

## УСТОЙЧИВОСТЬ СИБИРСКИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К ВИРУСУ Y

Н. И. Полухин, кандидат сельскохозяйственных наук

Г. Х. Мызгина, старший научный сотрудник

К. А. Колошина, старший лаборант

Сибирский НИИ растениеводства и селекции –  
филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: sibniirs@bk.ru

**Ключевые слова:** картофель, вирусные болезни, вирусная инфекция, Y-вирус картофеля, почвенно-климатические условия, рабочая коллекция *in vitro*, иммуноферментный анализ (ИФА), устойчивость, продуктивность

**Реферат.** *Адаптивность и степень устойчивости к болезням сортов картофеля определяют продуктивность, качество и в целом целесообразность возделывания сорта. Изучение в условиях Новосибирской области устойчивости сортов московской, белорусской селекции в сравнении с местными дает основание считать, что в условиях Сибири наибольший урожай дают более приспособленные к местным условиям сорта, созданные в СибНИИРС, КемНИИСХ и СибНИИ торфа. По этим сортам получена наивысшая продуктивность – 0,928 кг/растение, крупность клубней на уровне 80,0 г и высокая товарность за счет меньшего количества уродливых клубней. Сорта белорусской селекции показали меньшую степень адаптивности, по ним получен меньший урожай – 0,846 кг/растение, низкая масса клубня и большое количество уродливых клубней. Эта тенденция закономерно проявляется и по степени устойчивости сорта к вирусу Y. Вирусные растения снижали урожай клубней на 112 г по сибирским сортам, на 176 – по московским и на 293 г – по белорусским, количество клубней соответственно на 2,3; 0,2 и 3,8 шт. Более того, идет резкое нарастание количества уродливых клубней (от нестандартных) у белорусских сортов, последние составляют почти 50%, тогда как по сибирским сортам лишь 18. Приоритет при выведении сортов сибирскими селекционерами должен строиться на создании генотипов с устойчивостью к вирусным патогенам, особенно возбудителю potato virus Y (PVY). Данное заболевание широко распространено и ежегодно вредносно. Поэтому предпочтение при возделывании картофеля необходимо отдавать сортам, адаптированным к местным условиям и непосредственно созданным в зоне возделывания.*

## RESISTANCE OF SIBERIAN POTATO VARIETIES TO Y VIRUS

Polukhin N.I., Candidate of Agriculture

Myzgina G.Kh., Senior Research Fellow

Koloshina K.A., Senior Laboratory Assistant

Siberian Research Institute of Plant Production and Selection  
(the branch of Institute of Cytology and Genetics SD RAS)

**Key words:** potato, viral diseases, virus infection, potato Y-virus, soil and climate conditions, *in vitro* collection, immune enzyme analysis, resistance, productivity.

**Abstract** *Adaptability and resistance of potato varieties define potato productivity, quality and efficiency of its cultivating. The authors investigated the potato varieties of Moscow and Belarus selections and compared them with local varieties. The researchers found out that potato varieties resistant to weather conditions are highly productive. These varieties are selected in Siberian Research Institute of Plant Production and Selection, Kemerovo Research Institute of Agriculture and Siberian Research Institute of peat. The authors observed the highest productivity of these varieties: 0.928 g pro a plant, bulb size – 80.0 g and high marketable value due to low number of bad bulbs. The varieties of Belarus selection were less adaptable and produced lower crop yield: 0.846 g pro a plant, low mass of a bulb and big number of bad bulbs. The same was observed in respect to resistance to Y-virus. Viral plants reduced the crop yield of bulbs on 112 g*

*in Siberian varieties; 176 g – in Moscow varieties and 293 g – in Belarus varieties whereas the number of bulbs was reduces on 2.3, 0.2 and 3.8 correspondently. Moreover, the authors observed increasing number of bad bulbs in Belarus potato varieties. Thus, there were about 50% of bad bulbs observed in Belarus varieties and 18% in Siberian varieties. The authors outline that Siberian crop breeders should focus on breeding the genotypes resistant to viral pathogens, especially to potato virus Y (PVY). This disease is widely spread and destructive. Therefore, it is necessary to cultivate potato varieties that are adaptable to local climate and conditions in the cultivating area.*

Вирусы вызывают серьезные болезни картофеля, которые приводят к значительным потерям урожая. Они изменяют метаболизм растений, заставляя работать на себя, становятся источником инфекции. Технология освобождения от них – сложный и дорогостоящий процесс, более того, оздоровление материала имеет смысл, если выращивание этого картофеля будет проводиться с соблюдением всех правил (изоляция, защитные мероприятия против переносчиков, обработка машин и сельскохозяйственной техники при производстве картофеля, диагностика) [1].

СибНИИРС с 1986 г. ведет исследования по наличию, видовому составу, распространению вирусов в Новосибирской области, оздоровлению и вторичному заражению картофеля. Новосибирская область, к сожалению, не избежала негативных общероссийских тенденций: сокращения посевных площадей и уменьшения доли крупных производителей картофеля. В результате производство картофеля оказалось сосредоточено в частном секторе, где распространена монокультура картофеля, отсутствуют элементарные меры профилактики и защиты растений от вредителей и болезней. Значительно ухудшилось фитосанитарное состояние посадочного материала, в том числе и за счет привозного. Некоторые производители семян оказались вблизи городской черты или крупных населенных пунктов, как правило, окружены приусадебными участками с посадками продовольственного картофеля, что не соответствует требованиям к производителям семенного материала и способствовало распространению вирусов.

Первое обследование, которое было проведено в трех основных районах возделывания картофеля, показало, что наиболее распространенными вирусами были ХВК (крапчатая мозаика), СВК (обыкновенная складчатая мозаика), МВК (мозаичное закручивание) и ВСЛК (скручивание листьев). В 2002 г. было проведено второе очередное обследование семеноводческих посадок картофеля, которое установило наличие в Новосибирской области YBK [2].

Вирус Y – один из самых вредоносных патогенов картофеля, он может долго сохраняться в клетках растения, не проявляя симптомов, а так как патогены передаются с посадочным материалом, то может длительное время циркулировать в агроэкосистемах, вызывая заболевания, называемые морщинистая и полосчатая мозаики. Последние приводят к значительным потерям урожая (до 70%) и качества продукции [3]. Различают три основных штамма вируса: Yo, Yn, Yc. Наибольшее распространение имеет штамм Yo. В последние годы выделен штамм Yntn, который вызывает клубневые симптомы. При заболевании морщинистой мозаикой листья картофеля приобретают мозаичную расцветку и бугристую, морщинистую поверхность. Морщинистость листьев обусловлена усиленным разрастанием междужилковой ткани, при сильном поражении края листьев загибаются книзу. Полосчатость отмечается при образовании некрозов по жилкам с нижней стороны листа в виде штрихов, полос и пятен. Черешки и листья становятся хрупкими, на нижних листьях появляются угловатые темно-коричневые пятна. В дальнейшем некроз листьев, начиная с нижнего яруса, приводит к отмиранию листьев, и они повисают на черешках. В результате у пораженных растений оголяется стебель, листья остаются только на верхушке, и растение приобретает пальмообразный вид. Полосчатая мозаика проявляется после цветения и усиливается с возрастом растений. Переносится и распространяется YBK в основном непersistентно персиковой тлей от зараженного материнского растения к молодым растениям, а также в результате контакта через орудия и одежду рабочих [4]. Более того, возможность вирусного заражения растений картофеля, и, что особенно важно, перемещения вируса в клубнях во многом определяется местом и условиями выращивания, агротехникой, уровнем инфицирующей нагрузки (количеством переносчиков), устойчивостью возделываемых сортов [5–7]. Последнее, наряду с выращиванием семян на безвирусной основе, использованием «чистых» зон при производстве семенного материала, соблюдением мер пространственной изоляции, про-

ведением профилактических прочисток и браковки вирусных растений, ранним химическим удалением ботвы и применением инсектицидов против тлей, является определяющим фактором эффективной защиты от вирусов картофеля.

Наибольшую ценность для практики представляют сорта, которые характеризуются относительно высокой или средней комплексной устойчивостью (на уровне 5–8 баллов). Такая степень устойчивости обуславливает возможность поддержания сортов без проявления внешних признаков поражения в течение нескольких полевых поколений [8–10]. Более того, местные сорта, адаптивные к местным условиям произрастания, физиологическим и экологическим факторам – температуре, свету, влажности, уровню минерального питания [11], несмотря на заражение УВК, обладая толерантностью, способны формировать высокие урожаи картофеля [12, 13].

Цель исследования – установить устойчивость сибирских сортов к УВК в сравнении с европейскими при выращивании их в Новосибирской области.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт проводили с оздоровленными пробирочными растениями из рабочей коллекции СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, которые, по результатам ИФА, показали наличие УВК. Анализ на содержание вируса проводили методом ИФА на мультискане при длине волны 405 нм [14].

Испытывались по 6 сортов селекции сибирских НИУ – Юна, Саровский, Сафо, Кузнечанка, Тулеевский, Хозяюшка; ВНИИКС – Жуковский ранний, Удача, Колобок, Вестник, Голубизна, Никулинский и Белорусского НИИ картофелеводства – Лазурит, Скарб, Криница, Архидея, Ласунак, Атлант. В исследование включены оздоровленные и неоздоровленные образцы. Растения черенковали до определенного количества и высаживали 10 июня, схема посадки 70 х 35 см, растений на делянке 10 шт., повторностей 5, всего 50 растений каждого сорта. Пробирочные растения выращивали по технологии, принятой в институте при производстве мини-клубней, в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИКС [15].

Продуктивность больных и здоровых растений определяли путем взвешивания каждого растения, подсчитыванием количества клубней,

выделением стандартной и нестандартной части урожая.

Статистическая обработка данных проводилась по Снедекору.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вегетационный период 2016 г. был относительно благоприятным для роста и развития растений картофеля. В период с 20 мая по 20 июня выпало 58 мм осадков, среднесуточная температура была на уровне 15–17°C, что несколько выше многолетних данных. Вторая половина вегетационного периода была менее благоприятной, среднесуточная температура воздуха составила 17–19°C, что значительно выше многолетней, максимальные температуры доходили до 27–30°C, осадки практически прекратились в третьей декаде июля. Урожай формировался исключительно за счет большого ассимиляционного аппарата, который сформировался в первую половину вегетации, и осадков мая и июня.

Продуктивность безвирусных растений во многом отличалась от растений картофеля, пораженных вирусом У. Из представленных данных, пораженные растения дали большой выход нестандартных и уродливых клубней (табл. 1–3).

Действительно, если по урожайности, массе и количеству клубней превышения в большинстве случаев были недостоверны, в пределах ошибки опыта, за исключением двух сортов – Сафо (по урожайности и массе клубня) и Кузнечанка (по массе клубня), то нестандартных и особенно уродливых клубней больные растения давали значительно больше, соответственно в 1,4 и 4 раза.

Сорта картофеля селекции ВНИИКС, зараженные вирусом У, показали совершенно другие результаты. Влияние заражения на эти сорта и степень вредоносности по сравнению с сибирскими возросли (табл. 2).

Выявлены достоверно угнетаемые сорта по продуктивности: Жуковский ранний, Колобок и Вестник, снижение урожайности по этим сортам составило соответственно 202, 325 и 273 г, или 22, 30 и 27%. Более того, существенно изменилась товарность клубней, резко возросла доля мелких и уродливых, соответственно в 2,5 и 2,2 раза. Масса одного клубня при относительно одинаковом их количестве клубней – 11,2 и 11,0 и пораженных растений была на 14 г меньше.

Таблица 1

**Урожайность и качество сортов картофеля селекции сибирских НИУ в зависимости от заражения вирусом Y**  
**Crop yield and quality of potato varieties bred in Siberian Research Institutes in dependence on the degree of Y-virus infection**

| Сорт                  | Поражение вирусом Y | Урожай с растения, кг | Средняя масса клубня, г | Количество клубней, шт. |               |           |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|-----------|
|                       |                     |                       |                         | всего                   | нестандартных |           |
|                       |                     |                       |                         |                         | всего         | уродливых |
| Юна                   | -                   | 0,950                 | 95,0                    | 10                      | 2             | -         |
|                       | +                   | 0,870                 | 96,6                    | 9                       | 3             | 2         |
| Саровский             | -                   | 0,810                 | 57,8                    | 14                      | -             | -         |
|                       | +                   | 0,750                 | 62,5                    | 12                      | 2             | 1         |
| Сафо                  | -                   | 1205                  | 86,1                    | 14                      | 3             | 2         |
|                       | +                   | 1000                  | 71,4                    | 14                      | 6             | 3         |
| Кузнечанка            | -                   | 0,960                 | 87,2                    | 11                      | 2             | -         |
|                       | +                   | 0,710                 | 60,0                    | 12                      | 4             | 2         |
| Тулесовский           | -                   | 1000                  | 71,0                    | 14                      | 1             | -         |
|                       | +                   | 1010                  | 84,1                    | 12                      | -             | -         |
| Хозяюшка              | -                   | 0,980                 | 98,0                    | 10                      | 4             | -         |
|                       | +                   | 0,890                 | 89,0                    | 10                      | 2             | -         |
| Среднее по «чистым»   | -                   | 0,984                 | 82,5                    | 13,8                    | 6,0           | 0,3       |
| Среднее по зараженным | +                   | 0,872                 | 77,2                    | 11,5                    | 2,8           | 1,3       |
| НСР <sub>05</sub>     |                     | 157                   | 14,8                    |                         |               |           |

Таблица 2

**Урожайность и качество сортов картофеля селекции ВНИИКС в зависимости от заражения вирусом Y**  
**Crop yield and quality of potato varieties bred in Russian Research Institute of Potato farming in dependence on the degree of Y-virus infection**

| Сорт                  | Поражение вирусом Y | Урожай с растения, кг | Средняя масса клубня, г | Количество клубней, шт. |               |                  |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------------|
|                       |                     |                       |                         | всего                   | нестандартных |                  |
|                       |                     |                       |                         |                         | всего         | в т.ч. уродливых |
| Жуковский ранний      | -                   | 0,917*                | 83,4                    | 11                      | 4             | -                |
|                       | +                   | 0,715                 | 80,0                    | 9                       | 6             | 3                |
| Удача                 | -                   | 1000                  | 83,3                    | 12                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,950                 | 86,3                    | 11                      | 8             | 4                |
| Колобок               | -                   | 1095*                 | 91,2                    | 12                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,770                 | 77,0                    | 10                      | 4             | 1                |
| Вестник               | -                   | 0,990*                | 90,0*                   | 11                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,717                 | 60,0                    | 12                      | 3             | 1                |
| Голубизна             | -                   | 0,809                 | 89,8*                   | 9                       | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,715                 | 71,5                    | 10                      | 4             | 2                |
| Никулинский           | -                   | 0,900                 | 75,0*                   | 12                      | 4             | -                |
|                       | +                   | 0,790                 | 56,4                    | 14                      | 5             | 2                |
| Среднее по «чистым»   | -                   | 0,952                 | 85,4                    | 11,2                    | 2,0           | -                |
| Среднее по зараженным | +                   | 0,776                 | 71,6                    | 11,0                    | 5,0           | 2,2              |
| НСР <sub>05</sub>     |                     | 0,165                 | 17,6                    |                         |               |                  |

Но самые контрастные результаты получены по сортам белорусской селекции (табл. 3).

Зараженные сорта, значительно и достоверно снижали урожай, потери его составили почти наполовину по сортам Скарб – 328 г, Архидея – 327, на треть по сортам Лазурит – 228, Криница – 218, Атлант – 225, и в среднем по этой группе на 299 г. Существенно, почти наполовину, уменьшилось количество клубней у больных растений по со-

рту Скарб – с 15 до 8 шт., на треть – по сортам Лазурит, Криница, Архидея и в среднем оно составило почти 30%, или 3,8 шт. Особенно заметно проявление вируса Y сказалось на товарности урожая. Последняя у больных растений составила лишь половину (из 8,8 шт. 4,5 оказались нетоварными, в том числе 2,8 шт. уродливые).

Сравнительная оценка сортов, оригиналы которых находятся в разных почвенно-климати-

Таблица 3

Урожайность и качество сортов картофеля белорусской селекции в зависимости от заражения вирусом Y  
Crop yield and quality of Belarus potato varieties Crop yield and quality of potato varieties

| Сорт                  | Поражение вирусом Y | Урожай с растения, кг | Средняя масса клубня, г | Количество клубней, шт. |               |                  |
|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------------|
|                       |                     |                       |                         | всего                   | нестандартных |                  |
|                       |                     |                       |                         |                         | всего         | в т.ч. уродливых |
| Лазурит               | -                   | 0,918                 | 83,4                    | 11                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,690                 | 86,2                    | 8                       | 2             | 2                |
| Скарб                 | -                   | 0,995                 | 66,3                    | 15                      | 1             | 1                |
|                       | +                   | 0,613                 | 76,6                    | 8                       | 6             | 2                |
| Криница               | -                   | 0,821                 | 74,6                    | 11                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,603                 | 86,1                    | 7                       | 4             | 4                |
| Архидея               | -                   | 0,925                 | 66,7                    | 14                      | 1             | -                |
|                       | +                   | 0,598                 | 66,4                    | 9                       | 4             | 2                |
| Ласунак               | -                   | 0,762                 | 76,2                    | 10                      | -             | -                |
|                       | +                   | 0,712                 | 89,0                    | 8                       | 5             | 1                |
| Атлант                | -                   | 1,210                 | 84,6                    | 14                      | 2             | -                |
|                       | +                   | 0,985                 | 82,0                    | 12                      | 6             | 6                |
| Среднее по «чистым»   |                     | 0,993                 | 75,3                    | 12,5                    | 1,0           | 0,16             |
| Среднее по зараженным |                     | 0,700                 | 81,0                    | 8,7                     | 4,5           | 2,8              |
| НСР <sub>05</sub>     |                     | 0,132                 | 18,4                    |                         |               |                  |

ческих, географических зонах страны, показала, что они по-разному ведут себя в условиях Сибири и по-разному реагируют на присутствие в растениях вируса Y (табл. 4).

Наименьшее влияние вирус Y оказал на сорта сибирской селекции, все они показали снижение урожайности в пределах ошибки опыта и в среднем дали наивысшую урожайность – 0,928 г/растение, высокую массу клубня – 80 г и товарность на уровне 64–70%. Белорусские сорта в Сибири показали меньшую адаптивность к местным условиям

по сравнению с сибирскими и московскими сортами, они были менее продуктивными – 0,846 г/растение, имели низкую массу клубня – 78,1 г и невысокую товарность за счет большего количества нестандартных и уродливых клубней. Аналогичная тенденция проявляется и по степени влияния вируса Y на сорта селекционных учреждений, находящихся в различных эколого-географических зонах. «Чистые» растения сибирских и московских сортов незначительно (соответственно на 112 по сибирским и 176 г по московским), в пределах ошиб-

Таблица 4

Сравнительная оценка влияния вируса Y на урожай и качество сортов картофеля, созданных в разных природно-климатических и географических зонах страны

Comparative assessment of Y-virus influence on the crop yield and quality of potato varieties in different climate and geographical areas of the country

| Поражение вирусом Y | Урожай с растения, кг                              | Средняя масса клубня, г | Количество клубней, шт. |               |                  |
|---------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------------|
|                     |                                                    |                         | всего                   | нестандартных |                  |
|                     |                                                    |                         |                         | всего         | в т.ч. уродливых |
|                     | Сорта сибирских НИУ (Новосибирск, Томск, Кемерово) |                         |                         |               |                  |
| «Чистые»            | 0,984                                              | 82,5                    | 13,8                    | 6,0           | 0,3              |
| Зараженные          | 0,872                                              | 77,2                    | 11,5                    | 2,8           | 1,3              |
| Среднее             | 0,928                                              | 80,0                    | 12,7                    | 4,4           | 0,8              |
|                     | Сорта ВНИИКС (Москва)                              |                         |                         |               |                  |
| «Чистые»            | 0,952                                              | 85,4                    | 11,2                    | 2,0           | -                |
| Зараженные          | 0,776                                              | 71,6                    | 11,0                    | 5,0           | 2,2              |
| Среднее             | 0,864                                              | 78,5                    | 11,1                    | 3,5           | 1,1              |
|                     | Сорта белорусской селекции (Минск, Самохваловичи)  |                         |                         |               |                  |
| «Чистые»            | 0,993                                              | 75,3                    | 12,5                    | 1,0           | 0,16             |
| Зараженные          | 0,700                                              | 81,0                    | 8,7                     | 4,5           | 2,8              |
| Среднее             | 0,846                                              | 78,1                    | 10,6                    | 2,7           | 1,5              |

ки опыта по первым и в половине по вторым, снижали урожайность, чего нельзя сказать в отношении белорусских сортов, у которых оно составило почти 293 г, или 62% по отношению к сибирским и 40% – к московским сортам. Мягкое проявление вируса Y закономерно снижало массу клубня у больных растений, по сибирским сортам оно составило 5, сортам ВНИИКС – 14 г, по белорусским сортам это проявление было более значительное: на фоне резкого сокращения количества клубней, с 12,5 до 8,7 шт., крупность клубней увеличилась на 5,7 г. Последнее говорит о классическом проявлении вируса Y и его негативном влиянии. Более того, эта тенденция усиливается тем, что при относительно одинаковом количестве нестандартных клубней по всем сортам (25–34%) количество уродливых по сортам Белоруссии возрастает в 1,8 раза относительно сортов ВНИИКС и в 3,0 – относительно сибирских сортов.

## ВЫВОДЫ

1. Адаптивность сортов определяет продуктивность картофеля, способность противостоять неблагоприятным условиям региона и устойчивость к болезням. Сорта картофеля, отобраные для местных условий, в данном случае сибирские, в условиях Новосибирской области были выше по продуктивности московских и бе-

лорусских сортов, более того, они сформировали больше клубней – соответственно на 1,6 и 2,1 шт., имели высокую товарность за счет меньшего количества нестандартных и уродливых клубней.

2. Пораженные вирусом Y растения картофеля в значительной степени, особенно по белорусским сортам, снижали урожайность. Даже в первый год полевого испытания снижение составило по сравнению с сибирскими 293, московскими – 176 г/растение, или соответственно 29,5 и 18,5%, также у белорусских сортов по сравнению с сибирскими и московскими отмечено существенное снижение количества клубней – 30,4%, или 3,8 шт. У белорусских сортов отмечено классическое проявление поражения вирусом Y – сокращение количества клубней с одновременным увеличением их крупности с 75,3 до 81,0 г и сочетание «сильно крупных» и «сильно мелких».

3. Сортная политика по картофелю в Новосибирской области должна строиться на приоритете использования сортов картофеля, созданных сибирскими селекционерами и адаптированных в процессе создания к местным условиям. Только в этом случае можно снизить отрицательное действие вируса Y и получить высокий урожай с хорошим качеством продукции.

Работа выполнена при поддержке бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № 0324–2016. – 0001.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль. – М., 2004. – С. 4.
2. Полухин Н.И., Мызгина Г.Х. Вторичное заражение картофеля YVK и способы защиты от него // Адаптивные системы селекции и семеноводства: тр. СибНИИРС. – Новосибирск, 2008. – С. 85–87.
3. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков/ Б.В. Анисимов [и др.]. – М., 2009. – 272 с.
4. Вирусные и вирусоподобные болезни и семеноводство картофеля/ Г. Лебепштейн [и др.]. – М., 2005.
5. Анисимов Б.В., Трофимец Л.Н. Эффективность безвирусного семеноводства картофеля // Защита растений. – 1991. – №4. – С. 9 – 11.
6. Московец С.Н., Жук Г.П. Изучение X и Y - вирусов картофеля люминесцентно-микроскопическим методом // Микробиол. журн. – 1966. – № 3.
7. Трофимец Л.Н., Егорова Л.И. Методы определения устойчивости картофеля к вирусам X и Y. – Кишинев, 1965.
8. Анисимов Б.В. Фитопатологические вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля. – М., 2004. – 79 с.
9. Extreme Resistance is Epistatic to Hypersensitive Resistance to Potato Virus Y° in Solanum tuberosum subsp. andigena-Derived Potato Genotype / J.P.T. Valkonen, S. Slack, R.L. Plaisted, K.N. Watanabe // Plant Disease. – 1994. – Vol. 78. – P. 1177–1180.
10. Амбросов А. Л. Вирусные болезни картофеля и меры борьбы с ними. – Минск, 1975. – С. 111.
11. Трускинов Э.В. О путях борьбы с вирусными болезнями//Современные проблемы семеноводства картофеля на безвирусной основе. – Владивосток, 1985. – С.144–151.

12. Игнатов В.Г. К вопросу о изучении устойчивости сортов картофеля к виридам, вирусам и микоплазменным болезням в Среднем Зауралье // Селекционно-генетические, физиолого-биохимические аспекты интенсификации производства картофеля. – Уфа, 1989. – С.138–139.
13. Система защиты картофеля от болезней и вредителей в Новосибирской области / А.А. Малюга [и др.]. – Новосибирск, 2003. – С. 34.
14. Фенина Н.А. Коллекция картофеля в искусственных условиях // Современные методы получения безвирусного картофеля. – М., 1975. – С. 33–34.
15. Новые технологии производства оздоровленного исходного материала в элитном семеноводстве картофеля: рекомендации / Е. А. Симаков [и др.]. – М., 2000. – С. 76.

## REFERENCES

1. B.V. Anisimov, *Fitopatogennye virusy i ih kontrol*» (Phytopathogenic viruses and their control), 2004, Moscow, 4 p. (In Russ.)
2. Poluhin N.I., Myzgina G.H., *Adaptivnye sistemy selekcii i semenovodstva* (Adaptive systems of selection and seed production), Tr.SibNIIRS, Novosibirsk, 2008, pp. 85–87. (In Russ.)
3. Anisimov B.V., *Zashhita kartofelja ot boleznej, vreditelej i sornjakov* (Protection against diseases of pests and weeds), Moscow, 2009, 272 p.
4. Lebeptshtejn G., Truskinov Je.V., *Virusnye i virusopodobnye bolezni i semenovodstvo kartofelja* (Viral and virus-like diseases and seed production of potatoes), 2005, Moscow, Russkoe izdanie.
5. Anisimov B.V., Trofimec L.N., *Zashhita rastenij*, 1991, No. 4, pp. 9–11. (In Russ.)
6. Moskovec S.N., Zhuk G.P., *Mikrobiologicheskij zhurnal*, 1966, No. 3. (In Russ.)
7. Trofimec L.N., Egorova L.I., *Metody opredelenija ustojchivosti kartofelja k virusam H i U* (Methods for determining the resistance of potatoes to viruses H and Y), Kishinev, 1965.
8. Anisimov B.V., *Fitopatologicheskie virusy i ih kontrol*» v semenovodstve kartofelja (Phytopathological viruses and their control in potato seed production), Moscow, 2004, 79p.
9. Valkonen J.P.T., Slack S., Plaisted R. L., Watanabe K.N., *Extreme Resistance is Epistatic to Hypersensitive Resistance to Potato Virus Y in Solanum tuberosum subsp.andigena*, Plant Disease, 1994, Issue 78, pp. 1177–1180. (In Russ.)
10. Ambrosov A.L., *Virusnye bolezni kartofelja i mery bor'by s nimi* (Potato viral diseases and control measures), Minsk, 1975, 111 p.
11. Truskinov Je.V. *O putjah bor'by s virusnymi boleznyami* (About ways of struggle against virus diseases), 1985, Vladivostok, pp.144–151. (In Russ.)
12. Ignatov V.G. *Selekcionno-geneticheskie, fiziologo-biohimicheskie aspekty intensifikacii proizvodstva kartofelja* (Selective-genetic, physiological-biochemical aspects of intensification of potato production), Ufa, 1989, pp.138–139.
13. Maljuga A.A., *Sistema zashhity kartofelja ot boleznej i vreditelej v Novosibirskoj oblasti* (The system of potato protection against diseases and pests in the Novosibirsk region), Novosibirsk, 2003, 34 p.
14. Fenina N.A., *Sovremennye metody poluchenija bezvirusnogo kartofelja* (Modern methods of obtaining virus-free potatoes), Moscow, 1975, pp. 33–34.
15. Simakov E.A., *Novye tehnologii proizvodstva ozdorovlennogo ishodnogo materiala v elitnom semenovodstve kartofelja* (New technologies for the production of healthy and cheesy material in elite potato seed production), Moscow, 2000, 76 p.