

**ИЗ ФОНДОВ РОССИЙСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКИ**

**На правах рукописи**

**Кокшарова Мария Константиновна**

**Способы оздоровления и ускоренного размножения  
семенного картофеля**

Специальность 06.01.05

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени к.с.-х.н.

**Тюмень - 2004**

*На правах рукописи*  
*Кокшарова*

**КОКШАРОВА Мария Константиновна**

**СПОСОБЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ И УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ  
СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**

06.01.05 — селекция и семеноводство

**Автореферат**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**Тюмень - 2004**

Работа выполнена в ГУ Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Кокшаров В.П.

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Галеев Р.Р.  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Дорожкин Б.Н.

**Ведущая организация -** Южно-Уральский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства и картофелеводства

Защита диссертации состоится 24 июня 2004 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета ДМ 220.064.02 при Тюменской государственной сельскохозяйственной академии по адресу: 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7 (тел./факс: (3452) 46-87-77).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тюменской государственной сельскохозяйственной академии.

Автореферат разослан «15» мая 2004 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета И.В. Грехова Грехова И.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Многолетними научными исследованиями Всероссийского научно-исследовательского института картофельного хозяйства им А.Г. Лорха и других научно-исследовательских учреждений страны убедительно доказана эффективность оздоровления семенного картофеля от вирусной инфекции с целью повышения его урожайности.

В Свердловской области выращивается 30 сортов картофеля. Наибольшее распространение имеют сорта Невский и Гранат. Темпы распространения новых сортов сдерживаются низким коэффициентом их размножения и качеством семенного материала. Наряду с общеизвестными способами ускоренного размножения оздоровленного материала, весьма актуальным является использование мини-клубней для посадки на торфяных почвах с целью снижения нормы расхода посадочного материала в семеноводстве картофеля. На Среднем Урале имеются 18,5 тыс. га осушенных торфяников, на которых не требуется орошение и внесение дорогостоящих органических удобрений. Использование торфяников для выращивания семенного картофеля экономически целесообразно.

Цель исследований — изучить и предложить для практического семеноводства оптимальные способы оздоровления и ускоренного размножения картофеля.

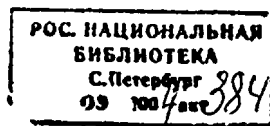
Задачи исследований:

- дать оценку современным способам оздоровления картофеля от вирусной инфекции;
- изучить способ получения мини-клубней в осенне-зимний период в лабораторных условиях;
- выявить возможность использования мини-клубней в качестве посадочного материала;
- изучить способы ускоренного размножения и элементы технологии выращивания оздоровленного картофеля сорта Гранат на торфяных почвах;
- определить экономическую эффективность элементов технологии выращивания оздоровленного картофеля.

Научная новизна. Впервые в условиях Среднего Урала проведено оздоровление и определён оптимальный состав питательных сред для выращивания меристемных растений; разработан способ получения в лабораторных условиях оздоровленных мини-клубней массой 0,25-1,5 г и выявлена возможность их выращивания в условиях открытого грунта; изучены способы подготовки посадочного материала, площади питания, дозы внесения удобрений и сроки уборки ботвы картофеля сорта Гранат при выращивании на торфяных почвах на семенные цели.

**Положения, выносимые на защиту:**

- способы оздоровления и ускоренного размножения семенного картофеля, подтверждённые патентами № 2162631 от 15.06.1998 г. и № 2187222 от 17.01.2001г.;



- основные элементы технологии выращивания картофеля на торфяных почвах.

**Практическая значимость.** Рекомендованы к использованию в первичном семеноводстве меристемные линии и мини-клубни массой 0,25-1,5 г на торфо-опилочном субстрате в лабораторных условиях и 8-14 г в полевых условиях на торфяных почвах, что позволяет значительно снизить нормы расхода посадочного материала картофеля.

Предложены производству основные элементы технологии выращивания семенного картофеля на торфяных почвах.

**Апробация работы.** Результаты исследований докладывались на учёных и научно-методических советах УралНИИСХоза в 1996-2003 гг., на областном семинаре картофелеводов Свердловской области (2001 г.), на третьем и шестом координационных советах по селекции и семеноводству картофеля учреждений Урала, Западной Сибири, Поволжья и Северного Казахстана (Екатеринбург, 18 июля 2002 г. и Казань, 30-31 января 2003 г.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы восемь печатных работ и два патента на изобретение.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 150 страницах печатного текста. Состоит из введения, пяти глав, выводов, рекомендаций производству, содержит 46 таблиц, 7 рисунков, 24 приложения. Библиографический список литературы включает 187 источников, в том числе 34 работы иностранных авторов.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1 Условия, материалы и методы исследований

Исследования проведены в 1996-2003 гг. в лаборатории семеноводства картофеля Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Агроклиматические условия в эти годы исследования были различными. Сумма положительных температур воздуха за 10°-ный период составила в 1996 г. -1380°С, 1997 г. - 1069, 1998 г. - 1537, 1999 г. - 1309, 2000 г. - 1262, 2001 г. - 1131, 2002 г. - 1239, 2003 г. - 1483°С. Сумма осадков за период вегетации соответственно: 160,326,297, 205,318,217, 166 и 240 мм.

Опыты проводили на низинном осоковом торфянике с мощностью слоя торфа от 0,3 до 3 м. Физические свойства торфяной почвы: удельная масса почвы 1,4-1,6 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 0,15-0,25 г/см<sup>3</sup>, зольность - 15-20 %, полная влагоёмкость - 200-400 %.

Агрохимические показатели: рН(солевое) — 4,4-6,4; гидролитическая кислотность 15,5-17,3 мг-экв/100 г; сумма поглощенных оснований - 150-182 мг-экв/100 г, азот нитратный - 5-11,5; азот аммиачный - 4,1-11 мг/100 г, фосфор подвижный - 6,7-14,5; калий обменный - 5,5-16,0 мг/100 г.

В опытах использовали среднеспелый сорт картофеля Гранат.

Питательные среды готовили по рецептам Всероссийского НИИ картофельного хозяйства, Украинского НИИ картофельного хозяйства и Эстонского НИИ земледелия и мелиорации (табл. 1).

Таблица 1 - Состав питательных сред для выращивания растений из меристем, 1996-1998 гг.

Компоненты питательной среды	ВНИИКХ		УкрНИИКХ	ЭстонНИИЗМ
	для начального роста меристем	для пересадки тронувшихся в рост меристем		
Макро- и микроэлементы	По Мурасиге-Скуга			
	Регуляторы роста, мг/л			
Гиббереллин	0,20	0,00	2,00	0,10
Кинетин	0,50	0,04	0,50	1,00
ИУК	0,00	1,00	0,00	0,00
Адепин	40,00	0,00	0,50	1,00
Феруловая кислота	0,00	0,02	0,00	0,00

Оздоровление проводилось в стерильном боксе под микроскопом, а выращивание растений - в пробирках в помещении при температуре + 23-25 С, влажности воздуха — 70 %, освещенности — 6-8 тыс. люкс при 16 часовом фотопериоде.

Фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожайности и расчет экономической эффективности проводили в соответствии с «Методикой исследований по культуре картофеля» (1967). Зараженность вирусами Х, S, М, Y, F и L определяли методом ИФА.

Агрохимические свойства торфа в слое 0-30 см определяли перед закладкой опытов.

Повторность в опытах - 3-4-кратная, учетная площадь делянок 25-30 м<sup>2</sup>.

Математическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

## 2 Результаты исследований

### 2.1 Способы оздоровления от вирусной инфекции

#### 2.1.1 Влияние состава питательной среды и способа термообработки на регенерацию меристемных растений

Изучен процесс регенерации картофеля на различных питательных средах, различающихся по содержанию регуляторов роста, и способы термообработки от вирусной инфекции (табл. 2).

Таблица 2 - Регенерация растений из меристемы картофеля в зависимости от состава питательных сред, 1996-1998 гг.

Исходный материал	Среда	Способ термообработки, °С	Вычленено меристем, шт.	Выход растений-регенерантов, шт.	Продолжительность роста меристем, сутки
Зелёные растения	ВНИИКХ	+ 38-39	193	70	119
	УкрНИИКХ		121	27	139
	ЭстонНИИЗМ		128	7	158
Этиолированные ростки из глазков клубня	ВНИИКХ	+ 2-5	110	22	132
	УкрНИИКХ		83	14	138
	ЭстонНИИЗМ		59	6	151

Наибольший выход растений-регенерантов (70 шт.) из зеленых растений и этиолированных ростков из глазков клубней (22 шт.) наблюдался на среде ВНИИКХ. Это подтверждается и наименьшей продолжительностью роста меристем (119 и 132 суток).

Повышение содержания аденина до 40 мг/л, гиббереллина до 0,2 мг/л и кинетина до 0,5 мг/л в среде ВНИИКХ на первом этапе регенерации направлено на увеличение скорости роста меристемы. Известно, что гиббереллин и цитокинины стимулируют растяжение и деление клеток в меристематических зонах, увеличивают рост междоузлий и образование пазушных почек.

Листовой морфогенез проходил в сжатые сроки без образования каллусной ткани. Для пересадки тронувшихся в рост меристем применяли вторую среду ВНИИКХ, направленную на образование корневой системы и развитие растений в целом. Для этого использовали ИУК - 1 мг/л, феруловую кислоту - 0,02 мг/л и кинетин - 0,04 мг/л.

Питательные среды, разработанные УкрНИИКХ и ЭстонНИИЗМ, оказались менее приемлемыми для сорта Гранат. Это связано с более низким содержанием гиббереллина—0,1 мг/л и более высоким содержанием кинетина—1 мг/л.

Меристема, вычлененная из зеленых растений, выращенная в течение 7-8 недель в условиях повышенных температур (днем при + 38-39°С, ночью + 34°С), оказалась в 1,5 раза жизнеспособней, чем из этиолированных ростков, выращенных при температуре + 2-5°С в условиях полной темноты.

### 2.1.2 Полевое испытание меристемных линий

При переводе семеноводства картофеля на безвирусную основу важно дать интегрированную оценку явных и потенциальных свойств оздоровленного посадочного материала.

Оздоровленные от вирусов X, S, M, Y, F и L меристемные линии оценивались в течение трех лет в условиях изолированного торфяного участка по продуктивности и степени сохранения эффекта от оздоровления.

продуктивности и степени сохранения эффекта от оздоровления. За контроль взята меристемная линия Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства.

Установлено, что меристемные линии в рассаде, первом и втором клубневом поколениях не отличались от контроля по продуктивности, содержанию сухого вещества, крахмала, витамина «С» и Сахаров. Морфологических изменений и различий в фенологии по сорту Гранат не выявлено. Визуально все растения оказались типичными для данного сорта.

Из восьми изученных линий во всех поколениях оказались свободными от вирусов X, S, M, Y, F и L лишь три меристемные линии - 13-6, 1-23, 1-9, продуктивность которых составила 736-932 г/куст. Эти линии отобраны для размножения. Растения контрольного варианта по результатам ИФА оказались зараженными вирусом X и выбракованы. Известно, что оздоровленный материал имеет предрасположенность к повторному заражению, поэтому в УралНИИСХозе практикуется ежегодная проверка меристемных линий в осенне-зимний период на зараженность вирусными, бактериальными болезнями и обновление материала через культуру in vitro.

## 2.2 Ускоренное размножение оздоровленного материала картофеля

### 2.2.1 Оценка способов ускоренного размножения картофеля

При включении в Госреестр селекционных достижений нового сорта картофеля возникает необходимость быстрого внедрения его в производство.

Нами изучены шесть наиболее приемлемых для семеноводческих и фермерских хозяйств способов ускоренного размножения картофеля (табл. 3).

Таблица 3 - Продуктивность и выход клубней с одного исходного растения картофеля при разных способах размножения, 1996-1999 гг.

Способ ускоренного размножения	Продуктивность одного исходного клубня или растения, г	Получено растений от одного исходного клубня или растения, шт.	Выход клубней от одного исходного клубня или растения, шт.
Меристемные клубни (контроль)	800	1,0	15,6
Рассада пробирочной культуры	395	1,0	10,7
Отводки от клубней	7152	15,5	105,0
Черенки ростков от клубней	9769	19,8	159,0
Верхушки и пазушные побеги от пробирочных растений	715	1,9	19,7
Меристемные клубни для получения мини-клубней	650	1,0	44,8



При обычном способе размножения меристемными клубнями (контроль) коэффициент размножения составил 15,6, а при размножении отводками от клубней был в 6,7, черенковании ростков от клубней - в 10,2, верхушками и пазушными побегами от пробирочной культуры — в 1,3 раза выше. При использовании рассады пробирочной культуры коэффициент размножения в 1,5 раза ниже контроля.

На торфяной почве от вегетирующих растений из меристемных клубней по мере образования и нарастания отделяли мини-клубни (метод «отдойки»). В среднем за четыре года с одного растения из меристемного клубня получено 44,8 мини-клубня массой 14 г, на контроле - 15,6 шт. массой - 60 г. Этот способ менее затратный и на наш взгляд более эффективный. На данный метод получен патент «Способ размножения посадочного материала картофеля на торфяных почвах» № 2162631 М., 15.06.1998 г.

### **2.2.2 Получение мини-клубней- в лабораторных условиях и их использование в открытом грунте**

В 2001-2003 гг. проводили опыт в лабораторных условиях в осенне-зимний период на торфо-опилочном субстрате с тремя вариантами по влиянию продолжительности проращивания исходного клубня — 120, 150, 180 дней на количество и качество образовавшихся мини-клубней. С одного м<sup>2</sup> стеллажей по первому варианту получено 4605 мини-клубней со средней массой одного мини-клубня 0,92 г, по второму - соответственно 5185 шт. и 1,07 г, по третьему - 4599 шт. и 0,97 г. По структуре урожая все три варианта были примерно одинаковые по годам и в среднем за два года. Мини-клубни массой до 0,5 г составили 54,2 и 61,7 %; с массой 0,6-2 г - 24,5 и 33,0 %. По этому способу получен патент №2187222, М, 17.01.2001 г.

Полученные мини-клубни массой 0,25-1,5 г высаживали на торфяную почву через рассаду и непосредственно в открытый грунт. Полевая всхожесть мини-клубней была 98,5 %, приживаемость рассады — 100 %. Наблюдения показали, что растения мини-клубней превышали растения пробирочной культуры по высоте, числу боковых побегов, массе ботвы и площади листовой поверхности.

Наиболее интенсивное накопление урожая проходило в вариантах рассады в рулонах, рассада в кассетах 5х5 см, мини-клубни в открытом грунте. Достоверная прибавка к контролю составила соответственно 195, 241 и 182 г/куст (табл. 4).

Анализ структуры урожая клубней показал, что при посадке мини-клубнями формируются более крупные клубни, чем из рассады пробирочной культуры. Следовательно, мини-клубни являются ценным посадочным материалом, обладающим хорошей продуктивностью, не уступающей пробирочной культуре. При посадке мини-клубней массой 0,25-1,5 г в качестве посадочного материала на 1 га посадок необходимо иметь 10-11 м<sup>2</sup> лабораторных площадей с торфо-опилочным субстратом, что позволит сократить норму расхода клубней на гектар с 4-5 тонн до 40 кг.

Таблица 4 - Продуктивность и коэффициент размножения растений из мини-клубней, 2001-2003 гг.

Способ ускоренного размножения	Продуктивность, г/куст	Число клубней на 1 куст, шт.	Средняя масса клубня, г
Рассада пробирочной культуры (контроль)	442	11,4	42
Рассада из мини-клубней в рулонах	637	9,1	69
Рассада из мини-клубней в кассетах 5 x 5 см	683	10,1	72
Рассада из мини-клубней в кассетах 3 x 3 см	569	7,5	75
Мини-клубни в открытом грунте	624	9,7	66
НСР <sub>05</sub>	132	2,6	17

Таким образом, определена возможность использования мини-клубней массой 0,25-1,5 г в качестве посадочного материала через рассаду по кассетной технологии и непосредственно в открытый грунт на торфяных почвах на фоне бездефицитного баланса влаги и питательных веществ.

## **23 Особенности выращивания семенного картофеля на торфяных почвах**

### **2.3.1 Способы подготовки посадочного материала**

В условиях короткого периода вегетации и дефицита тепла на торфяных почвах подготовка семенного материала картофеля имеет исключительно важное значение.

Нами изучено в 1997-1999 гг. четыре способа подготовки клубня к посадке: проращивание в течение 20 дней на свету; обработка защитно-стимулирующим раствором (на 10 л воды 3,3 г медного купороса + 5 г марганцево-кислого калия + 7 г борной кислоты) и биопрепаратами Планта и Биопрос. Контроль - непророщенные клубни из хранилища.

Проращивание картофеля сорта Гранат ускоряло появление всходов на три — четыре дня, бутанизацию — на пять и цветение - на четыре дня по сравнению с контролем. Обработка клубней Плантой, Биопросом и защитно-стимулирующим раствором на наступление фенологических фаз существенного влияния не оказала.

Развитие массы ботвы и площади листовой поверхности по всем вариантам проходило одинаково за исключением обработки клубней Биопросом, где отмечено достоверное превышение площади листовой поверхности на 0,2м<sup>2</sup>.

В среднем за три года по всем вариантам опыта получены прибавки урожая от 1,5 до 2,7 т/га в сравнении с контролем. Эти прибавки обеспечены числом клубней на куст и выходом клубней с единицы площади (табл. 5).

Таблица 5 - Урожайность картофеля в зависимости от способов подготовки посадочного материала, 1997-1999 гг.

Способ предпосадочной подготовки	Урожайность, т/га	Число клубней на 1 куст, шт.	Средняя масса клубня, г	Выход клубней с 1 га, тыс. шт.
Непророщенные (контроль)	29,5	12,5	56	560
Пророщенные на свету	32,0	13,5	56	597
Обработанные защитно-стимулирующим раствором	31,0	13,8	56	576
Обработанные Плаптой	31,4	13,1	57	570
Обработанные Биопросом	32,2	13,4	56	598
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,9		33

Наиболее эффективным оказалось проращивание семенных клубней на свету и их обработка Биопросом, однако, сравнительно низкие прибавки урожая (2,5-2,7 т/га) ставят под сомнение целесообразность применения способов подготовки посадочного материала, усложняющих технологию производства.

### 23.2 Влияние пропорционально возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность и качество семенного картофеля

Изучены четыре пропорционально возрастающие дозы удобрений:  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{120}K_{120}$ ;  $N_{90}P_{180}K_{180}$ ;  $N_{120}P_{240}K_{240}$  Контроль - без удобрений.

Фенологические наблюдения показали, что независимо от доз минеральных удобрений, всходы картофеля на всех делянках появились одновременно. Однако на участках с удобрениями наступление фаз бутонизации и цветения задерживалось на два-три дня, а смыкание ботвы в рядах и междурядьях ускорялось.

Число стеблей в кусте увеличивалось на 22,8 и 22,5 % по сравнению с контролем при внесении максимальных доз  $N_{90}P_{180}K_{180}$  и  $N_{120}P_{240}K_{240}$ , высота растений при этих же дозах удобрений достоверно превышала контроль на 23 и 28 см.

Максимальная площадь листьев, масса ботвы и клубней во все сроки пробных копок отмечена на вариантах  $N_{90}P_{180}K_{180}$  и  $N_{120}P_{240}K_{240}$ , а наимень-

шие показатели были на вариантах без внесения удобрений и при дозе  $N_{30}P_{60}K_{60}$ .

Результаты учета урожайности клубней картофеля показали, что за счет естественных почвенных запасов торфяной почвы возможно получение среднего урожая 15,0 т/га. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности картофеля (табл. 6). В среднем за четыре года прибавка урожая получены при всех дозах внесения удобрений и колебались от 8,1 до 20,5 т/га.

Таблица 6 - Урожайность и число клубней на куст при различных дозах удобрений, 1996 -1999 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га					Число клубней на куст, шт.
	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	среднее	
Без удобрений (контроль)	10,9	17,9	18,5	12,6	15,0	9,2
$N_{30}P_{60}K_{60}$	16,4	30,3	24,0	21,8	23,1	10,9
$N_{60}P_{120}K_{120}$	21,9	38,6	32,5	24,2	29,3	11,6
$N_{90}P_{180}K_{180}$	25,1	44,7	40,6	29,9	35,1	12,6
$N_{120}P_{240}K_{240}$	25,3	46,4	40,0	30,1	35,5	11,9
НСР <sub>05</sub>	1,6	3,0	3,9	1,7	4,3	1,0

По четырехлетним данным оптимальной дозой минеральных удобрений на торфяных почвах для сорта Гранат можно считать внесение  $N_{90}P_{180}K_{180}$ . Прибавка урожая (т/га) составила в 1996 г. 14,2, в 1997 г. - 26,8; в 1998 г. - 22,1; в 1999 г. - 17,3 и в среднем за четыре года 20,1 при среднем урожае на контроле 15,0.

При внесении более высокой дозы ( $N_{120}P_{240}K_{240}$ ) прибавка урожая оказалась практически одинаковой (20,5 т/га) с вариантом  $N_{90}P_{180}K_{180}$ .

Удобрения положительно повлияли на увеличение числа клубней на один куст и среднюю массу одного клубня. Количественный выход всех клубней с одного гектара с увеличением дозы удобрений возрастал. Наибольший выход клубней всех фракций за четыре года отмечен при внесении дозы  $N_{90}P_{180}K_{180}$  и составил в 1996 г. 497 тыс. шт./га, в 1997 г. - 566, в 1998 г. - 799, в 1999 г. - 463, в среднем - 581 тыс.шт/га. В контроле выход клубней с 1 га не превышал 389 тыс. шт.

Увеличение дозы удобрений до  $N_{120}P_{240}K_{240}$  способствовало снижению выхода клубней с одновременным увеличением массы одного клубня.

Для рационального использования оздоровленного материала целесообразно использовать на посадку все фракции клубней.

Внесение минеральных удобрений существенного влияния не оказало на биохимический состав клубней картофеля.

На основании проведенных исследований следует считать оптимальной дозой внесения минеральных удобрений для сорта Гранат  $N_{90}P_{180}K_{180}$ .

### 2.3.3 Урожайность семенного картофеля в зависимости от схемы посадки, площадей питания

В научной литературе существует две диаметрально противоположные теории по площадям питания растений. Э. Вольни считает, что на богатой питательными веществами почве максимум урожая на единицу площади достигается при большей площади питания. В.И. Эдельштейн полагает, что на плодородных почвах при благоприятных условиях роста наивысший урожай получается при меньших площадях питания, чем на бедных.

Нами предпринята попытка проверки этих теорий на торфяных почвах на фоне бездефицитного баланса влаги и питательных веществ.

Изучено четыре схемы посадки: 70 x 25, 70 x 35 (контроль), 70 x 45, 70 x 55 см, четыре площади питания картофеля: 1750, 2450 (контроль), 3150, и 3850 см<sup>2</sup>. В 1996-1999 гг. методом пробных копок через 60, 70, 80 дней после посадки определена площадь листьев и масса ботвы средняя за период вегетации. Наивысшая (38,5 тыс.м<sup>2</sup>/га) площадь листьев достигнута при площади питания 1750 см<sup>2</sup> и постепенно снижалась до 23,4 тыс.м<sup>2</sup> при площади питания 3850 см<sup>2</sup>. Аналогичным образом формировалась масса ботвы и клубней.

Урожайность картофеля и выход клубней с гектара за четыре года были наибольшими (31,8 т/га) в варианте с наименьшей площадью питания (1750 см<sup>2</sup>) и постепенно снижалась по мере увеличения площадей питания до 24,1; 22,9; 22,2 т/га (табл. 7).

Таблица 7 - Урожайность и выход клубней картофеля при различных площадях питания, 1996-1999 гг.

Схема посадки, см x см	Площадь питания, см <sup>2</sup>	Урожайность, т/га	Площадь листьев, тыс м <sup>2</sup> /га	Хозяйственная продуктивность листьев, т/тыс м <sup>2</sup>	Выход клубней с 1 га, тыс шт.
70 x 25	1750	31,8	38,5	0,80	807
70 x 35 (контроль)	2450	24,1	34,3	0,70	519
70 x 45	3150	22,9	27,0	0,84	425
70 x 55	3850	22,2	23,4	0,95	390
	НСР <sub>05</sub>	5,6	6,5		279

Определение хозяйственной продуктивности листьев показало, что в контроле при площади питания 2450 см<sup>2</sup> этот показатель не превышал 0,7 т/тыс.м<sup>2</sup>. При схеме посадки 70 x 25 см увеличился до 0,80 т/тыс.м<sup>2</sup>, что подтверждает целесообразность загушения посадок на семенных участках. На разреженных посадках при площади питания 3150 и 3850 см<sup>2</sup> хозяйственная продуктивность листьев также увеличивается соответственно до 0,84 и 0,95 т/тыс.м<sup>2</sup>. Это объясняется тем, что на разреженных посадках освещенность листьев нижнего и среднего ярусов повышается и листья работают более продук-

тивно. Такая же закономерность наблюдалась и по хозяйственной продуктивности ботвы.

Для получения максимальной урожайности картофеля и выхода семенных клубней с единицы площади оптимальными являются схемы посадки 70x25 см, площадь питания - 1750 см<sup>2</sup> и густота посадки - 57,1 тыс. растений на гектар.

Применительно к выращиванию семенного картофеля на торфяных почвах нами подтверждена теория В.И. Эдельштейна.

#### 23.4 Сроки уборки ботвы картофеля на торфяной почве

В 1996-1999 гг. изучено влияние сроков удаления ботвы на урожайность, биохимический состав и выход клубней с гектара с целью сохранения эффекта оздоровления. При ранних сроках удаления ботвы: в период массового цветения и через 10 дней после массового цветения, в значительной степени снижается продуктивность растений (табл. 8).

Таблица 8 - Влияние сроков удаления ботвы на продуктивность и пораженность паршой клубней картофеля, 1996-1999 гг.

Срок удаления ботвы	Продуктивность, г/куст	Число клубней, шт./куст	Средняя масса клубня, г	Выход клубней, тыс.шт./га	Пораженность паршой, %
Массовое цветение	202	10,3	20,4	418	0
Массовое цветение + 10 дней	361	11,8	29,8	481	0,3
Массовое цветение + 20 дней	534	12,6	42,5	512	2,3
Массовое цветение + 30 дней	754	12,0	68,1	490	8,3
НСР <sub>05</sub>	199	1,4	9,1	56	0,9

Выход клубней и коэффициент размножения с одного гектара были наименьшими при уборке ботвы в период массового цветения.

Сорт Гранат восприимчив к заболеванию паршой обыкновенной, поэтому при определении оптимального срока уборки ботвы пораженность клубней паршой имеет важное значение. Поражение паршой при уборке ботвы в массовое цветение отсутствовало; массовое цветение + 10 дней - 0,3 %; массовое цветение + 20 дней - 2,3 % и массовое цветение + 30 дней (контроль) - 8,3 %.

Ранние сроки удаления ботвы привели к значительному недобору урожая клубней, однако приемлемые результаты по коэффициенту размножения и пораженности паршой обыкновенной достигнуты при удалении ботвы через 10 дней после массового цветения, что соответствует допустимым нормам для оздоровленного картофеля (ГОСТ 29268-91 - Оздоровленный исходный материал, М, 1993).

### 2.3.5 Влияние сроков удаления ботвы на семенные качества картофеля

У клубней, полученных при разных сроках удаления ботвы в 1996-1999 гг., изучали продуктивные качества в опыте с последствием в 1997-2000 гг.

Растения, выращенные с клубней ранних сроков уборки ботвы, отличались более интенсивным ростом площади листовой поверхности, массы ботвы и клубней. Урожайность картофеля (т/га) по вариантам в последствии была в 1997 г. от 17 до 21,9; в 1998 г. - от 40 до 44; в 1999 г. - от 25,5 до 34; в 2000 г. - от 32,9 до 40,5 и в среднем за четыре года - от 28,9 до 35,1.

Достоверная прибавка урожая получена в 1997, 1999 и 2000 гг. при первых двух ранних сроках удаления ботвы в предыдущие годы — 4,9 и 3,2; 8,5 и 6,7; 7,6 и 6,0 т/га, в среднем за четыре года соответственно 6,2 и 4,6 т/га (табл. 9).

Таблица 9 - Влияние сроков удаления ботвы на урожайность и выход клубней с гектара в последствии, 1997-2000 гг.

Сроки удаления ботвы в 1996-1999 гг.	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Число клубней, шт /куст	Выход клубней, тыс шт /га
Массовое цветение	35,1	6,2	12,5	534
Массовое цветение + 10 дней	33,5	4,6	12,3	542
Массовое цветение + 20 дней	31,6	3,0	12,4	543
Массовое цветение + 30 дней	28,9	-	11,8	508
НСР <sub>05</sub>	1,9		1,5	48

Структура урожая во всех вариантах оказалась примерно одинаковая.

По пораженности вирусами в скрытой форме следует отметить, что вирусы Y, F, L не обнаружены во все сроки уборки ботвы. Вирус S присутствовал в растениях варианта массовое цветение + 30 дней до 1 %. Пораженность вирусами X и M возростала от раннего к позднему сроку уборки ботвы. В массовое цветение вирус M не выявлен, а пораженность растений вирусом X составила 2,15 %. Во второй срок уборки ботвы (массовое цветение + 10 дней) зараженность вирусами M и X была соответственно 0,2 и 3,8 %.

Следовательно, удаление ботвы через 10 дней после массового цветения по сравнению с контролем (массовое цветение + 30 дней) соответствует по качеству исходному (базисному) семенному материалу.

2.4 Экономическая эффективность основных элементов выращивания оздоровленного картофеля

Выращивание мини-клубней в открытом грунте экономически выгодно. Окупаемость затрат 15,02 руб/Уруб., себестоимость 1 кг - 0,75 руб.

Способ размножения черенкованием ростков клубней и «отдойка» мини-клубней обеспечивают условный чистый доход 104 и Ю5 руб/Уга при окупаемости затрат 7,1 и 6,6 руб/Уруб.

Различные способы подготовки посадочного материала свидетельствуют о преимуществе проращивания и обработки клубней Биопросом. Условный чистый доход от дополнительной продукции - 14,8 и 14,6 тыс. руб/Уга.

Внесение минеральных удобрений на торфянике эффективно. Наибольший условно-чистый доход от дополнительной продукции получен при внесении  $N_{90}P_{180}K_{180}$  и  $N_{120}P_{240}K_{240}$  - 118,3 и 120,2 тыс.руб/Уга при себестоимости 1 тонны клубней соответственно 394 и 403 руб.

Посадка картофеля по схеме 70 x 25 см дает дополнительный доход - 39,4 тыс. руб/Уга.

Экономическая эффективность от ранних сроков удаления ботвы обуславливается прибавкой урожая и дополнительным доходом 31,7 и 25,6 тыс. руб/Уга в последствии.

Производственная проверка элементов технологии подтвердила результаты исследований.

## ВЫВОДЫ

1. Для вычленения и развития меристем картофеля сорта Гранат оптимальной средой оказалась среда ВНИИКХ.
2. Эффект от оздоровления через культуру апикальной меристемы у вычлененных линий (1-23, 1-9 и 13-6) сохраняется во всех трех поколениях. Эти линии отобраны в коллекцию для производственного семеноводства.
3. При наличии разводочной пленочной теплицы наиболее приемлемым способом ускоренного размножения является рассадка черенков ростков клубней с высадкой их на торфяную почву, а при отсутствии теплиц - получение полевых мини-клубней методом «отдойки» от растений меристемных клубней на торфяных почвах, коэффициент размножения соответственно составил 159,0 и 44,8.
4. В лабораторных условиях в осенне-зимний период определен способ выращивания посадочного материала картофеля массой 0,25-1,5 г на торфо-опилочном субстрате. Выявлена возможность их использования через рассадку по кассетной технологии и непосредственно в открытый грунт на торфяных почвах.
5. Из изученных способов предпосадочной подготовки семенного материала наиболее эффективны проращивание на свету и обработка клубней биопросом, но сравнительно низкие прибавки урожая (2,5-2,7 т/га) ставят под сомнение целесообразность их применения.



6. Внесение минеральных удобрений на торфяной почве является обязательным фактором резкого повышения урожайности клубней картофеля. Оптимальной дозой для сорта Гранат можно считать  $N_{90}P_{180}K_{180}$ , прибавка урожая в среднем за четыре года составила 20,1 т/га при урожае на контроле 15 т/га.
7. Для получения максимальной урожайности картофеля и наибольшего выхода клубней с единицы площади оптимальными являются схемы посадки 70 x 25 см, площадь питания - 1750 см<sup>2</sup>, густота посадки - 57,1 тыс. растений на 1 га. Применительно к выращиванию семенного картофеля на торфяных почвах нами подтверждена теория В.И. Эдельштейна.
8. Удаление ботвы через 10 дней после массового цветения повышает коэффициент размножения, снижает процент поражения клубней паршой обыкновенной и растений вирусами, клубни соответствуют по качеству исходному (базисному) материалу (ГОСТ 29268-91).
9. Расчет экономической эффективности всех изучаемых вопросов свидетельствует о преимуществе способов размножения черенкованием ростков от клубней; «отдойкой» мини-клубней от растений меристемных клубней в полевых условиях; посадкой мини-клубней в открытый грунт; внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{90}P_{180}K_{180}$  при площади питания 70 x 25 см и удалении ботвы через 10 дней после массового цветения по сравнению с общепринятым способом посадки меристемными клубнями.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЛАБОРАТОРИЯМ И ПРОИЗВОДСТВУ**

1. При вычленении меристем следует использовать питательную среду ВНИИКХ с минеральной основой Мурасиге-Скуга.
2. Качество оздоровленных линий картофеля, полученных в культуре *in vitro* необходимо проверять трехгодичным испытанием в полевых условиях.
3. Для повышения выхода мини-клубней массой 8-14 г с единицы площади применять метод «отдойки» от растений, выращиваемых на торфянике.
4. Полученные на торфо-опилочном субстрате в осенне-зимний период в лабораторных условиях мини-клубни массой 0,25-1,5 г использовать в качестве исходного (базисного) материала картофеля в первичном семеноводстве.
5. При выращивании оздоровленного семенного картофеля сорта Гранат на торфяных почвах необходимо вносить минеральные удобрения в дозе  $N_{90}P_{180}K_{180}$ .
6. Оптимальной поштучной нормой посадки картофеля является 57,1 тыс. клубней на гектар.

7. Удаление ботвы картофеля проводить через 10 дней после массового цветения.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Кокшаров В.П., Кокшарова М.К., Каримова Ш.Н., Намятов М.А., Снигирёва З.В. Выращивание картофеля в Свердловской области // Рекомендации. - Екатеринбург, 2000. - 80 с.
2. Кокшарова М.К., Каримова Ш.Н. Густота посадки и урожайность оздоровленного картофеля на осушенном торфянике // Труды УралНИИСХ. - Т.59. - Екатеринбург, 2000. - С. 133-135.
3. Кокшарова М.К. Ускоренное размножение картофеля сорта Гранат // Труды УралНИИСХ. - Т.59. - Екатеринбург, 2000. - С. 136-138.
4. Кокшарова М.К., Каримова Ш.Н. Удобрения семенных посадок картофеля на торфяниках // Картофель и овощи. - 2002. - № 7. - С. 29.
5. Кокшарова М.К. Ускоренное размножение картофеля мини-клубнями, оздоровленными методом апикальных меристем // Сб. науч. тр. УралНИИСХ. - Т.60. - Екатеринбург, 2003. - С. 115-118.
6. Кокшарова М.К., Каримова Ш.Н. Способы подготовки посадочного материала картофеля сорта Гранат // Сб. науч. тр. УралНИИСХ. - Т.60. - Екатеринбург, 2003. - С. 119-123.
7. Кокшарова М.К., Каримова Ш.Н. Урожай картофеля сорта Гранат в зависимости от доз минеральных удобрений // Сб. науч. тр. УралНИИСХ. - Т.60. - Екатеринбург, 2003. - С. 124-127.
8. Кокшарова М.К. Оздоровленный картофель на Среднем Урале // Сб. науч. тр. по итогам работы координационного совета (2000-2003). - Челябинск, 2003. - С.43-44.
9. Кокшарова М.К. Способ размножения посадочного материала картофеля на торфяных почвах // Патент на изобретение № 2162631 М., от 15.06.1998.
10. Кокшарова М.К. Способ выращивания посадочного материала картофеля на торфо-опилочном субстрате // Патент на изобретение № 2187222 М., от 17.01.2001.

Подписано в печать 05.05. 2004 г. Тираж 120 экз.  
Печать трафаретная. Заказ 980  
Отпечатано в печатном цехе «Ризограф»  
Тюменского Аграрного Академического Союза  
6250003, г. Тюмень, ул. Республики, 7



04 - ' 9599