2021, № 207.1 от 01.07.2022, №3 от 12.01.2022, № 148 от 19.05.2022).

Финансирование выполнения мероприятий по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) было осуществлено ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021). ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН в 2022 году осуществлял софинансирование мероприятий (работ) Плана-графика реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра по Соглашению, используя для выполнения мероприятий (работ) по проекту активов (денежных средств, материальных запасов, основных средств и нематериальных активов), полученных из внебюджетных источников (в случае денежных средств) и(или) созданных (приобретенных) за счёт средств из внебюджетных источников (в случае материальных запасов, основных средств и нематериальных активов) в соответствии с данными, приведенными в таблицах 1.1 – 1.6

В таблице 1.1 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части выплат персоналу, в том числе начисления.

**Таблица 1.1** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части выплат персоналу, в том числе начисления.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ	Сумма, руб.
1	ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН <sup>1</sup>	Сводная расчетная ведомость №1, №2, №3 от 11.01.2023г. <sup>2</sup>	13 239 875,45

В таблице 1.2 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование

<sup>1</sup> Согласно п. 6 Приказа № 213 от 01.06.2021 ФИЦ КазНЦ РАН функционирование производственного подразделения входящего в состав Селекционно-семеноводческого центра и софинансирование из внебюджетных средств мероприятий (работ) проекта по Соглашению о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий № 075-15-2021-547 от «30» мая 2021 возложено на ТатНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН.

<sup>2</sup> Реестр подтверждающих документов сформирован ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН для целей отчетности об осуществленном софинансировании и содержит перечень и реквизиты документов, подтверждающих софинансирование. Реестр хранится в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН.

мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части закупка горюче-смазочных материалов.

**Таблица 1.2** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части закупки горюче-смазочных материалов.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>3</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
1	АО «РАЦИН»	Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения	04.05.2022	49-22/223	486 110,80

В таблице 1.3 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части закупка запасных частей.

**Таблица 1.3** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части закупки запасных частей.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>4</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
1	ООО "Сельхозснаб Киндери"	Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения	21.04.2022	35-22/223	1 046 209,00

<sup>3</sup> Заключен с ТатНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН согласно п. 6 Приказа № 213 от 01.06.2021 ФИЦ КазНЦ РАН функционирование производственного подразделения входящего в состав Селекционно-семеноводческого центра и софинансирование из внебюджетных средств мероприятий (работ) проекта по Соглашению о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий № 075-15-2021-547 от «30» мая 2021 возложено на ТатНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН.

<sup>4</sup> Заключен с ТатНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН согласно п. 6 Приказа № 213 от 01.06.2021 ФИЦ КазНЦ РАН функционирование производственного подразделения входящего в состав Селекционно-семеноводческого центра и софинансирование из внебюджетных средств мероприятий (работ) проекта по Соглашению о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий № 075-15-2021-547 от «30» мая 2021 возложено на ТатНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН.

В таблице 1.4 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части аренды селекционно-семеноводческой сельскохозяйственной техники для проведения полевых селекционных исследований.

**Таблица 1.4** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части аренды селекционно-семеноводческой сельскохозяйственной техники для проведения полевых селекционных исследований.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>4</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
1	АО «РАЦИН»	Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения	11.06.2021	56-21/223	5 255 388,52

В таблице 1.5 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части закупки агрохимикатов (удобрения, средства защиты растений и др.) для проведения полевых селекционных исследований.

**Таблица 1.5** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части закупки агрохимикатов (удобрения, средства защиты растений и др.) для проведения полевых селекционных исследований.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>4</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
1	АО «РАЦИН»	Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения	04.05.2022	50-22/223	63 399,00

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>4</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
2	АО «Щелково Агрохим»	Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения	26.04.2022	36-22/223	583 656,00
Итого					647 055,00

В таблице 1.6 представлена информация о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) в части амортизационных отчислений стоимости основных средств.

**Таблица 1.6** – Отчетные данные о внебюджетных средствах (средствах из внебюджетных источников), направленных Получателем гранта на софинансирование мероприятий (работ) по проекту в части амортизационных отчислений стоимости основных средств.

№ п/п	Наименование исполнителя (подрядчика, поставщика)	Документ на выполнение работ <sup>4</sup>			Сумма, руб.
		Наименование	Дата	Номер	
1	ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН	Ведомость учета основных средств и амортизации ТатНИИСХ – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН	11.01.2023	1	6 776 026,02

В таблице 1.7 представлена информация о финансовом обеспечении мероприятий по проведению научных исследований, предусмотренным Планом-графиком п. 2.9 (Приложение 9 к Соглашению).

**Таблица 1.7** – Сведения о финансовом обеспечении мероприятий за счет иных источников

№ п/п	Наименование мероприятия	Наименование показателя	Объем средств, привлеченных в целях реализации мероприятий, руб.				
			всего	из них			иные источники
				из федерального бюджета	из бюджета субъекта РФ	из местного бюджета	
1	Оплата труда, в том числе начисления	выплата персоналу	13 239 875,45	-	-	-	13 239 875,45
2	Закупка запасных частей для селекционно-	закупка произведенных активов, нематериальных	1 046 209,00	-	-	-	1 046 209,00

№ п/п	Наименование мероприятия	Наименование показателя	Объем средств, привлеченных в целях реализации мероприятий, руб.				
			всего	из них			
				из федерального бюджета	из бюджета субъекта РФ	из местного бюджета	иные источники
	семеноводческой техники	активов, материальных запасов и основных средств					
3	Закупка ГСМ (бензин и дизельное топливо)	закупка непроектированных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств	486 110,80	-	-	-	486 110,80
4	Аренда селекционно-семеноводческой сельскохозяйственной техники	закупка работ и услуг	5 255 388,52	-	-	-	5 255 388,52
5	Закупка агрохимикатов (удобрения, средства защиты растений и др.)	закупка непроектированных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств	647 055,00	-	-	-	647 055,00
6	Амортизационные отчисления стоимости основных средств	Амортизационные отчисления	6 776 026,26	-	-	-	6 776 026,26
<b>Итого</b>							<b>27 450 664,79</b>

Сведения о использовании закупленных (таблица 1.7 п. 2, 3, 4, 5) непроектированных активах, нематериальных активах, материальных запасах из внебюджетных источников для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля, выполненной ФИЦ КазНЦ РАН на основе собственных научно-технических заделов и разработок, приведены в подразделе отчета 2.1 «Материалы и методика проведения исследований».

Сведения о финансовом обеспечении мероприятий создания и развития Селекционно-семеноводческого центра за счет всех источников представлены в таблице 1.8.

**Таблица 1.8** – Сведения о финансовом обеспечении мероприятий за счет всех источников

№ этап	Наименование мероприятий (работ)	Средства гранта, руб.	Средства из внебюджетных источников, руб.
2 (2022г)	<b>Мероприятия по приобретению селекционной и животноводческой техники, лабораторного оборудования для создания и внедрения современных технологий, выполняемые за счет средств гранта</b>		
	<b>2.1</b> Проведение модернизации материально-технической базы в части приобретения лабораторного оборудования: автоклав вертикальный автоматический с охлаждением; средоварка; разливная станция для пробирок и бутылей; ламинарный бокс абактериальный (1 ед.) с целью повышения эффективности освобождения тканей картофеля от фитопатогенов, высокопроизводительного тестирования фитопатогенов и ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля	26 142 194,98 <sup>1</sup>	0,0
	<b>2.2</b> Приобретение оборудования для селекции и семеноводства картофеля, выращивания асептических культур в т.ч: 20 ед. фитостеллажей		
	<b>2.3</b> Приобретение 2-х ед. культиваторов прицепных, 2 ед. сцепки бороновальные гидрофицированные в комплекте с боронами, комплект узких колес для трактора, жатка валковая прицепная, грузовой автомобиль, трактор (среднегабаритный) и сеялка		
	<b>2.4</b> Приобретение иных основных средств для создания и внедрения современных технологий		
	<b>Мероприятия по подготовке высококвалифицированных кадров для агропромышленного комплекса, необходимых для реализации мероприятий программы создания и развития центра за счет средств гранта</b>		
	<b>2.5</b> Обучение по программе повышения квалификации не менее 2 работников центра по теме «Использование современных биотехнологических методов в селекции и семеноводстве картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева	200 000,00	0,0
	<b>2.6</b> Обучение по программе повышения квалификации не менее 3 работников центра по теме «Биоинформационный многомерный анализ в молекулярной селекции картофеля» в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.		
	<b>Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств гранта</b>		
	<b>2.7</b> Приобретение наборов реагентов для диагностики патогенов и генетических маркеров в селекционном и семенном материале картофеля с целью проведения научных исследований и создания новых сортов картофеля	3 297 005,02	0,0
	<b>2.8</b> Приобретение иных материалов, инструментов, приборов и другого имущества, не являющихся амортизируемым имуществом, для проведения научных исследований и		

№ этап	Наименование мероприятий (работ)	Средства гранта, руб.	Средства из внебюджетных источников, руб.
	разработки новых технологий в области селекции картофеля		
<b>Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников</b>			
	<b>2.9</b> Проведение научных исследований и разработка новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля	0,0	27 450 664,79
<b>Итого</b>		<b>29 639 200,00<sup>2</sup></b>	<b>27 450 664,79</b>

Примечание: <sup>1</sup> сумма 26 142 194,98 рублей включает средства гранта в размере 25 746 194,98 рублей, потраченные на приобретение основных средств, и 396 000,00 рублей, использованных для оплаты аванса 30 % за контейнеры для хранения картофеля по счету 20 от 16.11.2022 года к договору на поставку № 662/01-04/231-22/223 от 16.11.2022 года (пункт 2.4, таблица 1.4.1. отчета о выполнении мероприятий (работ) на этапе 2 реализации проекта), <sup>2</sup> – в 2023 году средства гранта составили 34 231 000,00 рублей (дополнительное соглашение № 075-15-2021-547/2 к соглашению о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации от 31.05.2021 № 075-15-2021-547). Фактически за отчетный период израсходовано 29 639 200,00 рублей. На оставшуюся сумму в размере 4 591 800,00 рублей договора заключены в 2022 году (разделы отчета о выполнении мероприятий 2.1 и 2.4), однако поставка оборудования перенесена на 2023 год в связи с текущей геополитической обстановкой (письмо в Минобрнауки России 17300/04-07-13 от 11.01.2023)

### **Выводы**

Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля и разработки новых технологий в области селекции картофеля осуществлены в полном объеме и надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9). Финансовое обеспечение мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, в 2022 г. составило 27 450 664,79 руб. Уровень софинансирования по отношению к полученным средствам гранта (34 231 000,00 руб.) составил 80,19 %. При этом на отчетном этапе 2 реализации проекта по состоянию на 01.01.2023 года освоено 29 639 200,00 руб. средств гранта (федеральный бюджет), по отношению к данной сумме софинансирование составило 92,62 %. Имеется остаток неиспользованных средств федерального бюджета в размере 4 591 800,00 рублей, который будет направлен на те же цели в 2023 году (контракты, письмо в Минобрнауки РФ, гарантийные письма от поставщиков подгружены в Систему экспертиз Дирекции НТП). Условие предоставления

гранта в части софинансирования в размере не менее 75 % от размера предоставляемого гранта в 2022 году выполнено.

## **2. Проведение научных исследований и разработка новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля**

В данном подразделе Отчета представлена информация о проведении научных исследований и разработке новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития центра, в том числе для создания нового сорта картофеля по мероприятиям, предусмотренным Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

### **2.1 Материалы и методика проведения исследований**

#### **Растительный материал**

Для закладки экспериментальных питомников использовали оригинальный селекционный материал, созданный в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН и образцы сортов и селекционных номеров картофеля из ЦКП «Биоресурсная коллекция картофеля» ([www.ckr-rf.ru](http://www.ckr-rf.ru) Рег. № 471948) (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021).

Для хранения образцов картофеля использовали картофелехранилище на 2000 т А7 и 500 т А8. Подготовку клубней к посадке проводили в Ангаре 5 (Приложение 2 к приказу 213 от 01.06.2021).

#### **Сельскохозяйственные поля**

Исследования проводили в 4 полевых питомниках экспериментальной базы ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН (Лаишевский район, Республика Татарстан): Поле №1 Питомник поддерживающей селекции 1-го года (ППС1), Поле №2 Питомник поддерживающей селекции 2-го года (ППС2), Поле № 3 д. Дубровка (Д) и Поле № 4 с. Большие Кабаны (К) (Приложение 2 к приказу 213 от 01.06.2021). Картофель выращивали в 4-5-польном севообороте. Общая площадь полей 200 га.

Эксперименты также проводили на земельных участках сторонних организаций на основании соглашения о творческом сотрудничестве. Полевой питомник № 5 (ПС) находился на базе ООО «Агрофирма «Слава картофелю-Яльчики» (Республика Чувашия, д. Полевой Сундырь), № 6 (Т) – на базе ООО «Соватех» (Республика Татарстан, д. Тимошкино).

#### **Условия выращивания**

Питомник поддерживающей селекции 1-го года (ППС1) был заложен на поле №1. Почва опытного участка – серая лесная, суглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) 3,11%, азот щелочногидролизующий 78 мг/кг, рН 6,3, К<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) 106 мг/кг, Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

(по Чирикову) 310 мг/кг. Предшественник – яровой ячмень. Фон удобрений N<sub>54,4</sub> P<sub>52</sub> K<sub>52</sub>. Применялось орошение в виде капельного полива. Внесение удобрений допосевное, способ заделки разбросной. Сумма осадков за вегетацию составила 172 мм. Количество воды, использованной для орошения, в пересчете на единицу площади составило 349 мм. Суммарное количество воды за вегетацию, поступившей в почву из всех источников, составило 521 мм. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации при нарезке гребней дно борозды опрыскивали инсекто-фунгицидным протравителем Депозит, МЭ (1 л/га), Бомбарда, КС (1,5 л/га). Количество растений на делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>. С целью осуществления полива растений картофеля для доставки воды на поле № 1 использовали гибкий шланг и капельную ленту, приобретенные за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

Питомник поддерживающей селекции 2-го года (ППС2) был заложен на поле №2. Почва опытного участка – серая лесная, суглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) 3,63%, азот щелочногидролизующий 87 мг/кг, рН 6,3, K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) 153 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Чирикову) 335 мг/кг. Предшественник – озимая рожь. Фон удобрений N<sub>54,4</sub> P<sub>52</sub> K<sub>52</sub>. Применялось орошение в виде дождевания. Для дождевания использовали круговую дождевальную машину (приказ № 213 от 01.06.2021). Внесение удобрений допосевное, способ заделки разбросной. Сумма осадков за вегетацию составила 172 мм. Количество воды, использованной для орошения, в пересчете на единицу площади составило 93 мм. Суммарное количество воды за вегетацию, поступившей в почву из всех источников, составило 265 мм. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации при нарезке гребней дно борозды опрыскивали инсекто-фунгицидным протравителем Депозит, МЭ (1 л/га), Бомбарда, КС (1,5 л/га). Количество растений на делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>.

Полевой питомник д. Дубровка поле № 3 (Д). Почва опытного участка – серая лесная, суглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) 1,97%, азот щелочногидролизующий 87 мг/кг, рН 4,5, K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) 145 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Чирикову) 300 мг/кг. Предшественник – озимая рожь. Фон удобрений N<sub>77</sub>P<sub>69</sub>K<sub>69</sub>. Внесение удобрений допосевное, способ заделки разбросной. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации при нарезке гребней дно борозды опрыскивали инсекто-фунгицидным протравителем Депозит, МЭ (1 л/га), Бомбарда, КС (1,5 л/га). Сумма осадков за вегетацию составила 172 мм. Орошение не применялось. Количество растений на

делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>.

Полевой питомник с. Большие Кабаны поле № 4 (К). Почва опытного участка – серая лесная, суглинистая, содержание гумуса (по Тюрину) 4,35%, азот щелочногидролизуемый 109 мг/кг, рН 6,8, К<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (по Кирсанову) 181 мг/кг, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (по Чирикову) 375 мг/кг. Предшественник – черный пар. Предшественник – кукуруза. Фон удобрений N<sub>200</sub>P<sub>260</sub>K<sub>260</sub>. Внесение удобрений допосевное, способ заделки разбросной. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации, клубни протравливали замачиванием в Селест Топ (0,2л/20л) перед посадкой. Сумма осадков за вегетацию составила 172 мм. Применялось орошение в виде капельного полива. Количество воды, использованной для орошения, в пересчете на единицу площади составило 361 мм. Суммарное количество воды за вегетацию, поступившей в почву из всех источников, составило 533 мм. Количество растений на делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>. Для осуществления капельного полива растений картофеля использовали расходные материалы для капельного орошения, приобретенные за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

Полевой питомник в ООО «Агрофирма «Слава картофелю-Яльчики» рядом с д. Полевой Сундырь, Комсомольского района Чувашской Республики поле № 5 (ПС). Обеспеченность почвы щелочным и нитратным азотом повышенная, подвижным фосфором высокая, подвижным калием средняя, гумусом средняя, рН солевой вытяжки близко к нейтральной. Предшественник – чистый пар. Фон удобрений N<sub>174</sub>P<sub>161</sub>K<sub>330</sub>S<sub>22</sub>. Применялось орошение в виде дождевания. Внесение удобрений, основное, припосевное, способ заделки локальный и послепосевной. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации при нарезке гребней дно борозды опрыскивали инсекто-фунгицидным протравителем Селест-Топ (1,2 л/га). Сумма осадков за вегетацию составила 157 мм. Количество воды, использованной для орошения, в пересчете на единицу площади составило 284 мм. Суммарное количество воды за вегетацию, поступившей в почву из всех источников, составило 441 мм. Количество растений на делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>.

Полевой питомник в ООО «Соватех» д. Тимошкино, Высокогорский район, Республика Татарстан поле № 6 (Т). Предшественник черный пар. Фон удобрений N<sub>140</sub>P<sub>83</sub>K<sub>182</sub>. Внесение удобрений основное (допосевное), припосевное, способ заделки локальный и послепосевное, способ заделки разбросной. С целью защиты клубней до всходов и растений картофеля во время вегетации при нарезке гребней дно борозды опрыскивали инсекто-фунгицидным протравителем Селест Топ (1,5 л/га). Применялось

орошение в виде дождевания. Сумма осадков за вегетацию составила 110 мм. Количество воды, использованной для орошения, в пересчете на единицу площади составило 150 мм. Суммарное количество воды за вегетацию, поступившей в почву из всех источников, составило 360 мм. Количество растений на делянке 20 шт. Схема посадки 0,75 x 0,24 см. Площадь питания одного растения 0,18 м<sup>2</sup>. Площадь делянки 4 м<sup>2</sup>.

Технология выращивания картофеля на полях №1-4 общепринятая для региона. Перед посадкой проводили боронование (закрытие влаги) (трактор Беларусь МТЗ 82.1, борона, агроном, механизатор), вспашку (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, плуг оборотный навесной PERESVET ПОН-4 Р33.14.00.000, агроном, механизатор), вносили удобрения в разброс (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, разбрасыватель минеральных удобрений навесной, агроном, механизатор, рабочие), проводили культивацию почвы на глубину 15-20 см (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, культиватор КСН 3.2, агроном, механизатор), фрезерование (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, фреза почвенная, агроном, механизатор) и нарезку борозд с внесением инсекто-фунгицидного протравителя инсекто-фунгицидным протравителем Депозит, МЭ (1 л/га), Бомбарда, КС (1,5 л/га) (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, картофелесажалка, агроном, механизатор, рабочие). Проводили разметку участка (научные сотрудники, рабочие). Подготовленные для посадки клубни из ангара подвозили в поле (трактор Беларусь МТЗ 82.1, полуприцеп тракторный ТПС6, кладовщик, механизатор, рабочие). Посадку проводили в нарезанные борозды (Трактор Беларусь МТЗ 320.4, двухрядная клоновая сажалка, научные сотрудники, механизатор, рабочие). Междурядную обработку проводили через 7 дней после посадки (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, окучник-гребнеобразователь, агроном, механизатор). На полях № 2 и № 4 во время гребнеобразования проводили укладку капельной ленты (рис 2.1.1) (трактор Беларусь МТЗ 320.4, окучник-гребнеобразователь, агроном, механизатор, рабочие) Проводили защитные обработки средствами защиты растений (трактор Беларусь МТЗ 82.1, опрыскиватель ОП 3000 21,6 м Болгар, агроном, механизатор, рабочие). Для защиты против сорной растительности применяли однократную довсходовую обработку гребней гербицидом Зонтран ККР (1,2 кг/га) и послевсходовую обработку баковыми смесями гербицидов Цензор Макс МКЭ (1,6 л/га), Линтаплант ВК (0,8 л/га), Форвард МКЭ (1,2 л/га) в зависимости от видового состава сорной растительности при высоте растений 5-10 см. Развитие грибных болезней контролировали при помощи препаратов Метамил МЦ вдг (2,5 кг/га, фаза бутонизации), Мистерия МЭ (1,25 л/га, фаза накопления урожая) и Ширма КС (0,4 л/га, фаза накопления урожая). Развитие насекомых – вредителей картофеля контролировали препаратами Беретта МД (0,4 л/га). Во время вегетации для создания благоприятных условий для роста растений и формирования урожая клубней проводили

орошение картофеля (система орошения, трактор Беларусь МТЗ 82.1, агроном, механизатор, рабочие). В течение вегетации проводили полевое инспектирование для оценки всхожести, примесей, роста и развития растений, поражения болезнями и вредителями (научные сотрудники). Перед уборкой проводили десикацию и последующее удаление ботвы (трактор Беларусь МТЗ 82.1, опрыскиватель, ботвоудалитель, агроном, механизатор, рабочие). Десикацию растений картофеля проводили с помощью препарата Тонгара ВР (2,0 л/га). Проводили охрану полевых посадок картофеля от вандализма (охранники). Уборку участков проводили посредством механизированного выкапывания и ручного подбора клубней картофеля (трактор Беларусь МТЗ 320.4, картофелекопатель 1-рядный UPUS Z656 Vomet, научные сотрудники, механизатор, рабочие). Уборку участков ППС1 и ППС2 проводили посредством механизированного выкапывания и ручного подбора клубней картофеля (трактор Беларусь МТЗ 82.1, картофелекопатель 2-рядный УВК-2, научные сотрудники, механизатор, рабочие). Проводили первичный визуальный анализ выкопанных клубней, затаривали в мешки-сетки и бирковали (научные сотрудники, рабочие). Убранный картофель транспортировали в картофелехранилище (трактор Беларусь МТЗ 82.1, полуприцеп тракторный ТПС6, механизатор, рабочие). Уборку ППС1 и ППС2 проводили механизированным способом (трактор Беларусь МТЗ 82.1, картофелеуборочный комбайн, агроном, механизатор, рабочие). Клубни картофеля закладывали в картофелехранилище для сушки и заживления повреждений (погрузчик, кладовщик, рабочие). Проводили анализ структуры урожая клубней, изучали развитие неинфекционных и инфекционных болезней, поражение вредителями (научные сотрудники). Клубни картофеля закладывали на хранение (погрузчик, кладовщик, рабочие). Во время хранения периодически оценивали состояние клубней (кладовщик, научные сотрудники).



**Рисунок 2.1.1** – Капельное орошение картофеля в питомнике поддерживающей селекции 1-го года (ППС1) поле №1 экспериментальной базы ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН, Лаишевский район (Республика Татарстан). А – Междурядная обработка и раскладка капельной ленты; Б – Капельное орошение картофеля.

После уборки картофеля проводили вспашку (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, плуг оборотный навесной Лемкен, агроном, механизатор) и глубокорыхление (трактор Беларусь МТЗ 1221.3, глубокорыхлитель КАМА, агроном, механизатор)

Посадку картофеля проводили в третьей декаде мая – первой декаде июня. Уборку полевых питомников осуществляли в течение сентября-октября 2022 г. Анализ урожая проводили с начала ноября до конца декабря 2022 г (научные сотрудники).

С целью формирования севооборота также были высеяны следующие культуры: ячмень, яровая и озимая пшеница, яровой рапс. Технология возделывания общепринятая для региона. Под зерновые культуры фон удобрений N<sub>50</sub>P<sub>39</sub>K<sub>39</sub>. Под масличные культуры фон удобрений N<sub>65</sub>P<sub>52</sub>K<sub>52</sub>. Для защиты от болезней и вредителей зерновых и масличных культур применяли протравитель Скарлет МЭ (0,4 л/т), Имидор Про КС (20 л/т), гербициды Пиксель МД (0,3 л/га), Овсяген Супер КЭ (0,6 л/га), фунгицид Титул Дуо ККР (0,3-0,5 л/га), инсектицид Беретта МД (0,4 л/га). Чистые пары поддерживали, чередуя механическое удаление однолетних сорных растений с химической прополкой многолетних сорняков. Использовали гербицид сплошного действия Спрут Экстра, ВР (3 л/га). Для подготовки почвы, сева, ухода и уборки зерновых и масличных культур была задействована сельскохозяйственная техника, приобретенная за средства гранта согласно ПГ (таблица 1.3.1, 1.5.1, 3.2.1, 3.3.1).

Для закладки полевых питомников в сторонних организациях (поле № 5 и № 6) посадочный материал, собранный урожай, технические средства и сотрудников перевозили до места проведения эксперимента с помощью грузового автомобиля (приобретен за средства гранта, согласно ПГ (таблица 1.3.1 и 1.5.1).

### **Выращивание растений картофеля в теплице.**

С целью разработки сортовой технологии заложен питомник поддерживающей селекции в теплице. Для получения клубней (тепличные миниклубни) и теплице высаживали асептические микрорастения *in vitro*. Растения высаживали в горшки технологические квадратные, вместимостью 3 и 5 литров (приобретены за средства гранта, согласно ПГ в 2021 году). На дне технологических горшков устанавливали мембрану из нетканого материала (приобретен за средства гранта, согласно ПГ в 2021 г.) для предотвращения контаминации субстрата и создания благоприятного водно-воздушного режима. Технологические горшки на 2/3 заполняли торфяным субстратом (приобретен за средства гранта, согласно ПГ, таблица 3.2.1 и 3.3.1), вносили удобрения и проливали водой до состояния 70-90 % полной влагоемкости. Асептические микрорастения извлекали из пробирок и высаживали подготовленный торфяной субстрат. Для поддержания

оптимального уровня влажности применяли капельный полив (приобретен за средства гранта, согласно ПГ, таблица 3.2.1 и 3.3.1). Уход за растениями состоял из рыхления почвы и защитных обработок против болезней и вредителей. Схема химической защиты включает все фунгициды и инсектициды, использованные в полевых условиях. Обработку теплицы проводили с помощью УМО генератора холодного тумана UNIPRO 5/45, приобретенного за средства гранта, согласно ПГ в 2021 г.). Для равномерного созревания кожуры клубней в конце вегетации проводили десикацию растений (Тонгара ВР 2,0 л/га). Уборку проводили вручную. После подсушивания клубней в ангаре в условиях естественной вентиляции в течении 14-21 дня проводили оценку структуры урожая. Транспортировку оборудования, расходных материалов и клубней осуществляли с помощью мотоблока, и мотоблочного прицепа. Собранный урожай до места хранения в картофелехранилище №1 перевозили с помощью грузового автомобиля (приобретен за средства гранта, согласно ПГ, таблица 1.3.1 и 1.5.1).

### **Выращивание микрорастений картофеля в асептической культуре *in vitro***

Микрорастения картофеля выращивали на питательной среде Мурасиге и Скуга (MS), содержащей минеральные соли и биологически активные вещества, необходимые для роста и развития растений [1]. Питательную среду готовили в средоварке и разливали в пробирки с помощью станции для розлива (приобретены за средства гранта, согласно ПГ, таблица 1.1.1 и 1.5.1). Асептические микрорастения выращивали в пробирках лабораторных, закупоренных пробками прессованными целлюлозными для лабораторных пробирок (приобретены за средства гранта, согласно ПГ, таблица 3.2.1 и 3.3.1). Пробирки были установлены в штативы по 40 или 60 шт. (приобретены за средства гранта, согласно ПГ, таблица 3.2.1 и 3.3.1). Пробирки для использования готовили в моечной машине для мойки и сушки широкогорлой лабораторной посуды и пробирок (приобретена за средства гранта, согласно ПГ в 2021 году). Работы по микрклональному черенкованию в асептических условиях проводили в ламинарном боксе абактериальной воздушной среды (приобретена за средства гранта, согласно ПГ, таблица 1.1.1 и 1.5.1). Микрорастения культивировали на фитостеллажах (рис. 2.1.2) (приобретены за средства гранта, согласно ПГ, таблица 1.2.1 и 1.5.1).



А



Б

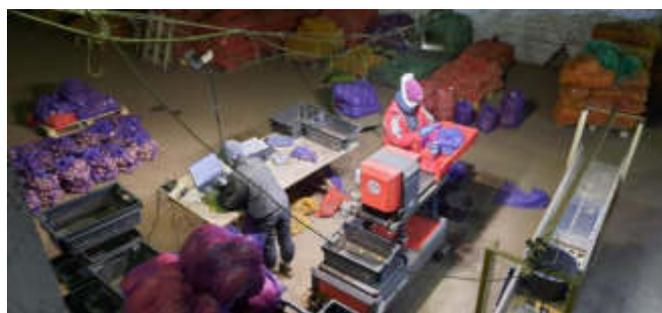
**Рисунок 2.1.2** – Фитостеллаж для выращивания микрорастений картофеля в асептической культуре *in vitro* (А) с системой компьютерного управления микроклиматом и освещением (Б).

### Оценка биометрических показателей

Оценку биометрических показателей растений и клубней селекционного материала и образцов ППС проводили согласно методическим рекомендациям, разработанным в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН [2]. Для изучения продуктивности и структуры урожая использовали оборудование для высокопроизводительного фенотипирования клубней картофеля: автоматическую сортировальную машину Smart Grader SG Reader согласно инструкции производителя (рис. 2.1.3). Прибор приобретен за средства гранта, согласно ПГ в 2021 г.



А



Б

**Рисунок 2.1.3** – Оценка биометрических показателей клубней картофеля с помощью оборудования для высокопроизводительного фенотипирования клубней картофеля Smart Grader SG Reader. А – Smart Grader SG Reader; Б – Определение биометрических показателей клубней картофеля научными сотрудниками ССЦ в картофелехранилище.

### Определение скрытой вирусной заражённости картофеля методом иммуоферментного анализа

Определение скрытой вирусной заражённости исходного, селекционного и экспериментального семенного материала проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) с применением растворов антител (IgG) и растворов конъюгатов производства фирмы Loewe (Германия), согласно инструкции фирмы-производителя. Учет результатов эксперимента был проведен на многоканальном спектрофотометре «Multiskan FC» (ThermoFisher Scientific, США). Наборы реагентов приобретены за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.1.1 и 3.3.1). Для проведения работы использовали лабораторную посуду из полимерных материалов, приобретенную за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

### **Выделения нуклеиновых кислот из растительного материала**

Генетический материал фитопатогенов (ДНК/РНК) изолировали из растительных тканей картофеля с помощью «Комплекта реагентов для выделения РНК/ДНК из клинического материала «РИБО-сорб» (каталожный номер K2-1-Et-100), согласно рекомендациям производителя (ЦНИИЭ, Россия). Наборы реагентов приобретены за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.1.1 и 3.3.1).

Генетический материал картофеля (ДНК) изолировали из растительных тканей картофеля с помощью «Комплекта реагентов для экстракции ДНК из биологического материала от животных (тканевой материал) и продуктов питания, биологических добавок, кормов для животных и растительного сырья «ДНК-сорб-С-М» (каталожный номер K1-6-50-Mod), согласно рекомендациям производителя (ЦНИИЭ, Россия). Наборы реагентов приобретены за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.1.1 и 3.3.1). Для проведения работы использовали лабораторную посуду из полимерных материалов, приобретенную за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

### **Выявление РНК фитопатогенов картофеля с помощью метода полимеразной цепной реакции в реальном времени**

Диагностику РНК вирусов картофеля (Potato virus X, Potato virus Y, Potato virus M, Potato virus S, Potato virus A, Potato leaf roll virus), а также вироида Potato sprindle tuber viroid, проводили с помощью метода полимеразной цепной реакции в реальном времени, применяя Набор реагентов «Potato Virus X, Y, M, L, S, A, PSTVd-PB» (каталожный номер PV-005), согласно рекомендациям производителя (ООО «Синтол», Россия). Наборы реагентов приобретены за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.1.1 и 3.3.1). Для проведения работы использовали лабораторную посуду из полимерных материалов, приобретенную за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

### **Анализ образцов картофеля на наличие молекулярно-генетических маркеров**

Анализ образцов картофеля на наличие молекулярно-генетических маркеров генов связанных с устойчивостью к ЮБК, проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), используя реактивы: Таq ДНК полимеразы со стандартным буфером 5000 е.а./мл, 1000 е.а; ДНК-маркеры 100 bp (10 фрагментов от 100 до 1000 bp), 250 мкг, 200 мкг/мл (каталожный номер M16, СибЭнзим, Россия); ДНК-маркеры 100 bp + 1.5 Kb (11 фрагментов от 100 до 1500 bp), 250 мкг, 200 мкг/мл (каталожный номер M24, СибЭнзим, Россия); M-MuLV Обратная транскриптаза, RNaseH-, 5000 е.а. (каталожный номер E317, СибЭнзим, Россия) воду деионизованную свободную от нуклеаз, 45 мл (W1). Для проведения ПЦР-ПДРФ применяли ферменты: EcoRV, эндонуклеаза рестрикции, 20000 е.а. (каталожный номер E060, СибЭнзим, Россия); PspPPI, эндонуклеаза рестрикции, 500 е.а., (каталожный номер E256, СибЭнзим, Россия); SphI, эндонуклеаза рестрикции, 500 е.а., (каталожный номер E129, СибЭнзим, Россия); Fok I, эндонуклеаза рестрикции, 500 е.а., (каталожный номер E248, СибЭнзим, Россия); Ksp22 I, эндонуклеаза рестрикции, 1000 е.а., (каталожный номер E081, СибЭнзим, Россия). Наборы реагентов приобретены за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.1.1 и 3.3.1).

Анализ образцов картофеля на наличие генов *Ryadg*, *Rysto* и *Rychc*, связанных с устойчивостью к ЮБК, проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), выявляя молекулярные маркеры RYSC3, GP-122-406, STM0003, YES3-3A и PVY38-530 (Kasai et al., 2000; Song et al., 2005; Valkonen et al., 2008; Mori et al., 2011) (таблица 2.1.1). ПЦР-продукт размером 406 н.п., полученный при амплификации маркера GP-122-406, обрабатывали рестриктазой EcoRV (СибЭнзим, Россия). Выявление гена Sen 1, обеспечивающего устойчивость к возбудителю рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*) осуществляли методом ПЦР, детектируя ДНК-маркер Sen 1 (Gebhardt et al., 2006). Анализ на наличие генов H1 и Gro1-4, связанных с устойчивостью к золотистой цистообразующей немтоде (*Globodera rostochiensis* Woll.), проводили при помощи детекции методом ПЦР молекулярных маркеров TG689 и Gro1-4, соответственно.

**Таблица 2.1.1** - Перечень олигонуклеотидных праймеров, использующихся при поиске молекулярных маркеров методом ПЦР

№ п/п	Праймер	Нуклеотидная последовательность	Маркер	Литературный источник
1	GP-122-406F	5'-caattggctcccgaactatctacag	GP122-406	Valkonen et al. (2008)
2	GP-122-406R	5'-acaattgcaccacctctctcag		
3	3.3.3.-s	5'-atacactcatctaaatttgatgg	RYSC3	Kasai et al. (2000)
4	ADG23R	5'-aggatatacggcatcttttccga		
5	STM0003-F	5'-ggagaatcataacaaccag	STM0003	Milbourne et al. (1998)
6	STM0003-R	5'-aattgtaactctgtgtgtgtg		
7	PVY38-530	5'-ttcgagccag-3'	PVY38-530	Hosaka et al. (2001)
8	TG689a.sp	5'-aaaactcttggtatagcctat	H1	Skupinova et al. (2002)
9	TG689i.12	5'-caatagaatgtgtgtttcaccaa		

№ п/п	Праймер	Нуклеотидная последовательность	Маркер	Литературный источник
10	Gro-F	5'-tccttggagatactgattctca	Gro1-4	Galek et al. (2011)
11	Gro-R	5'-cgacctaaatgaaaagcatct		

Электрофоретическое разделение продуктов ПЦР проводили в электрофоретической камере для горизонтального электрофореза (приобретена за средства гранта, согласно ПГ в 2021 г.). В системе видеодокументирования проводили визуализацию и документирование результатов ПЦР с использованием экрана GelDoc GO для работы с UV/SteineFree (приобретен за средства гранта, согласно ПГ, таблица 1.4.1 и 1.5.1). Для проведения работы использовали лабораторную посуду из полимерных материалов, приобретенную за средства гранта согласно ПГ (таблица 3.2.1 и 3.3.1).

### **Определение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля.**

Определение содержания сухого вещества и крахмала в клубнях проводили с помощью устройства MEKU E-6100 (Erich Pollahne, Германия) согласно инструкции производителя.

### **Выделение крахмала из клубней картофеля**

Выделение крахмала из клубней картофеля проводили согласно методике ISI 25-2e Preparation of Starch from Tubers [3] (таблица 2.1.2).

**Таблица 2.1.2** – Выделение крахмала из клубней картофеля

<b>Клубни картофеля</b>	
<b>Очистка.</b> Клубни картофеля отмыть от земли, удалить части клубня, пораженные болезнями	
Клубни взвесить	
<b>Измельчение.</b> Клубни натереть в соковыжималке	
<b>Картофельная мезга</b>	<b>Картофельный сок (Неочищенное крахмальное молоко)</b>
<b>Выделение крахмала.</b> Отмывка картофельной мезги (3 раза)	Фильтрация картофельного сока
Картофельную мезгу перенести в стакан с водой (1:1). Небольшим количеством воды ополоснуть сито в емкость для мезги. Емкость для мезги ополоснуть в стакан с водой и мезгой. Стакан поставить на магнитную мешалку на 2-3 минуты. Жидкость профильтровать через сито 250 микрон. Перенести мезгу, попавшую на сито обратно в стакан. Добавить воду (1:1). Повторить перемешивание. Слить на сито. Повторить промывку ещё один раз.	Профильтровать через сито 250 микрон
Соединить крахмальное молочко, полученное при фильтрации сока и при отмывке мезги	
<b>Крахмальное молоко</b>	
<b>Концентрирование.</b> Собрать крахмальное молочко в коническую колбу 1000 мл. Отставить колбу до полного оседания крахмала. Супернатант осторожно слить, в конусе оставить только осажженный крахмал.	
<b>Осажденный крахмал</b>	
<b>Рафинирование I.</b> В коническую колбу с осажденным крахмалом добавить воду (3:1). Перемешивать до полного ресуспендирования крахмала. Отставить колбу до полного оседания крахмала. Супернатант осторожно слить, в конусе оставить только осажженный крахмал.	
<b>Осажденный крахмал</b>	
<b>Рафинирование II.</b> В коническую колбу с осажденным крахмалом добавить воду (1:1). Перемешивать до полного ресуспендирования крахмала.	

Крахмальную суспензию профильтровать через сито 125 микрон в коническую колбу. Сито промыть водой. Отставить колбу до полного оседания крахмала. Супернатант осторожно слить, в конусе оставить только осажденный крахмал. Супернатант профильтровать через сито 74 микрон.	
<b>Осажденный крахмал</b>	<b>Фильтрат</b>
Объединить фильтрат с осажденным крахмалом в конической колбе. Отставить колбу до полного оседания крахмала. Супернатант осторожно слить, в конусе оставить только осажденный крахмал. Колбу на долю секунды перевернуть, оставляя только осажденный крахмал в колбе.	
<b>Осажденный крахмал</b>	
<b>Стадия Рафинирования III-VI.</b> В коническую колбу с осажденным крахмалом добавить воду (1:1). Перемешивать до полного ресуспендирования крахмала. Отставить колбу до полного оседания крахмала. Супернатант осторожно слить, в конусе оставить только осажденный крахмал. Колбу на долю секунды перевернуть, оставляя только осажденный крахмал в колбе. <u>Процедуру повторить 3 раза.</u>	
<b>Контроль качества.</b> Перед обезвоживанием проверяется качество очистки крахмала. Отобрать пробу крахмала, чайной ложкой соскабливая с поверхности осадка. Перенести в пробирку. Добавьте 15 мл воды. Крахмал ресуспендировать. Дать отстояться в пробирке до полного оседания крахмала или центрифугировать. (1) Исследовать границу между жидкостью и осадком. Допускается только незначительное количество примеси в виде окрашенных частиц или некрахмальных фрагментов клубня. При большом количестве примеси повторить стадий очистки. (2) На границе между жидкостью и осадком отбирается проба для исследования под микроскопом. Примеси допускаются в незначительном количестве. При большом количестве примеси необходимо улучшить отмывание клубней картофеля от земли или очистить клубни от кожуры.	
<b>Удаление воды.</b> В коническую колбу с осажденным крахмалом добавить воду (1:1), перемешать и перелить в воронку Бюхнера, на фильтровальную бумагу. Включить вакуумный насос. В процессе фильтрации промыть колбу с остатками крахмала таким же количеством воды, которое использовалось для растворения осадка, и слить в воронку.	
<b>Сушка.</b> Влажный крахмал распределить тонким слоем и сушить при комнатной температуре до 80% сухого вещества.	
<b>Просеивание.</b> Высушенный крахмал просеять на сите 125 микрон.	
Крахмал взвесить	

## **Изучение реологических характеристик водной дисперсии нативного крахмала картофеля**

Изучение реологических характеристик водной дисперсии нативного крахмала картофеля проводили с помощью вискографа-E BraBUnder, согласно методике описанной ISI 19-6e Determination of Viscosity of Starch by BraBUnder (<http://www.starch.dk/ISI/methods/19brabender.htm>).

### **Метеорологические наблюдения**

Инструментальные измерения и визуальные оценки метеорологических величин, характеристик и атмосферных явлений проводили в пункте наблюдений экспериментальной базы ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН (с. Большие Кабаны, Лаишевский район Республики Татарстан). Информация была любезно предоставлена руководителем метеостанции вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук О.Л. Шайтановым

### **Математическая обработка экспериментальных данных**

Математическую обработку экспериментальных данных проводили в программе «Microsoft Excel» с применением пакета анализа «XLSTAT FREE».

## **Научная инфраструктура, научный и производственный коллектив, финансирование выполнения мероприятий ССЦ**

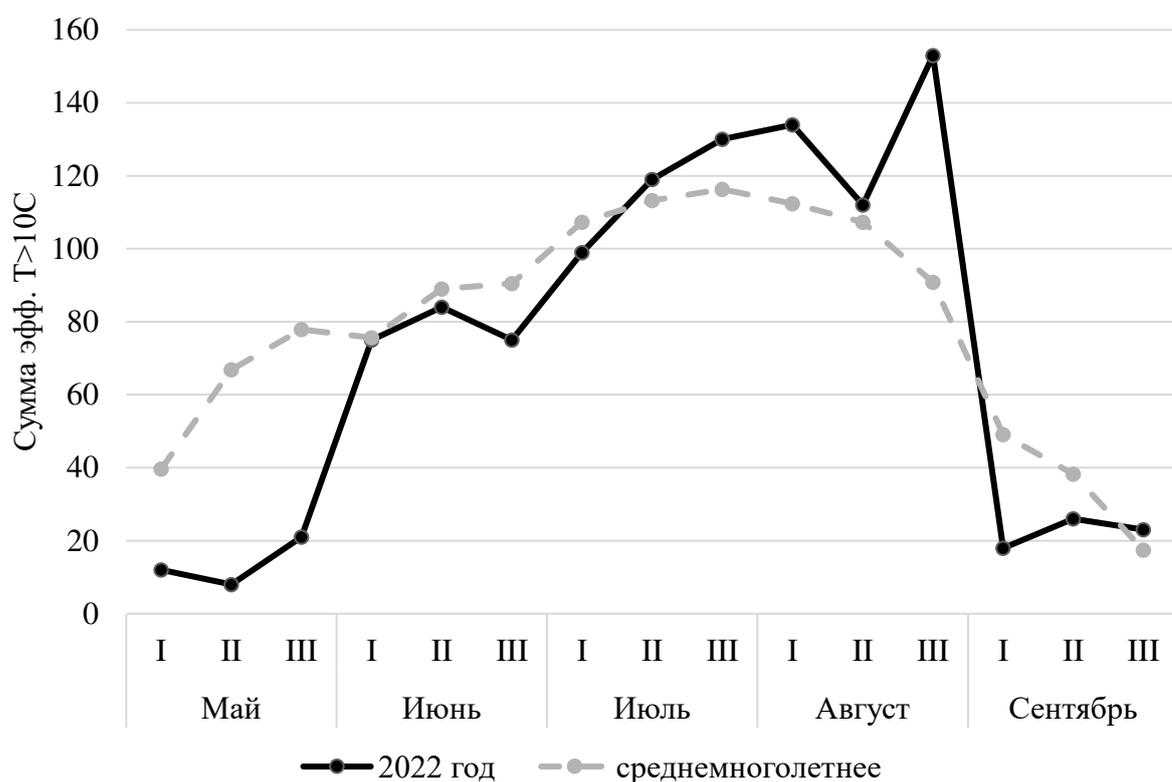
Для проведения научных исследований и разработки новых технологий в области селекции по направлению реализации программы создания и развития ССЦ (п.п 2.9 ПГ) за ним был закреплен производственный отдел ТатНИИСХ - обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 от 01.06.2021). Обеспечение функционирования производственного отдела, включенного в состав Селекционно-семеноводческого центра, было поручено руководителю ТатНИИСХ - обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН Низамову Р.М., в том числе из внебюджетных средств ТатНИИСХ обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021). С целью выполнения задач ССЦ согласно плану-графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) за ССЦ были закреплены площади, помещения, оборудование и техника (приказ № 213 от 01.06.2021) и селекционно-семеноводческая сельскохозяйственная техника (приказ № 35/1 от 13.06.2021). Был утвержден состав научного и производственного коллектива ССЦ для выполнения работ согласно плану графику Соглашения (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) (приказ № 213 от 01.06.2021, № 207.1 от 01.07.2022, №3 от 12.01.2022, № 148 от 19.05.2022). Финансирование выполнения мероприятий по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9) было осуществлено ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН (приказ № 212 и 213 от 01.06.2021).

## **2.2 Агроклиматические и фитосанитарные условия**

Агроклиматические условия вегетационного сезона 2022 года для реализации биологического потенциала картофеля в целом были удовлетворительными (рисунок 2.2.1, 2.2.2).

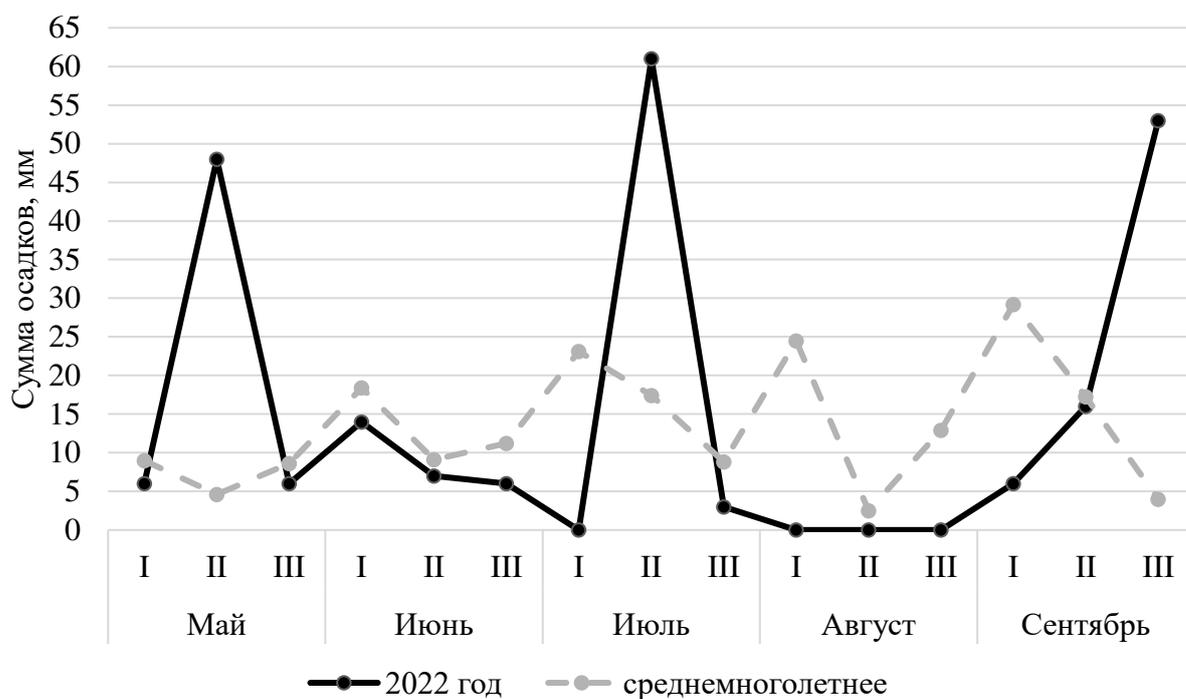
Гидротермический коэффициент Селянинова Г.Т. (ГТК) увлажнения за май месяц составил 3,9 (избыточное увлажнение), за летний период (июнь-август) в среднем составил 0,8 (засушливый), а ГТК осеннего периода (сентябрь) был 3,3 (избыточное увлажнение). Средний ГТК за вегетационный период (третья декада мая по сентябрь) составил 1,4 (влажный).

Сумма эффективных температур в весенний период была значительно ниже среднемноголетних значений температур, а в летний период превышала среднемноголетние значения в течение июля-августа месяца и резким снижением температур в сентябре (рисунок 2.2.1).



**Рисунок 2.2.1** – Динамика сумм эффективных температур  $T > 10$  в точке учета – экспериментальная база ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН (с. Большие Кабаны, Лаишевский район Республика Татарстан) с мая по сентябрь 2022 г. (— сумма эффективных температур ( $T > 10^{\circ}\text{C}$ ) за вегетационный период 2022 г., - - - среднемноголетняя сумма эффективных температур ( $T > 10^{\circ}\text{C}$ )).

Низкая температура и большое количество осадков в мае месяце тормозили созревание почвы и проведение посадки клубней (рисунок 2). В итоге посадка картофеля была проведена в среднем на две недели позже многолетних сроков. С другой стороны, обильные майские осадки способствовали поддержанию почвенной влаги в июне в период всходов картофеля. На фоне умеренной температуры воздуха всходы картофеля были дружными и появились на 14-20 день от посадки. Ливневые дожди середины июля способствовали насыщению почвы большим количеством влаги, что благоприятно сказалось на закладывание большого количества клубней. Острый недостаток влаги ощущался в августе в фазу роста клубней. Высокие температуры и отсутствие влаги в августе месяце привело к увеличению поливов 2-2,5 раза больше обычного для условий Республики Татарстан. Низкие температуры и большое количество осадков в сентябре-октябре месяцах препятствовали проведению уборочных работ.

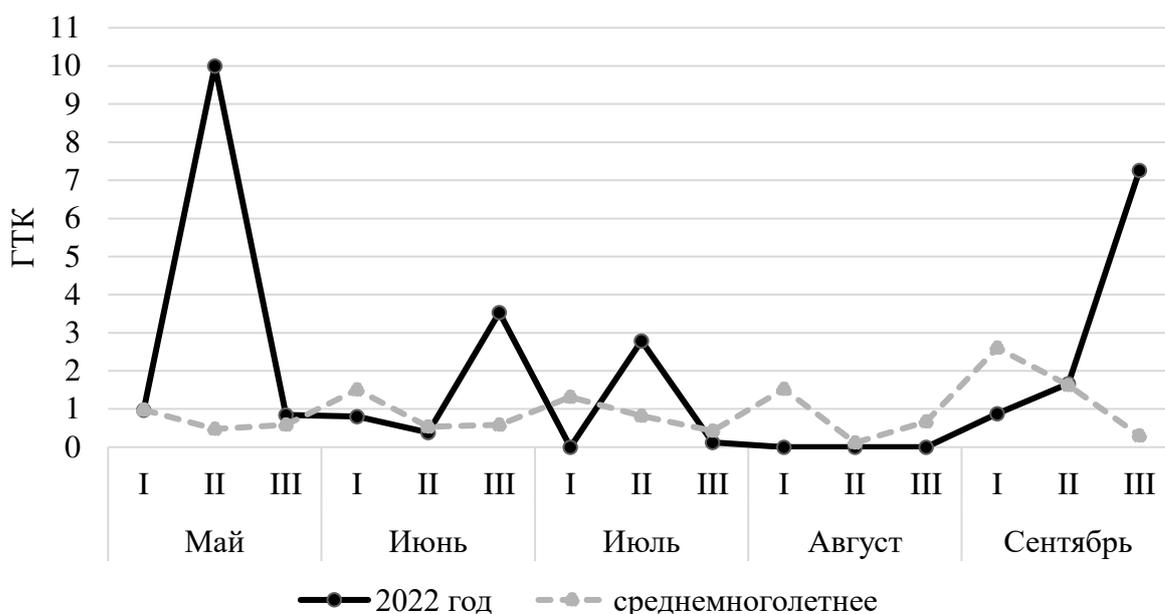


**Рисунок 2.2.2** – Динамика осадков в точке учета – экспериментальная база ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН (с. Большие Кабаны, Лаишевский район Республика Татарстан) с мая по сентябрь 2022 г. (— сумма осадков (мм) за вегетационный период 2022г., - - - среднегодовое значение суммы осадков (мм))

ГТК в период всходов, накопления биомассы растений, цветения был не стабильным и сильно колебался, а в период формирования клубней был значительно ниже среднегодового значения, что препятствовало накоплению массы ботвы и отрицательно сказывалось на урожае (рисунок 2.2.3).

В настоящем вегетационном сезоне наблюдалось незначительное уплотнение почвы. Осадки, выпавшие в начале сентября, способствовали лучшему созреванию кожуры клубней, но последующие осадки сильно переувлажнили почву, что препятствовало уборке картофеля. Травмирование клубней во время уборки было незначительным.

В 2022 году фитосанитарная обстановка в посадках картофеля была в целом стабильной. На фоне высоких температур усилилась дифференциация растений картофеля, основанная на проявлении симптомов вирусных болезней у восприимчивых образцов. На растениях восприимчивых образцов картофеля наблюдали сильное угнетение роста и симптомы вирусных болезней в виде мозаики, морщинистой мозаики и полосчатой мозаики. Слабое распространение возбудителя альтернариоза началось в конце июля – начале августа.



**Рисунок 2.2.3** – Динамика ГТК в точке учета – экспериментальная база ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН (с. Большие Кабаны, Лаишевский район Республика Татарстан) (— ГТК за вегетационный период 2022г., - - - среднеголетний ГТК)

Послеуборочный анализ урожая клубней, выращенных на богаре и в условиях недостаточного орошения, позволил выявить значительное количество сортов и селекционных номеров с дефектами клубней: растрескивание, израстание, вторичный рост, образование «деток», прорастание, обдирание кожуры, потеря тургора. Это связано с сильным термическим стрессом, и свидетельствует о слабой устойчивости данных образцов к термическому вырождению. На клубнях также были обнаружены симптомы инфекционных болезней: вирусный кольцевой некроз клубней картофеля, парша обыкновенная, сухая гниль.

### 2.3 Создание нового сорта картофеля Кайо

В части получения научных данных для разработки новых технологий в области селекции и семеноводства по направлению реализации программы создания и развития центра был создан новый сорт картофеля Кайо. Заявка на выдачу патента № 87448 / 7755037 от 02.11.2022. Копия документа, подтверждающего о приеме заявки на выдачу патента (Заявка на выдачу патента), приведена в Приложении 3. Биологическая и хозяйственная характеристика сорта Кайо. Среднеранний, столового назначения. Товарная урожайность – 450-550 ц/га. Клубень удлиненно-овальный с мелкими глазками, основание глазка белое (рисунок 2.3.1). Кожура светло-желтая. Мякоть кремовая. Масса товарного клубня 95-142 г. Содержание крахмала 12,5-14,5 %, сухого вещества 20-23 %. Вкус удовлетворительный. Товарность 87-95%. Лежкость - 98%. Устойчив к возбудителю рака (*Sinchytrium endobioticum* Shilb.) картофеля, парше обыкновенной (*Streptomyces scabies* Thaxter)

среднеустойчивый, среднеустойчивый к ризоктониозу (*Rhizoctonia solani* Kuhn), устойчивый к морщинистой мозаике. Агротехнологические особенности: предпочитает легкие по механическому составу почвы, но не теряет форму на тяжелых; сроки и схема посадки общепринятые для конкретных агроклиматических условий, количество, способ и сроки внесения удобрений стандартные для картофеля. Реакция растений на абиотические факторы: жаростойкий. Выдерживает не продолжительное повышение температуры воздуха и нехватку влаги.



**Рисунок 2.3.1** – Клубни сорта картофеля Кайо, выращенные на богарном (А) и орошаемом (Б) участке.

Сорт Кайо (селекционный номер 5-93-16) получен в результате скрещивания между сложным межвидовым гибридом 1-2001 (материнская форма) и сортом Улыбка (отцовская форма). Сорт выведен в сотрудничестве с ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР). В рамках соглашения о творческом сотрудничестве с ФИЦ ВИГРР им. Вавилова от 2003 года был получен источник хозяйственно-ценных признаков номер 1-2001, который использовали в виде материнской формы для скрещивания при создании гибридной популяции 1-2001 x Улыбка, в которой был отобран сорт Кайо. Гибрид 1-2001 по нашим данным является иммунным к Y вирусу картофеля (YVK) и передает данный признак потомству (Гимаева с соавт., 2016). У данного гибрида ДНК маркеры, связанные с устойчивостью к YVK, не обнаружены. Отцовская форма была представлена сортом Улыбка. Это высокоурожайный сорт среднепозднего срока созревания (90-110 дней). Урожайность сорта составляет от 35 до 40 т/га. Сорт не требователен к почвенным и климатическим условиям. Хорошо переносит засушливый летний период, устойчив к картофельному раку, фитофторозу. Сорт столового назначения, крупноклубневый. Лежкость клубней не ниже 93 %. Обе родительские формы не устойчивы к поражению ЗКН.

Нами установлено, что растения сорта Кайо обладают полевой устойчивостью к вирусным болезням, выражающейся в отсутствии симптомов вирусных болезней в полевых условиях. Анализ растений сорта на наличие скрытой зараженности показал возможность их заражения YBK, MBK и SBK. На клубнях сорта, выросших в условиях высокой температуры воздуха, также могут обнаруживаться некротические кольца, проявление некротического штамма YBK<sub>NTN</sub>. Клубни с данными симптомами встречаются редко и проявление слабое, не более 1 слабого некротического элемента на клубне.

В таблице 2.3.1 представлена информация о динамике продуктивности растений сорта Кайо в течение 9 лет исследований на богаре при низком и среднем уровне минерального питания и в разных экологических точках при различных режимах орошения на среднем (ППС2 и д. Тимошкино) и высоком (с Б. Кабаны, д. Полевой Сундырь, д. Тимошкино) фоне минерального питания. На богаре продуктивность колебалась от 0,32 кг/куст в крайне засушливый 2021 год до 0,87 кг/куст в наиболее благоприятном по влаге и температуре воздуха 2019 году. Среднее значение продуктивности составило 0,56 кг/куст, при коэффициенте вариации признака 30 %. Продуктивность возрастала пропорционально при повышении уровня минерального питания и объема полива. Таким образом, можно сделать заключение, сорт Кайо отличается хорошей отзывчивостью на повышение уровня агротехники. Как показывают данные 2021 года орошение и высокий уровень питания могут полностью компенсировать негативное действие высоких температур и засухи. Продуктивность сорта на орошаемых участках была практически в четыре раза выше чем на богаре. Данное свойство сорта делает его пригодным для возделывания в южных районах РФ.

Сорт картофеля Кайо формирует среднее количество клубней. На богаре 6-11 шт./куст. На орошаемом участке 10-15 шт./куст. Орошение дает возможность повысить количество клубней до двух раз. По нашим наблюдениям закладка клубней происходит один раз в фазе роста и бутонизации, поэтому очень важно создать оптимальные условия для закладки большего количества клубней.

Масса клубней от средней до высокой. На богаре от 54 г до 119 г в зависимости от условий вегетационного сезона. Агротехнические приемы позволяют повысить массу клубней до двух раз, как и в случае с их количеством. На орошаемом участке удавалось получить клубни средней массой от 80 г до 134 г. Таким образом, сорт на повышение уровня агротехники отвечает линейным увеличением количества клубней и их массы. Механизм адаптивности сорта скорее всего заключается в толерантности к высокой температуре воздуха. Данные биологические особенности сорта в паре с привлекательной формой клубней делают его потенциально востребованным для средних и крупных хозяйств.

**Таблица 2.3.1** – Формирование компонентов продуктивности растений картофеля сорта картофеля Кайо

Год	Продуктивность, кг/куст					Кол-во клубней, шт./куст					Средний вес клубня, г				
	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б.Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б.Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б.Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)
2022	0,54	1,00	1,09	1,11	0,62	7	15	10	14	9	78	65	111	80	68
2021	0,32		1,15	1,11	0,43	6		10	12	4	54		118	95	99
2020	0,40		1,38	0,98		7		14	14		61		100	72	
2019	0,87			1,24		7			9		119			134	
2018	0,57					6					95				
2017	0,48					8					62				
2009	0,68					11					63				
2008	0,65					11					62				

На тяжелых по гранулометрическому составу, некультуренных почвах, особенно при ее пересыхании, клубни сорта Кайо вырастают слегка угловатыми. Выровненные клубни помогает получать поддержание оптимального уровня влажности почвы во время их роста. Данное агротехническое мероприятие также эффективно против поражения клубней грибами рода *Fusarium*.

Содержание крахмала в клубнях сорта Кайо в 2020-2022 гг. в зависимости от условий выращивания изменялась от 12 до 16% сырой массы клубня, сухого вещества – от 19 до 23% (таблица 2.3.2).

**Таблица 2.3.2** – Сравнение содержания крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля сорта Кайо, выращенных на богаре и орошении в 2020-2022 гг.

Год	Содержание крахмала, %					Содержание сухого вещества, %				
	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б.Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б.Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)
2022	15,9	16,0	12,2	14,9	13,5	23,1	23,2	19,3	22,1	20,6
2021	12,5		13,0	13,7	13,5	19,5		21,0	20,8	20,6
2020			12,3	15,3				19,4	22,6	

Высокое содержание крахмала в клубнях сорта Кайо получено на богаре в 2022 году и на орошаемых участках ППС2 в 2022 году и в д. Полевые Пинеры в 2020 году. В

последнем случае повышенное содержание крахмала в клубнях наблюдается ежегодно. По нашему мнению, это связано с высоким содержанием гумуса в почве и хорошо подобранном, на основании агрохимического анализа, и сбалансированном внесении минерального питания.

Сравнение урожайности сорта картофеля Кайо по крахмалу и сухому веществу, выращенного на богаре и орошении в 2020-2022 гг. представлено в таблице 2.3.2. Выход крахмала на орошаемых участках с. Б. Кабаны и д. Полевой Сундырь достиг уровня 8-9 тонн с одного гектара.

**Таблица 2.3.2** – Сравнение урожайности сорта картофеля Кайо по крахмалу и сухому веществу, выращенного на богаре и орошении в 2020-2022 гг.

Год	Выход крахмала, т/га					Выход сухого вещества, т/га				
	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б. Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)	дер. Дубровка (на богаре)	ППС2 (дождевание)	с. Б. Кабаны (капельное орошение)	дер. Полевой Сундырь (дождевание)	дер. Тимошкино (дождевание)
2022	4,72	8,80	7,31	9,10	4,60	6,86	12,76	11,57	13,49	7,02
2021	2,20		8,22	8,36	3,19	3,43		13,28	12,70	4,87
2020			9,34	8,25				14,72	12,18	

Вязкость водной дисперсии нативного крахмала, выделенного из клубней сорта Кайо, имела сравнительно невысокий пик (986 ВЕ) и отличалась сравнительно невысокой скоростью возрастания (69 ВЕ/мин) (таблица 2.3.3; рисунок 2.3.2), что может свидетельствовать о невысоком содержании амилазы и небольших размерах крахмальных зерен. Сравнительно высокое значение соотношения  $\mu_{\text{макс}}/\mu_{\text{мин}}$  свидетельствовало о высокой набухающей способности крахмальных зерен сорта Кайо (таблица 2.3.3). Высота малого пика вязкости свидетельствовала о высоком содержании амилопектина.

**Таблица 2.3.3** - Изучение реологических характеристик водной дисперсии нативного крахмала в зависимости от изменения температуры

Сорт	А - начало клейстеризации				В - максимальная вязкость, $\mu_{\text{макс}}$				С - начало этапа инкубации при 95° С	Д - начало этапа охлаждения ( $\mu_{\text{мин}}$ )	Е - конец этапа охлаждения
	Время (мин)	Вязкость (ВЕ)	Температура (°С)	Скорость клейстеризации (ВЕ/мин)	Время (мин)	Вязкость (ВЕ)	Температура (°С)	Скорость возрастания вязкости (ВЕ/мин)	Скорость снижения вязкости (ВЕ/мин)	$\mu_{\text{макс}}/\mu_{\text{мин}}$ (ВЕ)	Высота малого пика вязкости (ВЕ)
Кайо	7,4	22	66,1	3,0	14,3	986	88,7	69	919	475	643
Гала	8,3	24	68,5	2,9	11,7	1342	78,6	115	991	527	690
Кортни	7,0	25	64,9	3,6	11,1	1215	78,5	109	822	383	521

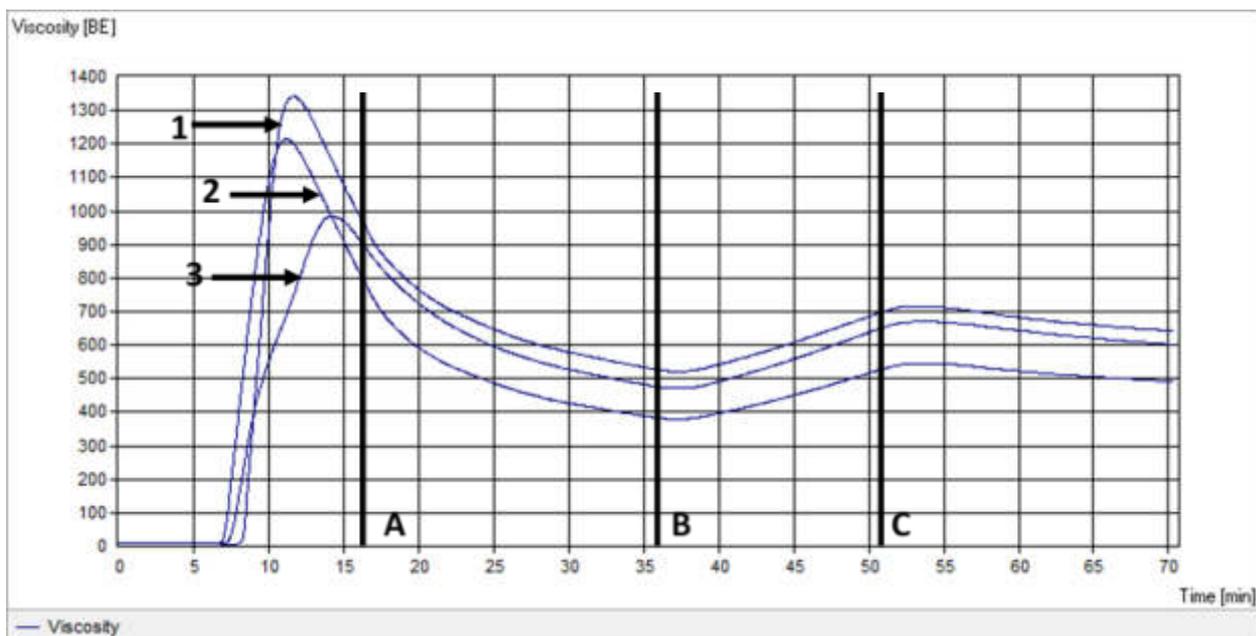


Рисунок 2.3.2 – Изменение реологических характеристик водной дисперсии нативного крахмала в зависимости от изменения температуры (А - Начало этапа инкубации при 95о С, В - Начало этапа охлаждения (μмин), С - Конец этапа охлаждения; 1 – сорт Гала, 2 – сорт Кортни, 3 – сорт Кайо)

Сорт Кайо был проанализирован на наличие молекулярно-генетических маркеров GP-122-406R, RYSC3, STM0003, PVY38-530, сцепленных с моногенной доминантной устойчивостью к Y вирусу картофеля, и H1, Gro1-4, сцепленных с моногенной доминантной устойчивостью к золотистой картофельной нематодой, однако маркерных фрагментов выявлено не было.

**Выводы.** Созданный сорт картофеля Кайо, собственные разработки и полученные научные данные дают необходимую базу для создания и развития селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

#### **2.4 Совершенствование технологии освобождения тканей картофеля от фитопатогенов на базе высокопроизводительного тестирования фитопатогенов, ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля и собственных разработок**

Картофель в средней полосе РФ размножается исключительно вегетативным способом и выращивается как однолетнее растение. С вегетативным размножением связано накопления вредных организмов в растительных тканях, приводящая к заметному снижению урожайности, а также биологических и потребительских характеристик клубней. Первый этап селекционного испытания гибридных популяций проводится в полевых условиях на делянках по принципу негативного отбора. Продолжительность испытаний от

3 до 6 лет. Далее перспективные образцы проходят испытания в производственных условиях в сравнении с успешными коммерческими сортами. С целью выявления биологического потенциала у перспективных образцов производственные испытания осуществляются на оздоровленном, однотипном (категория семян) материале.

На этапе изучения гибридных популяций растения селекционных номеров неминуемо заражаются вирусными, грибными и бактериальными болезнями. Наиболее восприимчивые образцы выбраковываются. Для производственного испытания отбираются компромиссные формы, сочетающие высокую продуктивность и устойчивость к вредным организмам выше среднего уровня. Первые селекционные номера для оздоровления нами были отобраны 2006 году. Первые свободные от патогенов линии перспективных селекционных номеров картофеля были получены в 2007-2009 годах. На сегодняшний день большинство селекционных номеров, из числа оздоровлённых в 2007-2009 гг., успешно прошли государственное испытание и были включены в государственный реестр селекционных достижений РФ: сорта Регги, Кортни, Танго, Зумба и Сальса. В описываемое время количество оздоравливаемых образцов было небольшим. Работу проводили по схеме, представленной на рисунке 2.4.1 (колонка слева). В настоящее время количество оздоравливаемых селекционных номеров значительно выросло и возникла необходимость совершенствования технологии освобождения тканей картофеля от фитопатогенов. Основные причины: необходимость ежегодно набирать большое количество клонов (клубней), сезонность работы, низкая выживаемость эксплантов после прямой стерилизации проростков, вычленение апикальной меристемы «вслепую» и как следствие низкая эффективность. Для решения данных проблем нами была разработана усовершенствованная технология освобождения тканей картофеля от фитопатогенов (рисунок 2.4.1 колонка справа). В технологию оздоровления было включено высокопроизводительное тестирование фитопатогенов на разных этапах процесса и промежуточное ускоренное биотехнологическое размножение асептических растений *in vitro*.

Технология освобождения тканей картофеля от фитопатогенов	Усовершенствованная технология освобождения тканей картофеля от фитопатогенов
Отбор клонов по фенотипу	Отбор клонов по фенотипу и заражённости вирусными болезнями, (ИФА) (n не более 20)
Получение проростков	Получение проростков
	Введение в асептическую культуру <i>in vitro</i>
	Анализ линий асептических микрорастений <i>in vitro</i> на наличие фитопатогенов (ПЦР)

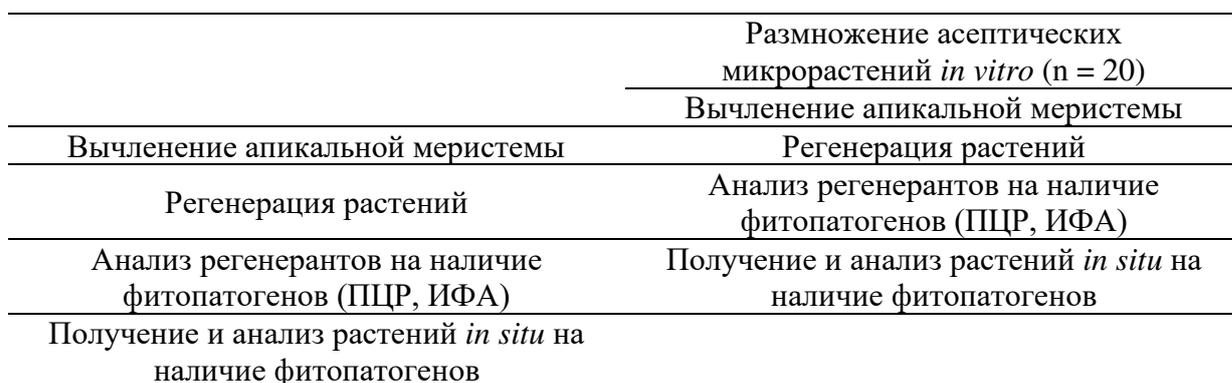


Рисунок 2.4.1 – Технология освобождения тканей картофеля от фитопатогенов

В рамках селекционной программы нашей организации оценка селекционного материала на наличие симптомов вирусных болезней проводится начиная с селекционного питомника 1-го года. Скрытая вирусная зараженность диагностируется в селекционном питомнике 3-го года (ИФА) (таблица 2.4.1). Полученные данные помогают в принятии решения о перспективности использования селекционных номеров для создания сорта, а также при отборе клонов для оздоровления.

**Таблица 2.4.1** – Оценка селекционного материала картофеля по проявлению симптомов и скрытой зараженности вирусными болезнями (ИФА)

№ п/п	Образец	PVY	PVM	PVS	PVX	PLRV	Фенотип
1	16-1-5	-	+	+	-	-	нет симптомов
2	16-1-7	-	+	-	-	-	нет симптомов
3	16-1-9	-	+	+	-	-	нет симптомов
4	16-1-13	-	+	+	-	-	нет симптомов
5	16-1-13/1	-	+	+	-	-	нет симптомов
6	16-1-16	+	+	-	-	-	мозаика
7	16-1-19	-	-	-	-	-	нет симптомов
8	16-1-24	-	+	+	-	-	нет симптомов
9	16-1-107	-	-	+	-	-	нет симптомов
10	16-2-105	+	+	+	-	-	нет симптомов
11	16-3-12	+	+	+	-	-	нет симптомов
12	16-3-15	+	+	+	-	-	мозаика, морщинистость
13	16-4-1	-	-	+	-	-	нет симптомов
14	16-4-7	-	-	+	-	-	нет симптомов
15	16-4-8	-	+	+	-	-	мозаика, морщинистость
16	16-4-9	-	+	+	-	-	морщинистость
17	16-4-19	-	-	+	-	-	нет симптомов
18	16-4-104/1	-	+	+	-	-	морщинистость
19	16-4-110	+	+	+	-	-	мозаика, морщинистость
20	16-4-120	+	+	+	-	-	морщинистость
21	16-5-116	-	+	+	-	-	морщинистость
22	16-11-1	-	+	+	-	-	нет симптомов

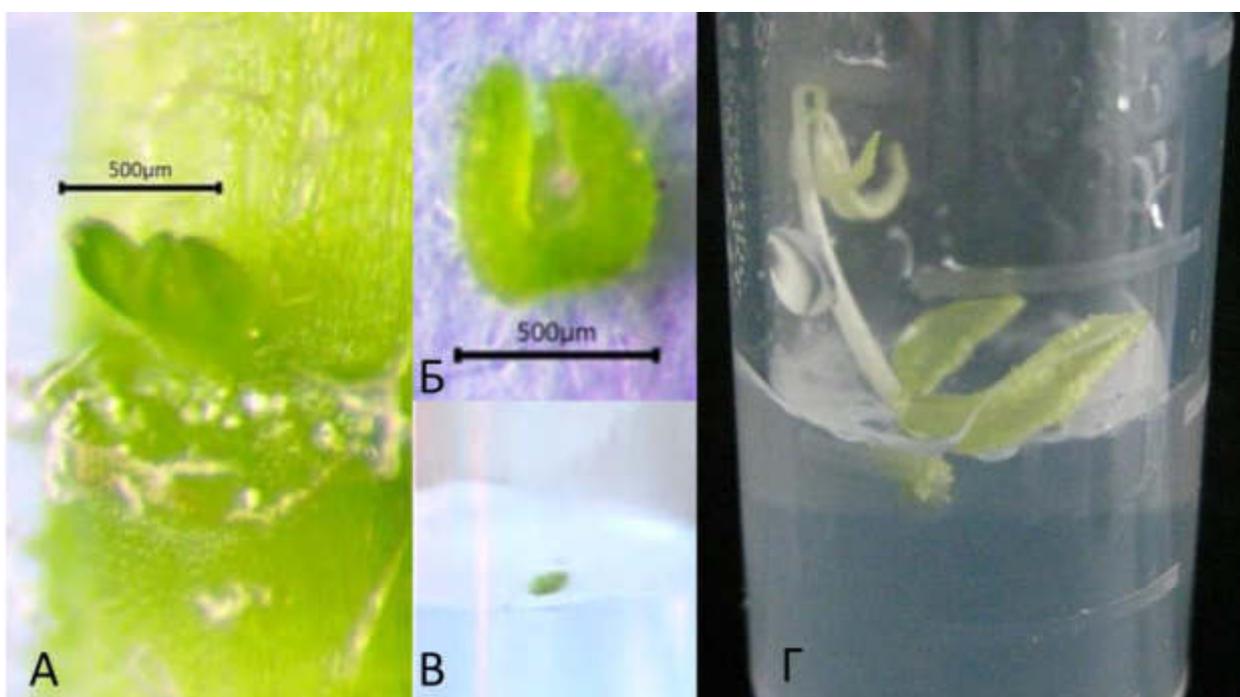
Отобранные клоны (клубни, проростки) повторно тестируются на наличие скрытой зараженности вирусными болезнями (ИФА) и отбираются наиболее пригодные для оздоровления. Отбираются клоны (клубни), зараженные меньшим количеством вирусов, легче поддающихся элиминации. В виде эксплантов для получения асептических микрорастений используются целые проростки, что дает возможность в короткие сроки получить регенеранты. Регенеранты повторно тестируются методом ПЦР с целью выбора линий для вычленения апикальной меристемы (таблица 2.4.2).

**Таблица 2.4.2** – Результаты ОТ-ПЦР «в реальном времени» анализа асептических микрорастений *in vitro* селекционных номеров картофеля перед вычленением меристемы

№ п/п	Наименование образца	Образец №	PVY	PVM	PVS	PVX	PLRV	PVA
1	16-1-7 (40)	40 (1)	-	+	+	-	-	-
2		40 (1)	-	+	+	-	-	-
3		40 (2)	-	+	+	+	-	-
4		40 (2)	-	+	+	-	-	-
5		40 (2)	-	+	+	-	-	-
6		40 (3)	-	+	+	-	-	-
7		40 (3)	-	+	+	-	-	-
8		40 (3)	-	+	+	-	-	-
9	16-1-5 (41)	41 (1)	-	+	+	-	-	-
10		41 (1)	-	+	+	-	-	-
11		41 (1)	-	+	+	+	-	-
12		41 (2)	-	+	+	-	-	-
13		41 (2)	-	+	+	-	-	-
14		41 (2)	-	+	+	-	-	-
15		41 (3)	-	+	+	-	-	-
16		41 (3)	-	+	+	-	-	-
17	41 (3)	-	+	+	-	-	-	
18	16-1-9 (42)	42 (1)	-	+	+	-	-	-
19		42 (1)	-	+	+	-	-	-
20		42 (1)	-	+	+	+	-	-
21		42 (2)	-	+	+	+	-	-
22		42 (2)	-	+	+	-	-	-
23		42 (2)	-	+	+	-	-	-
24		42 (3)	-	+	+	+	-	-
25		42 (3)	-	+	+	+	-	-
26	42 (3)	-	+	+	-	-	-	
27	16-1-16 (43)	43 (1)	+	+	+	+	-	-
28		43 (1)	+	+	+	-	-	-
29		43 (1)	+	+	+	-	-	-
30		43 (2)	+	+	+	-	-	-
31		43 (2)	+	+	+	-	-	-
32		43 (2)	+	+	+	-	-	-
33		43 (3)	+	+	+	-	-	-
34		43 (3)	+	+	+	-	-	-

№ п/п	Наименование образца	Образец №	PVY	PVM	PVS	PVX	PLRV	PVA
35		43 (3)	+	+	+	+	-	-
36	16-1-19 (44)	44 (1)	-	+	+	-	-	-
37		44 (1)	-	+	+	-	-	-
38		44 (1)	-	+	+	-	-	-
39		44 (2)	-	+	+	+	-	-
40		44 (2)	-	+	+	-	-	-
41		44 (3)	-	+	+	-	-	-
42		44 (3)	-	+	+	-	-	-

Микрорастения отобранных линий размножаются до 20 штук. Проводится вычленение апикальной меристемы (рисунок 2.4.2).



**Рисунок 2.4.2** – Вычленение апикальной меристемы у картофеля перспективный селекционный номер 16-1-16. А – пазушная апикальная меристема; Б – апикальная меристема с примордиальными листочками, В – апикальная меристема на питательной среде на 5 день регенерации; Г – микрорастение на 29 день регенерации.

Регенеранты анализируются методами ИФА и ПЦР на зараженность вирусными болезнями (таблица 2.4.3). По результатам анализа отбираются линии, зараженные меньшим количеством вирусов, легче поддающихся элиминации. Процесс повторяется до получения безвирусного материала. Для элиминации PVM и особенно PVS требуется вычленять экспланты апикальной меристемы как можно меньшего размера или применять противовирусные препараты. Оба подхода снижают выживаемость эксплантов и увеличивают продолжительность регенерации. В будущем планируем освоить метод микропрививок,

который согласно данным литературы дает возможность повысить приживаемость и темпы регенерации (Wang et al., 2022).

**Таблица 2.4.3** – Результаты ОТ-ПЦР «в реальном времени» анализа регенерантов селекционных номеров картофеля

№ п/п	Наименование образца	Образец №	PVY	PVM	PVS	PVX	PLRV	PVA
1	16-1-7 (40)	40(1)a1	-	+	+	-	-	-
2		40(1)a8	-	-	+	-	-	-
3		40(2)a14	-	+	+	+	-	-
4		40(1)б6	-	+	-	-	-	-
5		40(1)б17	-	+	+	-	-	-
6		40(3)a1	-	-	+	-	-	-
7		40(3)a7	-	-	+	-	-	-
8	16-1-5 (41)	41(2)a3	-	+	-	-	-	-
9		41 (2)a6	-	-	+	-	-	-
11		41 (2)б2	-	+	+	-	-	-
12		41(3)a1	-	+	+	-	-	-
13		41(3)б1	-	+	+	-	-	-
14		41(3)б3	-	-	+	-	-	-
18	16-1-9 (42)	42(1)a	-	+	+	-	-	-
19		42(1)a	-	+	+	-	-	-
20		42(1)a	-	-	+	-	-	-
21		42(2)б	-	-	+	-	-	-
22		42(2)в	-	+	+	-	-	-
23		42(2)в	-	+	-	-	-	-
27	16-1-16 (43)	43(2)a	-	-	+	-	-	-
28		43(2)a	+	+	-	-	-	-
29		43(2)б	-	+	+	-	-	-
30		43(2)в	-	+	+	-	-	-
31		43(2)в	+	+	+	-	-	-
32		43(2)в	-	+	-	-	-	-
36	16-1-19 (44)	44(1)a1	-	+	+	-	-	-
37		44(1)a5	-	-	+	-	-	-
38		44(1)a8	-	-	+	-	-	-
39		44(1)a12	-	+	+	-	-	-

Оздоровленные линии перспективных селекционных номеров размножаются микрочеренкованием в асептической культуре и высаживаются в теплице (рисунок 2.4.3). В период цветения проводится оценка растений по фенотипу для сравнения с исходными формами, взятыми для элиминации патогенов, и тестирование на наличие фитопатогенов (ИФА).



**Рисунок 2.4.3** – Выращивание оздоровленных растений картофеля в теплице

В процессе совершенствования технологии освобождения тканей картофеля от фитопатогенов нам удалось получить следующие результаты:

- 1) клоны, для получения свободных от фитопатогенов линий перспективных селекционных номеров, отбираются однократно,
- 2) количество клонов не более 20,
- 3) работа по элиминации фитопатогенов из растительного материала проводится в любое время года,
- 4) выживаемость эксплантов апикальной меристемы повысилась в среднем с 20 до 60 %,
- 5) процесс элиминации фитопатогенов контролируется на всех этапах с помощью высокоспецифичных и чувствительных методов диагностики,
- 6) с использованием усовершенствованной технологии освобождения тканей картофеля от фитопатогенов в 2022 году оздоровлены 2 селекционных номера.

**Выводы.** Усовершенствованная технология освобождения тканей картофеля от фитопатогенов на базе высокопроизводительного тестирования фитопатогенов, ускоренного биотехнологического размножения растений картофеля и собственных разработок дают необходимую базу для создания и развития селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

## **2.5 Получение научных данных для разработки сортовой технологии возделывания новых и перспективных сортов картофеля**

Территория РФ отличается высокой почвенно-климатической пестротой. Хозяйства, выращивающие картофель, в значительной степени отличаются, как по качественным характеристикам имеющихся земельных ресурсов, так и разным уровнем агротехники. Создавая новые сорта учитываем потребности потенциальных потребителей наших разработок. Также изучаем потенциал новых и перспективных сортов в разных агроклиматических условиях с целью разработки сортовой технологии возделывания в части поиска экологических ниш для максимальной реализации их генетического потенциала.

С 2002 по 2022 года нами создано 11 сортов картофеля: Кортни, Регги, Танго, Самба, Зумба, Сальса, Догода, Орлан, Дана, Блоссом и Кайо. Описание сортов представлено в приложении 1 к отчету. На 7 сортов получены патенты на селекционные достижения, включены в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений: Кортни, Регги, Танго, Самба, Зумба, Сальса, Орлан. Из них 5 сортов включены в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию на территории Российской Федерации: Кортни, Регги, Танго, Самба, Зумба, Сальса. Перспективные сорта Догода, Орлан, Дана, Блоссом и Кайо в настоящее время проходят государственное сортоиспытание. В таблице 2.5.1 представлена информация о регионах (зонах) допуска и районирования сортов картофеля, созданных в ФИЦ КазНЦ РАН.

**Таблица 2.5.1** – Регионы (зоны) допуска и районирования сортов картофеля, созданных в ФИЦ КазНЦ РАН.

Сорт	Регионы (зоны) допуска и районирования сортов сельскохозяйственных культур											
	1. Северный	2. Северо-западный	3. Центральный	4. Волго-Вятский	5. Центрально-черноземный	6. Северо-Кавказский	7. Средневолжский	8. Нижневолжский	9. Уральский	10. Западно-сибирский	11. Восточно-сибирский	12. Дальневосточный
Кортни®				В 2015 <sup>1</sup>		В 2015	В 2015					
Регги®				В 2015		В 2015	В 2015					
Танго®												
Самба®			П 23-25 <sup>3</sup>	В 2019		В 2019	В 2019	И 22-24 <sup>2</sup>	П 23-25			
Зумба®			П 23-25	В 2020		П 23-25	В 2020					
Сальса®			П 23-25	В 2021		П 23-25	В 2021	П 23-25				
Орлан®						П 23-25	И 22-24					
Догода			П 23-25	И 22-24		П 23-25	П 23-25					
Блоссом				П 23-25		П 23-25	П 23-25	П 23-25				
Дана			П 23-25	П 23-25		П 23-25	П 23-25					
Кайо						П 23-25	П 23-25					

Примечания: <sup>1</sup> – включен в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию на территории Российской Федерации и год включения; <sup>2</sup> –

сорт проходит государственное сортоиспытание, год начала и окончания;<sup>3</sup> – запланировано государственное сортоиспытание (расширение зон допуска) сортов, год начала и окончания.

На конец 2022 года сорта, созданные в ФИЦ КазНЦ РАН, имели допуск к использованию в 3 зонах допуска и районирования сортов сельскохозяйственных культур Российской Федерации. Все сорта, имеющие допуск к использованию (Кортни, Регги, Самба, Зумба и Сальса), районированы в Средневолжской (7) и Волго-Вятский (4) зонах. На территории Северо-Кавказской (6) зоны районированы сорта Кортни, Регги и Самба. Перспективные сорта Орлан и Догода проходят испытания соответственно в Средневолжской (7) и Волго-Вятский (4) зоне. В процессе внедрения сортов в производство, в тесном сотрудничестве бизнеспартнерами, была проведена серия полевых опытов в разных регионах РФ и намечены направления расширения количества зон новых и перспективных сортов (таблица 2.5.1). На основании полученных научных данных (не опубликованы) было показано, что биологические особенности наших сортов, созданных в Республике Татарстан, самом северном регионе Средневолжской (7) зоны, дают возможность возделывать их и в более южных районах РФ. На территории Северо-Кавказской (6) и Нижневолжской (8) зон, в условиях экстремально высоких для картофеля температур, возделываются ограниченное количество сортов, адаптированных к жаре, преимущественно зарубежной селекции. Появление новых сортов в данных зонах весьма востребовано потребителями. В Центральной (3) зоне, отличающейся более умеренным климатом, сосредоточено большое количество производителей картофеля. Несмотря на высокую конкуренцию, более жаро и засухоустойчивые сорта ФИЦ КазНЦ РАН могут быть привлекательными для хозяйств регионов Центральной (3) зоны, у которых картофель возделывается без орошения. Как правило данные хозяйства ведут производство картофеля на почвах средних и тяжелых по механическому составу. В рамках данной работы нами было проведено исследование, направленное на выявления сортов для разных условий возделывания (рисунок 2.5.1).

д. Дубровка	с. Большие Кабаны	д. Тимошкино	д. Полевой Сундырь
Тяжелая по механическому составу почва		Легкая по механическому составу почва	
Сорта картофеля: Кортни, Регги, Танго, Самба, Зумба, Сальса, Догода, Орлан, Дана, Блоссом, Кайо			
4 фона минерального питания			
На богаре	Капельный полив	Дождевание	Дождевание

**Рисунок 2.5.1** – Схема опыта испытания новых и перспективных сортов картофеля

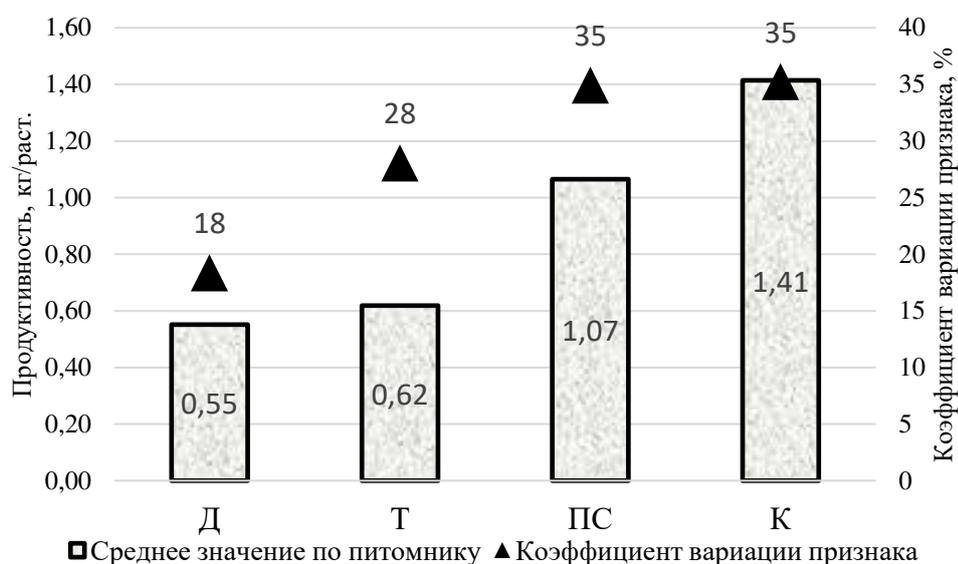
Обобщенные результаты испытания новых и перспективных сортов картофеля, созданных в ФИЦ КазНЦ РАН, представлены в таблице 2.5.2.

**Таблица 2.5.2** – Результаты испытания новых и перспективных сортов картофеля, созданных в ФИЦ КазНЦ РАН

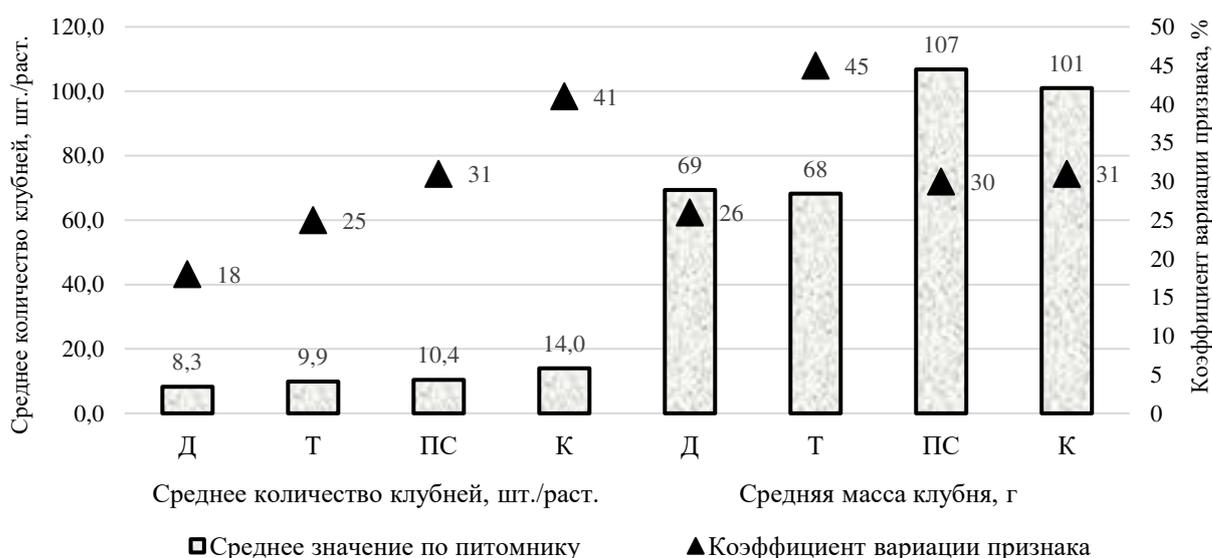
Наименование	Продуктивность, кг/раст.				Среднее количество клубней, шт./раст.				Средняя масса клубня, г			
	Д <sup>1</sup>	Т	ПС	К	Д	Т	ПС	К	Д	Т	ПС	К
Дана	0,51	0,55	0,89	1,25	9,5	15,2	11,6	21,7	54	36	77	58
Догода	0,41	0,34	0,86	0,89	9,2	11,8	9,7	10,8	49	29	98	82
Зумба	0,6	0,56	1,03	1,78	7,9	7,9	8,8	16,3	76	70	116	109
Кортни	0,59	1,06	1,74	1,63	8,6	9,6	16,8	20,9	68	110	104	78
Орлан	0,53	0,58	0,93	1,97	11,8	12,1	13,3	15,3	45	48	70	89
Регги	0,56	0,52	1,31	1,71	7,6	8,5	14	16,8	74	62	93	102
Сальса	0,56	0,43	1,01	1,84	5,5	9,8	8,2	15,5	102	44	123	118
Самба	0,79	0,83	1,89	2,36	8,8	7,4	10,3	22,8	90	112	184	103
Танго	0,4	0,52	0,58	1	7	11,3	7,9	15,4	54	46	74	65
Блоссом	0,63	0,64	0,81	0,95	6,8	8,4	8,4	7	93	76	97	133
Кайо	0,54	0,62	1,11	1,69	6,9	9,1	13,9	9,8	78	68	80	111
Коломба	0,64	0,69	0,64	0,72	8,1	5,2	4,6	5,4	79	132	138	133
Гала	0,44	0,68	0,94	0,98	9,3	11,4	10,1	11	48	60	93	89
Роко	0,52	0,64	1,17	1,03	8,5	10,4	7,9	7,1	61	62	148	144
Среднее значение по питомнику	0,55	0,62	1,07	1,41	8,3	9,9	10,4	14,0	69	68	107	101
Стандартное отклонение	0,10	0,17	0,37	0,50	1,5	2,5	3,2	5,6	18	30	32	26
Коэффициент вариации признака	18	28	35	35	18	25	31	41	26	45	30	26

Примечания: <sup>1</sup> – сокращения в таблице: Д – д. Дубровка; К – с. Большие Кабаны; Т – д. Тимошкино, ПС – д. Полевой Сундырь

В рамках проведенного эксперимента было установлено, что показатели среднего значения продуктивности сортов по питомнику между точками учета отличались в 2,6 раза. Дифференцирующая способность сред в точках учета продуктивности, основанная на сравнении коэффициентов вариации признака, отличалась в 1,9 раза (рисунок 2.5.2). Самая низкая продуктивность сортов и дифференцирующая способность среды была при невысоком фоне минерального питания на богаре (д. Дубровка). Коэффициент вариации признака по опыту составил 18%. С увеличением уровня минерального питания и интенсивности орошения росла продуктивность испытуемых образцов и повышалась их дифференциация в отношении условий возделывания. Максимальная продуктивность сортов показана на опытном участке с. Большие Кабаны. По дифференцирующей способности генотипов точки учета д. Полевой Сундырь и с. Большие Кабаны были на одном уровне.



**Рисунок 2.5.2** – Результаты сравнения 4 точек учета по продуктивности и коэффициенту вариации признака у новых и перспективных сортов картофеля. Точки учета: Д – д. Дубровка; К – с. Большие Кабаны; Т – д. Тимошкино, ПС – д. Полевой Сундырь



**Рисунок 2.5.3** – Результаты сравнения 4 точек учета по продуктивности и коэффициенту вариации признака у новых и перспективных сортов картофеля. Точки учета: Д – д. Дубровка; К – с. Большие Кабаны; Т – д. Тимошкино, ПС – д. Полевой Сундырь

Точки учета по показателю количества клубней были менее вариабельны, различались 1,7 раза. Дифференцирующая способность сред в отношении признака количества клубней в условиях опыта отличалась в 2,3 раза (рисунок 2.5.3). По показателю количества клубней точки учета д. Дубровка, д. Тимошкино, д. Полевой Сундырь отличались незначительно, в то время как в условиях экспериментального участка с. Большие Кабаны среднее количество клубней достигло 14 шт./раст. Коэффициенты вариации признака и дифференцирующая способность сред возрастала с увеличением уровня минерального питания и интенсивности орошения. Это может быть связано с

разными сроками и интенсивностью ирригационных мероприятий на этапе от всходов до цветения растений. Поддержание оптимальной влажности почвы в данный промежуток времени способствует формированию большего числа клубней.

Масса клубней в меньшей степени зависела от условий возделывания. Максимальная разница 1,6 раза была показана между точками учета д. Дубровка, д. Тимошкино и д. Полевой Сундырь. Максимальный коэффициент вариации признака 45 % установлен на экспериментальном участке д. Тимошкино за счет более крупных клубней у сортов Кортни и Самба. В засушливых условиях данные сорта формируют урожай в основном за счет накопления большей массы клубней, таким образом реализуют механизм приспособления к недостатку влаги.

Визуализация генотип-средового взаимодействия при помощи метода GGEBiplot-анализа является эффективным инструментом в селекционной работе, позволяющим одновременно учесть много факторов и выявить генотипы, приспособленные к определенным условиям возделывания. При помощи метода GGEBiplot-анализа, также можно оценивать условия испытания селекционного материала на предмет дифференцирующей способности.

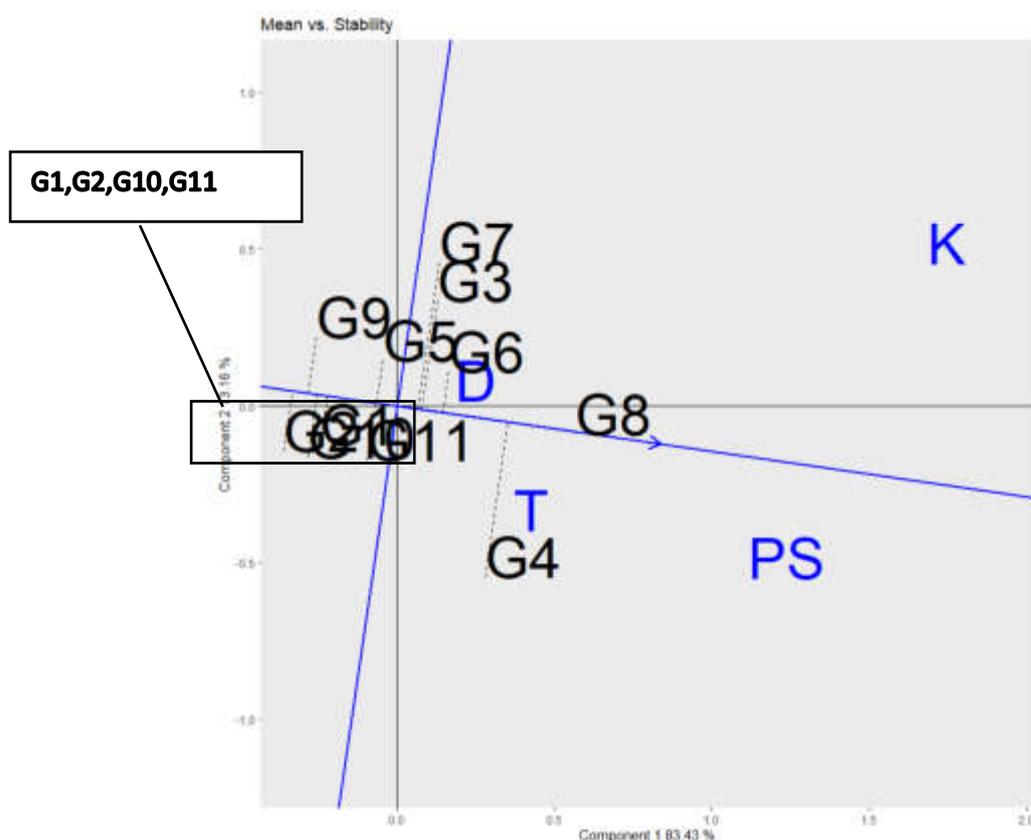
Согласно полученным результатам GGEBiplot-анализа точки учета с. Дубровка и дер. Тимошкино имели низкую дифференцирующую способность в основном из-за недостаточного и неравномерного влагообеспечения (рисунок 2.5.4). Экспериментальный участок с. Дубровка долгое время являлся основным полигоном селекционных испытаний, на котором были отобраны изучаемые сорта. Агроклиматические условия на данном участке достаточно типичны для Республики Татарстан и в большой степени воспроизводят ситуацию лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Точка учета д. Тимошкино базируется на легкой по механическому составу почве, в которой складывается оптимальный водно-воздушный баланс для формирования клубней картофеля. Хозяйство создает фон минерального питания и орошения для получения 30-35 т/га семенного картофеля. Ценность участка состоит в возможности визуализации формы клубней. Участок обладает высокой дифференцирующей способностью по оценке сортов на предмет формирования кожуры на клубнях картофеля.

Высокая дифференцирующая способность среды показана в точках учёта с наибольшей влагообеспеченностью - с. Б. Кабаны и д. Полевой Сундырь. Экспериментальный участок д. Полевой Сундырь расположен на плодородной и в тоже время достаточно легкой по механическому составу почве. Хозяйство создает высокий сбалансированный фон минерального питания, интенсивно применяет орошение и защитные мероприятия для получения не менее 50 т/га продовольственного картофеля. На

участке возможна визуализация формы клубней. Создаваемые условия позволяют вести отбор даже в сильно засушливые года и выявлять формы интенсивного типа.

Экспериментальный участок с. Б. Кабаны базируется на тяжелой по механическому составу почве. Участок оснащен капельным поливом, с помощью которого можно точно дозировать подачу воды для орошения и применять фертигацию. Точка учета с. Б. Кабаны дает возможность моделировать условия, которые создают хозяйства в южных районах страны. На данном участке в 2021-2022 годах на фоне постоянного поддержания оптимальной влажности почвы была показана возможность визуализации формы клубней, оценки устойчивости селекционного материала к растрескиванию и дуплистости клубней. Создаваемые условия позволяют вести отбор даже в сильно засушливые года и выявлять формы интенсивного типа.

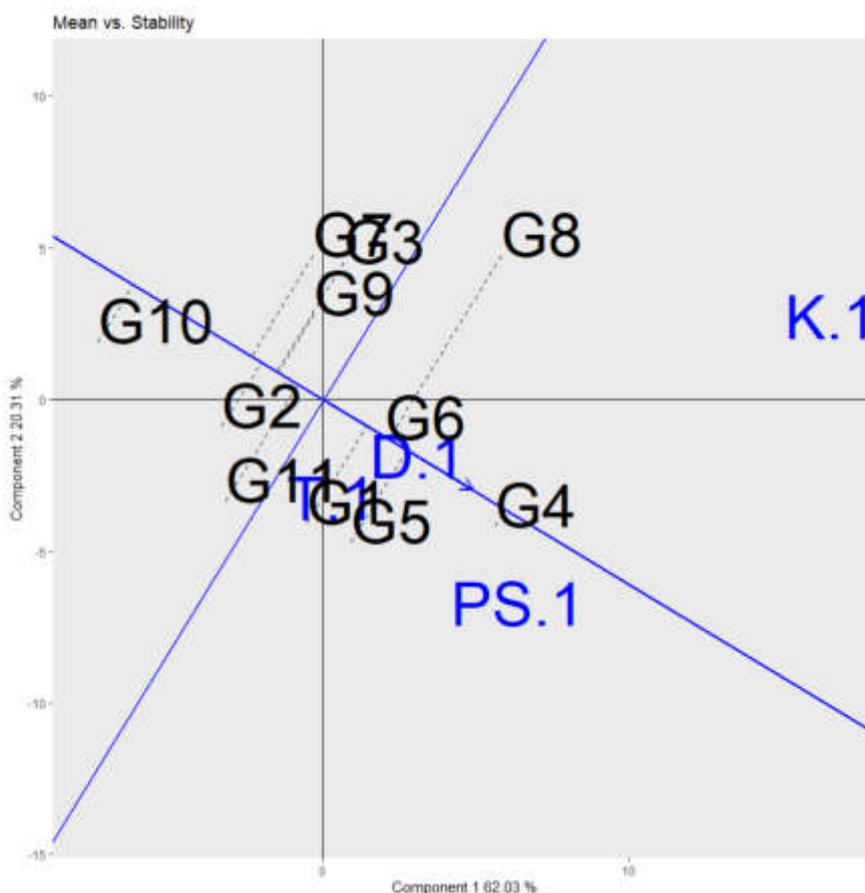


**Рисунок 2.5.4** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака продуктивности (кг/куст) у новых и перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в 4х точках учета (D - дер. Дубровка, K - с. Б.Кабаны, PS - дер. Полевой Сундырь, T - дер. Тимошкино. G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

Визуализация генотип-средового взаимодействия при помощи метода GGEBiplot-анализа показала, что наибольшей близостью к идеальному генотипу отличался сорт Самба

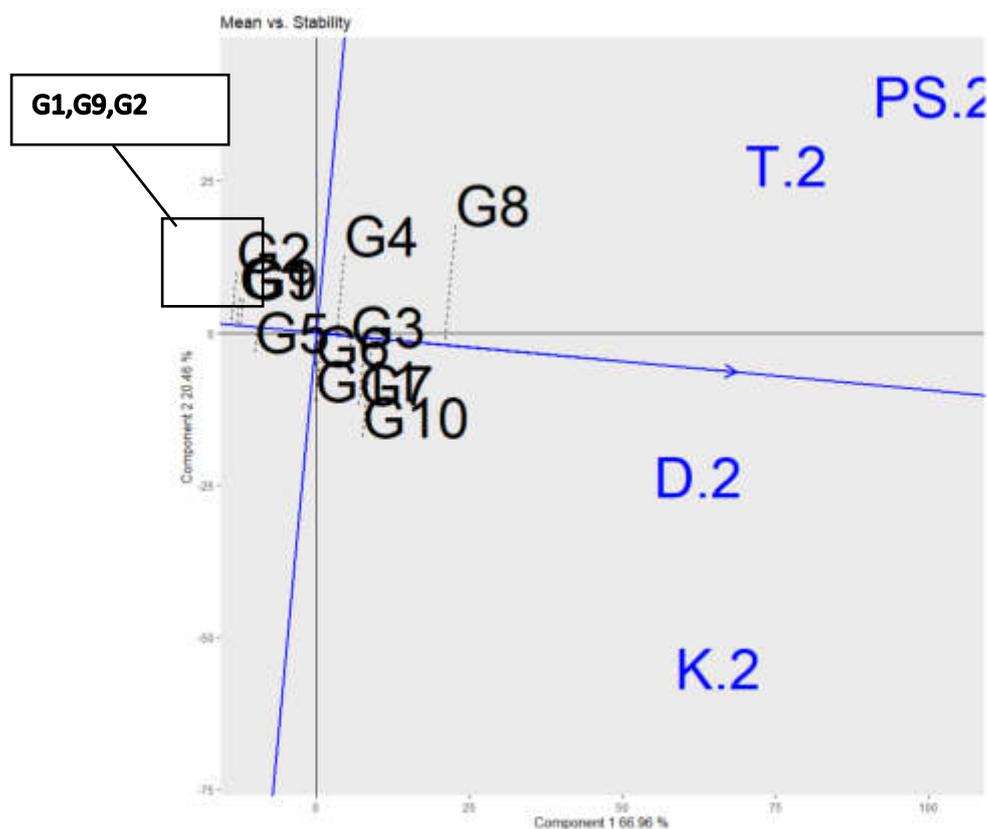
(рисунок 2.5.4). Данный сорт выделялся высокой и стабильной продуктивностью во всех средах. Высокие значения продуктивности наблюдались у сорта Кортни, однако продуктивность данного сорта отличалась меньшей стабильностью. Данный сорт был менее устойчив к недостатку влаги в сочетании с более тяжёлым механическим составом почвы в с. Дубровка, по сравнению с дер. Тимошкино. Сорта Регги, Танго, Зумба и Сальса лучше формировали урожай на почвах, более тяжёлых по механическому составу (дер. Дубровка, пос. Б. Кабаны). Сорт Блоссом лучше формирует урожай на более лёгких по механическому составу почвах (дер. Полевой Сундырь, дер. Тимошкино).

Наибольшей дифференцирующей способностью в отношении признака количества формируемых клубней отличались среды с тяжёлыми по механическому составу почвами (точки учета д. Дубровка и с. Большие Кабаны) (рисунок 2.5.5). Наибольшей близостью к идеальному генотипу отличался сорт Самба.



**Рисунок 2.5.5** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака количество клубней (шт./раст.) перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в 4х точках учета (D - дер. Дубровка, K - с. Б.Кабаны, PS - дер. Полевой Сундырь, Т - дер. Тимошкино. G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

Дифференцирующая способность сред в отношении признака средней массы клубня была одинаково высокой для всех изученных условий (рисунок 2. 5.6). Наибольшей средней массой клубня отличался сорт Самба, однако стабильность признака у данного сорта была наименьшей, что объясняется его высокой отзывчивостью на орошение в совокупности с легким механическим составом почв.



**Рисунок 2.5.6** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака средней массы клубня (г) перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в 4х точках учета (D - дер. Дубровка, К - с. Б. Кабаны, PS - дер. Полевой Сундырь, Т - дер. Тимошкино. G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

Сорт Самба отличался наибольшей близостью к идеальному генотипу во всех исследуемых условиях по признаку продуктивности и средней массы клубня. Условия с различными способами орошения и тяжелой по механическому составу почвой оказывали более дестабилизирующее воздействие на признак продуктивности сорта Самба, в отличие от ряда условий с различными типами почв и орошения (рисунок 2.5.8, 2.5.4). Стабильностью данного признака во всех исследуемых условиях отличались сорта Орлан и Регги.

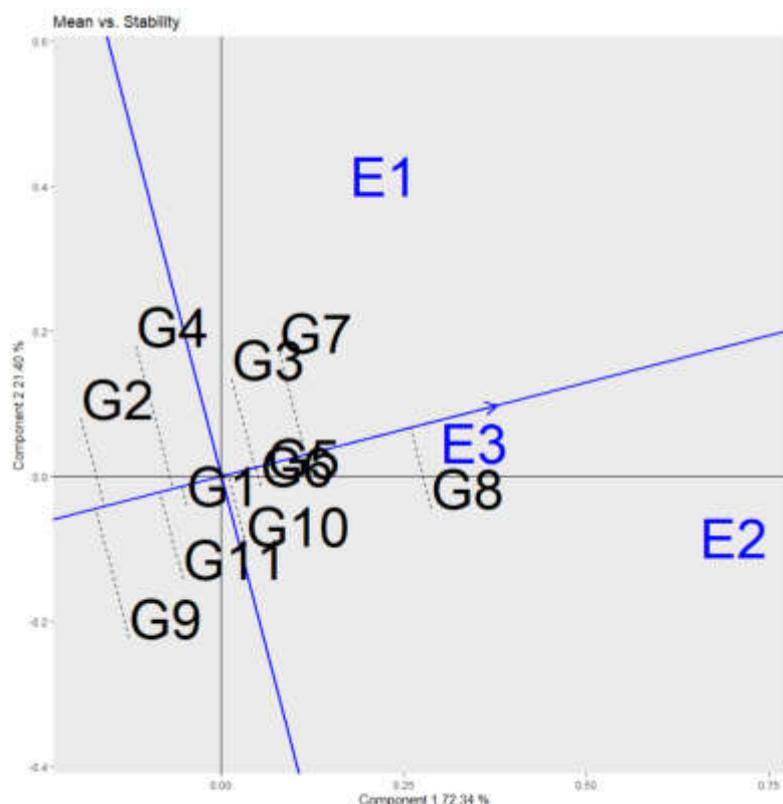
В целом, дифференциация сортов по признаку средней массы клубня была невысокой во всех исследуемых условиях, однако тип почвы оказывал большее влияние на стабильность признака (рисунок 2.5.10, 2.5.6).

С целью разработки сортовой технологии было проведено изучение формирования компонентов продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля на тяжелой по механическому составу почве на богаре и с применением орошения (рисунок 2.5.7).

д. Дубровка	ППС1	ППС2
Тяжелая по механическому составу почва		
На богаре	Капельный полив	Дождевание

**Рисунок 2.5.7** – Схема опыта испытания новых и перспективных сортов картофеля

На рисунке 2.5.8 представлено влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака продуктивности (кг/раст.) перспективных сортов картофеля селекции ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН в условиях Республики Татарстан с применением двух режимов полива (капельное орошение и дождевание) в сравнении с аридными условиями: Дифференцирующая способность сред в отношении признака продуктивности картофеля в условиях тяжёлой по механическим свойствам почвы значительно не отличалась в зависимости от режимов полива (рисунок 2.5.8).

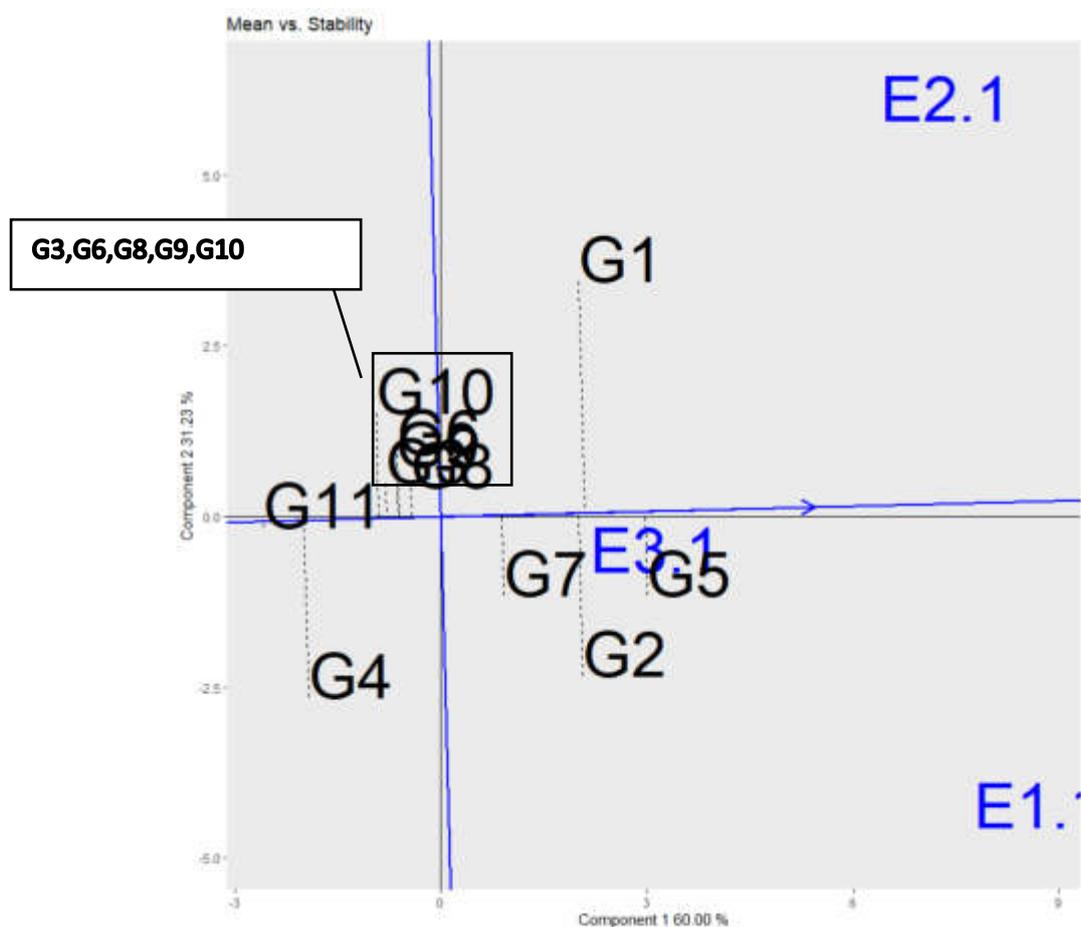


**Рисунок 2.5.8** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака продуктивности (кг/раст.) перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в условиях Республики Татарстан (E1 – дождевание, E2 – капельное орошение, E3 – аридные условия; G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

Наибольшей близостью к идеальному генотипу по признаку продуктивности отличался сорт Самба. Для данного сорта была показана максимальная продуктивность в

условиях капельного полива. При капельном поливе наибольшая отзывчивость была выявлена у сорта Сальса – данный сорт показал наибольшую продуктивность в этих условиях, однако его неустойчивость к засухе отрицательно сказалась на стабильности признака. Наименьшей адаптивностью к условиям с тяжелыми по механическому составу почвами отличались сорта Догода и Зумба. Наибольшая стабильность признака продуктивности была выявлена у сортов Орлан и Регги.

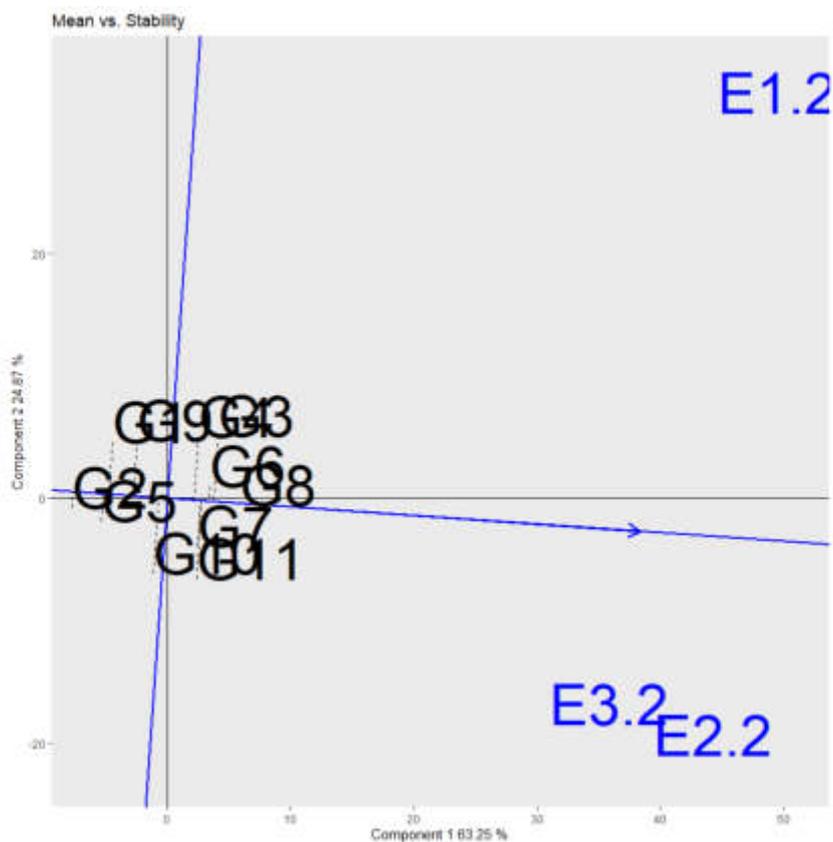
Наибольшей дифференцирующей способностью в отношении признака количество формируемых клубней отличались условия с применением орошения (рисунок 2.5.9). Наибольшей близостью к идеальному генотипу по данному признаку отличался сорт Орлан. Данный сорт отличался наибольшей стабильностью при высоком среднем значении признака. Наибольшая стабильность признака выявлена у сортов Зумба и Самба.



**Рисунок 2.5.9** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака количество клубней (шт./раст.) перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в условиях Республики Татарстан (E1 – дождевание, E2 – капельное орошение, E3 – аридные условия; G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

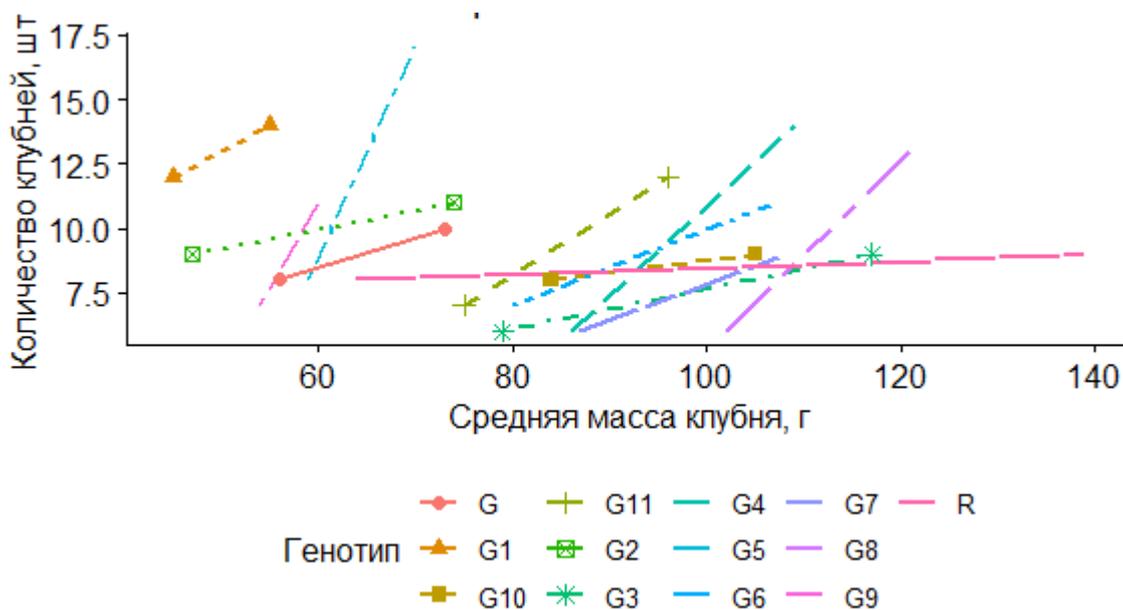
Дифференцирующая способность сред в отношении признака средней массы клубня картофеля в условиях тяжёлой по механическим свойствам почвы значительно не

отличалась в зависимости от режимов полива (рисунок 2.5.10.). Наибольшим средним значением и стабильностью признака отличался сорт Самба. Согласно результатам проведенных исследований, для признака средней массы клубня характерна низкая дифференциация в зависимости от сорта и от условий выращивания.



**Рисунок 2.5.10** – Влияние генотип-средового взаимодействия на формирование признака средней массы клубня (г) перспективных сортов картофеля селекции ФИЦ КазНЦ РАН в условиях Республики Татарстан (E1 – дождевание, E2 – капельное орошение, E3 – аридные условия; G1 - Дана, G2 - Догода, G3 - Зумба, G4 - Кортни, G5 - Орлан, G6 - Регги, G7 - Сальса, G8 - Самба, G9 - Танго, G10 - Кайо, G11 - Блоссом)

На рисунке 2.5.3 отражены обобщенные данные формирования компонентов продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля в зависимости от почвенных и агротехнических условий возделывания. Сорта по реакции на изменения условий возделывания разделились на три группы. Сорта Регги, Кортни, Зумба, Сальса и Кайо на улучшение агротехники и применение орошения реагировали повышением количества клубней. Сорта Орлан, Догода, Блоссом, также как коммерческие сорта Коломба, Гала и Роко, на улучшение агротехники и применение орошения отвечали повышением массы клубней. Сорта Самба и Танго в зависимости от условий реагировали повышением количества или массы клубней. Особенно отчетливо данная форма адаптивности выражена у сорта Самба.



**Рисунок 2.5.10** – Формирование компонентов продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля в зависимости от почвенных и агротехнических условий возделывания. G1 – Дана; G2 – Догода; G3 – Зумба; G4 – Кортни; G5 – Орлан; G6 – Регги; G7 – Сальса; G8 – Самба; G9 – Танго; G10 – Блоссом; G11 – Кайо; G – Гала; R – Роко

Урожай клубней в полевых условиях состоит из продуктивности каждого растения и количества растений на единицу площади. Продуктивность растения в свою очередь складывается из производительности каждого главного стебля и их числа на растение. Количество стеблей детерминировано генетически, зависит от условий возделывания и в значительной степени от размера маточного клубня. С целью разработки сортовой технологии нами было проведено исследование, направленное на выявление закономерностей формирования продуктивности и его компонентов в зависимости от размера посадочного материала, у новых и перспективных сортов картофеля. Изучение проводили в двух питомниках: ППС1 и ППС2. На участке ППС1 для проведения эксперимента использовали тепличные миниклубни (ТМК). На участке ППС2 были высажены клубни категории первое полевое поколение (ПП1). Во время вегетации были проведены учеты всхожести, количества стеблей и высоты растений. После уборки был осуществлен анализ продуктивности и его компонентов. Результаты полевых наблюдений и замеров представлены в таблицах 2.5.3 и 2.5.4.

В питомнике ППС1 всхожесть новых и перспективных сортов картофеля была высокой и составила 88-100 %. Зависимости всхожести от размера посадочных клубней не обнаружено. Необходимо подчеркнуть, что на данном участке были высажены тепличные миниклубни. По нашему мнению, это связано с применением капельного полива, при

помощи которого поддерживали влажность почвы, оптимальную для картофеля. В аридных условиях при посадке мелкой фракции тепличных мини клубней случаются выпадения.

**Таблица 2.5.3** – Результаты изучения влияния размера посадочных клубней категории ТМК на всхожесть, количество стеблей и высоту растений у новых и перспективных сортов картофеля

№ п/п	Сорт	Размер посадочных клубней, мм	Всхожесть, %	Количество стеблей, шт./раст.	Стеблестой, тыс.раст./га	Высота растений, см
1	Дана	10-25 мм	98	4	231 884	41,8
		25-35 мм	88	7	370 049	48,9
		35-50 мм	90	8	444 950	45,0
2	Догода	10-25 мм	100	5	263 285	32,4
		25-35 мм	98	7	409 823	45,8
		25-35 мм	н/д	н/д	н/д	н/д
3	Зумба	10-25 мм	98	3	176 094	39,0
		25-35 мм	98	6	312 121	43,0
		35-50 мм	100	6	333 334	46,9
4	Кортни	10-25 мм	88	1	83 102	36,4
		25-35 мм	97	5	283 502	46,8
		25-35 мм	93	6	345 286	51,0
5	Орлан	10-25 мм	100	5	260 548	31,2
		25-35 мм	93	7	372 391	42,1
		35-50 мм	98	8	423 350	42,7
6	Регги	10-25 мм	98	3	187 762	39,2
		25-35 мм	95	5	278 115	43,1
		25-35 мм	88	5	296 079	48,0
7	Сальса	10-25 мм	100	4	207 086	33,7
		25-35 мм	97	4	226 570	39,7
		35-50 мм	95	6	357 239	45,3
8	Самба	10-25 мм	92	1	79 085	39,6
		25-35 мм	97	4	215 781	43,0
		25-35 мм	92	6	308 923	53,1
9	Блоссом	10-25 мм	95	3	193 237	35,8
		25-35 мм	100	4	195 974	40,8
		35-50 мм	98	6	343 962	49,2
10	Кайо	10-25 мм	100	3	175 846	32,6
		25-35 мм	93	6	317 509	39,7
		25-35 мм	98	7	413 849	44,4

Количество стеблей и соответственно стеблестой зависели от размера посаженных клубней. У большинства образцов нарастание числа стеблей имело линейный характер. Максимальный стеблестой показан у сортов Дана, Догода, Орлан и Кайо. При размере посаженных тепличных мини клубней 25-35 мм у данных сортов стеблестой превышал 400 тысяч стеблей/га.

Высота растений, как и количество стеблей, тоже зависела от размера посаженных клубней. У большинства образцов увеличение высоты имело характер, близкий к линейному.

В питомнике ППС2 всхожесть новых и перспективных сортов картофеля была высокой (таблица 2.5.4). Зависимости всхожести от размера посадочных клубней не обнаружено.

**Таблица 2.5.4** – Результаты изучения влияния размера посадочных клубней категории ПП1 на всхожесть, количество стеблей и высоту растений у новых и перспективных сортов картофеля

№ п/п	Сорт	Размер клубней, мм	Всхожесть, %	Количество стеблей, шт	Стеблестой, тыс.раст./га	Высота растений, см
1	Дана	0-30 мм	97	3	192 593	60,7
		30-50 мм	93	6	325 926	64,8
		50-70 мм	78	7	388 889	67,0
2	Догода	0-30 мм	97	3	166 667	64,1
		30-50 мм	97	6	329 630	64,8
		50-70 мм	98	8	451 852	73,2
3	Зумба	0-30 мм	88	2	133 333	58
		30-50 мм	97	3	174 074	63
		50-70 мм	98	4	237 037	66
4	Кортни	0-30 мм	92	3	144 445	56,0
		30-50 мм	90	4	200 000	62,4
		50-70 мм	98	4	229 630	62,9
5	Орлан	0-30 мм	95	4	207 408	54,9
		30-50 мм	93	7	411 111	59,1
		50-70 мм	92	7	396 297	67,1
6	Регги	0-30 мм	95	3	151 852	59,9
		30-50 мм	97	4	233 334	62,6
		50-70 мм	98	5	285 185	68,6
7	Сальса	0-30 мм	97	2	122 222	59,2
		30-50 мм	90	4	229 630	63,4
		50-70 мм	90	5	296 297	73,9
8	Самба	0-30 мм	93	3	138 889	65,0
		30-50 мм	93	4	211 111	64,1
		50-70 мм	88	5	292 593	71,8
9	Танго	0-30 мм	92	4	229 630	56,6
		30-50 мм	88	5	259 259	60,8
		50-70 мм	50	5	300 000	70,3

Количество стеблей и соответственно стеблестой зависели от размера посаженных клубней. У большинства образцов нарастание числа стеблей имело линейный характер. Максимальный стеблестой показан у сортов Дана, Догода и Орлан. При размере посаженных клубней 30-50 и 50-70 мм у данных сортов стеблестой был около 400 тысяч

стеблей/га и выше. Зависимость высоты растений от размера посаженных клубней было не столь очевидным.

Результаты изучения влияния размера посадочных клубней категории ТМК и ПП1 на продуктивности и компонентов продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля представлены в таблицах 2.5.5 и 2.5.6.

**Таблица 2.5.5** – Результаты изучения влияния размера посадочных клубней категории ТМК на продуктивность и компоненты продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля

№ п/п	Сорт	Размер клубней, мм	Продуктивность, кг/раст.	Количество клубней, шт./раст.	Масса клубней, г
1	Дана	10-25 мм	0,57	10,59	54,02
		25-35 мм	0,87	19,48	45,36
		35-50 мм	0,85	20,81	40,99
2	Догода	10-25 мм	0,66	11,05	59,79
		25-35 мм	0,86	17,05	50,19
		25-35 мм	н/д	н/д	н/д
3	Зумба	10-25 мм	0,55	5,34	103,02
		25-35 мм	0,77	9,94	78,31
		35-50 мм	0,89	14,54	61,34
4	Кортни	10-25 мм	0,46	5,42	83,22
		25-35 мм	0,58	8,18	80,75
		25-35 мм	0,62	9,91	64,12
5	Орлан	10-25 мм	0,79	12,00	66,40
		25-35 мм	1,05	15,69	66,79
		35-50 мм	1,03	17,08	60,62
6	Регги	10-25 мм	0,64	6,86	93,85
		25-35 мм	0,59	8,65	70,00
		25-35 мм	0,97	15,15	65,12
7	Сальса	10-25 мм	0,69	7,43	92,79
		25-35 мм	0,88	9,32	94,29
		35-50 мм	1,01	14,88	68,15
8	Самба	10-25 мм	0,88	7,66	115,00
		25-35 мм	0,96	10,68	91,86
		25-35 мм	1,33	14,83	88,67
9	Блоссом	10-25 мм	0,70	6,84	102,68
		25-35 мм	0,87	8,13	106,66
		35-50 мм	0,83	11,82	76,87
10	Кайо	10-25 мм	0,71	7,57	93,48
		25-35 мм	0,93	14,51	64,76
		25-35 мм	1,00	15,46	64,75

Продуктивность и количество клубней возрастало при увеличении размеров посаженных миниклубней (таблицах 2.5.5). Согласно полученным данным статистически достоверное влияние размера клубней на продуктивность показано у сортов Зумба, Сальса,

Самба и Кайо. Достоверное влияние размера посаженных клубней на количество полученных клубней показано у сортов Зумба, Орлан, Регги, Сальса, Самба, Блоссом и Кайо. Масса получаемых клубней наоборот снижалась при увеличении размеров посадочных клубней. Статистически достоверное влияние размера высаженных клубней на массу получаемых клубней установлено у сорта Зумба.

**Таблица 2.5.6** – Результаты изучения влияния размера посадочных клубней категории ПП1 на продуктивность и компоненты продуктивности у новых и перспективных сортов картофеля

№ п/п	Сорт	Размер клубней, мм	Продуктивность, кг/раст.	Количество клубней, шт./раст.	Масса клубней, г
1	Дана	0-30 мм	0,67	8,86	75,22
		30-50 мм	0,82	11,82	69,30
		50-70 мм	0,77	10,98	69,48
2	Догода	0-30 мм	0,61	9,82	62,64
		30-50 мм	0,81	14,01	59,98
		50-70 мм	0,82	16,17	50,44
3	Зумба	0-30 мм	0,84	7,76	108,31
		30-50 мм	0,96	9,57	101,20
		50-70 мм	1,04	11,61	89,78
4	Кортни	0-30 мм	0,76	7,82	96,99
		30-50 мм	0,97	9,70	99,86
		50-70 мм	0,93	10,56	88,49
5	Орлан	0-30 мм	0,87	13,32	64,68
		30-50 мм	1,04	18,23	56,89
		50-70 мм	1,12	19,17	58,32
6	Регги	0-30 мм	0,76	7,71	98,01
		30-50 мм	0,88	9,10	97,80
		50-70 мм	0,87	10,97	80,67
7	Сальса	0-30 мм	0,85	7,25	118,65
		30-50 мм	1,12	10,38	109,01
		50-70 мм	1,15	13,88	83,17
8	Самба	0-30 мм	0,98	8,80	116,08
		30-50 мм	1,06	9,89	108,52
		50-70 мм	1,16	11,04	104,04
9	Танго	0-30 мм	0,50	9,24	54,52
		30-50 мм	0,64	11,52	55,37
		50-70 мм	0,67	12,14	54,90

Продуктивность и количество клубней возрастало при увеличении размеров посаженных клубней категории ПП1, но в меньшей степени чем в варианте с ТМК (таблицах 2.5.6). Согласно полученным данным статистически достоверное влияние размера клубней на продуктивность показано у сортов Зумба, Орлан и Самба. Достоверное влияние размера посаженных клубней на количество выращенных клубней установлено у

сортов Догода, Орлан, Регги, Сальса, Самба. В опыте с посадочными клубнями категории ПП1 статистически достоверное влияние размера высаженных клубней на массу получаемых клубней установлено у сорта Сальса. При увеличении размера семенного материала происходило снижение массы выращенных клубней.

В рамках проведенной научно-исследовательской работы получены данные о влиянии почвенных условий, уровня минерального питания, орошения, размера посадочного материала на основные хозяйственно значимые характеристики новых и перспективных сортов картофеля ФИЦ КазНЦ РАН. Полученные данные будут использованы для разработки сортовой технологии.

**Выводы.** Полученные научные данные для разработки сортовой технологии возделывания новых и перспективных сортов картофеля дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, с целью проведения научных исследований, создания новых сортов картофеля и разработки новых технологий в области селекции картофеля осуществлены в полном объеме и надлежащие сроки согласно с Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9). Финансовое обеспечение мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников, в 2022 г. составило 27 450 664,79 руб. Уровень софинансирования по отношению к полученным средствам гранта (34 231 000,00 руб.) составил 80,19 %. При этом на отчетном этапе 2 реализации проекта по состоянию на 01.01.2023 года освоено 29 639 200,00 руб. средств гранта (федеральный бюджет), по отношению к данной сумме софинансирование составило 92,62 %. Имеется остаток неиспользованных средств федерального бюджета в размере 4 591 800,00 рублей, который будет направлен на те же цели в 2023 году (контракты, письмо в Минобрнауки РФ, гарантийные письма от поставщиков подгружены в Систему экспертиз Дирекции НТП). Условие предоставления гранта в части софинансирования в размере не менее 75 % от размера предоставляемого гранта в 2022 году выполнено. Созданный новый сорт картофеля Кайо (заявка на выдачу патента № 87448 / 7755037 от 02.11.2022) дает необходимую базу для реализации программы создания и развития селекционно-семеноводческого центра согласно с Планом-графиком (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

2. Собственные разработки и полученные научные данные дают необходимую базу для создания селекционно-семеноводческого центра по разработке и внедрению в агропромышленный комплекс РФ сортов картофеля и новых перспективных сортов картофеля с заданными хозяйственно-полезными признаками согласно Плана-графика (Приложение 9 к Соглашению п. 2.9).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Murashige T and Skoog F // *Physiol Plant.* – 1962. – V. 15. – P. 473-497.
2. Методика морфологического анализа и оценки ростовых аномалий у образцов картофеля / З. Сташевски, Е.А. Гимаева, А.Т. Гизатуллина, С.Г. Вологин, О.А. Кузьминова, Г.Ф. Сафиуллина // Казань, 2017. 4 с.
3. ISI 25-2e Preparation of Starch from Tubers: [Электронный ресурс] // International Starch Institute Science Park Aarhus, Denmark. URL: <http://www.starch.dk/ISI/methods/25prep.htm>. (Дата обращения 23.10.2021).
4. ISI 32-1e. Determination of Starch Size Distribution by Screening: [Электронный ресурс] // International Starch Institute Science Park Aarhus, Denmark. URL: <http://www.starch.dk/ISI/methods/32screen.htm>. (Дата обращения 23.10.2021).
5. Evidence for utility of the same PCR-based markers for selection of extreme resistance to Potato virus Y controlled by Rysto of *Solanum tuberosum* derived from different sources / Valkonen J., Wiegmann K., Marczewski W. et al. // *Annals of applied Biology.* - 2008. – V.152.- P. 121-130
6. Development of SCAR markers to the PVY resistance gene  $Ry_{adg}$  based on a common feature of plant disease resistance genes / Kasai K., Morikawa Y., Sorri V. et al. // *Genome.* - 2000. V. 43. – P. 1-8.
7. Isolation, characterisation and mapping of simple sequence repeat loci in potato / Milbourne D., Meyer R.C., Collins A.J., Ramsay L.D., Gebhardt C., Waugh R. // *Mol Gen Genet.* – 1998. – V. 259. – P/ 233–245
8. Detection of a simplex RAPD marker linked to resistance to potato virus Y in a tetraploid potato / Hosaka K., Hosaka Y., Mori M., Maida T., Matsunaga H. // *American Potato Journal.* – 2001. – V. 78. – P. 191–196.
9. Segregation of DNA Markers of Potato (*Solanum tuberosum* spp. *tuberosum* L.) Resistance against Ro1 Pathotype *Globodera rostochiensis* in Selected F1 Progeny / S. Skupinova, P. Vejl, P. Sedlak // *Rost. Vyroba.* – 2002. – V. 48. – P. 480-485.
10. Application of DNA markers linked to the potato H1 gene conferring resistance to pathotype Ro1 of *Globodera rostochiensis* / R. Galek, M. Rurek, W.S. De Jong [et al.] // *Appl Genet.* – 2011. – V. 52. – №. 4 – P. 407–411.
11. In Vitro Micrografting of Horticultural Plants: Method Development and the Use for Micropropagation / Wang R., Bettoni J. Zhang A., Lu X., Zhang D., Wang Q. // *Horticulturae.* – 2022. – Vol. 8, 576. – P. 1-20/
12. Изучение комбинационной способности картофеля по признаку продуктивности в условиях Республики Татарстан / Е.А. Гимаева, З. Сташевски, С.Г. Вологин, А.Т. Гизатуллина, О.А. Кузьминова, З.З. Салихова // *Достижения науки и техники АПК.* – 2016. Т.30. №10. С. 15-17.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Описание новых и перспективных сортов картофеля ФИЦ КазНЦ РАН

#### **Кортни** (91.3.29 x Аусония).

Включен в Госреестр по регионам: Волго-Вятский (4) и Северо-Кавказский (6), Средневолжский (7). Среднеранний, жаростойкий, засухоустойчивый, крупноклубневый, столового назначения. Патентообладатели: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук», ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». Патент: 8184 (28.12.2015). Год включения в реестр 2016.

Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный, зеленый. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика средняя. Клубень округлый со средними глазами. Кожура желтая. Мякоть светло-желтая. Урожайность до 55 т/га. Масса товарного клубня – 100-180 г. Количество клубней с растения 10-14 шт. Товарность - 76-96%. Лежкость - 94%. Содержание крахмала до 22%. Вкус хороший и отличный. Кулинарный тип – ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематоды. По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно-восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой полосчатой мозаике и скручиванию листьев. Обладает крайней устойчивостью к заражению УВК.



### **Регги (Этюд х Ермак).**

Включен в Госреестр по регионам: Волго-Вятский (4), Северо-Кавказский (6) и Средневолжский (7) регионам. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук», Патент: 8185 (28.12.2015). Год включения в реестр 2016.

Раннеспелый, жаростойкий, крупноклубневый с привлекательной формой, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный, зеленый. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика средняя. Клубень удлиненно-овальный с мелкими глазками. Кожура желтая. Мякоть светло-желтая. Урожайность – до 50 т/га. Масса товарного клубня – 100-200 г. Количество клубней с растения – 8-12 шт. Товарность - 77-95%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала – до 18%. Вкус хороший и отличный. Кулинарный тип – ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно-восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой полосчатой мозаике и скручиванию листьев. Обладает крайней устойчивостью к заражению УВК.

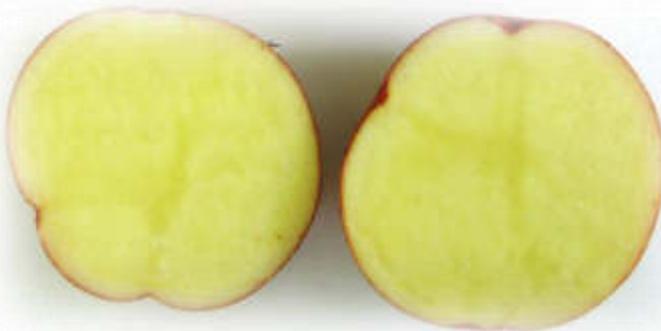


**Танго** (Свитанок Киевский x Зарево).

Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук». Патент: 9681 (06.06.2018).

Позднеспелый, для переработки на картофелепродукты и крахмал, универсального назначения. Растение высокое, листового типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зеленый. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика сильная. Клубень овально-округлый со средними глазками. Кожура красная. Мякоть желтая. Урожайность до 36 т/га. Масса товарного клубня – 80-140 г. Количество клубней с растения 10-16 шт. Товарность - 78%. Лежкость - 97%. Содержание крахмала до 25%. Вкус хороший. Кулинарный тип – ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. По данным ВНИИ фитопатологии, среднеустойчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой полосчатой мозаике и скручиванию листьев.

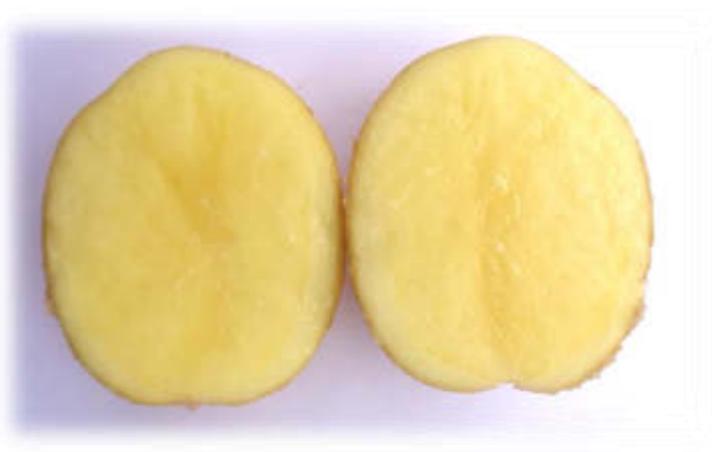


**Самба** (91.29/2 x Аусония).

Включен в Госреестр по регионам: Средневолжский (7), Волго-Вятский (4), Северо-Кавказский (6). Патентообладатели: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук», ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». Патент: 10103 (23.03.2019). Год включения в реестр 2019.

Среднеранний, жаростойкий, высокоурожайный, адаптивный, крупноклубневый, столового назначения. Растение высокое, промежуточного типа, прямостоячее. Лист большого размера, промежуточный, темно-зеленый. Венчик маленького размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. Клубень овально-округлый со средними глазками. Кожура желтая. Мякоть светло-желтая. Урожайность до 70 т/га. Масса товарного клубня 140-220 г. Количество клубней с растения 12-18 шт. Товарность 77-93%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 16%. Вкус хороший и отличный. Кулинарный тип – В.

Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодe. По данным ВНИИ фитопатологии, умеренно-восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. По данным оригинатора, устойчив к морщинистой полосчатой мозаике и скручиванию листьев. Обладает крайней устойчивостью к заражению YVK.

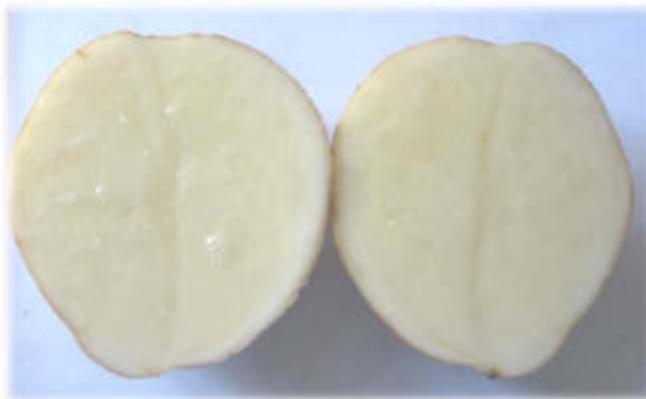
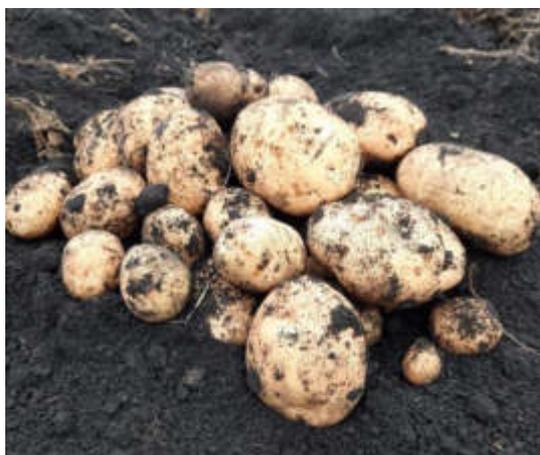


**Зумба** (Удача х 21-98).

Включен в Госреестр по регионам: Волго-Вятский (4) и Средневолжский (7).  
Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук». Патент: 10972 (03.03.2020). Год включения в реестр 2020.

Среднеранний для выращивания на тяжелых почвах, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зеленый. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. Клубень овально-округлый со средними глазками. Кожура желтая. Мякоть белая. Урожайность до 63 т/га. Масса товарного клубня – 100-160 г. Количество клубней с растения 10-16 шт. Товарность - 78-96%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 15%. Вкус хороший. Кулинарный тип – В.

Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодe. По данным оригинатора, среднеустойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, устойчив к скручиванию листьев.

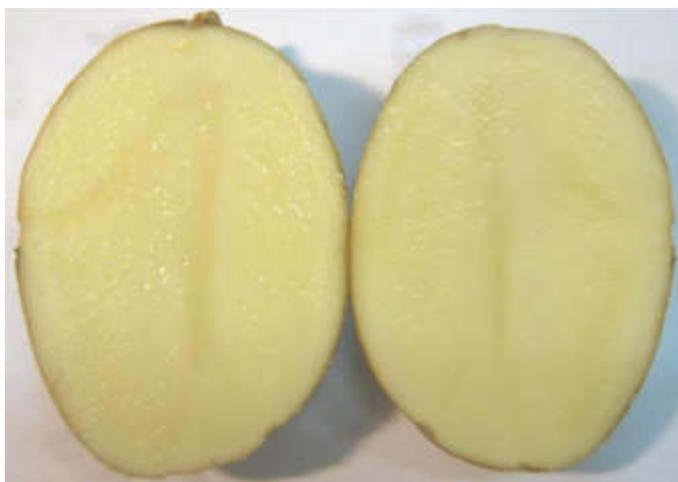


**Сальса** (Удача х 21-98).

Включен в Госреестр по региону: Волго-Вятский (4) и Средневолжский (7) региону. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук». Патент: 11637 (26.04.2021). Год включения в реестр 2021 год.

Среднеранний, крупноклубневый с гладкой кожурой и привлекательной формой, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоящее. Лист среднего размера, закрытый, интенсивность зеленой окраски средняя. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика средняя. Клубень округло-овальный. Глазки средние. Окраска основания глазка красная. Окраска кожуры желтая. Окраска мякоти светло-желтая. Урожайность – до 66 т/га. Масса товарного клубня – 140-220 г. Количество клубней с растения с растения 8-16 шт. Товарность – 78-96%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 16%. Вкус хороший. Кулинарный тип – ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. По данным оригинатора, среднеустойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, устойчив к скручиванию листьев. Устойчив к парше обыкновенной. Устойчивость к фитофторозу растений и клубней выше среднего.



**Догода** (24ху99-1 х Чаровник).

Проходит испытание по Волго-Вятскому (4) региону с 2020 года. Заявке присвоен № 80108/8058637. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

Среднеранний, многоклубневый, высококрахмальный, столового назначения. Растение высокое, промежуточного типа, раскидистое. Лист от среднего до большого размера, открытый, интенсивность зеленой окраски средняя. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует. Клубень округлый. Глазки мелкие. Окраска основания глазка желтое. Окраска кожуры светло-бежевая. Окраска мякоти кремовая. Урожайность до 60 т/га. Масса товарного клубня – 80-140 г. Количество клубней с растения с растения 16-22 шт. Товарность - 83-91%. Лежкость - 97%. Содержание крахмала до 19%. Вкус хороший. Кулинарный тип – ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля и цистообразующей нематоды. Среднеустойчив к фитофторозу, парше обыкновенной и ризоктониозу. Устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, устойчив к скручиванию листьев. Требователен к влаге.



**Орлан** (Бобр х 95-26-2).

Проходит испытание по Средневолжскому (7) региону с 2022 года. Заявке присвоен № 80106/8058635. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук». Патент: 12394 (14.09.2022).

Среднеспелый, жаростойкий, многоклубневый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист большого размера, закрытый, интенсивность зеленой окраски средняя. Венчик среднего размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика сильная. Клубень округло-овальный. Глазки средние. Окраска основания глазка желтое. Окраска кожуры желтая. Окраска мякоти желтая. Урожайность до 55 т/га. Масса товарного клубня – 100-140 г. Количество клубней с растения с растения 12-20 шт. Товарность – 78-97%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 18%. Вкус хороший. Кулинарный тип – АВ.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. Среднеустойчив к фитофтрозу, ризоктониозу. Устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, устойчив к скручиванию листьев. Обладает крайней устойчивостью к заражению YBK. Устойчивый к засухе и повышенным температурам.

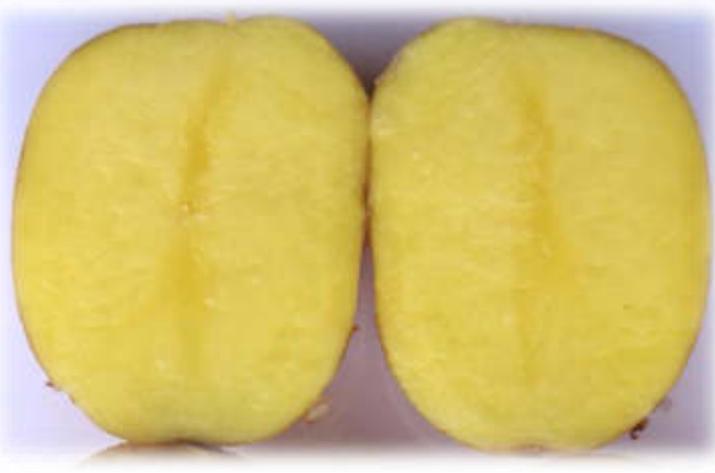


**Дана** (24ху99-1 х Чаровник).

Заявке присвоен № 84800/7853194, год начала испытаний 2023. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

Среднеспелый, многоклубневый, высококрахмалистый для переработки на картофелепродукты, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоящее, сильноветвистый. Лист средний, промежуточный, интенсивность зеленой окраски средняя. Венчик большого размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует. Клубень округло-овальный. Глазки средние. Окраска основания глазка белое. Окраска кожуры желтая. Окраска мякоти желтая. Урожайность до 54 т/га. Масса товарного клубня – 80-120 г. Количество клубней с растения с растения 12-18 шт. Товарность – 85-95%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 19%. Вкус хороший. Кулинарный тип –ВС.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. Среднеустойчив к фитофтрозу, ризоктониозу. Устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, устойчив к скручиванию листьев. Обладает крайней устойчивостью к заражению УВК. Устойчивый к засухе и повышенным температурам.



**Блоссом** (Гранола х 32-03).

Заявке присвоен № 83095/7954682, год начала испытаний 2023. Патентообладатель: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук».

Раннеспелый, отзывчивый к орошению с привлекательной формой, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоящее, сильноветвистый. Лист средний, промежуточный, интенсивность зеленой окраски средняя. Венчик большого размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует. Клубень овальный. Глазки мелкие. Окраска основания глазка желтое. Окраска кожуры желтая. Окраска мякоти светло-желтая. Урожайность до 47 т/га. Масса товарного клубня – 80-160 г. Количество клубней с растения с растения 8-10 шт. Товарность – 95-97%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 19%. Вкус хороший. Кулинарный тип – АВ.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. Среднеустойчив к фитофторозу. Устойчив к парше обыкновенной, ризоктониозу, морщинистой и полосчатой мозаике. Обладает крайней устойчивостью к заражению УВК. Устойчивый к непродолжительной засухе и повышенным температурам.



**Кайо** (1-2001 х Улыбка).

Заявке присвоен № 87448/7755037, год начала испытаний 2023. Патентообладатели: ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова».

Среднеранний, жаростойкий, крупноплодный, столового назначения. Растение низкое, стеблевой тип, полупрямостоящее. Лист средний, открытый, интенсивность зеленой окраски светлая. Венчик большого размера. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует. Клубень удлиненно-овальный. Глазки мелкие. Окраска основания глазка белое. Окраска кожуры светло-желтая. Окраска мякоти кремовая. Урожайность до 56 т/га. Масса товарного клубня – 130-210 г. Количество клубней с растения с растения 10-14 шт. Товарность – 95-97%. Лежкость - 98%. Содержание крахмала до 15%. Вкус удовлетворительный. Кулинарный тип –В.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. Среднеустойчивый к парше обыкновенной, ризоктониозу. Устойчивый к морщинистой мозаике. Выдерживает непродолжительное повышение температуры воздуха и нехватку влаги.



### Приложении 3

Копия документа, подтверждающего о приеме заявки на выдачу патента

Мероприятия по проведению научных исследований и разработке новых технологий в области селекции, выполняемые за счет средств из внебюджетных источников

Заявка на выдачу патента сорт картофеля Кайо № 87448 / 7755037 от 02.11.2022.

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО  
ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г. Москва, Орликов пер., 1/11  
Тел.: +7(495) 604-82-66, +7(495)411-83-66; E-mail: gsk@gossortrf.ru

#### УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

*кабачково*

Кому : ФГБУН ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КАЗАНСКИЙ  
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
Адрес : 420111, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН, Г.КАЗАНЬ, УЛ.ЛОБАЧЕВСКОГО Д.2/31

Культура Картофель  
Сорт / Гибрид КАЙО

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № **87448 / 7755037** Дата регистрации **02.11.2022**  
Год начала испытаний **2023** Дата приоритета **02.11.2022**

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

Егорьевский	140341, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЕГОРЬЕВСКИЙ Р-Н, П.К НОВЫЙ, 21	шт. клубней 150
-------------	---	--------------------

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

4 Экспертиза селекционного достижения на новизну	руб. 330
5 Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность	5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению. В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

Нач.отдела регистрации, госреестра,  
международного взаимодействия и  
методики

*28.12.22*  
А.В. Авсаров

Иск: Языкова Т.И.