

УДК 633.491:632.38:631.532

ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОЗДОРОВЛЕННОГО МАТЕРИАЛА

В.А. ШМЫГЛЯ, Н.Ф. КИНЯКИН, И.Н. КУТСАМАНОВА

(Кафедра фитопатологии)

Показана возможность снижения концентрации вирусов в растении при интенсификации ростовых процессов за счет декапитации и регенерации верхушек растений картофеля. При этом происходит существенное оздоровление клубней, которые будут использованы в качестве посадочного материала. Получение оздоровленных от вирусов клубней возможно при выращивании растений из фрагментов. Представлены методы ускоренного размножения оздоровленных растений картофеля.

Поражение картофеля вирусными болезнями ведет к быстрому вырождению сортов и снижению урожая. Степень снижения урожайности картофеля при его поражении наиболее распространенными видами вирусов зависит от вида вируса, сорта и условий выращивания картофеля [8]. Потери урожая картофеля от вирусных болезней варьируют от 10 до 88% [9, 15, 19]. Общий их размер от вирусных болезней картофеля определить невозможно, но очень приблизительно в основных районах картофелеводства России он составляет не менее 20%.

Литературные сведения о количестве вирусных болезней картофеля противоречивы. Одни авторы считают, что болезней столько же, сколько их возбудителей [11], другие определяют болезни как определенные комплексы симптомов [2, 12].

По данным В.А. Шмыгли [13], на картофеле в странах СНГ встречается 21 вид ультрамикроскопических возбудителей, в том числе 16 вирусов, 44 микоплазменных возбудителей и 1 вирионд.

К наиболее вредоносным вирусным заболеваниям картофеля относятся: скручивание листьев,

полосчатая мозаика, морщинистая мозаика. Несколько менее вредоносны: мозаичное закручивание листьев, обыкновенная мозаика и крапчатость. Перечисленные болезни картофеля вызываются заражением отдельными или (чаще) несколькими вирусами: ВСК, УВК, МК, ХВК, СВК (Заяц, 1972; Касс, 1974).

В странах с развитым картофелеводством для оздоровления картофеля применяют метод верхушечной меристемы в различных модификациях. Отмечая преимущества оздоровления картофеля, следует отметить, что вопрос эффективности активного лечения сортов картофеля в значительной степени остается спорным. По мнению многих исследователей [4, 6 и др.], после оздоровления наблюдается очень быстрое восстановление зараженности, которое не всегда можно объяснить новыми заражениями.

В последнее время подвергается сомнению основной тезис Мореля и Мартина (1955) о том, что из эксплантантов апикальной меристемы могут быть получены растения, полностью свободные от вирусной инфекции в любой форме. Следует отметить, что утверждение этих авторов об отсутствии вирусов в апикальной меристеме было основано на результатах выявления в ней целых вирусных частиц, что, по современным сведениям, не дает оснований для вывода об отсутствии вируса в образце.

Отрицательные результаты диагностики вирусов в растениях-регенерантах из эксплантантов апикальной меристемы могут

быть объяснены качественными состояниями вирусов, когда они не выявляются методами диагностики, в частности при отсутствии в образце вирусных антигенов или целых вирусных частиц [10, 20]. Поэтому такие результаты, видимо, нельзя считать достаточным основанием для вывода об отсутствии вируса в растениях-регенерантах из эксплантантов апикальной меристемы.

Прямая экспериментальная проверка данного предположения показала, что во всех меристемных клонах, проанализированных на вирусную зараженность с применением воздействий, стимулирующих развитие вирусных инфекций, были обнаружены вирусы, содержащиеся в исходном материале [15]. Следовательно, в культуре апикальной меристемы происходит не освобождение от вирусов, а обратное их подавление. При разном уровне меристемного материала активность патогенов быстро восстанавливается, а вслед за этим появляются и усиливаются признаки вызываемых ими болезней. Поэтому освобождение картофеля от вирусов, по крайней мере в настоящее время, недостижимо, можно лишь ставить целью его оздоровление, т.е. снижение концентрации вирусов в картофеле. Деление картофеля на «зараженный» и «безвирусный» не имеет объективного смысла.

В последние годы утверждается мнение [16], что оздоровление клубней от вирусных болезней может быть достигнуто разными путями и методами, в том числе более простыми и доступными,

чем культура апикальной меристемы. Взаимоотношения между растением и вирусами могут изменяться: от тяжелых признаков болезни вплоть до полного отсутствия. В литературе неоднократно отмечалось, что между скоростью роста и степенью поражения растений этими болезнями имеется обратная зависимость. Эта закономерность может быть использована в оздоровлении картофеля, тем более что выбор средств управления ростом и развитием растений достаточно велик.

На кафедре фитопатологии Тимирязевской академии были разработаны методы удлинения процесса вегетации за счет декапитации и выращивания растений из фрагментов [16]. Наши исследования являются развитием этих методов.

При довольно коротком вегетационном периоде декапитации (удалению верхушек) и регенерации верхушек подлежат сорта раннего срока созревания, среднеспелые и среднеранние, поскольку они благодаря довольно короткому вегетационному периоду успевают закончить свое развитие в таких условиях. Декапитацию следует проводить на фоне полного обеспечения растений влагой и минеральным питанием.

Удаление верхушек приводит к тому, что пазушные почки трогаются в рост, вследствие чего повышается общая энергия роста, а, следовательно, и листовая поверхность и, что особенно важно, исчезают или ослабевают признаки вирусных болезней на листьях

отрастающих боковых побегов. Цель наших исследований — установить сроки декапитации, при которых достигается как лучшая приживаемость верхушек, так и наиболее эффективное подавление вирусов в растении после декапитации.

Методика

Для опыта были взяты районированные и перспективные сорта, различающиеся по срокам созревания — Удача, Мавка, Адретта, Романо, Шанс, Никулинский, Голубизна, Луговской.

В полевом опыте (1995—1996 гг.) в течение вегетации мы проводили диагностику вирусов и вирусных болезней, а также наблюдения. Определяли сроки наступления фенотипических признаков развития растений, учитывали урожай и его элементы.

Декапитацию (удаление верхушек) и укоренение верхушек осуществляли в 3 срока: (через 7—10 дней): 1-й — до начала бутонизации, 2-й — начало бутонизации, 3-й — через неделю после начала бутонизации.

Результаты

Декапитация увеличивала урожайность картофеля в 1,5—2 раза в зависимости от сроков декапитации и, что важно для нас, снижала содержание вирусной инфекции (табл. 1, 2). В 1-й срок лучшие результаты получены по сорту Голубизна, во 2-й — по сортам Мавка, Луговской, в 3-й — по сортам Удача, Шанс, Никулинский, Романо. По совокупности показателей — снижению концентрации

вирусов и коэффициенту размножения — следует отдать предпочтение 3-му сроку декапитации (периоду полной бутонизации). При удалении верхних стеблей до начала бутонизации клубень еще полностью не реали-

зует свои возможности и в это время образуется всего 1—2 боковых стебля, а при более поздней декапитации образуется больше боковых стеблей и формируется более мощное растение, чем при 1-м сроке.

Т а б л и ц а 1

Урожайность с куста (г, числитель) и биологический коэффициент размножения (шт., знаменатель) при декапитации в 1996 г.

| Сорт | 1-й срок | 2-й срок | 3-й срок | Без декапитации |
|-------------|------------|-------------|-------------|-----------------|
| Удача | <u>821</u> | <u>838</u> | <u>866</u> | <u>292</u> |
| | 8,8 | 7,9 | 9,0 | 3,2 |
| Адретта | <u>738</u> | <u>1024</u> | <u>860</u> | <u>1210</u> |
| | 8,5 | 8,8 | 8,8 | 8,2 |
| Шанс | <u>688</u> | <u>750</u> | <u>975</u> | <u>647</u> |
| | 4,0 | 6,4 | 10,5 | 8,7 |
| Никулинский | <u>704</u> | <u>990</u> | <u>1320</u> | <u>901</u> |
| | 8,0 | 9,8 | 12,8 | 10,8 |
| Мавка | <u>917</u> | <u>1017</u> | <u>510</u> | <u>290</u> |
| | 10,0 | 8,0 | 6,0 | 4,0 |
| Голубизна | <u>570</u> | <u>540</u> | <u>520</u> | <u>430</u> |
| | 7,8 | 6,6 | 8,4 | 4,4 |
| Романо | <u>659</u> | <u>350</u> | <u>710</u> | <u>520</u> |
| | 9,0 | 4,5 | 4,8 | 6,4 |
| Луговской | <u>600</u> | <u>712</u> | <u>425</u> | <u>370</u> |
| | 7,3 | 7,8 | 7,5 | 7,4 |

При недостатке влаги для интенсивного роста растений после декапитации важно обеспечить полив и оптимальный режим питания, так как для удлинения активного состояния клеток следует создать все необходимые условия развития растений.

Выращивание растений из фрагментов (в нашем опыте укоренение верхушек) обеспечивает более продолжительный период вегетации.

Укоренение верхушек проводилось в те же сроки, что и декапитация. С верхушечных черенков удаляли листья, кроме самых верхних, затем их обрабатывали стимулятором корнеобразования (гетероауксином) и высаживали в увлажненную почву. Для увеличения процента приживаемости необходимо, чтобы температура была в пределах 20—25° С, но не более и чтобы осуществлялся капельный полив. При холодной

Результаты ИФА (средние значения A_{490} , нм) в 1996 г. (о.е.)

| Срок декапитации | ХВК | УВК | СВК |
|--------------------|-------|-------|-------|
| <i>Удача</i> | | | |
| 1-й | 0,101 | 0,220 | 0,178 |
| 2-й | 0,099 | 0,157 | 0,147 |
| 3-й | 0,097 | 0,173 | 0,158 |
| Без декапитации | 0,270 | 0,367 | 0,289 |
| <i>Никулинский</i> | | | |
| 1-й | 0,095 | 0,070 | 0,070 |
| 2-й | 0,093 | 0,068 | 0,074 |
| 3-й | 0,184 | 0,101 | 0,099 |
| Без декапитации | 0,281 | 0,261 | 0,201 |
| <i>Мавка</i> | | | |
| 1-й | 0,158 | 0,163 | 0,143 |
| 2-й | 0,112 | 0,107 | 0,099 |
| 3-й | 0,136 | 0,160 | 0,133 |
| Без декапитации | 0,280 | 0,321 | 0,325 |
| <i>Голубизна</i> | | | |
| 1-й | 0,081 | 0,104 | 0,080 |
| 2-й | 0,139 | 0,112 | 0,154 |
| 3-й | 0,278 | 0,225 | 0,245 |
| Без декапитации | 0,372 | 0,278 | 0,391 |
| <i>Луговской</i> | | | |
| 1-й | 0,224 | 0,190 | 0,140 |
| 2-й | 0,103 | 0,149 | 0,133 |
| 3-й | 0,141 | 0,216 | 0,224 |
| Без декапитации | 0,301 | 0,276 | 0,421 |

погоде растения следует накрыть прозрачной пленкой на 8—10 дней, а при жаркой солнечной — ее снять, но черенки обязательно защитить от прямых солнечных лучей.

Сорта в зависимости от сроков по-разному приживаются. В 1-й срок хорошо укореняются сорта Голубизна (78%), Романо (98%) и Луговской (70%). В другие сроки процент приживаемости у них снижается до 41%.

Во 2-й срок лучше укореняются

сорта Удача (79%), Адретта (60%), Шанс (80%). Шанс и к 3-му сроку ненамного снижает укореняемость (75%).

В 3-й срок укореняемость падает (до 44—63%), так как растения в это время готовятся к цветению и содержание ауксина, отвечающего за укоренение, снижается.

Сорта Никулинский и Мавка укореняются хуже, чем другие.

Как видно из табл. 3, в укоренившихся черенках содержание

вирусной инфекции заметно снизилось. Тяжелые формы вирусных болезней отсутствовали, отмече-

ны лишь более слабые и менее вредоносные формы: крапчатость, слабая мозаика и др.

Таблица 3

Результаты ИФА (средние значения A_{490} , нм) при регенерации верхушек

| Срок декапитации (высадки верхушек) | ХВК | УВК | SBK |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|
| <i>Удача</i> | | | |
| 1-й | 0,226 | 0,379 | 0,152 |
| 2-й | 0,183 | 0,141 | 0,074 |
| 3-й | 1,222 | 0,164 | 0,091 |
| <i>Адретта</i> | | | |
| 1-й | 0,149 | 0,478 | 0,196 |
| 2-й | 0,124 | 0,180 | 0,088 |
| 3-й | 0,275 | 0,258 | 0,130 |
| <i>Шанс</i> | | | |
| 1-й | 0,293 | 0,212 | 0,205 |
| 2-й | 0,289 | 0,205 | 0,103 |
| 3-й | 1,272 | 0,197 | 0,098 |
| <i>Никулинский</i> | | | |
| 1-й | 1,106 | 0,202 | 0,103 |
| 2-й | 1,181 | 0,171 | 0,095 |
| 3-й | 0,153 | 0,136 | 0,081 |
| <i>Мавка</i> | | | |
| 1-й | 0,399 | 0,205 | 0,241 |
| 2-й | 0,191 | 0,172 | 0,076 |
| 3-й | 0,201 | 0,136 | 0,077 |
| <i>Голубизна</i> | | | |
| 1-й | 0,989 | 0,171 | 0,101 |
| 2-й | 1,096 | 0,242 | 0,138 |
| 3-й | 0,199 | 0,137 | 0,104 |
| <i>Романо</i> | | | |
| 1-й | 0,183 | 0,193 | 0,115 |
| 2-й | 0,283 | 0,374 | 0,096 |
| 3-й | 0,509 | 0,308 | 0,078 |
| <i>Луговской</i> | | | |
| 1-й | 0,178 | 0,457 | 0,089 |
| 2-й | 0,193 | 0,489 | 0,084 |
| 3-й | 0,265 | 0,265 | 0,149 |

Урожайность с куста в 1-й срок оказалась более высокой почти по всем сортам, несмотря на то, что приживаемость сортов в разные

сроки была различной (табл. 4). Это объясняется тем, что при 1-м сроке укоренения больше времени для формирования урожая.

Таблица 4

Урожайность с куста (г, числитель) и биологический коэффициент размножения (знаменатель) при регенерации верхушек в 1996 г.

| Сорт | 1-й срок | 2-й срок | 3-й срок |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Удача | $\frac{243}{3,5}$ | $\frac{153}{3,7}$ | $\frac{195}{1,7}$ |
| Адретта | $\frac{262}{3,6}$ | $\frac{407}{2,7}$ | $\frac{—}{—}$ |
| Шанс | $\frac{343}{4,4}$ | $\frac{245}{4,1}$ | $\frac{282}{3,9}$ |
| Никулинский | $\frac{784}{7,8}$ | $\frac{443}{4,0}$ | $\frac{271}{3,7}$ |
| Мавка | $\frac{240}{3,8}$ | $\frac{290}{6,0}$ | $\frac{253}{2,2}$ |
| Голубизна | $\frac{187}{3,4}$ | $\frac{166}{5,0}$ | $\frac{180}{2,3}$ |
| Романо | $\frac{350}{4,4}$ | $\frac{210}{5,0}$ | $\frac{273}{3,8}$ |
| Луговской | $\frac{400}{2,9}$ | $\frac{263}{2,7}$ | $\frac{128}{1,3}$ |

Имеются данные [7], что эффект последствия приемов декапитации и регенерации сохраняется в течение двух клубневых поколений.

В опыте 1993 г. при изучении последствия регенерации верхушек эффект проявился в снижении концентрации вирусов, повышении урожая и увеличении коэффициента биологического размножения (табл. 5, 6).

Полученные нами данные свидетельствуют о возможности оздоровления картофеля от вирусных болезней достаточно простыми и доступными методами, кото-

рые могут быть применены в любом хозяйстве.

Эффективность семеноводства картофеля полностью зависит не только от качества оздоровленного исходного материала. Одной из проблем в получении оздоровленного материала является ускоренное размножение.

В настоящее время известны и широко применяются при ускоренном размножении картофеля следующие приемы: черенкование на питательной среде и микроклональное размножение [1, 3, 14, 18], размножение методом деления

Таблица 5

Результаты ИФА (средние значения A_{490} , нм) в последствии регенерации верхушек (опыт 1993 г.)

| Вариант | МВК | СВК | УВК | ХВК | ВСЛК |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Г-2111: | | | | | |
| контроль | 0,215 | 0,170 | 0,295 | 0,220 | 0,180 |
| регенерация верхушек | 0,239 | 0,102 | 0,225 | 0,169 | 0,180 |
| Г-2031: | | | | | |
| контроль | 0,357 | 0,260 | 0,227 | 0,201 | 0,253 |
| регенерация верхушек | 0,280 | 0,255 | 0,192 | 0,169 | 0,236 |
| Г-2228: | | | | | |
| контроль | 0,280 | 0,185 | 0,200 | 0,164 | 0,233 |
| регенерация верхушек | 0,268 | 0,075 | 0,107 | 0,077 | 0,148 |

Таблица 6

Урожай с куста (г, числитель) и биологический коэффициент размножения (шт., знаменатель) в среднем за 2 года (1993—1994 гг.) последствия регенерации верхушек

| Вариант | Г-2111 | Г-2031 | Г-2228 |
|----------------------|--------|--------|--------|
| Контроль | 628 | 704 | 570 |
| | 11,6 | 9,3 | 11,4 |
| Регенерация верхушек | 752 | 761 | 967 |
| | 15,4 | 11,1 | 10,8 |

на черенки световых или этиолированных ростков, укоренение верхушек стеблей [5, 17]. Ни один из перечисленных методов ускоренного размножения, взятый отдельно, не может обеспечить массового производства исходного материала. Эта задача может быть решена только при комплексном применении различных методов.

Нами была поставлена задача испытать метод листовых черенков для получения максимального биологического и хозяйственного эффекта. Метод позволяет выращивать клубни непосредственно на фрагментах физиологически зрелых стеблей за счет ассимилятов, имеющих в стеб-

ле и в листе и образующихся в листе после отделения черенка от куста.

Метод листовых черенков основан на использовании потенциальной возможности образования столонов и клубней на всех частях стебля картофельного растения в определенном возрастном физиологическом состоянии.

В полевых условиях из здоровых клубней выращивали хорошо развитые растения. В возрасте 6—8 нед верхушки осн^тных стеблей прищипывали для стимуляции образования боковых побегов. Через 2 мес растения снова прищипывали для пробуждения пазушных почек. В период вегетации их трижды подкармливали.



Рис. 1. Листовые черенки картофеля сорта Невский перед высадкой в субстрат.

Первую подкормку растений проводили после появления всходов. Для нее использовали полное удобрение кристалли марки «Б» из расчета 15—20 г на 10 л воды. Расход раствора на растение — 200—250 г. На 20-й день после первой подкормки растения подкармливали второй раз раствором, состоящим из 15 г нитрата аммония, 20 г суперфосфата и 15 г сульфата калия на 10 л воды. Расход его 200—250 г. Третий раз — через 1,5 мес после второго картофеля подкармливали раство-

ром, в который включали 20 г нитрата аммония, 20 г сульфата калия на 10 л воды. Расход — 250—300 г.

В течение вегетации растения 2 раза проверяли на наличие вирусной инфекции с использованием визуального и серологического методов. Зараженные растения удаляли.

Во время полного цветения стебли разрезали продезинфицированным инструментом на одноузловые черенки с листом (рис. 1). Для черенкования использовали верхние и нижние части стеблей (3—4 узла). Черенки высаживали во влажный перлит в рассадные ящики на расстоянии 2 см друг от друга в рядке и 5 см между рядами, закрывая стебель с пазушной почкой и оставляя снаружи лист (рис. 2). Ящики с черенками устанавливали под стеллажами с рассеянным освещением при температуре 15—20°С.



Рис. 2. Листовые черенки сорта Невский в ящике с перлитом.

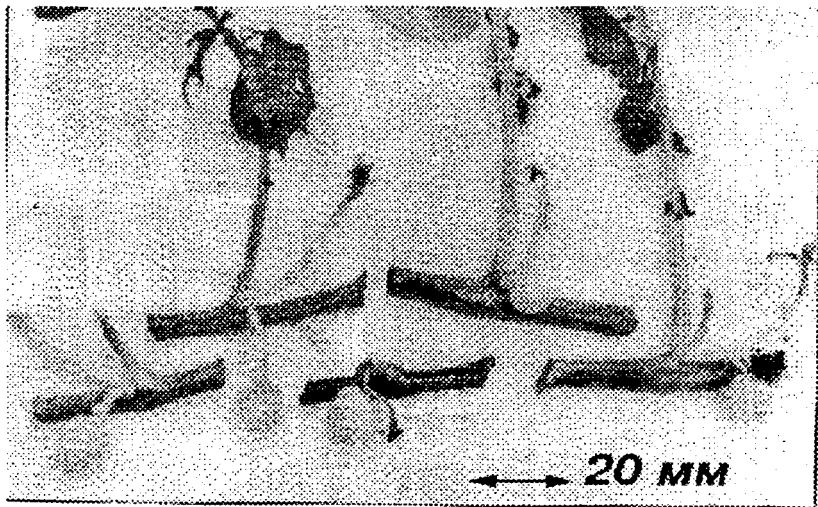


Рис. 3. Листовые черенки сорта Бирюза с клубеньками через 35 дней после высадки в субстрат.

По мере отмирания листьев происходит отток ассимилятов в подземную часть и образуются мелкие, но пригодные для высадки в почву клубни (рис. 3). Срок от черенкования до образования клубней зависит от сорта, физиологического возраста растений, температуры. Клубни убирали через 1,5—2 мес после черенкования. Их озеленяли на свету и хранили до посадки при температуре 4—5° С. Высаженные в поле после пробуждения глазков, они дали хорошо развитые растения без признаков болезней и аномалий. При иммуноферментном анализе этих растений во время цветения не обнаружено латентной зараженности мозаичными вирусами X, S, M, Y.

Метод листовых черенков испытывали на двух сортах картофеля — Бирюза и Невский. На один

нормально развитый стебель с 13—14 узлами было получено в среднем 8—9 одноузловых черенков (нижний узел и верхушки отбрасывали). Один куст с 5 стеблями дал 45 черенков, от каждого черенка получено в среднем по 2 клубенька. От одного куста сорта Бирюза в среднем получили 98 черенковых клубней и, кроме того, по 10,6 обычного клубня (в почве); а от куста сорта Невский — 71 черенковый клубень и 9,8 обычного клубня. В итоге суммарный коэффициент размножения картофеля составил: соответственно по сортам 108 и 80, т.е. был выше, чем в полевой культуре, по сорту Бирюза — примерно в 10, по сорту Невский — в 8 раз.

Таким образом, полученные нами в опытах результаты и анализ литературных данных свиде-

Результаты размножения картофеля методом листовых черенков
(средние данные из 2 повторений опыта, 1995—1996 гг.)

| Показатель | Сорт Бирюза | Сорт Невский |
|--|-------------|--------------|
| Стеблей на куст, шт. | 4,9 | 4,4 |
| Узлов на 1 стебель, шт. | 14,1 | 13,9 |
| Одноузловых черенков от 1 растения, шт. | 49,0 | 37,4 |
| Клубней от одноузлового черенка | 2,0 | 1,9 |
| Черенковых клубней от 1 растения | 98,0 | 71,0 |
| Обычных клубней от 1 растения | 10,6 | 9,8 |
| Суммарное количество клубней от 1 растения | 108,6 | 80,8 |

тельствуют о том, что показатели ускоренного размножения при выращивании оздоровленного исходного материала картофеля могут быть улучшены как за счет повышения эффективности давно известных методов, например, черенкования в пробирочной культуре, так и за счет использования сравнительно новых, в частности, метода получения клубней на листовых черенках.

Выводы

1. Декапитация верхушек растений картофеля в фазу полной бутонизации удлинит процесс вегетации растений и приводит к снижению концентрации вирусов в листьях и клубнях картофеля.

2. Выращивание растений картофеля из верхушек может быть использовано в качестве оздоровления клубней от вирусных болезней.

3. Ускоренное размножение оздоровленного материала достигается выращиванием растений из фрагментов верхушек, боковых побегов и т.д.

4. При использовании методов декапитации, укоренения верху-

шек боковых побегов, листовых черенков существенно снижается концентрация вирусов в клубнях картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алборова З.П.* Методы ускоренного размножения безвирусного семенного картофеля: Автореф. канд. дис. 06.01.11. — НИИ-ИСХ, Самохваловичи, 1976. — 2.
2. *Амбросов А.Л.* Вирусные болезни картофеля и меры борьбы с ними. Минск: Ураджай, 1975. — 5.
3. *Винклер Г.Н., Бутенко Р.Г.* Применение черенкования при выращивании безвирусных растений картофеля методом культуры меристем. — Физиол. раст., 1970, т. 17, № 4, с. 851—853. — 4.
4. *Герасимов С.Б., Леонтьева Ю.А.* К вопросу о безвирусном семеноводстве картофеля. — В сб.: Современные проблемы семеноводства картофеля на безвирусной основе. Владивосток, 1985, с. 65—72. — 5.
5. *Кулак Е.Н.* Ускоренное размножение картофеля, оздоровленного от вирусных болезней. — Селекц. и семеновод. картофеля, 1978, вып. 31, с. 81—83. — 6.
6. *Майшук З.Н.* Влияние культуры меристе-

мы и термотерапии на изменчивость признаков и семенные качества картофеля. — В сб.: Современные проблемы семеноводства картофеля на безвирусной основе. Владивосток, 1985, с. 10—17. — 7. *Момбули Жан-Бьенвеню*. Культуртехнологические приемы и химиотерапия в оздоровлении картофеля от вирусных болезней. — Автореф. канд. дис. 06.01.11. М., 1995. — 8. *Пересыткин В.Ф.* С.-х. фитопатология. М.: Агропромиздат, 1989. — 9. *Попкова К.В., Шнейдер В.И., Валовик А.С., Шмыгля В.А.* Болезни картофеля. М.: Колос, 1980. — 10. *Постников Д.А., Шмыгля В.А., Кинякин Н.Ф.* Поддержание высокой продуктивности оздоровленного материала картофеля. — Химизация сельск. хоз-ва, 1991. — 11. *Смит К.* Вирусы. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 12. *Чесноков Т.Г.* Болезни вырождения картофеля в СССР и борьба с ними. Л.—М.: Сельхозиздат, 1961. — 13. *Шмыгля В.А.* Вирусные и ми-

коплазменные болезни. — Методич. указ. по диагностике и изучению. М.: Изд-во МСХА, 1978, с. 53. — 14. *Шмыгля В.А., Кляняев Г.В.* Ускоренное размножение исходного материала. — Картофель и овощи, 1979, № 7, с. 12. — 15. *Шмыгля В.А., Николаева О.И., Сальседо-Карденас Л.В.* Иммуноферментная диагностика фитопатогенных вирусов. — Изв. ТСХА, 1991, вып. 1, с. 68—74. — 16. *Шмыгля В.А.* Как оздоровить посадочный материал. Защита раст., 1995, № 4, с. 19—20. — 17. *Hamman U.* Intensivermehzuhg der Kartoffel in der I.Stufe der Erhaltungszucht — *Ziemiak, Bonin*, 1974, S. 107—126. — 18. *Harmey M.A., Crowiey M.P., Clinch P.E.M.* — *Eur. potato J.*, 1966, vol. 9, N 3, p. 146—151. — 19. *Hunnus W.* — *Z. Pflanzenkrhk.*, 1977, Bd 84, N 10, S. 615—637. — 20. *Richter J., Kleinhempel M., Doring U., Augustin W.* — *Arch. Phytopath. u. Pflschutz*, 1979, Bd. 15, N 4, S. 361—366.

Статья поступила 20 мая 1997 г.

SUMMARY

The possibility to reduce concentration of viruses in the part by intensification of growth processes at the expense of decapitation and regeneration of potato plant tops is shown. This is accompanied by substantial sanitation of tubers which will be used as planting material. It is possible to obtain tubers without viruses when plants are grown from fragments. Methods of accelerated reproduction of sanitized potato plants are presented.