

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВУ КАРТОФЕЛЯ  
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**



Сыктывкар 2012

УДК 635.21 : 631.81.002

Авторский коллектив:

Г.Т. Шморгунов, А.Г. Тулинов, И.Е. Пузанова

Рецензенты: Начальник отдела министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми Т.В. Ортякова

Рассмотрено и рекомендовано к печати Учёным советом ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии (протокол № 11 от 06.11.2012 г.) и Координационным Советом по научному обеспечению агропромышленного комплекса Республики Коми (протокол № 3 от 07.12.2012г.)

Рекомендации предназначены для руководителей хозяйств, специалистов сельского хозяйства, фермеров, студентов сельскохозяйственных учебных заведений.

Рекомендации по селекции и семеноводству картофеля в условиях Республики Коми, 2012. – 34 с.

© ГНУ НИИСХ Республики Коми  
Россельхозакадемии, 2012 г.

## Введение

В сельскохозяйственном производстве Республики Коми картофель является основной продовольственной культурой, выращиваемой в местных условиях. До 1991 года более половины его производства было сосредоточено в крупных хозяйствах. В последние годы на их долю приходится всего 5-6 %. С увеличением доли частного сектора в производстве картофеля неизбежно возрастают требования к возделываемым сортам, из-за того, что нарушается пространственная изоляция посадок и из-за снижения количества и качества защитных мероприятий. Возникает необходимость создания своих сортов в каждом регионе. Особенно это актуально для Севера, где такие регионы, как Тюменская, Архангельская области, Красноярский край, Республика Саха, Коми и другие занимают площади в сотни тысяч и даже миллионы квадратных километров. Большая часть территории этих регионов расположена выше  $60^{\circ}$  северной широты. Естественно, что природно-климатические условия на таких пространствах сильно отличаются от основных регионов селекции картофеля (Московская, Ленинградская, Брянская области).

Одной из важных особенностей северных регионов является длинный световой день. В середине июля, на широте  $60^{\circ}$ , он составляет 21 час 30 минут, на широте  $65^{\circ}$  – полный световой день, т.е. 24 часа; в середине августа длина дня на этих широтах составляет соответственно – 18 и 20 часов. Длинный световой день оказывает негативное влияние на начало и темпы формирования клубней у картофеля, являющегося короткодневной культурой.

Необходимость создания своих сортов картофеля в Республике Коми подтверждается и таким фактом: в текущем году Госсорсеть отметила 75-летний юбилей. За этот период в Республике Коми не был районирован ни один сорт селекции ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, ведущего селекционного центра по картофелю в России.

В.Н. Киселев в своих работах отмечает, что в Германии, Великобритании, Нидерландах, Румынии и других странах большое внимание уделяется созданию скороспелых сортов картофеля с высокой урожайностью, коротким периодом вегетации, позволяющим уйти от фитофтороза, периода осенних дождей и механизировать уборку. Такая же тенденция наблюдается в Белоруссии.

В условиях Республики Коми вопрос о скороспелости сортов стоит особенно остро, поскольку здесь безморозный период составляет 80-105 дней, а количество осадков в сентябре превышает 70 мм, достигая в отдельные годы 140-160 мм (в 2012 г. – 143 мм), при средней температуре 6-7 °С. Фитофтороз также обычно проявляется в конце августа. Таким образом, нужны сорта, механизированная уборка которых может быть проведена в конце августа – первой декаде сентября.

С учетом этого для северного региона Европейской части России, в том числе и для Республики Коми, необходимы раннеспелые сорта с длиной вегетационного периода в 60-65 дней с урожайностью 25-30 т/га и среднеранние сорта с периодом вегетации 70-75 дней. Важное значение имеет и количество клубней под кустом, их должно быть не более 8-10 шт., если их более 10-12, то либо удлиняется период вегетации, либо повышается разнородность клубней по размеру.

Природно-климатические условия Республики Коми накладывают свой отпечаток и на вопросы семеноводства. Агротехника семенных участков должна включать приемы, направленные на ускоренное прохождение фаз развития, защиту от болезней, раннее вызревание клубней и др.

# 1 СЕЛЕКЦИЯ

## 1.1 Селекция на скороспелость

Наиболее распространенными ранними сортами, происхождение которых известно, были Ранняя Роза (США, 1861) и Эпикур (Англия, 1897). Один из первых советских раннеспелых сортов Эпрон создан путем межсортовой гибридизации при активном участии И.А. Веселовского (1953, 1963), который обосновал ряд положений методики селекции ранних сортов картофеля. Позднее методом внутривидовой гибридизации были выведены ранние и среднеранние сорта: Богарный, Бородянский, Бульба, Волжанин, Волжский, Воронежский, Лаймдота, Харьковский ранний и др.

Скороспелость картофеля, как всякий полигенный признак, сильно зависит от влияния факторов внешней среды. На основе многолетних исследований К.З. Будин и И.М. Камераз (1972) заключают, что для выведения ранних сортов картофеля решающее значение имеет подбор родительских форм, проводимый на основе учета продолжительности периодов роста и интенсивности накопления урожая. Эффект получения скороспелых форм может быть достигнут путем подбора и гибридизации сортов с более коротким периодом от посадки до всходов с сортами, имеющими короткий период от всходов до начала клубнеобразования.

При оценке сортов следует различать хозяйственную и физиологическую скороспелость. Хозяйственная скороспелость определяется по пробным копкам во время вегетации. Физиологическая скороспелость определяется по фазам развития растений (появление всходов, начало и продолжительность цветения, отмирание ботвы).

Выведение ранних сортов должно идти на фоне специализированной агротехники, одним из существенных элементов которой является загущенная посадка (не менее 60 тыс. растений на 1 га). При массовой селекционной работе весьма важно уже на ранних этапах ориентироваться в

скороспелости многочисленных сеянцев и отбраковывать заведомо позднеспелые формы.

В селекционном процессе сорта и гибриды по скороспелости обычно оценивают методом пробных копков. По данным ВНИИКХ, в условиях Нечерноземной зоны РФ сорта по срокам созревания клубней и цветению подразделяются на шесть групп спелости (таблица 1).

Таблица 1 – Сроки созревания и цветения различных по группам спелости сортов картофеля (Пушкарев, 1937)

Группа спелости	Число дней от начало всходов			
	до созревания	до начала бутонизации	до начала цветения	до полного цветения
Очень ранние	55-60	19-21	23-24	27-28
Ранние	65-70	23-25	26-28	30-32
Среднеранние	75-80	26-28	30-32	35-36
Среднеспелые	90-100	30-32	34-36	37-38
Среднепоздние	110-120	33-35	38-40	42-44
Поздние	120-130	36-38	41-44	45-48

Исходя из тенденции последних лет, характеризующейся понижением урожайности и качества картофеля в фермерских и личных подсобных хозяйствах Республики Коми, существует реальная необходимость в создании сортов, обладающих широким диапазоном онтогенетической адаптивности, обеспечивающей устойчивое формирование высокой продуктивности картофеля в экстремальных условиях региона.

На сегодняшний день в селекционных питомниках ГНУ НИИСХ РК РАСХН проходят испытание 8 скороспелых сортов, ранняя урожайность которых в 2012 году варьировала в пределах 29,8-41,8 т/га, что составило 86,5-99,5 % от общего урожая, и 5 среднеранних сортов с урожайностью 31,0-37,2 т/га.

## 1.2 Селекция на количество клубней

Вопрос о количестве клубней под кустом обеспечен спецификой природных условий Республики Коми. Если сегодня, в целом, в селекции

взят курс на большое количество клубней в кусте, то на Севере их не должно быть больше 8-10 шт., в противном случае либо сильно затягивается период вегетации, либо отмечается невыровненность клубней по размеру (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность некоторых сортов картофеля в селекционных питомниках ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии

№ п/п	Сорт	Общая урожайность, т/га	Количество клубней под кустом, шт.	Масса товарного клубня, г	Средняя масса одного клубня, г	%		
						Мелкой фракции (до 40 г)	Стандартной фракции (40-80 г)	Крупной фракции (более 80 г)
1	1562-4	27,3	10,5	82,4	56,3	45,3	43,2	11,5
2	1576-5	26,9	10,3	78,9	56,5	47,2	30,6	22,2
3	1574-5	23,4	10,5	73,4	46,6	60,7	33,6	5,7
4	1526-1	28,2	14	90,4	54,8	60,3	28,2	11,5
5	1541-3	37,2	8,6	109,0	91,0	23,0	29,4	47,6
6	1500-18	35,7	14,3	58,3	39,4	55,1	40,4	4,5
7	1497-3	33,3	19,4	61,5	43,4	56,6	40,4	3,0
8	1523-16	35,0	11,3	82,0	64,8	33,5	51,5	15,0
9	1599-15	32,8	13,3	75,7	52,2	46,3	41,5	12,2
10	1603-7	31,0	9,0	85,7	72,4	25,9	44,3	29,8
11	1604-8	27,1	13,0	72,0	44,0	71,3	25,5	3,2
12	1648-15	40,4	9,0	121,3	99,2	24,8	26,0	49,2
13	1616-1	41,0	10,4	99,0	82,5	27,0	20,5	52,5
14	с. Удача (St)	32,0	9,7	86,1	64,7	42,7	40,1	17,2
15	с. Невский (St)	34,2	10,2	92,6	69,8	28,2	40,8	31,0

Из данных таблицы видно, что при формировании под кустом 14-19 клубней количество мелких клубней (менее 40 г) превышает 50 %.

### **1.3 Способность клубнеобразования в условиях длинного светового дня**

Клубнеобразование - сложный процесс, включающий образование столонов, индукцию и образование клубней, их дальнейший рост и созревание.

В условиях длинного светового дня многим растениям свойственно усиление вегетативного роста, физиологическая причина которого заключается в повышенной активности гиббереллинов. Повышенная активность гиббереллинов, проявляющаяся даже у нейтральных сортов картофеля на длинном дне, тормозит процессы клубнеобразования, созревания и готовность клубня к переходу в состояние покоя. Это выражается в высоком содержании в листьях и стеблях углеводов и элементов минерального питания, сильной оводненности репродуктивных органов, пониженном содержании в них высокополимерных форм углеводов и белков.

### **1.4 Селекция на устойчивость к фитофторозу**

Фитофтороз относится к числу наиболее вредоносных болезней, вызывающих значительные потери урожая картофеля во всех странах мира. Развитие болезни происходит в поле и в период хранения. При благоприятных погодных условиях болезнь проявляется в виде эпифитотий, нанося огромный ущерб производству.

Вредоносность фитофтороза в европейской части РФ проявляется неравномерно, в зависимости от почвенно-климатических условий. В центральной зоне средние потери урожая составляют 10-12 %, а в годы эпифитотий – 30 % и более. В северо-западных регионах ущерб от фитофтороза возрастает до 20-50 %, а в условиях эпифитотий достигает более значительных размеров.

Возбудитель фитофтороза обладает высокой генетической изменчивостью, определяющей его способность усиливать патогенность и преодолевать барьеры устойчивости возделываемых сортов. За последние 30 лет вредоносность фитофторы значительно повысилась в связи с



эволюционными изменениями, которые произошли в естественных популяциях патогена. Производители вынуждены постоянно менять фунгициды, что существенно повышает затраты.

Условия эпифитотий фитофтороза определяют необходимость дифференцированного применения контактных и системных фунгицидов.

По данным Маккея, слабоустойчивые сорта должны обрабатываться с 4-5-дневными интервалами, на устойчивых можно применять 10-15-дневные интервалы. Повышение устойчивости возделываемых сортов позволяет снижать дозу применения фунгицидов, удлиняя интервалы между обработками.

Многokратные обработки против фитофтороза отрицательно влияют на окружающую среду, и они экономически невыгодны производителям. Поэтому возделывание сортов с высокой полевой устойчивостью является самым важным компонентом интегрированной системы защиты картофеля от фитофтороза.

Многие российские сорта картофеля отличаются высокой полевой устойчивостью к фитофторозу и для успешного возделывания достаточно применить 2-3 обработки фунгицидами за весь период вегетации. Уровень устойчивости может быть повышен с помощью дальнейшей селекции и применения разных методов отбора и оценки селекционного материала на всех этапах селекционного процесса. Особенно перспективно создание ранних и среднеранних сортов с неспецифической полевой устойчивостью, способных противостоять болезни во время эпифитотий.

В 2012 году из 79 изучаемых гибридов картофеля 14 показали относительно высокую устойчивость к фитофторозу, 4 гибрида характеризовались средней устойчивостью и лишь 1 сорт проявил очень высокую устойчивость к фитофторозу, как по ботве, так и по клубням (поражений не обнаружено).

### **1.5 Лежкоспособность и длительность периода покоя**

Возрастающие требования к новым сортам в отношении устойчивости их к стрессовым факторам определяют все большую адаптивную

направленность селекции. Наиболее значимыми признаками адаптивности и экономической эффективности сортов картофеля являются высокая стабильная продуктивность сорта и его хорошая лежкоспособность. Лежкость картофеля зависит от многих факторов: биологических особенностей сорта, погодных и агротехнических условий при выращивании, температурно-влажностного режима при хранении и др. Для условий Республики Коми необходимы сорта с лежкостью 270-300 дней.

На лежкость картофеля при длительном хранении большое влияние оказывают его сортовые особенности. Исследования последних лет показывают, что для картофеля следует применять дифференцированный режим хранения. Одни сорта могут сохраняться при пониженных температурах, для других требуется более высокая температура хранения. Так, сорта картофеля Приекульский ранний, Фаленский, Берлихингем, Эпрон, Северная роза лучше сохраняются при температуре 1,5-2 °С; Скороспелка, Огонек, Агротехнический, Темп, Лошицкий, Форан - при температуре 1,5-3 °С, а такие сорта, как Лорх, Столовый 19, Разваристый, Старт, при хранении требуют более высоких температур – 3-5 °С.

Следует упомянуть о широко применяемом народном способе хранения - поочередное размещение картофеля и свеклы. Клубни во время длительного хранения отпотевают, а корнеплоды поглощают влагу, в результате сохраняется их тургор (показатель обводненности).

### **1.6 Селекция на урожайность**

Важнейшим свойством современного сортимента картофеля является его экологическая пластичность, включающая отзывчивость генотипа на изменение условий среды, а также стабильность основных параметров продуктивности и, в первую очередь, урожайности товарных клубней. Специфика природных условий Республики Коми диктует необходимость развития адаптивного подхода в селекции и созданию системы

географически и экологически дифференцированных сортов различных сельскохозяйственных культур.

Следовательно, чтобы вывести новый улучшенный сорт, необходимо ежегодно выращивать огромное число сеянцев. В течение 6-8 лет их проверяют и выделяют лучшие образцы. В процессе размножения изучаемые образцы находятся под интенсивным наблюдением и подвергаются оценочным тестам. Высокая урожайность должна сочетаться с устойчивостью к комплексу болезней, а также к неблагоприятным условиям среды.

К примеру, в 2011 году из ВНИИКХ было получено 2094 одноклубневок. Из-за невсхожести, болезней в период вегетации и по негативным признакам клубней (глубокие глазки, уродливая форма, длинные столоны, невыровненность клубней под кустом, поражения паршой, дуплистость и наличие ростовых трещин) при уборке было выбраковано 1935 одноклубневок или 92,4 % от посаженных. Из оставшихся 159 гибридов после выбраковки по продуктивности для дальнейшего испытания в питомнике гибридов второго года оставлено 53 гибрида. За период зимнего хранения с сентября по май из-за болезней были выбракованы 29 селекционных линий. Таким образом, в питомник испытания было высажено всего 24 гибрида, из которых в 2012 году выделено 5 селекционных номеров, в том числе 3 гибрида из ранней группы с урожайностью 19,8-23,2 т/га и 2 гибрида из среднеспелой группы с урожайностью 18,7-29,0 т/га, относительно устойчивых к болезням. То есть, из 2094 гибридов за два года строгой выбраковки к дальнейшему испытанию допущены только 5. Из оставшихся 5 только 1-2 смогут пройти испытание в старших селекционных питомниках, при этом существует большая вероятность того, что и они могут быть выбракованы на последнем этапе селекционного процесса.

Изменчивость погодно-климатических условий требует внедрение в сельскохозяйственное производство высокоадаптивных культур и сортов. В благоприятных условиях преимущество должно быть отдано сортам с

высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и тем более экстремальных условиях внешней среды высокая потенциальная продуктивность сорта должна сочетаться с достаточно высокой его устойчивостью к экологическим стрессорам.

Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что в экстремальных почвенно-климатических условиях Республики Коми для обеспечения стабильно высокого урожая картофеля по годам в ассортименте необходимо иметь сорта интенсивного, экстенсивного и пластичного типов. Однако, предпочтение следует отдавать экологически пластичным формам, которые как в благоприятные, так и в неблагоприятные годы способны давать стабильную высокую урожайность, незначительно реагируя на ухудшение агроклиматических условий.

### **1.7 Устойчивость к бактериальным болезням и вредителям**

Главным в современной защите растений от болезней и вредителей является интеграция всех доступных методов регулирования численности популяции вредных организмов и использование защитных сил самих растений - фитоиммунитета.

Возделывание высокоустойчивых к болезням и вредителям сортов является основой программы биологизации сельскохозяйственного производства и повышения его рентабельности за счет существенного снижения энергозатрат. В связи с этим роль селекции как основного звена в системе биологизации сельского хозяйства значительно возрастает и в перспективе развитие этого направления исследований остается по-прежнему приоритетным.

### **1.8 Селекция на крахмалистость**

Крахмалистость картофеля является одним из важных хозяйственных признаков, отбор по которому ведется при всех направлениях селекции. Содержание крахмала определяет потребительские и технологические качества сорта.

Вкус клубней для большинства потребителей в нашей стране традиционно связан с рассыпчатой мякотью и прямо зависит от уровня крахмалистости. Как правило, при крахмалистости 15 % и выше созревшие клубни имеют рассыпчатую мякоть. Оптимальное содержание крахмала в столовых сортах колеблется в пределах от 17 до 20 %.

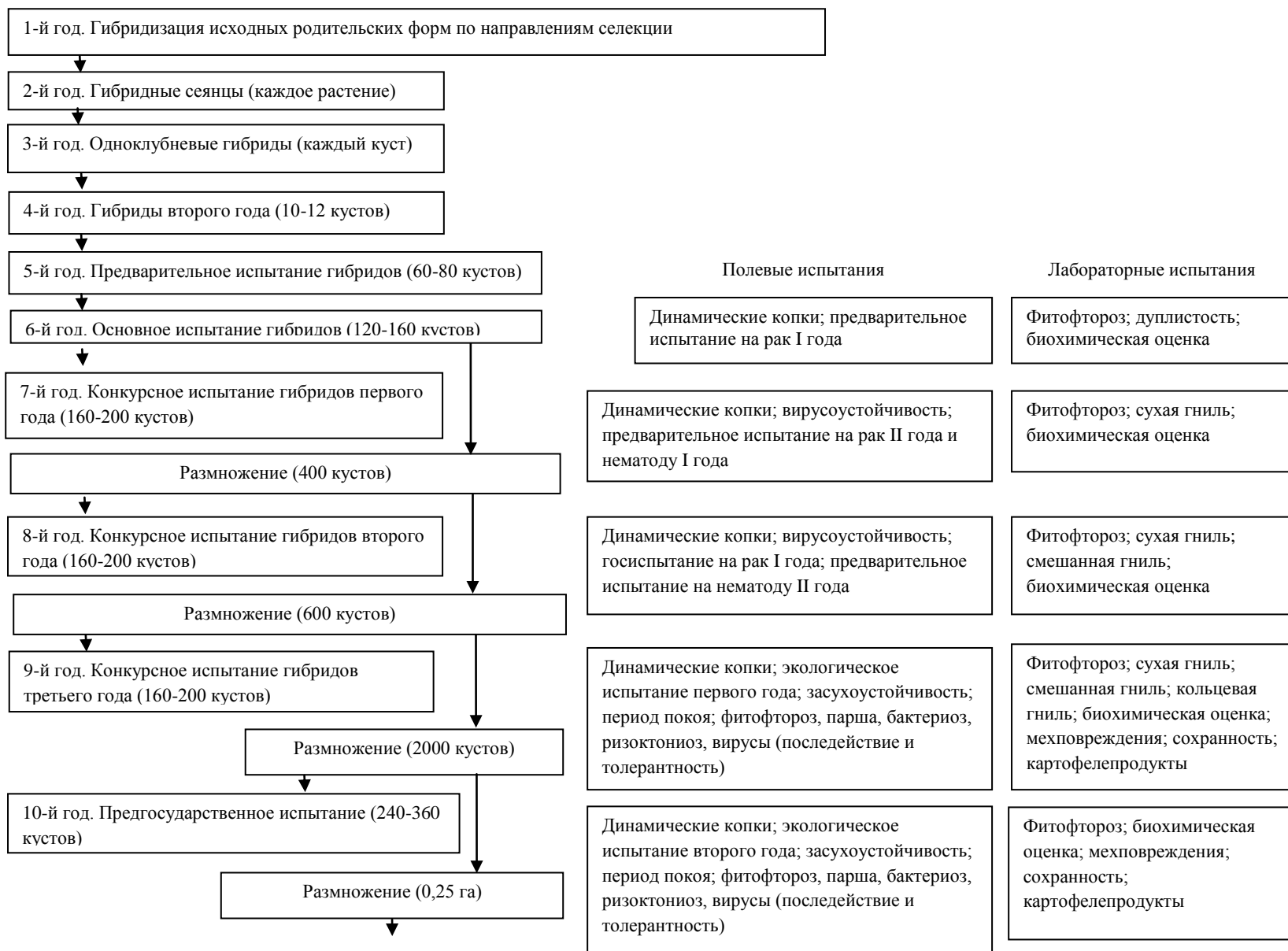
Поэтому методы селекции в направлении создания высококрахмалистых сортов достаточно простые – подбор родителей с высокими показателями признака и отбор высококрахмалистых гибридов в потомстве.

Как всякий полигенный признак крахмалистость сильно зависит от влияния внешних факторов – погодных и почвенных условий, доз внесения удобрений и других приемов агротехники. В настоящее время в селекционных питомниках ГНУ НИИСХ Республики Коми Россельхозакадемии с учетом климатических условий проходят испытание 13 перспективных сорта, сочетающих устойчивость к фитофторозу с относительно высоким содержанием сухих веществ (16,6-22,5 %) и крахмала (13,2-16,8 %), с высокой урожайностью клубней (31,0-42,0 т/га).

### **1.9 Селекция на качество**

К числу важнейших направлений селекции, связанных с проблемой улучшения продуктов питания, относится повышение вкусовых и кулинарных качеств ранних сортов картофеля, что особенно актуально для северных регионов России, где могут возделываться преимущественно раннеспелые сорта, вкус которых не совпадает с традиционными требованиями населения.

В селекции на качество необходимо добиваться средней выраженности возможно большего числа признаков. Более того высокую стабильность, которая является важной целью селекции и принята в качестве критерия классификации сортов, гораздо легче сочетать со средним проявлением признаков, чем с ярко выраженным.



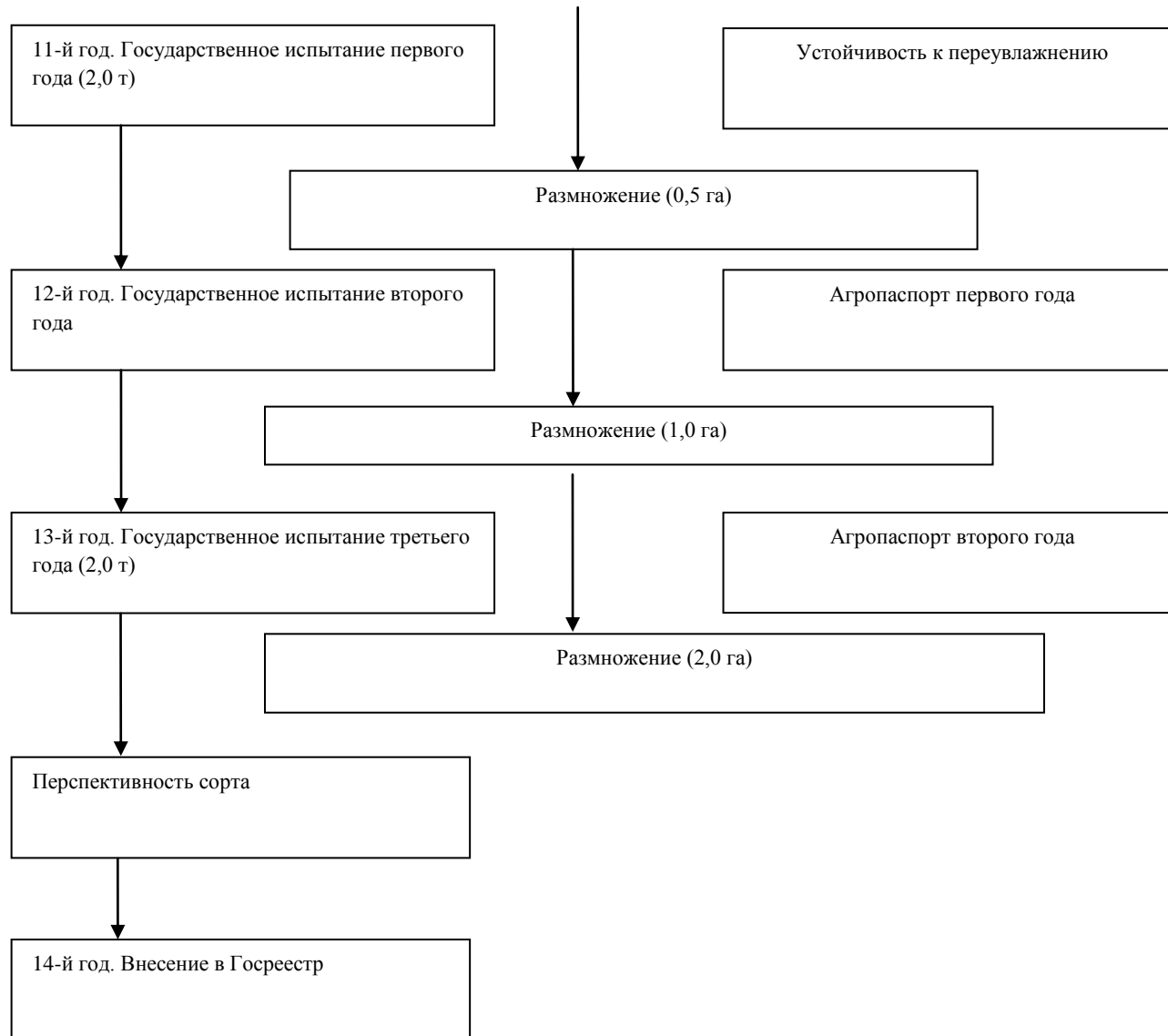


Рисунок 1 – Схема селекционного процесса картофеля

Таблица 3 – Природно-климатические условия Республики Коми и требования к сортам картофеля

Характеристика условий	Требования к сортам
<i>1. Особенности природно-климатических условий Республики Коми</i>	
1.1 Короткий безморозный период. Большое количество осадков в сентябре.	Скороспелость: ранние – 60-65 дней; среднеранние – 70-75 дней.
1.2 Длительный световой день в июле – августе (16-18 часов).	Сорта, способные формировать урожай в этих условиях.
1.3 Развитие фитофтороза в условиях высокой влажности и умеренных температур (конец августа – начало сентября).	Скороспелые сорта, устойчивые к фитофторозу.
1.4 Распространение в Республике Коми нематоды и рака.	Сорта, устойчивые к нематоду и к раку.
1.5 Длительный период хранения.	Сорта, обладающие хорошей лежкоспособностью.
<i>2. Товарно-хозяйственные условия</i>	
2.1 Компактность куста.	Сорта, имеющие не длинные столоны, которые характеризуют показатель повреждаемости.
2.2 Количество клубней под кустом.	Сорта, дающие 8-10 клубней.
2.3 Глубина глазков (морфологический критерий).	Сорта, имеющие поверхностные глазки.
2.4 Форма клубней (морфологический критерий).	Сорта, имеющие гладкую, выровненную, «товарную» форму.
2.5 Содержание крахмала, сухих веществ и редуцирующих сахаров (биохимический критерий).	Сорта, содержащие оптимальное количество крахмала, сухого вещества и редуцирующих сахаров, в зависимости от назначения и способа переработки.



## **2 СЕМЕНОВОДСТВО**

### **2.1 Значимость семеноводства**

Практикой и научными исследованиями доказано, что при высокой агротехнике и соблюдении всех правил семеноводства сорта сельскохозяйственных культур долго сохраняют свои породные генетические свойства и качества. В процессе же репродуцирования в современных производственных условиях происходит постепенное ухудшение их хозяйственно-биологических свойств, так как семенные посевы засоряются сорняками, сортовой и видовой примесью, поражаются болезнями и вредителями. За счет мутирующего действия протравителей и гербицидов при нарушении технологии их применения у сортов-популяций накапливаются агрессивные, нетипичные для сорта биотипы. Они угнетающе действуют на окружающие их биотипы, снижая норму реакции взаимодействия генотипа со средой, что в целом приводит к снижению у них продуктивности и качества урожая.

Все эти проблемы могут быть решены с помощью элитного и особенно первичного семеноводства, поскольку таким способом сохраняются породные и урожайные свойства сорта. Важно только, чтобы в процессе семеноводства сохранялась та структура сорта, при которой он проходил государственное испытание и превосходил по урожайности стандарт. При этом следует отметить взаимосвязь и преемственность селекции и семеноводства.

Одним из важных компонентов адаптивного семеноводства является плановое ведение сортообновления, основой которого является первичное семеноводство. Необходимо важное внимание уделять и сортовой агротехнике, приемы которой позволяют наиболее эффективно реализовать особенности адаптивного потенциала того или иного сорта, а также более дифференцированно использовать ресурсы внешней среды. При этом оригинальные семена сорта являются важнейшими составляющими

адаптивного растениеводства и всего сельскохозяйственного производства. Первичное семеноводство обеспечивает, во-первых, поддержание типичности сорта по его отличительным и хозяйственно ценным особенностям; во-вторых, получение семян высокого качества для замены ранее выращенных, но утративших способность давать высокие урожаи и качество продукции.

Исходным материалом для закладки питомников предварительного размножения служат клубни из питомника сохранения сорта. Во всех звеньях первичного семеноводства обязательными приемами являются негативные и позитивные отборы, соблюдение сортовой агротехники, сортовая прополка, пространственная изоляция от других сортов данного вида при дальнейшем репродуцировании, защита от болезней и вредителей.

Существует технология выращивания безвирусного картофеля, основанная на методах биотехнологии (апикальная меристема, термо- и химиотерапия, дополненные клоновым отбором в полевых условиях). Сочетание этих методов дает возможность эффективно оздоравливать, формировать и надежно поддерживать коллекцию оздоровленных сортов картофеля.

## **2.2 Питомник первичного семеноводства**

В питомнике отбора клонов оздоровленный материал высаживают разреженно 70x30-35 см, что способствует увеличению количества кустов с 10 и более клубнями, которые собирают, как клоны. При этом возрастает и средняя масса семенного клубня. Размещают питомник на хорошо окультивированных участках с пространственной изоляцией от источников и переносчиков вирусных инфекций не менее 500 м. По размерам питомник должен обеспечить выполнение плана отбора клонов с учетом браковки больных кустов. В вегетационный период все растения оценивают визуально и 2-3 раза проверяют на содержание вирусов в латентной форме. Кроме больных, удаляют и недоразвитые растения. После последней

серологической проверки растений на скрытую инфекцию через 2-3 суток проводят отбор безвирусных клонов.

Весной, перед высадкой, клоны просматривают и при выявлении хотя бы одного клубня, пораженного грибными или бактериальными болезнями, выбраковывают. Одновременно их группируют по количеству клубней - 8-10; 11-12; 13-14 и т. д. Это дает возможность разместить их в поле ярусами во время высадки и обеспечивает лучшую организацию работы при браковках. По отдельным крупноклубневым сортам допускается в клоне 6-8 клубней.

В питомнике испытания клонов клубни высаживают на одном или двух рядах, размещая один возле другого ярусами. Между ярусами оставляют дорожку шириной не менее 1,4 м. Между сортами расстояние такое же (две борозды). Во время высадки раскладывают клубни по схеме 70х20-25 см в предварительно нарезанные борозды и присыпают их с образованием гребней.

Первый осмотр и удаление растений, пораженных вирусными болезнями, проводят при их высоте 15-20 см. Второй раз клоны оценивают во время бутонизации-цветения с применением серодиагностики для выявления растений, пораженных вирусами. После браковки по результатам серодиагностики за 12-14 суток до уборки в питомнике уничтожают надземную массу растений. При этом клубни от каждого куста выкладывают в лунки для оценки клонов по продуктивности.

Если перед уничтожением надземной массы растений еще не образовалось под кустом необходимого количества семенных клубней, то посеvy обрабатывают против тли. Первое опрыскивание проводят после серодиагностики, последующие - через каждые 8-10 суток. При уборке выбраковывают клоны, в которых обнаружен хотя бы один клубень, пораженный стеблевой нематодой, черной ножкой, гнилью кольцевой, паршой порошистой. Посадочный материал от здоровых клонов объединяют и закладывают на хранение.

В питомнике супер-суперэлиты высаживают в следующем году клубни, полученные в питомнике испытания клонов. Их тщательно перебирают, разделяют на фракции, проводят клубневой анализ и высаживают картофелесажалкой с густотой 50-70 тыс. на 1 га в зависимости от размера фракции. Ширина дорожек между сортами 1,4-2,8 м (две-четыре борозды).

Прочистки посевов супер-суперэлиты проводят 2-3 раза, начиная с высоты растений 15-20 см. Контрольный анализ на скрытую форму вирусной инфекции проводят в фазах бутонизации и цветения. Для этого из питомника по каждому сорту отбирают пробы от 50 растений с 1 га, но не более чем от 200 растений.

В питомнике для выращивания суперэлиты высаживают картофель из питомника супер-суперэлиты. Предпосадочная подготовка клубней и густота растений, уход за посадками, фитосанитарные прочистки, контрольный серологический анализ на скрытую форму вирусной инфекции и оформление документации на все проводимые работы аналогичны осуществляемым в питомнике супер-суперэлиты. Весной из посадочного материала суперэлиты отбирают пробу клубней для грунтоконтроля. При реализации суперэлиты другим хозяйствам на каждую партию семян оформляют такие же документы, как на элиту.

В питомнике для выращивания элиты используют посадочный материал, полученный в питомнике суперэлиты. Здесь применяют необходимый комплекс технологических и семеноводческих приемов и систему мероприятий по защите от вредителей и болезней, что способствует получению здоровых клубней, которые должны соответствовать требованиям стандарта. Густоту растений в рассаднике поддерживают на уровне 60-70 тыс. на 1 га. За вегетационный период проводят 2-3 фитопатологические и сортовые прочистки.

Научно-исследовательскими учреждениями разработана биотехнология получения микроклубней в пробирочной культуре (*in vitro*). На ее основе

появилась возможность сократить сроки воспроизводства элиты картофеля до 3 лет. Ускоренное поступление оздоровленного посадочного материала на товарные посевы повышает урожай картофеля.

Воспроизводство элиты по сокращенной схеме предусматривает в первый год получение клубней и растений *in vitro* (пробирочной культуры) в лабораторных условиях и закладку ими питомника супер-суперэлиты в поле; во второй год - питомника суперэлиты и в третий - питомника элиты. Для производства 100 т элиты по такой схеме необходимо иметь около 5000 растений *in vitro*.

В питомнике супер-суперэлиты высаживают микроклубни или растения *in vitro*, полученные в лабораторных условиях летом и осенью прошлого года, а также весной текущего года. Высадку проводят в нарезанные с осени гребни на глубину 6-8 см. При выращивании в питомнике разных сортов расстояние между ними оставляют не менее 1,4 м. В вегетационный период посадки суперэлиты прочищают 2-3 раза при достижении растениями высоты 15-20 см. На каждую прочистку составляют акт. Контрольный анализ на скрытую зараженность вирусными болезнями проводят в фазах бутонизации и цветения.

Полученные клубни высаживают в питомнике суперэлиты, густота растений 60-65 тыс. на 1 га. Фитосанитарные прочистки, контрольный серологический анализ на скрытую форму вирусной инфекции и оформление документации на все виды работ такие же, как и в соответствующем питомнике при воспроизводстве элиты по пятилетней схеме.

В каждом хозяйстве выращивают семенной картофель на всю площадь посадки. Основой семеноводства являются семенные участки, которые в каждом хозяйстве занимают не менее 30 % общей площади картофеля. Выращивают не более четырех районированных сортов разных сроков созревания.

Объемы производства и закладку семенных клубней на хранение устанавливают из расчета 4-4,5 т на 1 га площади, запланированной для посадки картофеля. Не допускается возвращение картофеля на прежнее место раньше чем через 3-4 года. При выращивании на одном поле разных сортов и репродукций картофеля между ними оставляют свободную полосу шириной 1,4 м. На каждые 100 га посадок в хозяйствах, где ежегодно завозят семенной материал на всю площадь картофеля, при завозе репродукционного исходного материала (первая и вторая репродукции) закладывают питомники размножения и семенные участки следующих размеров: питомник размножения - 10 га (высаживают клубни первой и второй репродукций); семенной участок - 25 га (высаживают клубни второй и третьей репродукций); товарные посеы - 65 га (высаживают клубни третьей и четвертой репродукций). Это дает возможность повысить урожайность картофеля на 20-30 %.

Важное значение в улучшении качеств клубней имеют прочистки посадок от больных растений и примесей других сортов. Прочистки - обязательное мероприятие, благодаря которому поддерживают районированные сорта в чистом и здоровом состоянии.

Для проведения прочисток в каждом хозяйстве создают специальные семеноводческие звенья, учат членов звена, как осуществлять работы. Организовывает прочистки специалист хозяйства, который несет полную ответственность за качество и сроки выполнения работ. На семеноводческих посадках в течение вегетационного периода проводят не менее двух прочисток.

Первую прочистку проводят, когда растения достигнут 15-20 см высоты. В это время хорошо проявляются признаки таких вирусных болезней, как морщинистая и полосчатая мозаика, скручивание листьев. Кроме того, первая прочистка связана с началом массового лета тлей - основных переносчиков вирусов. Когда перед этим посадки освобождаются

от пораженных вирусами кустов, тогда можно предупредить интенсивный перенос вирусных болезней с больных растений на здоровые. Поэтому первая прочистка проводится в краткие сроки, за 3-4 рабочих дня, что существенно повышает ее эффективность. Пораженные кусты выкапывают, а растения вместе с маточными клубнями выносят с поля и уничтожают (сжигают или закапывают).

Вторая прочистка проводится в начале цветения картофеля. В это время хорошо заметны сортовые примеси и больные растения. Она несколько сложнее первой, потому что растения и молодые клубни, которые также должны быть выкопаны и вывезены с поля, имеют большую вегетативную массу. Эту прочистку проводят также в сжатые сроки, потому что задержка ее проведения приводит к повторному заражению здоровых растений вирусными болезнями. Кроме того, после цветения очень трудно удалить примеси других сортов.

В питомниках часто приходится проводить третью прочистку. Она организовывается незадолго до уборки урожая, или обязательно до начала отмирания надземной массы растений. При этом особенно старательно прочищают посадки от кустов с признаками увядания, что указывает на пораженность растений кольцевой гнилью; качественные и своевременные прочистки являются основным приемом борьбы с этой болезнью.

Количество примеси других сортов и растений, пораженных вирусными, бактериальными или грибными болезнями, специалист хозяйства устанавливает путем взятия проб по методике апробации. От количества примесей и больных кустов при подсчетах зависит норма выработки. После каждой прочистки составляется акт, где указывают площадь посева, номер поля, название сорта, количество примеси и больных кустов. Посадки на семеноводческих участках, после проведения прочисток, должны отвечать требованиям «Положения о семеноводстве картофеля», утвержденным министерством.

### 2.3 Схемы выращивания элитного картофеля

В современной практике первичного семеноводства картофеля применяют два основных способа воспроизводства исходного материала:

- 1 - оздоровление сортов на основе меристемной культуры и отбора лучших меристемных линий, свободных от инфекций; клональное размножение меристемных микрорастений в лабораторных условиях; выращивание безвирусных мини-клубней в защищенном грунте или гидропонных модулях;
- 2 - отбор здоровых исходных растений и клонов в полевых условиях на основе визуальных оценок и лабораторных методов тестирования на наличие вирусной виroidной и бактериальной инфекции.

Используя эти способы, в большинстве базовых элитно-семеноводческих хозяйств в качестве основных вариантов наиболее широко применяют две схемы с пятигодичным циклом производства элитного картофеля из оздоровленных мини-клубней или на основе клонового отбора.

Пятигодичная схема выращивания элиты на основе тепличных и гидропонных мини-клубней:

- 1-й год - мини-клубни, полученные от безвирусных микрорастений в защищенном грунте или в гидропонных модулях,
- 2-й год - первая полевая репродукция из мини-клубней,
- 3-й год - супер-суперэлита,
- 4-й год - суперэлита,
- 5-й год - элита.

Пятигодичная схема выращивания элиты на основе клонового отбора:

- 1-й год - отбор исходных растений (клонов) в полевых питомниках на основе визуальных оценок и лабораторных тестов по листовым пробам,
- 2-й год - питомник испытания клонов 1-го года,
- 3-й год - супер-суперэлита (или питомник клонов 2-го года),



4-й год - суперэлита,

5-й год - элита.

При использовании первой схемы для выращивания 100 т элиты обычно требуется ежегодно получать не менее 4,5-5,0 тыс. оздоровленных мини-клубней, которые высаживают в питомнике полевого испытания на площади 0,1 га. В период вегетации в этом питомнике проводят строгий негативный отбор и контроль зараженности растений методом иммуноферментного анализа (ИФА). Полученный урожай клубней первой полевой репродукции (30-40 тыс. кондиционных клубней) в дальнейшем используют для закладки питомника супер-суперэлиты на площади 1 га, суперэлиты – 5,0 га и элиты - 25 га.

При втором варианте схемы (на основе клонового отбора) для выращивания 100 т элиты рекомендуется отбирать до 1,0 тыс. исходных растений (кустов) в зависимости от коэффициента размножения и общего уровня зараженности растений в тех полевых питомниках, где проводят отбор исходных растений (тщательная визуальная оценка каждого растения в период бутонизации и в начале цветения с дополнительной проверкой каждого из них методом ИФА по листовым пробам).

Предварительно намечают к отбору растения, отвечающие следующим основным требованиям: типичные данному сорту по морфологическому строению, абсолютно здоровые по внешнему виду (доли листа равномерно окрашены, без признаков крапчатости, гладкие или с типичной для сорта волнистостью), с характерным для сорта количеством стеблей в кусте, нормально развитые (все стебли в кусте по толщине и высоте равномерны).

Чтобы предохранить предназначенные к отбору растения от летающих тлей - основных переносчиков вирусной инфекции, ботву уничтожают в ранние сроки химическим или механическим способом. Клубни отобранных растений убирают не ранее чем через две недели после уничтожения ботвы.

При уборке проводят вторую и окончательную оценку растений по урожаю. При этом соблюдают следующие требования: все клубни каждого куста должны быть типичны для данного сорта, без признаков веретеновидности; здоровые (в соответствии с допусками, установленными государственным стандартом на оздоровленный исходный материал); количество товарных клубней характерно для сорта и переход от крупных к мелким обычный, типичный для основной массы здоровых растений.

Урожай каждого отобранного растения (клона) затаривают в отдельный пакет или мешочек из капроновой ткани и закладывают на зимнее хранение на стеллажах в обычных хранилищах при наиболее благоприятных режимах. Для проведения зимнего лабораторного теста с применением ИФА от каждого клона обычно берут по одному клубню.

На следующий год проводят оценку отобранных исходных растений по потомству в соответствии с методикой испытания клонов первого года, а при необходимости и клонов второго года. Те клоны, в которых обнаруживаются растения с симптомами вирусных болезней или веретеновидности клубней, полностью выбраковываются. Затем объединенный клоновый материал используют непосредственно для выращивания супер-суперэлитного или суперэлитного картофеля в зависимости от применяемой схемы. Обычно для сортов, восприимчивых к вирусам, требуется двухгодичный поддерживающий клоновый отбор.

Многолетний опыт показывает, что проводить отборы клонов в полевых питомниках с общей зараженностью свыше 50 % не имеет смысла. Именно в таком материале чаще всего наблюдаем быстро прогрессирующее нарастание вирусной инфекции с каждой последующей полевой репродукцией, что приводит к резкому ухудшению семенных качеств и падению продуктивности уже в течение 2-3 лет.

Максимальную эффективность в повышении качества элиты можно обеспечить, сочетая биотехнологические методы оздоровления сортов,

клональное микроразмножение, выращивание мини-клубней из меристемных микрорастений в защищенном грунте или в гидропонной культуре с поддерживающими клоновыми отборами в полевых условиях.

Чтобы обеспечить гарантированное качество, необходимо систематически обновлять исходный (предбазисный) материал на основе введения в культуру и поддержания банка лучших исходных линий, тщательно проверенных на сортовую типичность и наличие вирусной, виroidной и бактериальной инфекции.

В современных условиях исключительно важное значение имеет поиск эффективных путей оптимизации процесса элитного семеноводства в направлении сокращения материальных, трудовых, энергетических затрат и удешевления стоимости производства элиты. В последнее время в результате резкого повышения цен на энергоносители многие элитхозы вынуждены отказаться от выращивания оздоровленного исходного материала в зимних теплицах по традиционной технологии из-за высокой себестоимости производства тепличных клубней и низкой окупаемости затрат при дальнейшем их использовании в элитном семеноводстве. Гидропонный способ производства мини-клубней, хотя и имеет существенные преимущества, также является дорогостоящим, что обуславливает необходимость оптимизации объемов применения этого способа в элитном семеноводстве.

По нашим оценкам для многих элитхозов наиболее экономичной и хозяйственно выгодной может быть шестигодичная схема выращивания элиты на основе производства минимальных объемов мини-клубней в защищенном грунте или в гидропонной культуре в сочетании с последующим проведением поддерживающих клоновых отборов в полевых условиях.

Шестигодичная схема выращивания элиты на основе сочетании биотехнологических методов и клоновых отборов (объемы в расчете на 100 т элиты):

1-й год - мини-клубни, полученные из меристемных микрорастений – 0,05-0,1 тыс. шт.,

2-й год - отбор кустов (клонов) в первой полевой репродукции из мини-клубней,

3-й год - питомник испытания клонов 1-го года,

4-й год - супер-суперэлита (или питомник клонов 2-го года для восприимчивых к вирусам сортов),

5-й год – суперэлита,

6-й год – элита.

Шестигодичная схема позволяет сократить потребность в производстве оздоровленных мини-клубней (в расчете на 100 т элиты) до 10-12 тыс. шт. и уменьшить затраты на их производство примерно в 3-4 раза, по сравнению с наиболее распространенной в настоящее время пятигодичной схемой. При этом сочетание современных промышленных способов выращивания оздоровленных мини-клубней и поддерживающих клоновых отборов позволяет обеспечить достаточно надежное качество элиты, является экономически и хозяйственно выгодным.

#### **2.4 Особенности технологии выращивания семенного картофеля**

Технология выращивания семенного картофеля имеет много общих элементов и приемов, которые применяют при выращивании продовольственного картофеля. Однако имеются и некоторые отличительные особенности.

1. Подготовка семенного картофеля включает переборку и разделение клубней на три фракции по массе: 25-50 г; 51-80 г и 81-100 г. Перед посадкой клубни проращивают, обрабатывают пестицидами. Предпосадочное

проращивание клубней картофеля проводят за 15-20 и даже 30 дней до посадки. Для этого не только повышают температуру в хранилище до 10-15 °С, но и обеспечивают досвечивание в течение 10-14 часов в сутки. Проращивание можно проводить при естественном освещении, исключая прямого попадания солнечных лучей на картофель, а так же при искусственном - интенсивностью 500-600 лк. Это способствует проявлению заболеваний, находящихся в клубнях в латентной форме, которые выбраковываются до посадки. К тому же на клубнях пророщенных на свету образуются достаточно крепкие, зелёные ростки, длиной 1-1,5 см. Такое проращивание обеспечивает более раннее появление всходов (на 8-10 дней), ускоряется и прохождение последующих фаз развития (на 4-5 дней), что имеет большое значение для более раннего накопления и созревания урожая и для повышения устойчивости растений к болезням. При невозможности организовать досвечивание надо, не повышать температуру, а даже снизить её. В противном случае картофель образует тонкие ростки, которые будут мешать и обламываться при посадке. Светозакалка при повышенных температурах, способствует проявлению скрытых заболеваний и выбраковке больных клубней перед протравливанием. Так что первое, что надо сделать после досвечивания – это перебрать картофель.

2. Приемы ухода за посадками картофеля в период вегетации должны обеспечить три основных задачи:

- поддержание почвы в рыхлом состоянии;
- уничтожение сорняков;
- защиту от вредителей и болезней.

Уход за посадками включает две довсходовые обработки легкими боронами и две междурядные обработки культиваторами. Комплекс таких обработок обеспечивает не только поддержание почвы в рыхлом состоянии, но и уничтожение до 80 % сорняков.

При достижении растениями высоты 15-25 см, для повышения устойчивости к фитофторозу и альтернариозу, желательно провести профилактическое опрыскивание ботвы медным купоросом (0,02-0,1 % раствор в целях предупреждения развития болезней).

Перед смыканием ботвы необходимо провести глубокое окучивание посадок так, чтобы слой почвы над клубнями достигал 5-6 см, что значительно сокращает поражение клубней фитофторозом.

При уходе за посадками картофеля желательно сократить количество проходов агрегатов на семенных участках, так как многие болезни картофеля передаются контактным путем. В этих целях проводят совмещение операций, например, при второй междурядной обработке проводят опрыскивание картофеля гербицидами. Применение гербицидов дает возможность уменьшить число междурядных обработок, направленных на борьбу с сорняками.

Все агротехнические мероприятия направлены в первую очередь на выращивание крепких устойчивых растений, способных противостоять болезням. В отдельные годы, складывающиеся погодные условия в сочетании с выше перечисленными агротехническими мероприятиями, обеспечивают получение здорового картофеля без химических обработок. К сожалению, такая погода нас радует не часто. Долгосрочный прогноз погоды, не гарантирует точности. Угроза потерь урожая от болезней при неблагоприятных условиях до 30 и более процентов, диктует необходимость проведения защитных химических мероприятий. Более того, проведение их должно быть своевременным, так как при поражении фитофторозом 10 % растений остановить развитие болезни уже невозможно.

Одним из главных способов борьбы против заболеваний картофеля (кроме меристемного размножения) является своевременное удаление ботвы. Исходя из этого раннее удаление ботвы необходимо проводить на семенных

участках, а на продовольственном картофеле её удаление химическим или механическим способом проводят за две недели до сбора урожая.

3. Картофель разных сортов и репродукций выкапывают отдельно. При уборке и транспортировании предотвращают механическое повреждение клубней. Глубину хода подкапывающего рабочего органа комбайна устанавливают так, чтобы количество поврежденных клубней не превышало 0,5 %. Уборку семенного картофеля заканчивают при температуре почвы не ниже +10 °С. При более низкой, температуре резко увеличивается травмирование клубней картофелеуборочными машинами.

#### *Требования к качеству семенного картофеля.*

Для осуществления контроля за качеством семенного картофеля разработаны соответствующие стандарты. Контроль за качеством семенного картофеля осуществляют семенные инспекции. Кроме того, качество элиты картофеля контролируется методом грунтоконтроля, по присланным образцам, в научно-исследовательских учреждениях.

Посадки в питомниках элитного семеноводства принимает специальная комиссия. Комиссией после апробации и ознакомления с посадками составляется акт, в котором делается вывод о соответствии или несоответствии посадок требованиям стандарта. Качество сортового семенного картофеля определяют во время апробации посадок.

#### *Реализация семенного картофеля.*

Для реализации семенного картофеля весной его перебирают и сортируют. Затем партию семенного картофеля анализируют, определяют посевные качества клубней и составляют акт в соответствии с установленной формой. На каждую реализуемую партию исходного оздоровленного материала (супер-суперэлиты, суперэлиты и элиты) картофеля оформляют аттестат. При реализации сортового картофеля выдается свидетельство на сортовой картофель. Вся семеноводческая документация на реализованную продукцию сохраняется в хозяйстве в течение пяти лет.

# ПРИЛОЖЕНИЕ



1. Нормативные показатели качества семенного картофеля в России (при инспектировании посадок)

Показатели	Допуски (max), %		
	оригинальные семена	элита	репродукционные семена
<i>Полевое инспектирование*</i>			
Сортовая чистота	100	100	97
Тяжелые вирусные болезни, вызываемые PVY и PLRV	0	0,5	1,5
Средние мозайки, вызываемые PVX и PVM	1,5	3,0	9,0
Черная ножка	0	0	0,5
<i>Лабораторное тестирование (ИФА)**</i>			
PVY и PLRV	0,5	-	-
PVX, PVS, PVM	4,5	-	-

\* Phytophthora infestans отсутствует. Поле должно быть свободным от золотистой нематоды и рака

\*\* Только для первого полевого поколения

2. Нормативные показатели качества семенного картофеля в России (при клубневых анализах партий\*)

Показатели	Допуски (max), %		
	оригинальные семена	элита	репродукционные семена
Сортовая примесь	0	0	0,5
Черная ножка	0	0	0,5
Кольцевая гниль	0	0	0,5
Phytophthora infestans	0,5	0,5	2,0
Сухая гниль	0	0,5	1,0
Стеблевая нематода	0	0	0,5
Парша (более ¼ клубня)	0,5	1,5	3,0
Ризоктония (более 1/8 клубня)	0,5	1,0	2,5

\* Семенные клубни должны быть свободными от почвенных вирусов PMTV, TRV и карантинных объектов. Семенная партия не должна содержать более 3 % по массе клубней меньшего и большего размера по сравнению с нормативом.

## Содержание

Введение	3
1 СЕЛЕКЦИЯ	5
1.1 Селекция на скороспелость	5
1.2 Селекция на количество клубней	6
1.3 Способность клубнеобразования в условиях длинного светового дня	8
1.4 Селекция на устойчивость к фитофторозу	8
1.5 Лежкоспособность и длительность периода покоя	9
1.6 Селекция на урожайность	10
1.7 Устойчивость к бактериальным болезням и вредителям	12
1.8 Селекция на крахмалистость	12
1.9 Селекция на качество	13
2 СЕМЕНОВОДСТВО	17
2.1 Значимость семеноводства	17
2.2 Питомник первичного семеноводства	18
2.3 Схемы выращивания элитного картофеля	24
2.4 Особенности технологии выращивания семенного картофеля	28
ПРИЛОЖЕНИЕ	32