

ЖИГАДЛО
ТАТЬЯНА ЭДУАРДОВНА

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ
РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В
УСЛОВИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность: 4.1.2. – Селекция, семеноводство
и биотехнология растений

Автореферат

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург – 2024

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (ВИР)

**Научный
руководитель:**

Киру Степан Димитрович
доктор биологических наук, профессор кафедры растениеводства имени И. А. Стебута Федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», (ФГБОУ ВО СПбГАУ), г. Санкт-Петербург

**Официальные
оппоненты:**

Еланский Сергей Николаевич
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры микологии и алгологии биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», (МГУ имени М.В. Ломоносова), г. Москва

Красников Сергей Николаевич
кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции картофеля Федерального государственного учреждения «Омский аграрный научный центр», (ФГБНУ «Омский АНЦ»), г. Омск

**Ведущая
организация:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», (ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»), Московская область, г. Люберцы, д.п. Красково

Защита диссертации состоится «__» _____ 2024 год в _____ часов на заседании диссертационного совета 24.1.235.01, созданного на базе ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР), по адресу: 190031, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 44, телефон: 8(812) 312-51-61; факс: 8(812) 570-47-70.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова и на сайте института: www.vir.nw.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук

Новикова Любовь Юрьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований: Картофель (*Solanum tuberosum* L.) играет большую роль в решении мировой продовольственной проблемы, так как является важнейшей продовольственной культурой с высокой питательной ценностью и продуктивностью. Растения картофеля довольно пластичны, поэтому его возделывают от тропиков до арктического пояса. Сорт – является основным элементом технологии и позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства, способствуя его реализации и повышая рентабельность, поэтому для северных регионов РФ важен подбор ранних сортов картофеля, с коротким периодом вегетации. По данным Государственного реестра селекционных достижений 2023 г. из представленных 230 отечественных сортов картофеля очень ранних – 6, ранних – 28, среднеранних – 67, что, в целом, недостаточно для всей страны, территория которой делится на 12 почвенно-климатических регионов.

Экстремальные агроклиматические условия Мурманской области: нестабильность суммы среднесуточных температур воздуха выше 10°C в период вегетации (от 600 до 1200°C), поздние весенние (III декада мая – I декада июня) и ранние осенние заморозки, – (III декада августа – I декада сентября), определяют специфику местной картофелеводческой отрасли. Сорта картофеля, выращиваемые в зоне рискованного земледелия, должны отличаться скороспелостью, способностью за короткое северное лето сформировать товарный урожай клубней не менее 25–30 т/га, быть устойчивыми к наиболее распространённым болезням, обладать хорошими столовыми качествами, высокой сохранностью клубней (Киру и др., 2016).

Степень разработанности темы исследования. Первые исследования по культуре картофеля на Полярной опытной станции ВИР были начаты с момента её становления. С 1923 года, наряду с разработкой агротехники выращивания, осуществлялось изучение и подбор сортов для возделывания в суровых условиях Кольского полуострова. Изучались разные зарубежные и отечественные сорта. Лучшими в условиях Мурманской области оказались ранние сорта: Азия Б, Ранний розовый, Снежинка № 3, Шестинедельный, Epicure, и среднеранние: Ирландский сапожник, Княжеская корона, и др. С 1929 года на станции была развернута большая селекционная работа по созданию ранних сортов картофеля с применением межсортовой и межвидовой гибридизации. В скрещивания были вовлечены ранние сорта, выделенные из коллекции: Cobbler, Early Rose, Epicure, Vermont, среднеранние и среднеспелые – Камераз, Ямальский, Empire State, Jubel, и др., а также около 20 видов картофеля, например, *Solanum andigenum* Juz. et Buk., *S. demissum* Lindl., *S. curtilobum* Juz. et Buk., *S. rybinii* Juz. et Buk., *S. boyacence* Juz. et Buk. Результатами этой работы стали новые урожайные сорта: раннеспелые (Мурманский, Повировец Хибинская синеглазка, Хибинский ранний), среднеранние (Имандра), сорта с коротким периодом покоя (Хибинский двуурожайный, Хибины 3) (Маньков и др., 1957; Вавилова, 1960; Травина, 2020). В дальнейшем были созданы и другие сорта, но большая часть из них не отличается раннеспелостью и поражается патогенами, которые продвинулись на Север - фитофторозом и золотистой картофельной нематодой. В этой связи, для расширения ассортимента и создания новых ранних сортов картофеля, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к фитофторозу и нематоды, для Мурманской области

возросла необходимость комплексного изучения разнообразия раннеспелых российских сортов картофеля для оценки их пригодности к использованию в селекции в условиях Севера.

Цель исследования – изучить биологические особенности ранних и среднеранних сортов картофеля из коллекции ВИР и выделить источники ценных признаков для селекции скороспелых высокопродуктивных сортов в условиях Мурманской области.

Задачи исследований:

1. Изучить особенности динамики развития растений сортов картофеля в условиях Мурманской области.

2. Оценить сорта картофеля по скороспелости, продуктивности, адаптивности к условиям местного климата.

3. Провести скрещивания с целью выявления лучших родительских форм для создания нового гибридного материала с использованием его в селекционных программах Севера.

4. Выделить из гибридных популяций перспективный исходный материал для селекции картофеля на скороспелость в условиях Мурманской области.

Научная новизна. Впервые в условиях Мурманской области проведено комплексное изучение ранних сортов картофеля (оценка продуктивности ранних сортов картофеля на 50-й день от посадки, выявлены адаптивные возможности сортов во время динамических копок: на 50-й, 60-й и 75-й день от посадки). Определено значение взаимосвязи динамики накопления массы клубней, теплообеспеченности растений и стабильности метеоусловий. Для повышения эффективности метода определения скороспелости сортов картофеля, оценку динамики накопления массы клубней предложено дополнить учётом значений коэффициента роста на 60-й и 75-й дни вегетации. Установлена существенная дифференциация сортов картофеля по степени развития генеративных органов и их пригодность для вовлечения в гибридизацию в условиях Мурманской области. Выделены сорта для селекции на скороспелость в условиях Мурманской области; с их участием созданы высокопродуктивные гибриды, в том числе скороспелые.

Теоретическая и практическая значимость работы, и реализация результатов исследований. На основе результатов исследований выявлены особенности развития растений ранних и среднеранних сортов картофеля, в т.ч. динамики накопления массы клубней, связанной с нестабильностью метеоусловий по годам в Мурманской области.

Выделены раннеспелые, фертильные сорта картофеля, обладающие высокой продуктивностью и другими хозяйственно-ценными признаками, пригодные по своей адаптивности для использования в качестве родительских форм в селекции сортов для северных регионов. Выделенные среди сортов и гибридных форм генетические источники ценных признаков рекомендуются для включения в селекционную программу. Предложены элементы усовершенствования методики оценки скороспелости картофеля.

Методология и методы исследования. В работе применён метод системного анализа литературы и результатов, метод эмпирического исследования: полевые опыты и наблюдения, лабораторные анализы; применена основная методика по изучению и поддержанию мировой коллекции картофеля (Методические указания..., 2010) и методика по технологии селекционного процесса картофеля (Методические указания..., 2006). Детальное описание использованного коллекционного материала, оценки

фенологических, морфологических и хозяйственно-ценных признаков, статистической обработки данных приводится в Главе 2 диссертации и автореферата.

Основные положения, выносимые на защиту:

Учёт динамики накопления массы клубней у сортов картофеля служит основой для оценки их скороспелости.

Степень скороспелости сортов картофеля в условиях Мурманской области определяется нестабильностью метеоусловий и теплообеспеченностью в период вегетации.

Стабильность и полноценность развития генеративных органов растений сортов картофеля в условиях Севера определяет пригодность сорта для использования в целевой гибридизации.

Эффективность подбора исходного материала для селекции картофеля в условиях Мурманской области определяется биологическими особенностями развития родительских форм и влиянием факторов «генотип-среда».

Степень разработанности и апробация результатов. Использование современных методов исследований и применение статистических методов для обработки данных подтверждает достоверность полученных результатов. Выводы и интерпретация данных подкреплены иллюстрированным материалом, таблицами, рисунками. Результаты исследований опубликованы в изданиях ВАК.

Основные результаты исследований доложены на: Международной научной конференции «Генетические ресурсы, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в условиях европейского Севера» (Апатиты, 2013); Международной научной конференции «Генетические ресурсы растений – основа продовольственной безопасности и повышения качества жизни» посвящённой 120-летию основания ВИР (Санкт-Петербург, 2014); Научной конференции аспирантов и молодых учёных Северо-Западного региона (Санкт-Петербург, 2015); Международной научной конференции, посвящённой 125-летию со дня рождения С. М. Букасова (Санкт-Петербург, 2016); IV-й Вавиловской международной конференции «Идеи Н. И. Вавилова в современном мире» (Санкт-Петербург, 2017); Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» (Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018).

Публикации. По результатам исследований опубликована 21 работа, в том числе 7 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Личный вклад соискателя. Исследования выполнены на Полярной опытной станции – филиале ВИР, Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова в 2013–2018 гг. Соискатель самостоятельно провела анализ литературных источников, непосредственно участвовала в планировании научных исследований, проведении полевых опытов и лабораторных учётов, а также самостоятельно выполнила обобщение результатов исследований и написание диссертации. Обсуждение и интерпретация полученных результатов осуществлялись автором совместно с научным руководителем. Результаты диссертационной работы вошли в разработку каталога «Раннеспелые сорта картофеля, пригодные для возделывания в Мурманской области» (Жигадло, Травина, 2017).

Объём и структура научной работы. Диссертация изложена на 152 страницах. Состоит из введения, 4 глав, заключения, рекомендаций для селекции. Содержит 20 таблиц, 10 рисунков и 7 приложений. Библиографический список включает 193 источника, в том числе 39 на иностранном языке.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились с 2013 по 2018 гг. на экспериментальном поле Полярной опытной станции филиала ВИР (67,6° с.ш., 33,4° в.д.), которая расположена в 5 км к юго-западу от г. Апатиты (Костюк, 2012).

Метеорологические условия в годы исследований сильно различались (рисунки 1, 2).

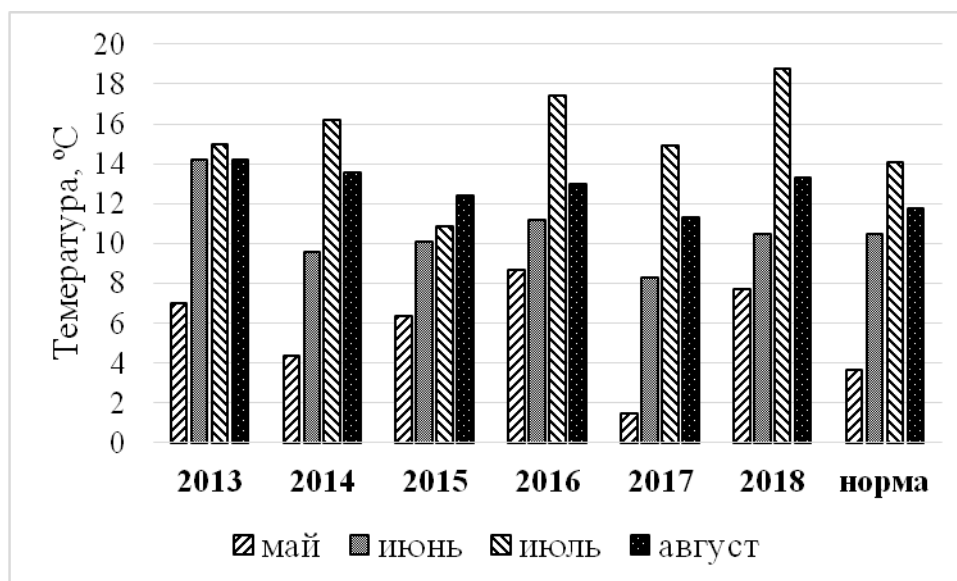


Рисунок 1 – Температура воздуха за вегетационный период, 2013-2018 гг.

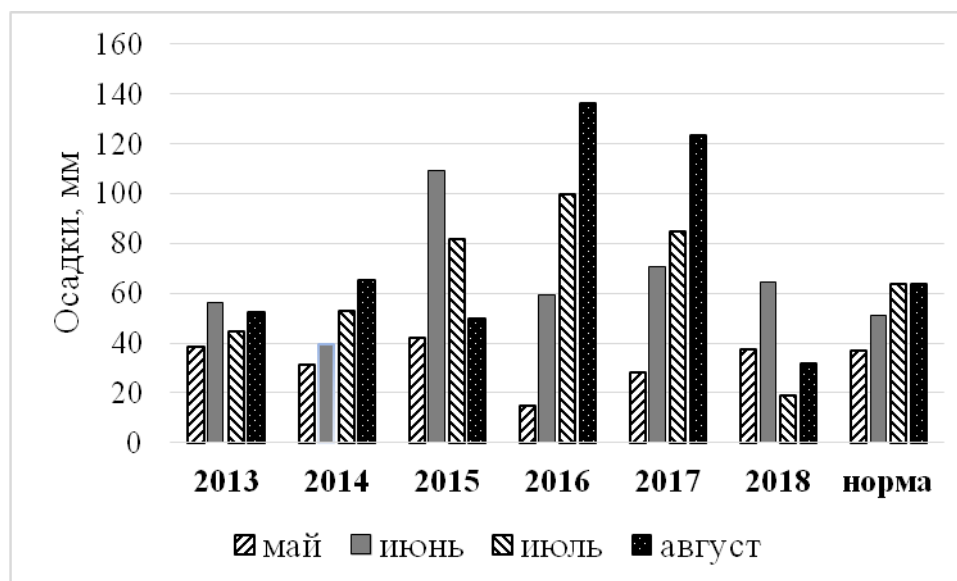


Рисунок 2 – Количество осадков за вегетационный период, 2013-2018 гг.

В 2013г. сумма активных температур за период «июнь-август» составила 1252,7°C, сумма осадков за этот период 153,7 мм. Средняя температура воздуха за период вегетации +14,5°C. Метеорологические условия вегетационного периода были благоприятными для формирования урожая (ГТК=1,2). В 2014г. сумма активных температур за период «июнь-август» составила 1029,4°C, сумма осадков 158,0 мм. Средняя температура воздуха за период вегетации составила +13,1°C. Вегетационный период был более прохладным и влажным (ГТК=1,5). В 2015 году сумма активных температур за период «июнь-август» составила 610,8°C, сумма осадков 240,7мм.

Средняя температура воздуха за период вегетации составила +11,1°C. Вегетационный период характеризовался как холодный и дождливый (ГТК=1,9). В 2016 г. сумма активных температур за период «июнь-август» составила 1146,8°C, сумма осадков 295,4мм. Средняя температура воздуха за период вегетации составила +13,8°C. Вегетационный период характеризовался как тёплый с избыточным увлажнением (ГТК=2,6). В 2017г. сумма активных температур за период «июнь-август» составила 912,9°C, сумма осадков 281,2мм. Средняя температура воздуха за период вегетации +11,5°C. Вегетационный период характеризовался как прохладный и дождливый (ГТК=2,0). В 2018 году сумма активных температур за период «июнь-август» составила 1171,8°C, сумма 134,8мм. Средняя температура воздуха за период вегетации +14,2°C. Вегетационный период характеризовался как тёплый и слабо засушливый (ГТК=0,9).

Материалом для исследований послужили сорта картофеля из коллекции генетических ресурсов растений ВИР. После первичной оценки урожайности в 2012 году были отобраны 63 сорта, имеющие наибольший потенциал для использования в селекционных работах. Из них по данным оригинаторов, очень ранних – 3, ранних – 46, среднеранних – 14. Из 63 сортов картофеля 28 отечественной и 35 иностранной селекции. В качестве стандарта взят сорт местной селекции Хибинский ранний.

Методы исследования. Сорта изучались в 2013–2015гг. Оценку сортов и гибридов (фенологические наблюдения, степень развития генеративных органов, хозяйственно-ценные признаки) проводили согласно (Методическим указаниям..., 2010). Учёт урожая определяли методом динамических пробных копок, проводимых на 50, 60 и 75 день от посадки.

Анализ адаптивной способности сортов проводили согласно методике А. А. Молявко и др., (2012). Коэффициент адаптивности (K_a) рассчитывали по формуле:

$$K_a = (X_{ij} * 100/X)/100 \quad (1)$$

где X_{ij} – урожайность на 50, 60 или 75 день от посадки i сорта в j год испытания;

X – среднесортная урожайность в пробной копки года.

Для количественной оценки динамики рассчитывали *коэффициенты роста* по формулам (2), (3), (4):

$$K_{p_{60/50}} = \text{масса клубней с 1 растения на 60 день} / \text{масса клубней с 1 растения на 50 день} \quad (2)$$

$$K_{p_{75/60}} = \text{масса клубней с 1 растения на 75 день} / \text{масса клубней с 1 растения на 60 день} \quad (3)$$

$$K_{p_{75/50}} = \text{масса клубней с 1 растения на 75 день} / \text{масса клубней с 1 растения на 50 день} \quad (4)$$

(Балинова, 2004; Ефимова и др., 2014).

Для выявления связи между коэффициентами роста рассчитан коэффициент корреляции (r). Для определения изменчивости признака определяли коэффициент вариации (C_v) (Доспехов, 1985). Для характеристики климатических условий учитывали гидротермический коэффициент (ГТК) по Г. Т. Селянинову (Коровин, 1984). Гибридизацию проводили согласно методическим указаниям (Методические указания..., 2006). Математическую обработку данных и группировку сортов по показателям степени развития генеративных органов проводили с привлечением кластерного (метод Варде, Квадрат Евклидова расстояния) и дискриминантного анализов (Программа Statgraphics+, 2017; Ким и др., 1989). Математическую обработку результатов опытов проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985), с использованием компьютерной программы STATISTICA 8.0. В исследовании принят уровень значимости 5%.

ОЦЕНКА РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО ОСНОВНЫМ СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Динамика развития растений в онтогенезе

Фенологическая оценка сортов в условиях Мурманской области. Одной из задач наших исследований была оценка динамики развития растений селекционных сортов картофеля в онтогенезе. В связи с этим нами проводились фенологические наблюдения за растениями изучаемых сортов. В результате фенологической оценки выделены сорта с минимальной продолжительностью межфазных периодов вегетации: Белоснежка, Дарёнка, Жуковский ранний, Колобок, Огниво, Повировец, Суйдинский ранний, Уральский ранний, Холмогорский, Хибинский ранний, Дельфин, Каприз, Лазурит, Aster, Lady Claire, Latona, Red Scarlett (таблица 1).

Таблица 1 – Сорта с минимальной продолжительностью межфазных периодов развития (2013–2015) (n=64)

Каталог ВИР	Название сорта	Продолжительность периода (дни)			
		Посадка-всходы	Всходы-бутонизация	Бутонизация-цветение	Цветение-ягодообразование
к-6928	Хибинский ранний (St)	10,7±1,8	20,0±7,0	23,5±11,5	21,0±1,0
Очень ранние					
к-12242	Lady Claire	11,3±2,0	21,3±3,8	15,3±1,9	20,0±0,0
Ранние					
к-12091	Дарёнка	12,5±0,5	20,5±6,5	12,0±1,5	17,3±6,6
к-11825	Жуковский ранний	10,7±1,5	24,3±1,2	15,3±2,3	11,5±1,5
к-12201	Огниво	10,7±1,5	24,3±6,4	10,7±4,4	19,0±0,0
к-6914	Повировец	14,5±0,5	19,5±3,5	17,3±2,6	18,0±0,0
к-6843	Суйдинский ранний	7,0±1,0	26,5±7,5	11,1±3,6	14,2±7,2
к-10767	Уральский ранний	10,0±1,5	23,0±6,1	14,0±3,2	0,0±0,0
к-12111	Холмогорский	11,0±0,0	23,0±0,0	18,0±0,0	11,0±4,0
к-11924	Дельфин	9,5±1,5	24,0±3,0	14,7±3,2	10,7±3,2
к-24621	Каприз	11,3±2,0	23,0±3,2	13,1±2,4	14,0±0,0
к-11899	Лазурит	11,7±1,9	23,0±6,0	9,5±3,5	30,0±0,0
к-24048	Aster	9,7±1,7	24,3±4,5	12,7±3,7	22,0±0,0
к-11946	Latona	11,2±1,8	25,8±2,2	14,3±2,4	13,0±0,0
к-12096	Red Scarlett	11,0±0,0	23,0±0,0	11,3±1,8	21,0±0,0
Среднеранние					
к-12211	Белоснежка	10,5±2,5	29,5±9,5	12,5±1,5	25,0±0,0
к-12167	Колобок	11,3±2,0	23,7±1,8	15,4±3,3	22,7±0,0
НСР ₀₅		6,5	14,9	9,0	12,1

Фенологические наблюдения показали разную продолжительность периода от посадки до всходов у изучаемых образцов, она колебалась от 7 до 19 дней. Самую короткую продолжительность этого периода показали сорта: Белоснежка, Жуковский ранний, Колобок, Крепыш, Огниво, Суйдинский ранний, Уральский ранний, Утёнок, Хибинский ранний, Дельфин, Каприз, Нептун, Alkmaria, Amazone, Aster, Earline, Jessica, Karatop, Lady Claire, Latona, Red Scarlett. Трёхлетние наблюдения показали наличие у изучаемых сортов широкого диапазона продолжительности периода от посадки до бутонизации от 28 до 52 дней. Минимальную продолжительность этого периода имели

сорта Дарёнка, Жуковский ранний, Каприз, Колобок, Любава, Огниво, Повировец, Суйдинский ранний, Удача, Amazone, Aster, Lady Claire.

Также установлено, что в данной выборке только у 64% (41 из 64) изучаемых сортов наблюдалось цветение в течение трёх лет подряд. Так, массовое цветение в течение трёх лет было отмечено у сортов Алёна, Горянка, Жуковский ранний, Изора, Крепыш, Суйдинский ранний, Пови́нь, Aster, Carina, Lady Claire. Важным признаком при оценке пригодности сорта к использованию в скрещиваниях является продолжительность цветения растений. Результаты наблюдений позволили выделить сорта с наибольшей продолжительностью цветения – Любава, Колобок, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Earline и Lady Claire. У сорта Пригожий № 2 цветение отсутствовало в течение трёх лет. Период от посадки до цветения у ранних и среднеранних сортов в годы изучения варьировал в пределах 34–62 дня.

Самую короткую продолжительность этого периода показали сорта Белоснежка, Дарёнка, Любава, Огниво, Суйдинский ранний, Уральский ранний, Хибинский ранний, Amazone, Aster, Earline, Lady Claire.

В экстремальных условиях Севера от способности сортов к ягодообразованию зависит эффективность скрещивания. Наше исследование показало значимое влияние метеоусловий на проявление этого признака. Так, 42 из 63 (или 66%) изучаемых сортов не образовывали ягоды в годы исследования, а 22 сорта (34%) образовали ягоды в двух из трёх, или только в один год изучения. Стабильное образование ягод наблюдалось только у трёх сортов: Дарёнка, Любава, Дельфин. Начало ягодообразования в годы изучения было отмечено на 53–72-й день от даты посадки.

Развитие генеративных органов растений сортов картофеля

При оценке репродукционного потенциала растений картофеля в Мурманской области выявлено, что не все сорта ежегодно образуют бутоны или достигают массового цветения. Часть сортов сбрасывает бутоны на ранней стадии развития, а у другой части опадают цветки, и лишь незначительная часть растений способна завязывать ягоды от самоопыления. Лимитирующими факторами являются среднесуточные температуры воздуха и осадки в течение вегетационного периода (Травина, Жигадло, 2019).

Для использования определенного сорта в селекции на скороспелость важны такие признаки, как ярусность цветения, число соцветий, стабильное ягодообразование, продолжительность формирования генеративных органов и полноценность их развития, в т.ч. фертильность пыльцы, выполненность и жизнеспособность семян. Поэтому следующей задачей исследований была оценка степени развития генеративных органов у изучаемых сортов. Изучение проводилось по следующим признакам: число ярусов цветения, число соцветий с ягодами, а также число ягод на одно соцветие и на одно растение. В результате кластерного анализа показателей сорта разделились на кластеры по показателям развития генеративных органов (рисунок 3).

В качестве варианта учитывалась степень развития генеративных органов. Первый кластер – слабая степень, второй кластер – средняя, третий – высокая степень развития. Таким образом, первый кластер, включающий 22 объекта, представлен нецветущим и цветущими сортами без образования ягод. Семь сортов третьего кластера выделились наибольшими показателями числа соцветий с ягодами, числом ягод на 1 соцветие и 1 растение. Второй кластер, состоящий из 35 сортов, отличался промежуточными показателями в сравнении с другими двумя кластерами.

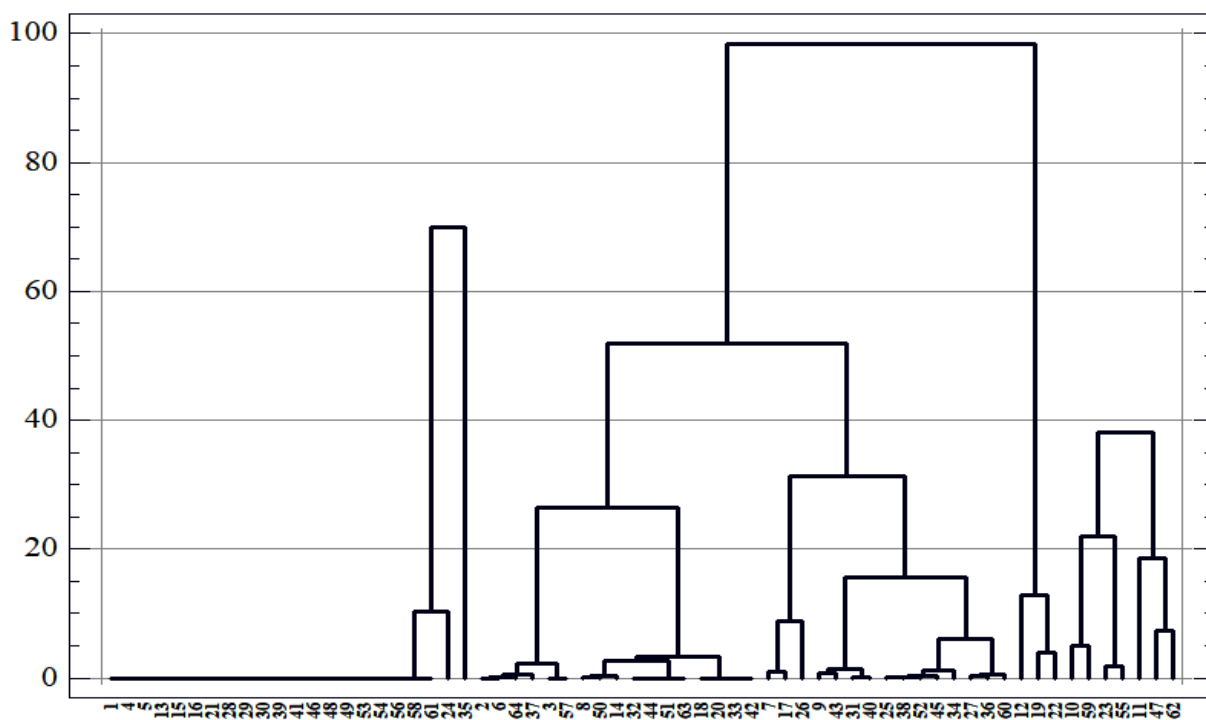


Рисунок 3 – Дендрограмма сортов картофеля по степени развития генеративных органов
Примечание: цифры по горизонтали внизу обозначают порядковые номера сортов.

Пошаговый дискриминантный анализ подтвердил 100%-ю корректность разделения сортов на 3 кластера по показателям. Сорта существенно различаются в первую очередь по среднему числу ягод на 1 растение, затем по среднему числу ягод на 1 соцветие, далее по среднему числу соцветий с ягодами. По показателю «ярус цветения» достоверных отличий между сортами не установлено. Таким образом, результаты оценки сортов в нашем исследовании подтвердили особенности развития генеративных органов растений картофеля в условиях Мурманской области, особенно у значительной части ранних и среднеранних сортов – слабое цветение и ягодообразование. Такие сорта непригодны для скрещивания. Лишь немногие сорта имеют стабильно высокую фертильность по годам и способны полноценно завязывать ягоды. В результате исследования выделены сорта со стабильным цветением, которые могут быть вовлечены в скрещивания: Дарёнка, Изора, Каменский, Любава, Удача, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Дельфин, Verber, Carina, Lady Claire, Latona.

Взаимосвязь онтогенеза и теплообеспеченности сортов картофеля в условиях Мурманской области

В условиях Севера теплообеспеченность растений имеет особое значение для развития картофеля в течение всего периода вегетации. В этой связи нами было проведено изучение влияния теплообеспеченности растений картофеля на продолжительность межфазных периодов их развития. Проведённый сравнительный анализ метеоданных за годы исследований и данных продолжительности межфазных периодов развития растений изучаемых сортов, позволил выявить сорта, сочетающие наименьшую продолжительность межфазных периодов при их минимально

необходимом теплообеспечении. Это позволило распределить сорта на 3 группы по степени теплообеспеченности (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение сортов по группам требовательности к теплообеспечению (2013-2015)

Период от посадки, сорта	1 группа	2 группа	3 группа
	Min Σt°	Min Σt°	Min Σt°
всходы	≤ 130	131–160	> 160
бутонизация	≤ 250	251–300	> 300
цветение	≤ 585	586–700	> 700
ягодообразование	≤ 830	831–900	> 900
количество сортов	7	36	22

Примечание: Min Σt – минимальная сумма температур изучаемого периода, ($^{\circ}\text{C}$)

В результате выявлены сорта с наименьшей продолжительностью межфазных периодов и минимально необходимым теплообеспечением. Так, минимально необходимое теплообеспечение для периодов «посадка–всходы» (сумма температур меньше 130°C), «посадка–бутонизация» (250°C), от посадки до цветения (585°C) и «посадка–ягодообразование» (меньше 830°C) показали сорта: Уральский ранний, Хибинский ранний, Якутянка, Каприз, Aster, Lady Claire (1 группа, таблица 2). Сорта относятся к ранней группе спелости. Остальные сорта распределились во вторую и третью группы, требующих для своего развития более тёплых условий произрастания, из чего следует, что в условиях Севера большая часть раннеспелых сортов не способны полностью проявить свой биологический потенциал.

Оценка динамики клубнеобразования сортов

Анализ продуктивности раннего картофеля в условиях Мурманской области показал, что урожайность сортов находится в тесной зависимости от метеорологических условий периода вегетации. Наибольшая средняя масса клубней с одного растения у изучаемых сортов отмечена в 2013 году, который был наиболее благоприятным для клубнеобразования. На момент пробных копок этот показатель составил 247,1г. на 50-й день от посадки и 467,8г. на 60-й день. В 2014 году этот показатель составлял 175,2 и 313,4г соответственно. В 2015 году он составил 59,7г и 188,3г соответственно. Средняя продуктивность при окончательной уборке (75 дней от посадки) с 1 растения в 2013 году составила 914,9 грамм, в 2014 году 629,2г., а в 2015 году 531,4г. Средняя масса товарного клубня по годам была равна: 121,5г, 76,9г и 65,6г (Жигadlo и др., 2016).

Анализ продуктивности сортов по результатам динамических учётов показал их разную реакцию на изменение метеорологических условий в год изучения. По результатам оценки динамики накопления массы клубней было выделено 33 сорта, превысивших стандарт на 50-й день от посадки. Продуктивность варьировала от 154,3 до 333,2 г/растение. Среди них выделены сорта с максимальной массой накопления за этот период: Жуковский ранний, Удача, Утёнок, Aster, Babett, Concorde, Corine, Karatop, Red Scarlett (таблица 3). На 60-й день от посадки показатели стандарта превысили только 5 сортов: Жуковский ранний, Лазурит, Karatop, Concorde и Corine. Их продуктивность составила 467,7–572,1 г/растение. По продуктивности (при окончательной уборке) 23 сорта превысили показатели стандарта. Максимальные

показатели имели сорта Изора, Babett, Concorde, Corine, Karatop, Red Scarlett и Sasanka: от 916,2 до 1080,9 г/растение.

Сорта Concorde, Corine и Karatop превышают стандарт на 50-й, 60-й и 75-й день от посадки. Это свидетельствует о способности данных сортов к интенсивному клубнеобразованию в ранние сроки, в сочетании со стабильно высокой продуктивностью в условиях Севера.

Таблица 3 – Сорта, выделенные по динамике накопления массы клубней (2013–2015) (n=64)

Каталог ВИР	Название сорта	Средняя масса клубней, г/растение		
		50 дней	60 дней	75 дней
к-6928	Хибинский ранний (St)	146,6±22,0	435,8±146,4	747,1±150,6
Очень ранние				
к-16745	Corine	246,7±121,4	511,2±85,8	1080,9±197,6
к-12242	Lady Claire	201,1±18,3	369,0±41,9	886,4±122,6
Ранние				
к-11825	Жуковский ранний	257,8±109,3	467,7±19,4	742,8±39,9
к-11899	Лазурит	133,3±50,1	474,3±128,4	787,5±151,4
к-11900	Удача	236,7±80,3	394,6±132,3	848,1±153,5
к-11915	Утёнок	278,9±85,2	383,2±95,2	804,0±209,1
к-12091	Дарёнка	200,2±69,3	410,1±113,6	843,1±220,3
к-11924	Дельфин	153,4±58,3	371,1±131,2	845,2±246,2
к-24048	Aster	333,2±91,4	397,8±139,7	818,8±108,9
к-19596	Babett	263,3±104,5	373,2±108,2	997,0±61,3
к-19562	Concorde	269,9±69,4	572,1±111,4	991,1±190,5
к-12230	Karatop	218,8±133,7	464,4±145,5	974,4±243,6
к-11946	Latona	208,8±72,3	427,8±102,0	755,7±169,5
к-12096	Red Scarlett	254,6±70,5	402,3±176,5	916,2±90,3
к-22179	Sasanka	164,4±83,2	329,0±96,1	953,7±292,1
Среднеранние				
к-11279	Изора	120,0±48,6	377,8±138,2	990,0±165,7
	НСР ₀₅	186,7	286,1	415,0

Изучение адаптивной способности сортов картофеля различного происхождения в условиях Мурманской области

Нами был проведён анализ адаптивного потенциала ранних и среднеранних сортов в условиях Мурманской области по показателю «продуктивность». Для оценки общей видовой адаптивной реакции использовали данные «среднесортной продуктивности года» на каждый момент проведения учёта динамики накопления массы клубней: 50, 60 и 75 дней от посадки (таблица 4). В результате были рассчитаны – коэффициент адаптивности (K_a) для характеристики степени адаптивности каждого сорта; и коэффициент вариации (C_v) для определения степени изменчивости по признаку «продуктивность». По полученному коэффициенту адаптивности (K_a) можно судить о потенциале продуктивности изучаемых сортов. Показатели K_a выше 1,0 говорят о хороших адаптивных способностях сорта к местным условиям произрастания. Анализ результатов оценки динамики накопления массы клубней на 50-й, 60-й и 75-й день от посадки, показал различную степень адаптивности сортов к условиям среды.

Таблица 4 – Сорта, выделившиеся по адаптивной способности за три года изучения (2013–2015)

Каталог ВИР	Название сорта	Средняя масса клубней, г/растение								
		50 дней	Ка	Сv	60 дней	Ка	Сv	75 дней	Ка	Сv
к-6928	Хибинский ранний (St)	146,6±22,0	1,1	25,6	435,8±146,4	1,4	43,6	747,1±150,6	1,1	34,9
Очень ранние										
к-16745	Corine	246,7±121,4	1,3	74,9	511,2±85,8	1,7	29,0	1080,9±197,6	1,6	31,9
к-12242	Lady Claire	201,1±18,3	1,7	15,0	369,0±41,9	1,3	19,7	886,4±122,6	1,3	24,6
Ранние										
к-11825	Жуковский ранний	257,8±109,3	1,4	73,1	467,7±19,4	1,6	7,1	742,8±39,9	1,1	10,5
к-11899	Лазурит	133,3±50,1	0,9	64,4	474,3±128,4	1,6	48,7	787,5±151,4	1,1	33,4
к-11900	Удача	236,7±80,3	1,5	58,7	394,6±132,3	1,2	58,2	848,1±153,5	1,2	31,4
к-11915	Утенок	278,9±85,2	1,8	53,2	383,2±95,2	1,2	42,1	804,0±209,1	1,1	44,2
к-12091	Дарёнка	200,2±69,3	1,3	55,2	410,1±113,6	1,3	48,1	843,1±220,3	1,1	45,7
к-11924	Дельфин	153,4±58,3	0,9	65,0	371,1±131,2	1,1	61,0	845,2±246,2	1,2	49,0
к-24048	Aster	333,2±91,4	2,1	48,4	397,8±139,7	1,2	60,6	818,8±108,9	1,2	22,1
к-19596	Babett	263,3±104,5	1,7	68,9	373,2±108,2	1,1	50,2	997,0±61,3	1,5	10,2
к-19562	Concorde	269,9±69,4	1,9	45,6	572,1±111,4	1,8	33,8	991,1±190,5	1,4	33,2
к-12230	Karator	218,8±133,7	1,2	75,4	464,4±145,5	1,5	54,3	974,4±243,6	1,4	43,4
к-11946	Latona	208,8±72,3	1,3	60,4	427,8±102,0	1,3	41,2	755,7±169,5	1,1	39,6
к-12096	Red Scarlett	254,6±70,5	1,7	48,2	402,3±176,5	1,1	75,9	916,2±90,3	1,3	17,2
к-22179	Sasanka	164,4±83,2	0,9	86,5	329,0±96,1	1,0	50,5	953,7±292,1	1,3	17,2
Среднеранние										
к-11279	Изора	120,0±48,6	0,9	70,9	377,8±138,2	1,1	63,4	990,0±165,7	1,4	29,0
	НСР ₀₅	186,7			286,7			415,0		

Так, по динамике продуктивности сортов на 50-й день от посадки *Ka* варьировал от 0,4 (сорта Arkula, Mars) до 2,1 (Aster).

Из данной выборки сортов *Ka* свыше 1,0 был отмечен у 24 сортов (38%). У сортов: Утёнок, Aster, Babett, Concorde, Lady Claire, Red Scarlett *Ka* имеет наибольшие значения (1,7–2,1), что свидетельствует о широком адаптивном потенциале этих сортов в формировании урожая в экстремальных условиях окружающей среды за минимальный отрезок времени. На 60-й день после посадки *Ka* составлял от 0,4 (Mars) до 1,8 (Concorde). У 28 (44%) из всех изучаемых сортов коэффициент адаптивности был выше 1,0. Наибольшие его показатели (1,6–1,8) отмечены у сортов Жуковский ранний, Лазурит, Corine, Concorde. На 75-й день *Ka* варьировал от 0,4 (Якутянка) до 1,6 (Corine). Выше 1,0 он был у 23 сортов (39%). Самый высокий коэффициент адаптивности у сорта Corine.

У сортов Дарёнка, Жуковский ранний, Удача, Утёнок, Хибинский ранний, Aster, Babett, Concorde, Corine, Drop, Karator, Lady Claire, Latona, Red Scarlett по результатам изучения средний коэффициент адаптивности на каждый момент динамического учёта выше 1,0. Это подтверждает наши данные, опубликованные ранее, о способности ранних сортов картофеля давать стабильные урожаи в условиях Крайнего Севера (Травина и др., 2016).

Коэффициент вариации показателей сортов сильно варьировал в пределах от 7,1 до 86,5%. Это указывает на сильную изменчивость сортов по продуктивности и их зависимость от метеорологических условий в период вегетации. Из этой группы сортов следует отметить Lady Claire, у которого коэффициент вариации составил от 15,0 до 24,6%, что указывает на способность сорта иметь сравнительно стабильный урожай, независимо от метеоусловий года.

Определение скороспелости сортов картофеля с помощью коэффициента роста

Для уточнения метода оценки хозяйственной скороспелости сортов нами предложен новый, альтернативный способ выявления раннеспелых форм с использованием показателей динамики накопления массы клубней и коэффициента роста (Kp), используемого в методике экономической статистической обработки данных (Балинова, 2004; Ефимова и др., 2014). Коэффициент роста – характеристика динамического ряда (Елисеева и др. 2007), рассчитывается как отношение уровня ряда в последующий момент времени к предыдущему. Способ заключается в сравнении изменения показателей массы клубней с 50-го до 60-го дня от посадки (коэффициент роста – $Kp_{60/50}$), и с 60-го до 75-го дня ($Kp_{75/60}$), показывающий интенсивность увеличения показателя за эти периоды (Киру и др. 2016).

Для северных регионов РФ нужны раннеспелые сорта с продолжительностью периода вегетации растений 60–70 дней, поэтому коэффициент роста $Kp_{60/50}$ должен быть максимальным, а $Kp_{75/60}$ – минимальным. Анализ оценки динамики накопления массы клубней и продуктивности всех изученных сортов показал, что коэффициент роста массы клубней $Kp_{60/50}$ варьировал в пределах 1,0–4,7. Этот диапазон был разделён на 3 интервала, примерно одинаковой широты: с низкими (1,0–2,0), средними (2,0–3,0) и высокими (3,0 и выше) значениями. Было выделено 10 сортов с максимальным коэффициентом роста $Kp_{60/50}$. Как отмечалось ранее, на степень хозяйственной скороспелости указывает минимальный коэффициент роста в период с 60 до 75 дней ($Kp_{75/60}$). По результатам наших исследований он также варьировал от 1,4 до 3,7 и был

разделён на 3 интервала: с низкими (1,0–2,0), средними (2,0–3,0) и высокими (3,0 и выше) значениями. С минимальным коэффициентом роста выделился 21 сорт. В таблице 5 показаны сорта картофеля, отличающиеся максимальным коэффициентом роста $Kp_{60/50}$ и минимальным – $Kp_{75/60}$.

Таблица – 5 Сорта с максимальным и минимальным коэффициентами роста

Каталог ВИР	Название сорта	Средняя масса клубней, г/растение			Коэффициент роста (Kp)	
		50 дней	60 дней	75 дней	60/50	75/60
к-6928	Хибинский ранний (St)	146,6±22,0	435,8±146,4	747,1±150	3,0	1,7
к-12145	Алёна	74,6±14,1	237,9±49,4	457,0±16,0	3,2	1,9
к-24621	Каприз	91,7±2,0	316,6±112,5	553,3±45,2	3,5	1,7
к-11899	Лазурит	133,3±50,1	474,3±128,4	787,5±151,4	3,6	1,7
к-24745	Серпанок	54,4±13,9	257,8±113,1	491,3±110,0	4,7	1,9
к-1991	Kondor	129,0±51,6	384,3±168,8	658,6±124,2	3,0	1,7
	НСР ₀₅	186,7	286,7	415,0		

Это сорта ранней группы спелости разного географического происхождения: Алёна и Хибинский ранний (Россия), Каприз и Лазурит (Беларусь), Серпанок (Украина) и Kondor (Нидерланды).

На рисунках 4а и 4б показано распределение изучаемых сортов по коэффициенту роста массы клубней, откуда следует, что по $Kp_{60/50}$ незначительная часть сортов имеет высокую динамику накопления массы клубней на 60-й день.

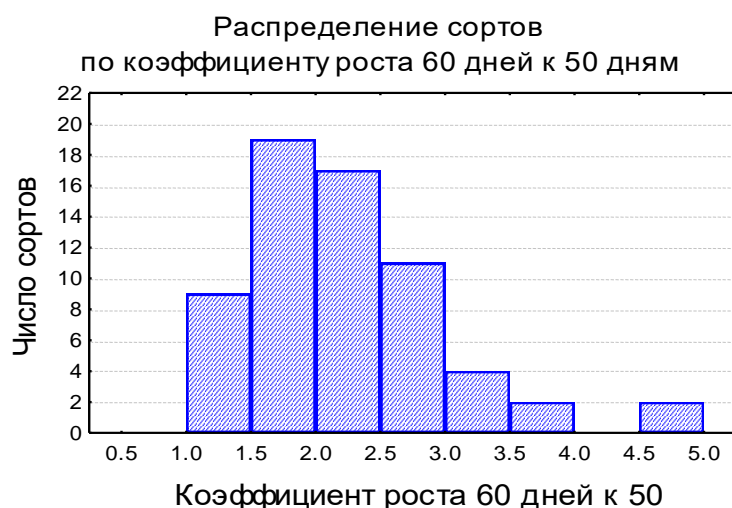


Рисунок 4а – Распределение изучаемых сортов по коэффициентам роста

В то же время, многие сорта, отнесённые к раннеспелым, показали довольно высокий коэффициент роста и массу клубней на 75-й день учёта (рисунок 5). Это позволяет заключить, что в условиях Мурманской области такие сорта по динамике клубнеобразования проявляют себя как среднеранние.

Анализ коэффициентов роста изучаемых сортов картофеля позволил распределить их на группы динамики накопления массы клубней.

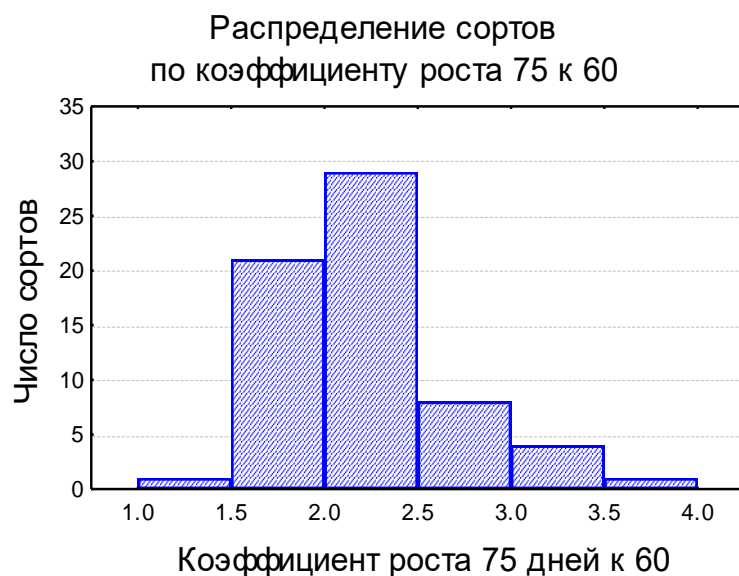


Рисунок 46 – Распределение изучаемых сортов по коэффициентам роста

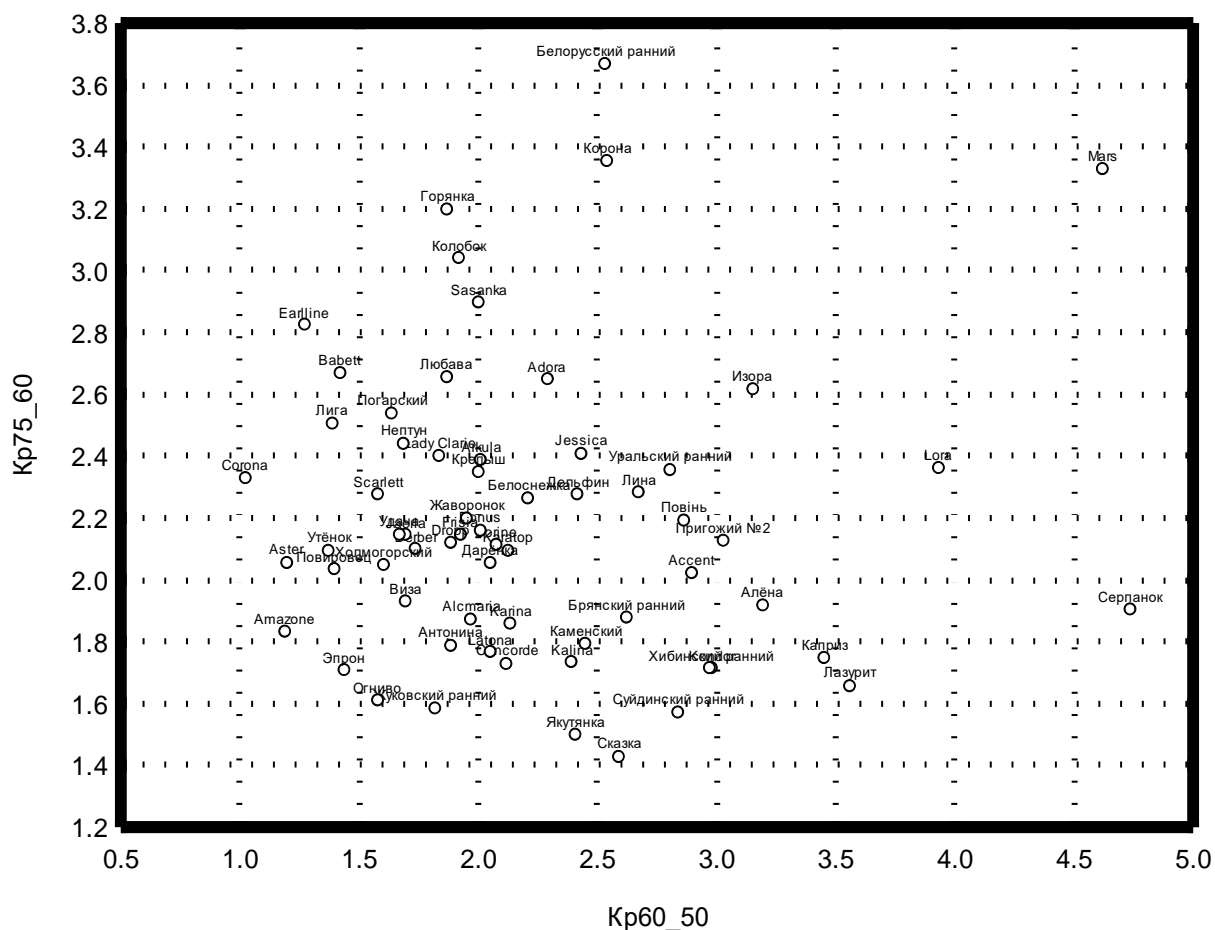


Рисунок 5 – Характеристика сортов по коэффициентам роста

В 1 группу вошли сорта с максимальными коэффициентами $Kp_{60/50}$ и минимальными $Kp_{75/60}$: Алёна, Каприз, Лазурит, Серпанок, Хибинский ранний (St), Kondor. Это означает, что сорта из этой группы обладают наименьшими коэффициентами роста после 60 и 70 дней вегетации, что свидетельствует о максимальном накоплении у них массы клубней, которое, практически, завершается

после 60 дней вегетации. Начиная со второй группы и далее, сорта показывали постепенное уменьшение коэффициента роста массы клубней до 60 дней и увеличение этого показателя после этого периода. По скороспелости немногие из изученных сортов превосходят стандартный сорт. Только один сорт превзошёл его по скороспелости в сочетании с продуктивностью. Это сорт Лазурит. Из этого следует, что сорта Лазурит и Хибинский ранний подтвердили статус скороспелости с применением коэффициентов роста. По нашему заключению, это связано с особыми условиями Севера (длинный световой день и невысокая теплообеспеченность). Растения ранних сортов продолжают накапливать массу клубней на 75 день от посадки и дольше.

Поэтому, для селекции картофеля в условиях Севера, следует использовать сорта с ранним накоплением массы клубней и его максимальным снижением после 60 дней вегетации.

ПОТЕНЦИАЛ СКРЕЩИВАЕМОСТИ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Оценка скрещиваемости ранних сортов картофеля в условиях Мурманской области

В 2014 году с целью определения скрещиваемости изучаемых сортов и их пригодности для использования в качестве исходного материала для селекции в условиях Мурманской области проводили гибридизацию. В скрещивания были вовлечены растения 18 сортов картофеля. В качестве материнских форм использовали сорта: Удача, Повінь, Lady Claire, Mars, а в качестве отцовских – сорта Жуковский ранний, Дарёнка, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Холмогорский, Karator. Сорта Изора, Каменский, Дельфин, Berber, Carina и Latona использовались в качестве обеих родительских форм.

Всего было проведено 122 скрещивания в 69 комбинациях. Было опылено 576 цветков. В 33 комбинациях проведённые скрещивания оказались нерезультативными, а в 36 комбинациях у растений наблюдалось ягодообразование. По результатам его оценки в 18 комбинациях скрещиваний (50%) с участием 12-ти сортов получено 96 ягод, из которых около трети (30,1%) содержали полноценные, жизнеспособные семена. Всего получено 750 гибридных семян.

В результате оценки скрещиваемости изучаемых сортов было установлено, что в качестве материнской формы наиболее успешными оказались сорта: Каменский, Дельфин, Повінь, Berber, Carina, Lady Claire и Latona. Среди них лучший сорт Carina (15 из 16 успешных скрещиваний). Удачными отцовскими родительскими формами были сорта Дарёнка, Изора, Каменский, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Дельфин, Latona. Лучшие опылители – сорта Хибинский ранний и Latona. Результаты скрещиваний показали, что сорта Дельфин и Latona пригодны для использования как в качестве материнской, так и отцовской форм.

Оценка потомства F_1 от скрещиваний ранних сортов картофеля Фенотипическая оценка сеянцев от скрещиваний по основным морфологическим и хозяйственным признакам

В селекционной работе важным этапом является оценка и отбор полученного в результате скрещиваний гибридного материала. Следующей задачей наших исследований была оценка потомства F_1 (таблица 6).

Весной 2015 года были высеяны полученные гибридные семена от 18 комбинаций. Сеянцы получены от 17 комбинаций, семена от комбинации скрещивания:

(Berber × Latona) оказались нежизнеспособными. Сеянцы в количестве 371 шт. были высажены на подготовленный участок в селекционном питомнике.

Таблица 6 – Результаты скрещиваний изучаемых сортов (2015)

№	Комбинация	Опылено цветков, шт.	Образова- лось ягод, шт.	Число ягод с семенами, шт.	Всего семян, шт.
1	Carina × Хибинский ранний	19	6	3	63
2	Carina × Latona	22	6	4	96
3	Carina × Суйдинский ранний	26	8	4	80
4	Carina × Изора	19	4	2	51
5	Пови́нь × Latona	21	1	1	2
6	Latona × Суйдинский ранний	15	6	1	130
7	Latona × Хибинский ранний	26	5	2	37
8	Каменский × Дарёнка	28	5	1	23
9	Каменский × Дельфин	15	3	1	18
10	Каменский × Latona	19	1	1	15
11	Каменский × Хибинский ранний	15	1	1	16
12	Berber × Дельфин	24	1	1	26
13	Berber × Latona	15	1	1	25
14	Berber × Хибинский ранний	22	1	1	28
15	Lady Claire × Дельфин	16	3	3	37
16	Lady Claire × Latona	14	1	1	20
17	Дельфин × Каменский	16	2	2	62
18	Дельфин × Latona	13	1	1	21

Фенотипическая оценка выявила наличие определённой дифференциации гибридов как по динамике развития в онтогенезе, так по степени расщепления потомства по морфологическим признакам. В пределах комбинации гибридные растения отличались полиморфизмом по окраске, форме и размеру клубней. Преобладала округлая форма и белая окраска клубней. В период уборки проводили отбор клонов сеянцев по морфологическим признакам клубней и в лабораторных условиях по основным элементам продуктивности. Было отобрано 960 клубней 198 клонов от 16 комбинаций и заложено на хранение для дальнейшего изучения клубневых поколений.

Оценка первого клубневого поколения гибридов F₁

В 2016 году проводилось дальнейшее изучение потомства от скрещиваний F₁ в первом клубневом поколении. После хранения было отобрано 62 гибридных клонов от 12 комбинаций. Оценка включала фенологические наблюдения, учёт продуктивности, визуальную фитопатологическую оценку. В качестве стандарта использовали сорт Хибинский ранний. Для определения скороспелости, проводили учёт элементов продуктивности на 60-й день от посадки, согласно принятой методике по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля ВИР (Методические указания..., 2010). Осенью проводили уборку и учёт продуктивности первого клубневого поколения гибридов. По результатам оценки гибридных клонов первого года были отобраны лучшие от каждой комбинации.

По продуктивности отобрано 23 гибрида. Продуктивность гибридов составляла от 919,0–1600,0 г/растение (продуктивность стандартного сорта – 910,7 г/растение). Среди отобранных гибридов 6 генотипов обладают ранним накоплением массы клубней: 2/015-4; 9/015-32; 13/015-2; 16/015-4; 19/015-18; 12/015-7. Тип скрещиваний у первых четырёх гибридов – «ранний × ранний»; у пятого – «очень ранний × ранний»; у шестого – «среднеранний × ранний». Их продуктивность на 60-й день вегетации составила от 825,0 до 880,0 г/растение (102–108% к стандарту). Эти гибриды представляют интерес для условий Мурманской области, как сочетающие раннеспелость с продуктивностью.

Оценка продуктивности второго и третьего клубневого поколения гибридов

В 2017–2018 гг. нами была продолжена оценка продуктивности второго и третьего клубневого поколения гибридных клонов, отобранных в результате оценки первого клубневого поколения. В результате оценки было отобрано 12 лучших гибридов, по раннеспелости, продуктивности, товарности клубней, по содержанию крахмала и вкусовым качествам (таблица 7).

Согласно результатам оценки, для селекции на скороспелость могут быть использованы высокопродуктивные гибриды: 2/015-4 (Каменский × Дарёнка), 9/015-32 (Carina × Суйдинский ранний), 16/015-4 (Latona × Хибинский ранний).

Таблица 7 – Гибриды, выделенные за годы исследований (2016–2018)

Гибрид	Продуктивность, г/растение		Средняя масса товарного клубня, г	Товарность, %	Коэффициент роста (Kp)		Содержание крахмала, %	Вкус, балл
	60-й день	90-й день			60/50	75/60		
Хибинский ранний (St)	529,2	836,3	122,2	86,7	1,3	1,7	13,4–14,9	3,7
2/015-4	611,0	965,1	102,5	80,2	1,3	1,3	15,6–18,0	4,0
3/015-15	550,0	815,8	81,0	76,2	2,6	1,2	12,7–16,4	3,2
4/015-5	410,0	949,9	66,9	88,3	2,0	1,6	15,2–19,0	3,6
7/015-4	500,0	835,0	69,0	75,0	2,0	1,4	11,4–15,4	3,0
9/015-32	710,0	1099,0	85,3	95,7	1,2	1,5	15,9–18,5	4,4
11/015-10	471,7	850,0	86,6	84,0	1,7	2,5	15,2–16,4	3,4
13/015-2	496,7	872,7	115,0	91,0	1,6	1,3	13,1–15,9	3,3
15/015-4	403,3	946,5	114,5	94,0	1,7	1,8	13,3–14,9	3,4
16/015-4	571,7	1040,0	69,0	86,3	1,3	1,6	12,0–14,4	3,7
19/015-1	543,9	800,0	59,2	76,3	1,2	1,1	17,9–19,0	4,0
19/015-18	615,0	890,1	97,1	88,3	1,5	1,0	16,4–18,0	4,9
19/015-19	501,0	853,0	101,7	88,2	2,0	1,2	15,9–19,8	4,1
НСР ₀₅	52,5	63,6	12,4	4,5				

Примечание: коэффициенты роста указаны за 2018 год

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Нестабильность метеорологических условий года в Мурманской области оказывает существенное влияние на растения картофеля, в т.ч. на продолжительность межфазных периодов, развитие генеративных органов и динамику накопления массы клубней, которая, в свою очередь, влияет на продуктивность растений. Сорта, сочетающие короткую

продолжительность фенологических фаз (от всходов до цветения: 44–51 день) и высокую динамику накопления массы клубней (на 50-й день от посадки 201,0–257,0 г/растение и на 60-й день от посадки 435,0–474,0 г/растение), – Дарёнка, Жуковский ранний, Хибинский ранний, Лазурит, Lady Claire, Latona, Red Scarlett.

2. Оценка сортов по динамике накопления массы клубней не позволяет полностью судить об их скороспелости. Предложено дополнить метод определения скороспелости путём использования коэффициента роста на 50-й, 60-й и 75-й день вегетации. По результатам использования двух способов оценки в качестве исходного материала для селекции выделены ранние сорта Хибинский ранний и Лазурит с высокой продуктивностью на 60-й день от посадки (747,0–787,0 г/растение); с высоким коэффициентом роста после 50 дней вегетации ($Kp_{60/50}$ 3,0–3,6); с низким коэффициентом роста после 60 дней вегетации ($Kp_{75/60}$ 1,7).

3. В условиях Мурманской области, при длинном световом дне и дефиците суммы активных температур, растения всех изученных ранних сортов продолжают вегетацию после 60-го дня от посадки. Поэтому скороспелыми можно считать сорта, обладающие не только высокой динамикой накопления массы клубней (превышающий стандартный сорт), но также высоким коэффициентом роста на 60-й день ($Kp_{60/50}$ больше 3,0) и его существенным снижением после этого периода – коэффициент роста минимальный ($Kp_{75/60}$ меньше 2,0).

4. Выявлена дифференциация ранних сортов по требовательности к теплообеспечению в период вегетации. Выделены наименее требовательные к теплообеспечению ранние сорта: Уральский ранний, Хибинский ранний, Якутянка, Каприз, Aster, Lady Claire.

5. Сорта картофеля проявляют различный уровень адаптивной способности в отношении почвенно-климатических и метеорологических условий Мурманской области. Выделены сорта с высокой адаптивной способностью – с коэффициентом адаптивности выше 1,0 (Ka 1,1–2,1): Дарёнка, Жуковский ранний, Удача, Утёнок, Хибинский ранний, Aster, Babett, Concorde, Corine, Drop, Karator, Lady Claire, Latona, Red Scarlett.

6. В условиях Мурманской области значительная часть ранних сортов характеризуется слабым цветением и ягодообразованием, в связи с чем они не могут быть пригодными для вовлечения в гибридизацию. Выделены сорта, обладающие стабильным цветением, – Дарёнка, Изора, Каменский, Любава, Удача, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Дельфин, Berber, Carina, Lady Claire и Latona. Из них стабильное ягодообразование имеют сорта Дарёнка, Любава и Дельфин.

7. Для условий Мурманской области пригодны для использования в гибридизации в качестве материнской формы сорта: Каменский, Дельфин, Повишь, Berber, Carina, Lady Clair и Latona; в качестве отцовской формы: Дарёнка, Изора, Каменский, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Дельфин, Latona. Сорта Дельфин и Latona можно применить в качестве обеих родительских форм.

8. В результате комплексной оценки полученных межсортных гибридов отобраны высокопродуктивные генотипы, в том числе раннеспелые: 2/015-4 (Каменский × Дарёнка), 9/015-32 (Carina × Суйдинский ранний), 16/015-4 (Latona × Хибинский ранний), предложенные для включения в селекционную программу.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

1. В селекции на скороспелость в условиях Мурманской области целесообразно использовать сорта, высоко адаптированные к местным условиям, сочетающие высокую динамику накопления массы клубней на 60-й день вегетации и высокую продуктивность с другими хозяйственно-ценными признаками, в т.ч.: Жуковский ранний, Хибинский ранний, Лазурит, Concorde, Corine, Latona.

2. В качестве родительских компонентов гибридизации в селекции на скороспелость в условиях Мурманской области рекомендуется использовать ранние сорта: Дарёнка, Каменский, Суйдинский ранний, Хибинский ранний, Дельфин, Carina, Lady Claire, Latona и среднеранние Изора, Berber.

3. В целях увеличения выхода перспективных гибридов в селекции на скороспелость в северных условиях целесообразно использовать комбинации из высокофертильных сортов: Каменский × Дарёнка, Carina × Суйдинский ранний; Carina × Latona; Berber × Дельфин; Lady Claire × Дельфин; Latona × Хибинский ранний.
4. Для использования в селекционных программах по созданию новых сортов для северных регионов рекомендованы гибриды 2/015-4 (Каменский × Дарёнка), 9/015-32 (Carina × Суйдинский ранний), 16/015-4 (Latona × Хибинский ранний), сочетающие скороспелость и высокую продуктивность с другими хозяйственно-ценными признаками.
5. Для уточнения оценки скороспелости картофеля, кроме динамики накопления массы клубней, рекомендуется применять показатель коэффициент роста.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Жигadlo, Т. Э. Качество урожая сельскохозяйственных культур на европейской территории РФ в условиях измененного климата / Л. Ю. Новикова, С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo, Л. Г. Наумова, Е. В. Зуев // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2015. – Т. 176. – Вып. 4. – С. 391-401
2. Жигadlo, Т. Э. Генетическое разнообразие Мировой коллекции картофеля ВИР и ее использование в селекции / С. Д. Киру, Л. И. Костина, О. С. Косарева, Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина, Н. А. Чалай, Т. В. Кирпичева // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 7. – С. 31-34
3. Жигadlo, Т. Э. Ранний картофель для Севера / Т. Э. Жигadlo // Картофель и овощи. – 2016. – № 2. – С. 31-32.
4. Жигadlo, Т. Э. Потенциал продуктивности раннеспелых сортов картофеля из коллекции ВИР в условиях Мурманской области / С. Д. Киру, Т. Э. Жигadlo, Л. Ю. Новикова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 10. – С. 27–31
5. Жигadlo, Т. Э. Репродукционный потенциал образцов картофеля из коллекции ВИР в условиях Мурманской области / С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 180. – Вып. 3. – С. 110–115 <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-110-115>
6. Жигadlo, Т. Э. Характеристика образцов картофеля по биологическим и хозяйственно важным признакам в условиях Мурманской области / Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 180. – Вып. 3. – С.32–35 <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-3-32-35>
7. Жигadlo, Т. Э. Биологические особенности развития ранних сортов картофеля в условиях Мурманского региона / Т. Э. Жигadlo // Овощи России. – 2022. – № 4. – С. 40–45 <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-4-40-45>

Публикации в рецензируемых журналах и материалах конференций:

8. Жигadlo, Т. Э. Прогнозирование качества урожая сельскохозяйственных культур на ЕТ РФ в условиях изменения климата / Л. Ю. Новикова, С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo, Л. Г. Наумова // Доклады ТСХА. – 2015. – С. 59–61
9. Жигadlo, Т. Э. Комплексное изучение Мировой коллекции картофеля ВИР и его значение для селекции / С. Д. Киру, Л. И. Костина, О. С. Косарева, Т. Э. Жигadlo // Картофелеводство: История развития и результаты научных исследований по культуре картофеля: сборник научных трудов. – Москва: ФГБНУ ВНИИКХ, 2015 – С. 25-33
10. Жигadlo, Т. Э. Оценка исходного материала для селекции ранних сортов картофеля в Северных условиях / С. Д. Киру, Т. Э. Жигadlo // Материалы Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве». – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. – С. 114–117
11. Жигadlo, Т. Э. Использование мировой коллекции картофеля в отечественной селекции / С. Д. Киру, Л. И. Костина, Т. Э. Жигadlo // Сборник научных трудов Отделения

- сельскохозяйственных наук. Петровская акад. наук и искусств. Санкт-Петербург, 2016. С. 45–53. Санкт-Петербург: Отд-ние с.-х. наук Петровской акад. наук и искусств, 2012. – С. 45-53
12. Жигadlo, Т. Э. Результаты изучения образцов картофеля из коллекции генетических ресурсов ВИР в условиях Мурманской области / Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина, А. С. Бабкова // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: монография; под общ. ред. В. А. Сысуева, Г. А. Баталовой, Е. М. Лисицына. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2016. – С. 47–50.
13. Жигadlo, Т. Э. Изучение ранних сортов картофеля в условиях Кольского Севера / Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина, А. С. Бабкова // Генетические ресурсы растений и их использование в селекции сельскохозяйственных культур: Материалы науч. Конф. аспирантов и молодых ученых Северо-Западного региона. – Санкт-Петербург: Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова, 2016. – С. 57–63.
14. Жигadlo, Т. Э. Оценка адаптивности сортов картофеля из коллекции ВИР в условиях Мурманской области / С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo, А. С. Бабкова // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: монография; под общ. ред. В. А. Сысуева, Г. А. Баталовой, Е. М. Лисицына. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2016. – С. 151–155
15. Жигadlo, Т. Э. Адаптивность, стрессоустойчивость, урожайность ранних сортов картофеля в условиях Крайнего Севера / Т. Э. Жигadlo // Материалы III Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве». Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2017. – С. 58–62.
16. Жигadlo, Т. Э. Раннеспелые сорта картофеля, пригодные для возделывания в Мурманской области / Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина; под науч. ред. С. Д. Киру // Каталог Мировой коллекции ВИР. – СПб, 2017. – Вып. 852. – 27 с.
17. Жигadlo, Т. Э. Выделение исходного материала для селекции по результатам эколого-географического изучения сортов картофеля / С. Д. Киру, О. С. Косарева, Т. Э. Жигadlo, Т. В. Кирпичева, А. В. Любченко, Э. А. Наумова // Картофелеводство: Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии селекции и семеноводства картофеля», 29-30 июня 2017 г. – М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. - 332 с.
18. Жигadlo, Т. Э. Источники продуктивности и раннеспелости, выделенные из коллекции картофеля генетических ресурсов растений ВИР в условиях Мурманской области / С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo // Вестник науки и образования. – 2018. – Т. 1. – № 4 (40). – С. 38–44 <https://doi.org/10.20861/2312-8089-2018-40-010>
19. Жигadlo, Т. Э. Результаты изучения коллекции генетических ресурсов растений ВИР. Картофель в условиях Мурманской области / Т. Э. Жигadlo, С. Н. Травина // Проблемы современной науки и образования. – 2018. – № 6 (126). – С. 43–44 <https://doi.org/10.20861/2304-2338-2018-126-002>
20. Жигadlo, Т. Э. Поддержание коллекции картофеля в филиале Полярная опытная станция ВИР и ее значение для развития картофелеводства на Севере / С. Н. Травина, Т. Э. Жигadlo // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве». Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2018. – 352 с.
21. Жигadlo, Т. Э. Комплексная оценка изучаемых сортов картофеля в условиях Мурманской области / Т. Э. Жигadlo // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8-1 (98). – С. 183–185