

строе сокращение его популяции, может быть выселено большое количество хищников на относительно небольшой площади.

При пакетированном способе применения используют пакеты-саше (одинарные или двойные) с системой контролируемого высвобождения. Такие пакеты имеют отверстия для выхода энтомофагов, а также крючки для размещения на растении или шпалере. Данный способ рекомендован в ситуациях, когда требуется определенный график выселения хищных клещей. Использование пакетов-саше в отличие от ручного посева имеет преимущество в том, что акарифаг не зависит от наличия пищи на растении, так как представляет собой автономную размножающуюся колонию. При низкой численности фитофага либо профилактически компания «BioTech Systems» предлагает использование специальных бумажных водостойких пакетов (Controlled Release System – CRS), содержащих питательный субстрат (отруби или вермикулит), определенное количество хищника и дополнительный источник питания (*Tyrophagus putrescentiae*). Один пакет содержит около 500 или 1000 разностадийных особей акарифага, что позволяет пролонгировать период защитного действия. Так, один пакет с *Amblyseius cucumeris* защищает культуру в течение 4–6 недель. Компании «Corperet Biological Systems» (Нидерланды) и «BioBee» (Израиль) также поставляют акарифагов в пакетах-саше.

Для размещения на опорах системы орошения компанией «Syngenta» (Швейцария) разработан продукт Bugline, представляющий собой полоски разной длины, вплоть до 160 м с ячейками, содержащими развивающиеся колонии хищных клещей. Заполненные ячейки расположены вдоль полоски Bugline, что обеспечивает равномерное распространение хищников.

Возможны сочетания различных способов колонизации акарифагов: сыпучий материал может использоваться в комплексе с пакетированным способом, обеспечивая распределение хищников по культуре до тех пор, пока растения не начнут соприкасаться друг с другом.

### Заключение

В отличие от химического метода биологический контроль обыкновенного паутинного клеща с помощью интродукции акарифагов характеризуется принципиально

отличным подходом к защите культуры – формирование для организмов экологического баланса, при котором численность популяции фитофага снижается ниже экономического уровня вредоносности. Это обеспечивает более высокую стабильность тепличного агробиоценоза. Каждый вид акарифага имеет свой оптимум применения для полной реализации потенциала, поэтому, в зависимости от конкретной ситуации и в конкретной теплице для контроля обыкновенного паутинного клеща необходимо использовать индивидуальный подход – применять биоагентов как по отдельности, так и в комплексе.

### Литература

1. Бурковский, А.П. Биологические агенты паутинного клеща / А.П. Бурковский, Р.Н. Савчук // Овощеводство. – 2010. – № 7. – С. 62–68.
2. Ильиницкая, В.И. Обыкновенный паутинный клещ и его естественные враги / В.И. Ильиницкая // Овощеводство. – 2008. – №3. – С. 10–14.
3. Савчук, Р.Н. Паутинный клещ и его биологический контроль / Р.Н. Савчук, А.П. Бурковский // Настоящий хозяин. – 2011. – № 4. – С. 10–14.
4. Энтомофаги в защите растений: учеб. пособие / А.С. Бабенко [и др.]. – Новосибирск: Новосиб. аграр. ун-т, 2001. – 206 с.
5. Мешков, Ю.И. Способы применения хищного клеща Фитосейюлюса: тактика и стратегия / Ю.И. Мешков // Теплицы России. – 2013. – № 2. – С. 54–57.
6. Ахатов, А.К. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей / А.К. Ахатов, С.С. Ижевский. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 307 с.
7. Акимов, И.А. Хищные клещи в закрытом грунте / И.А. Акимов, Л.А. Колодочка, отв. ред. В.П. Васильев. – Киев: Наук. думка, 1991. – 144 с.
8. Бегляров, Г.А. Экология хищного клеща фитосейюлюса *Phytoseiulus persimilis* и результаты его практического применения в СССР / Г.А. Бегляров // Zeszyty problemowe postępow nauk rolniczych. – Warszawa, 1972. – С. 93–101.
9. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А.К. Ахатов [и др.] – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2013. – 463 с.
10. Вредители, энтомофаги и акарифаги закрытого грунта / Л.П. Красавина [и др.]. – СПб, 2000. – 56 с.
11. Красавина, Л.П. Применение хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* Ath.-Hegn. и *Amblyseius mckenziei* Sch. et Pr. в биологической защите культуры огурца в условиях Заполярья / Л.П. Красавина, Н.А. Белякова, Н.С. Рак / Биологизация интенсивных процессов – перспективное направление в земледелии и растениеводстве на Северо-Западе РФ: сб. науч. тр. / Всерос. НИИ защиты растений. – СПб, 2001. – С. 172–173.
12. Life table and predation of *Neoseiulus longispinosus* (Acari: Phytoseiidae) on *Oligonychus coffeae* (Acari: Tetranychidae) infesting tea Vattakandy / J. Rahman [et al.] // Exp. Appl. Acarol. – 2013. – Vol. 60, №2. – P. 229–240.
13. Anderline aa. *Amblyseius andersoni*. Spider mite control [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www3.syngenta.com>. – Дата доступа: 02.12.2015.

УДК 635.21:631.53.01:632.3/.4:631.559

## О ФИТОСАНИТАРНОМ СОСТОЯНИИ ЭЛИТНЫХ СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

М.И. Жукова, кандидат с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 29.12.2015 г.)

Обозначена важность производства высококачественного семенного картофеля. Дана оценка фитосанитарному состоянию элитных семян в отношении парши обыкновенной (*Streptomyces* spp.), ризоктониоза (*Rhizoctonia solani* Kühn) и парши серебристой (*Sponylocladium atrovirens* Harz.) в смежных репродукциях – суперэлита → элита. Выявлены различия в степени поражения вирусными болезнями сортообразцов элиты картофеля, происхождением из разных областей республики. Показано, что с использованием элитных сортовых семян разного производственного происхождения и фитосанитарного состояния возможно значительное варьирование их урожайных свойств.

*The importance of high-quality seed potato production is pointed out. The phytosanitary state of elite seeds estimation in relation to common scab (Streptomyces spp.), black scurf (Rhizoctonia solani Kühn) and silver scurf (Sponylocladium atrovirens Harz.) of potato in adjacent reproductions – super-elite → elite is given. The differences in the level of elite potato variety samples originating from different regions of the Republic infection by virus diseases are revealed. It is shown that with the use of elite seed varieties of different industrial origin and phytosanitary state a significant variation in their productivity properties is possible.*

## Введение

Сортовой семенной картофель в условиях свободной торговли стал реальным рыночным товаром с присущим ему спросом, предложением, ценой и конкуренцией. Современное семеноводство ориентируется на производство сортов, пользующихся спросом у потребителя [3, 12]. Для создания высокопродуктивных агробиоценозов картофеля большое значение имеет использование качественного семенного материала, который, соответствуя фитосанитарным нормам, должен обладать высокими урожайными свойствами, широким диапазоном адаптивности для обеспечения устойчивой продуктивности в условиях колебаний биотических и абиотических факторов окружающей среды. Применение качественного посадочного материала является основным условием высокодоходного картофелеводства. Оно обеспечивает 25–30 %, а в неблагоприятных условиях – 50 % прироста урожая [2].

Семенные и сортовые качества картофеля определяют многие параметры, среди которых ведущее место принадлежит его фитосанитарному состоянию, на основании чего делается заключение о классности семенного материала, а значит и о целесообразности использования для посадки [4]. Дальнейшее развитие семеноводства картофеля в Беларуси и планы на получение высококачественных семян разных категорий [7] обуславливают необходимость изучения роли фитосанитарного состояния семенного материала, в зависимости от его происхождения, в реализации продуктивного потенциала возделываемых сортов, что и явилось целью настоящих исследований.

## Материал и методы исследований

Для изучения проявления фитосанитарной ситуации на элитных семенах разного происхождения в двух смежных клубневых поколениях суперэлиты → элита в исследовании были включены сорта картофеля, различающиеся как по срокам созревания, так и по устойчивости к болезням (таблица 1), определяющим сортовые и семенные качества посадок и клубней [10].

Образцы суперэлиты урожая 2010 г. происходили из географически отдаленных регионов Брестской, Витебской, Гродненской, Гомельской, Минской и Могилевской областей.

Для выяснения выравненности семенных и сортовых качеств элитных семян разного происхождения после хранения сортообразцы оценивали на пораженность почвенно-клубневой инфекцией методом клубневого анализа и высаживали в 2011 г. в условиях опытного поля Института защиты растений на одинаковом агротехническом фоне по методике грунтового контроля [16].

Защита растений картофеля в период вегетации от вредных организмов включала комплекс мер. Для контроля сорных растений вносили композиционно гербицид зенкор ультра, КС (0,6 л/га) с титусом, 25% с.т.с. (40 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90) при расходе рабочей жидкости 200 л/га. Для защиты картофеля от колорадского жука использовали инсектицид моспилан, 20% р.п. (0,06 кг/га). Против листовых пятнистостей (фитофтороз, альтерна-

риоз) сортовые посадки опрыскивали фунгицидами: синекура, с.т.с. (2,5 кг/га) двукратно → акробат МЦ, 69% с.п. (2,0 кг/га) с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

По гидротермическим ресурсам вегетационного периода 2011 г., повышенный температурный режим в первой половине июня (на 1,1–6,1°C от среднемноголетней нормы) и увеличение количества осадков (на 10,6–17,2 мм от среднемноголетней нормы) во второй половине месяца оказали благоприятное воздействие на своевременное появление всходов, рост и развитие картофеля. Установившаяся впоследствии теплая погода в июле с достаточным количеством осадков (на 6,4–25,6 мм выше нормы) обеспечивала благоприятные условия для формирования клубней.

Симптомы вирусных болезней диагностировали в период вегетации по типам поражений, определяющих сортовые качества посадок семенного картофеля [10]. Проявление вирусозов картофеля оценивали с использованием шкалы, балл: 0 – заболевание отсутствует; 1 – слабые признаки болезней, заметные только при тщательном осмотре; 2 – ясно заметные признаки, но без резкого угнетения растений, деформации, некрозов и других аномалий; 3 – деформация, некроз, хлороз и другие признаки, описанные выше, угнетение роста и развития растений; 4 – карликовость, отмирание листьев, увядание и гибель растений [9]. Возбудителей болезней идентифицировали посредством иммуноферментного анализа в сэндвич-варианте.

Урожайные свойства элитных семян по сортообразцам суперэлиты разного происхождения определяли в соответствии с общепринятыми в семеноводстве методическими подходами [1]. Продуктивность сортов Дельфин, Скарб, Криница, Журавинка ранжировали по урожайности с разделением на группы: до 20 т/га, от 20 до 30, от 30 до 40 и более 40 т/га.

Распространенность и развитие болезней картофеля оценивали по общепринятым в фитопатологии методикам [9].

Для обработки экспериментальных данных привлекали статистический анализ в программе Microsoft Excel 2010.

## Результаты исследований и их обсуждение

Оценкой развития фитосанитарной ситуации по парше обыкновенной от репродукции суперэлиты к элите включительно определено, что и распространенность и развитие болезни на клубнях разных образцов в пределах сорта заметно варьировали. Так, колебания степени поражения клубней суперэлиты урожая 2010 г. у сорта Дельфин были в пределах 0,0–1,6 %, Скарб – 0,2–12,0, Криница – 1,0–10,2, у сорта Журавинка – 0,2–9,8 % (таблица 2). Следует подчеркнуть приуроченность возбудителей болезни – стрептомицетов рода *Streptomyces* spp. к нейтральной или слабощелочной реакции почвы (рН 6–7,5) [6]. В этой связи максимум исходного развития болезни, к примеру, на образцах сорта Дельфин из Брестской и Витебской областей можно объяснить не в полной мере соответствием почвенных условий в местах производства

Таблица 1 – Характеристика сортов картофеля по скороспелости и болезнеустойчивости [18]

| Сорт      | Скороспелость | Устойчивость, балл |             |        |   |   |   |   |
|-----------|---------------|--------------------|-------------|--------|---|---|---|---|
|           |               | виды парши         |             | вирусы |   |   |   |   |
|           |               | парша обыкновенная | ризоктониоз | X      | S | M | Y | L |
| Дельфин   | ранний        | 5                  | 5           | 8      | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Скарб     | среднеспелый  | 5                  | 8           | 8      | 8 | 8 | 5 | 3 |
| Криница   | среднеспелый  | 5                  | 7           | 5      | 8 | 8 | 7 | 5 |
| Журавинка | среднепоздний | 8                  | 5           | 8      | 8 | 8 | 5 | 5 |

суперэлиты биологическим требованиям картофеля к кислотности почвы. Этот показатель, согласно отраслевому регламенту, оптимален для культуры в диапазоне рН – 5,3–5,8 [14]. Посредством корреляционного анализа выявлена сопряженность развития болезни на клубнях суперэлиты разной по происхождению и средневзвешенным показателем рН почвы по областям [5] с учетом сортовых особенностей. Определено, что связь между этими показателями умеренная у сортов Дельфин ( $r = 0,54$ ), Скарб ( $r = 0,61$ ), Криница ( $r = 0,34$ ), характеризующихся средней устойчивостью к парше обыкновенной (5 баллов, таблица 1) и слабая – у сорта Журавинка ( $r = 0,21$ ), устойчивость к болезни которого оценивается как высокая (8 баллов).

В элитных семенах урожая 2011 г. у 79,2 % из проанализированных сортообразцов ( $n = 24$ ) выявлено усиление проявления болезни, а у 20,8 % – ослабление (образцы сорта Скарб из Витебской и Могилевской областей, сорта Криница – Гомельской и Могилевской и сорта Журавинка – Могилевской области) (таблица 2). Развитие такой фитосанитарной ситуации по парше обыкновенной в клубневом потомстве от семенного материала разного происхождения возможно за счет не только клубневой, но и почвенной инфекции представителей рода *Streptomyces* spp. К тому же происходит инфицирование клубней не только наиболее известным возбудителем болезни *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waks. et Henrici, но и другими видами стрептомицетов [6].

Варьирующий характер степени проявления парши обыкновенной на клубнях дочернего поколения (элита) из семян разного происхождения подтверждает и коэффициент вариации ( $V$  %): если совокупность образцов сорта Дельфин и Скарб по данному показателю была более однородна (23,4 и 37,3 %, соответственно), то у сортов Криница (56,4 %) и Журавинка (62,0 %) подвержена большому колебанию.

Степень поражения клубней ризоктониозом (возбудитель – гриб *Rhizoctonia solani* Kühn) в последующей клубневой репродукции (элита) в сравнении с предшествующей (суперэлита) усиливалась у 95,8 % сортообразцов разного происхождения, и только у сорта Скарб из Брестской области этот показатель снизился (таблица 3). Развитие подобной фитопатологической ситуации по усилению развития ризоктониоза клубней объяснимо также за

счет почвенной инфекции, поскольку, судя по литературным данным, возбудитель болезни в почве вездесущ. Так, в Польше гриб *Rhizoctonia solani* Kühn, заселяет почвы практически на всей посевной площади картофеля [21]. При наличии гриба-возбудителя в почве, в дополнение к негативному влиянию клубневой инфекции, возможно повышение степени заселенности клубней на 52,5 % [15]. Первостепенно значение концентрации инокулюма в почве в степени развития поражений картофеля и другими почвенно-клубневыми инфекциями [22].

Следует отметить, что по развитию ризоктониоза на клубнях картофеля разным по происхождению образцам категории элита в наших исследованиях также была свойственна неоднородность. У исследуемых образцов величина коэффициента вариации ( $V$  %) по данному показателю колебалась от 12,0 % на сорте Журавинка, до 28,4 и 28,1 % на сортах Дельфин и Криница, и более значительно – 81,4 % на сорте Скарб.

В зависимости от происхождения семенного материала на этапе получения элитных семян в двух смежных клубневых поколениях – суперэлита → элита существенная пестрота характерна и для распространенности парши серебристой (возбудитель – гриб *Spondylocladium atrovirens* Harz.) на семенном картофеле. Судя по представленным в таблице 4 данным, фитосанитарные показатели пораженности клубней паршой серебристой на предшествующей стадии размножения семян (суперэлита) не характеризуют фактически возможную распространенность болезни на клубнях урожая последующего сезона (элита). Так, у большинства исследуемых образцов (75 %) при высокой пораженности клубней суперэлиты паршой серебристой распространенность болезни в элитном материале была ниже. При этом по данному показателю наиболее компактными оказались образцы элиты сорта Криница ( $V$  % = 11,6), Журавинка ( $V$  % = 33,6) и Дельфин ( $V$  % = 35,0), и значительно больше его разброс по образцам элиты сорта Скарб ( $V$  % = 56,6).

Лабильность распространенности и степени поражения семенных клубней почвенно-клубневой инфекцией (стрептомицетами – *Streptomyces* spp., грибами *Rh. solani* Kühn, *S. atrovirens* Harz.) можно объяснить технологическим уровнем защиты растений, сортовой спецификой течения болезни в агробиоценозе, степенью реализации болезнеустойчивости сорта под влиянием факторов

**Таблица 2 – Проявление парши обыкновенной на клубнях картофеля в элитном цикле размножения в зависимости от происхождения семенного материала**

| Сорт                     | Показатель | Происхождение семян (область) |                     |                     |                     |                    |                     | Диапазон варьирования        |
|--------------------------|------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|
|                          |            | Бр                            | Вт                  | Гр                  | Гм                  | Мн                 | Мг                  |                              |
| Дельфин, ранний          | P, %       | <u>0.0</u><br>61,0            | <u>7.0</u><br>58,0  | <u>4.0</u><br>36,0  | <u>5.0</u><br>43,0  | <u>0.0</u><br>41,0 | <u>0.0</u><br>35,0  | <u>0.0–7.0</u><br>35,0–61,0  |
|                          | R, %       | <u>0.0</u><br>12,0            | <u>1.4</u><br>12,4  | <u>1.0</u><br>7,2   | <u>1.6</u><br>8,6   | <u>0.0</u><br>8,6  | <u>0.0</u><br>7,8   | <u>0.0–1.6</u><br>7,2–12,4   |
| Скарб, среднеспелый      | P, %       | <u>1.0</u><br>19,0            | <u>26.0</u><br>23,0 | <u>15.0</u><br>35,0 | <u>6.0</u><br>40,0  | <u>7.0</u><br>42,0 | <u>32.0</u><br>15,0 | <u>1.0–32.0</u><br>15,0–42,0 |
|                          | R, %       | <u>0.2</u><br>4,2             | <u>5.2</u><br>4,6   | <u>3.0</u><br>7,0   | <u>1.4</u><br>8,2   | <u>1.4</u><br>8,2  | <u>12.0</u><br>3,0  | <u>0.2–12.0</u><br>3,0–8,2   |
| Криница, среднеспелый    | P, %       | <u>3.0</u><br>38,0            | <u>6.0</u><br>26,0  | <u>4.0</u><br>34,0  | <u>34.0</u><br>14,0 | <u>5.0</u><br>66,0 | <u>39.0</u><br>29,0 | <u>3.0–39.0</u><br>14,0–66,0 |
|                          | R, %       | <u>1.0</u><br>7,6             | <u>2.8</u><br>5,4   | <u>1.0</u><br>6,8   | <u>10.2</u><br>2,8  | <u>1.0</u><br>14,8 | <u>8.6</u><br>5,8   | <u>1.0–10.2</u><br>2,8–14,8  |
| Журавинка, среднепоздний | P, %       | <u>1.0</u><br>39,0            | <u>2.0</u><br>28,0  | <u>8.0</u><br>67,0  | <u>10.0</u><br>53,0 | <u>7.0</u><br>37,0 | <u>29.0</u><br>20,0 | <u>1.0–29.0</u><br>20,0–67,0 |
|                          | R, %       | <u>0.2</u><br>8,4             | <u>0.6</u><br>5,6   | <u>2.0</u><br>21,4  | <u>2.0</u><br>11,6  | <u>2.6</u><br>8,8  | <u>9.8</u><br>4,2   | <u>0.2–9.8</u><br>4,2–21,4   |

Примечание – В числителе проявление болезни на клубнях урожая 2010 г. (суперэлита) в знаменателе – 2011 г. (элита); P – распространенность, R – развитие; Бр – Брестская область, Вт – Витебская, Гр – Гродненская, Гм – Гомельская, Мн – Минская, Мг – Могилевская.

внешней среды, поддержанием клубнями скрытой формы поражения, концентрацией инокулюма в почве.

В период вегетации сортовые качества посадок семенного картофеля определяют вирусные болезни, разделяемые на легкие (обыкновенная мозаика, мозаичное закручивание листьев) и тяжелые формы поражений (морщинистая мозаика, полосчатая мозаика, скручивание листьев) [10].

Анализ пораженности элитного семенного картофеля вирусными болезнями показал, что симптоматика проявления и уровень их развития в значительной мере различаются как по сортам, так и в пределах сорта по образцам, имеющим разное региональное происхождение. Так, наиболее распространено мозаичное закручивание листьев, варьируя по развитию от 1,0 до 41,1%. Скручивание листьев как тяжелая форма вирусного поражения доминировало у сорта Журавинка с происхождением элитных семян из Гомельской и Витебской областей, где развитие болезни достигало 28,6 и 66,5 %, соответственно (таблица 5). При идентификации возбудителя болезни – L вируса картофеля – посредством иммуноферментного анализа установлено, что концентрация патогена была высокой и достигала 1,486 оптических единиц. Данное обстоятельство свидетельствует о присутствии вторичной, передающейся из репродукции в репродукцию инфекции. Этим можно объяснить и превышение в 2,3 раза тяжелой формы вирусного поражения в образце сорта Журавинка

из Витебской области в сравнении с элитными семенами данного сорта из Гомельской области. При этом следует отметить, что L вирус картофеля по типу передачи относится к персистентным, передающимся насекомыми (тлями, клопами) вирусам, способным сохранять инфекционность в организме переносчика. Однако, как показали ранее проведенные нами исследования, фон тлей – наиболее активных переносчиков вирусной инфекции – в Витебской области заметно ниже, нежели в Гомельской. В этой связи сильная степень поражения скручиванием листьев элитных семян картофеля северного региона республики дает основание полагать о возможности присутствия изначально в оздоровленном методом культуры ткани сорте Журавинка остаточной инфекции вируса L. Такая форма инфекции характерна для семеноводства картофеля на оздоровленной основе [8], передающаяся впоследствии по клубневым поколениям от оригинальных семян к элитным.

Как следует из представленных в таблице 6 данных, элитные семена разного производственного происхождения оказались разнокачественными также по такому признаку, как урожайные свойства.

Судя по результатам, представленным в таблице 6 и на рисунке 1, варьирование урожайности при переносе семян одного и того же сорта различного производственного происхождения в одинаковые условия для последующего репродуктивного цикла возможно в широком

**Таблица 3 – Проявление ризоктониоза на клубнях картофеля в элитном цикле размножения в зависимости от происхождения семенного материала**

| Сорт                     | Показатель | Происхождение семян (область) |                     |                     |                     |                     |                     | Диапазон варьирования        |
|--------------------------|------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
|                          |            | Бр                            | Вт                  | Гр                  | Гм                  | Мн                  | Мг                  |                              |
| Дельфин, ранний          | P, %       | <u>12,0</u><br>37,0           | <u>12,0</u><br>68,0 | <u>22,0</u><br>41,0 | <u>3,0</u><br>30,0  | <u>2,0</u><br>39,0  | <u>0,0</u><br>28,0  | <u>0,0–22,0</u><br>28,0–68,0 |
|                          | R, %       | <u>2,4</u><br>10,4            | <u>2,4</u><br>16,2  | <u>4,4</u><br>11,2  | <u>0,6</u><br>9,2   | <u>0,4</u><br>11,2  | <u>0,0</u><br>7,0   | <u>0,0–4,4</u><br>7,0–16,2   |
| Скарб, среднеспелый      | P, %       | <u>20,0</u><br>0,0            | <u>23,0</u><br>81,0 | <u>2,0</u><br>72,0  | <u>6,0</u><br>31,0  | <u>2,0</u><br>15,0  | <u>1,0</u><br>57,0  | <u>1,0–23,0</u><br>0,0–81,0  |
|                          | R, %       | <u>4,0</u><br>0,0             | <u>5,0</u><br>25,2  | <u>0,4</u><br>20,6  | <u>1,2</u><br>7,8   | <u>0,4</u><br>3,4   | <u>0,2</u><br>17,4  | <u>0,2–5,0</u><br>0,0–25,2   |
| Криница, среднеспелый    | P, %       | <u>3,0</u><br>68,0            | <u>6,0</u><br>73,0  | <u>5,0</u><br>61,0  | <u>7,0</u><br>70,0  | <u>4,0</u><br>32,0  | <u>9,0</u><br>64,0  | <u>3,0–9,0</u><br>32,0–73,0  |
|                          | R, %       | <u>0,6</u><br>23,4            | <u>1,2</u><br>25,6  | <u>1,0</u><br>18,2  | <u>1,4</u><br>19,0  | <u>0,8</u><br>10,0  | <u>1,8</u><br>19,0  | <u>0,6–1,8</u><br>10,0–25,6  |
| Журавинка, среднепоздний | P, %       | <u>21,0</u><br>84,0           | <u>0,0</u><br>61,0  | <u>12,0</u><br>44,0 | <u>17,0</u><br>61,0 | <u>22,0</u><br>63,0 | <u>11,0</u><br>67,0 | <u>0,0–22,0</u><br>44,0–84,0 |
|                          | R, %       | <u>4,2</u><br>22,0            | <u>0,0</u><br>21,6  | <u>2,8</u><br>16,8  | <u>6,0</u><br>18,8  | <u>4,8</u><br>23,4  | <u>2,2</u><br>22,6  | <u>0,0–6,0</u><br>16,8–23,4  |

Примечание – В числителе проявление болезни на клубнях урожая 2010 г. (суперэлита) в знаменателе – 2011 г. (элита); P – распространенность, R – развитие; Бр – Брестская область, Вт – Витебская, Гр – Гродненская, Гм – Гомельская, Мн – Минская, Мг – Могилевская.

**Таблица 4 – Распространенность парши серебристой на клубнях картофеля в элитном цикле размножения в зависимости от происхождения семенного материала**

| Сорт                  | Распространенность, % |                     |                     |                     |                     |                     |                               |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
|                       | Бр                    | Вт                  | Гр                  | Гм                  | Мн                  | Мг                  | диапазон варьирования         |
| Дельфин, ранний       | <u>42,0</u><br>16,0   | <u>3,0</u><br>12,0  | <u>44,0</u><br>15,0 | <u>66,0</u><br>12,0 | <u>58,0</u><br>4,0  | <u>29,0</u><br>13,0 | <u>3,0–66,0</u><br>4,0–16,0   |
|                       | <u>34,0</u><br>20,0   | <u>34,0</u><br>25,0 | <u>44,0</u><br>17,0 | <u>33,0</u><br>19,0 | <u>14,0</u><br>55,0 | <u>32,0</u><br>54,0 | <u>14,0–44,0</u><br>17,0–55,0 |
| Криница, среднеспелый | <u>76,0</u><br>74,0   | <u>39,0</u><br>71,0 | <u>79,0</u><br>77,0 | <u>15,0</u><br>71,0 | <u>65,0</u><br>79,0 | <u>100</u><br>95,0  | <u>15,0–100</u><br>71,0–95,0  |
|                       | <u>59,0</u><br>12,0   | <u>44,0</u><br>8,0  | <u>74,0</u><br>11,0 | <u>28,0</u><br>5,0  | <u>46,0</u><br>15,0 | <u>16,0</u><br>13,0 | <u>16,0–74,0</u><br>5,0–15,0  |

Примечание – В числителе распространенность болезни на клубнях урожая 2010 г. (суперэлита), в знаменателе – 2011 г. (элита); происхождение семян: Бр – Брестская область, Вт – Витебская, Гр – Гродненская, Гм – Гомельская, Мн – Минская, Мг – Могилевская.

диапазоне (от 20 и менее до 40 т/га и более). Между тем, за рубежом урожай картофеля ниже 30 т/га считают уже нерентабельным, так как он не покрывает затрат на его производство [17].

Исследования показали, что уровень реализации генетического потенциала сорта по урожайности также ва-

рьирует в зависимости от происхождения используемых на посадку разнокачественных сортовых семян. Тогда как биологический потенциал существующих сортов картофеля позволяет получать в оптимальных условиях урожай более 100 т/га, в условиях крупномасштабного земледелия этот потенциал реализуется лишь на 15–20 % [13].

**Таблица 5 – Развитие вирусных болезней на семенном картофеле (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», репродукция – элита, 2011 г.)**

| Сорт      | Происхождение (область) | Развитие вирусозов, % |                                |                     |                    |                      |
|-----------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
|           |                         | скручивание листьев   | мозаичное закручивание листьев | морщинистая мозаика | полосчатая мозаика | обыкновенная мозаика |
| Дельфин   | Брестская               | 0,0                   | 21,9                           | 1,0                 | 0,0                | 6,5                  |
|           | Витебская               | 0,0                   | 3,8                            | 0,0                 | 0,0                | 0,7                  |
|           | Гродненская             | 0,0                   | 12,3                           | 0,0                 | 0,0                | 3,5                  |
|           | Гомельская              | 0,0                   | 7,6                            | 0,0                 | 0,0                | 1,8                  |
|           | Минская                 | 0,0                   | 6,7                            | 0,5                 | 0,0                | 2,4                  |
|           | Могилевская             | 0,0                   | 7,3                            | 0,0                 | 0,0                | 0,4                  |
| Скарб     | Брестская               | 0,0                   | 41,1                           | 0,7                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Витебская               | 0,0                   | 1,7                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гродненская             | 0,0                   | 4,6                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гомельская              | 0,0                   | 10,8                           | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Минская                 | 0,0                   | 6,6                            | 0,7                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Могилевская             | 0,0                   | 4,8                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
| Криница   | Брестская               | 0,0                   | 38,5                           | 4,2                 | 0,7                | 0,0                  |
|           | Витебская               | 0,0                   | 4,2                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гродненская             | 0,0                   | 4,2                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гомельская              | 0,0                   | 18,4                           | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Минская                 | 0,0                   | 1,4                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Могилевская             | 0,0                   | 9,6                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
| Журавинка | Брестская               | 2,5                   | 1,0                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Витебская               | 66,5                  | 0,0                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гродненская             | 5,6                   | 2,8                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Гомельская              | 28,6                  | 0,0                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Минская                 | 0,7                   | 3,1                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |
|           | Могилевская             | 0,0                   | 2,0                            | 0,0                 | 0,0                | 0,0                  |

**Таблица 6 – Разнокачественность элиты картофеля по урожайным свойствам (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2011 г.)**

| Сорт      | Ранжирование образцов элитных семян разного происхождения по урожайности, т/га |             |                |      |
|-----------|--|-------------|----------------|------|
|           | до 20  | от 20 до 30 | от 30 до 40    | > 40 |
| Дельфин   |  | Бр          | Вт, Гр, Гм, Мн | Мг   |
| Скарб     | Бр, Гм   | Гр, Мг      | Вт, Мн         |      |
| Криница   |  | Бр, Вт      | Гм, Мн, Мг     | Гр   |
| Журавинка | Вт   | Гм          | Бр, Гр, Мн     | Мг   |

Примечание – Происхождение семян: Бр – Брестская область, Вт – Витебская, Гр – Гродненская, Гм – Гомельская, Мн – Минская, Мг – Могилевская.

**Таблица 7 – Реализация потенциальной урожайности сортов картофеля при использовании семян различного происхождения (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», репродукция – элита, 2011 г.)**

| Происхождение семян (область) | Сорт Дельфин |                     | Сорт Скарб |                     | Сорт Криница |                     | Сорт Журавинка |                     |
|-------------------------------|--------------|---------------------|------------|---------------------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|
|                               | урожайность  |                     |            |                     |              |                     |                |                     |
|                               | т/га         | от потенциальной, % | т/га       | от потенциальной, % | т/га         | от потенциальной, % | т/га           | от потенциальной, % |
| Брестская                     | 25,72        | 47,6                | 18,67      | 29,6                | 27,48        | 55,2                | 31,18          | 48,7                |
| Витебская                     | 36,52        | 67,6                | 38,97      | 61,8                | 22,97        | 46,1                | 7,21           | 11,3                |
| Гродненская                   | 30,17        | 55,9                | 24,99      | 39,7                | 45,62        | 91,6                | 32,22          | 50,3                |
| Гомельская                    | 30,92        | 57,2                | 15,48      | 24,6                | 29,32        | 58,9                | 26,67          | 41,7                |
| Минская                       | 30,77        | 57,0                | 30,99      | 49,2                | 27,36        | 54,9                | 38,24          | 59,8                |
| Могилевская                   | 44,76        | 82,9                | 28,23      | 44,8                | 27,62        | 55,5                | 52,57          | 82,1                |

Примечание – Потенциальная урожайность сортов: Дельфин – 54,0 т/га; Скарб – 63,0 т/га; Криница – 49,8 т/га; Журавинка – 64,0 т/га [20].

Одной из причин этого является низкое качество семенного материала.

По результатам наших исследований, у сорта Журавинка от происхождения семян из Витебской области, а у сорта Скарб – из Гомельской и Брестской областей реализация продуктивности оказалась самой низкой и составила 11,3 %, 24,6 и 29,6 % от потенциально-возможного уровня урожайности, соответственно (таблица 7). Следует отметить, что продуктивность сорта является результатом сложного взаимодействия «генотип-среда», где средой является не только почвенно-климатические, но и технологические условия возделывания [11]. Кроме того что клубень несет в себе генетическую информацию, он является наследником всех влияний, которые оказывали на него условия окружающей среды в период формирования.

Амплитуда колебаний урожайности изучаемых сортообразцов и степени поражения их вирусными болезнями – скручиванием и мозаичным скручиванием листьев, соответственно, свидетельствует о том, что между этими показателями существует определенная зависимость: при усиленном развитии вышеуказанных вирозов снижаются урожайные свойства сортовых семян (рисунок 2).

Причем была высокой обратная корреляционная зависимость между продуктивностью посадок сортов Дельфин, Скарб, Журавинка и развитием вирусных болезней: в среднем  $r = -0,69; -0,58; -0,88$ , соответственно, что является отражением динамического процесса, при котором одни изменения провоцируют другие. У сорта Криница эта зависимость оказалась менее выражена –  $r = -0,19$ . Данное обстоятельство подлежит объяснению с позиции

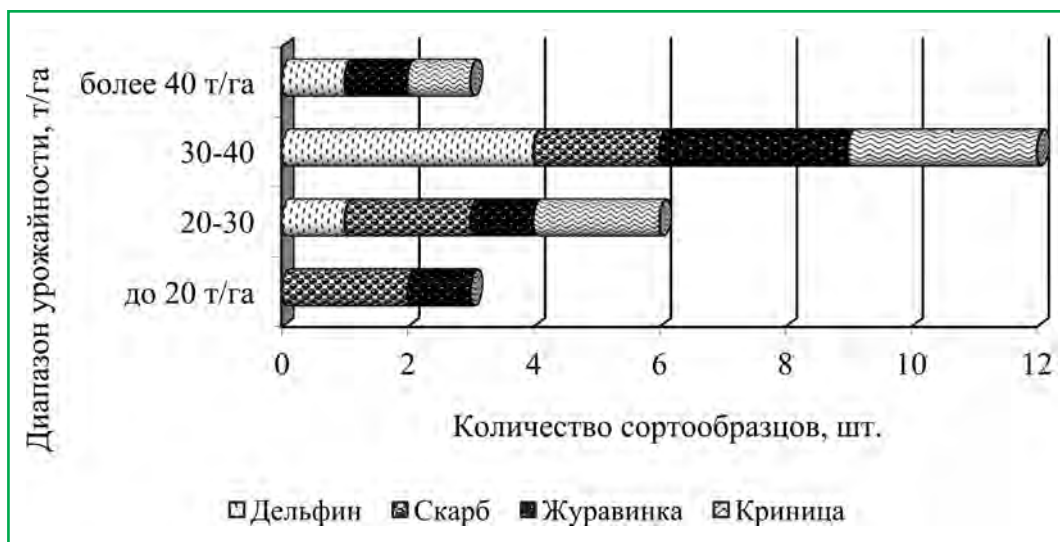


Рисунок 1 – Диапазон варьирования продуктивности посадок при использовании сортовых семян различного происхождения (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», репродукция – элита, 2011 г.)

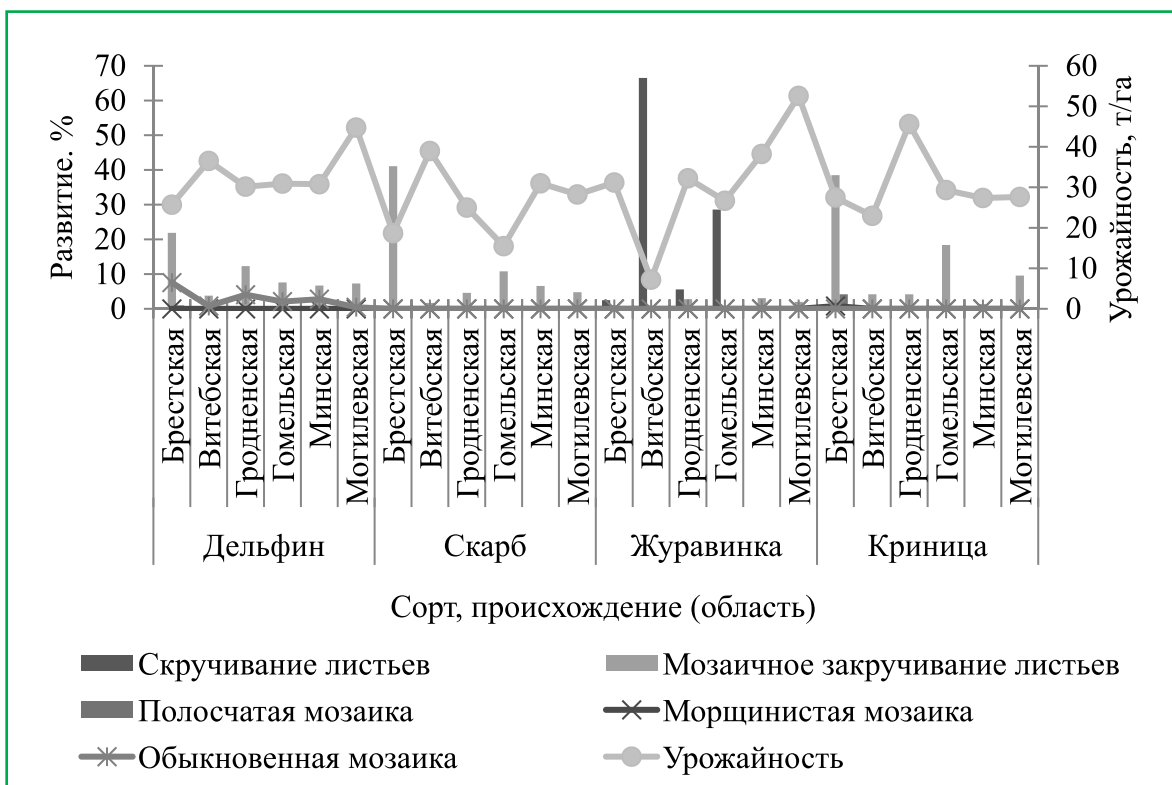


Рисунок 2 – Амплитуда колебаний степени поражения вирусными болезнями и урожайных свойств элитных семян картофеля разного происхождения (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2011 г.)

выносливости некоторых сортов к вирусным болезням [19], когда, несмотря на пораженность вирусозами, сорт сохраняет свою продуктивность.

Итак, по результатам исследований можно констатировать, что при равноценности условий внешней среды, в которых проявлялась продуктивность растений картофеля репродукции элита, варьирование урожайности исследуемых сортообразцов обусловлено семенными и сортовыми их качествами, сформированными на предшествующем этапе размножения. Следовательно, в долгосрочном цикле пользования семенным материалом картофеля итог каждого последующего периода будет зависеть от предыдущего.

### Заключение

При воспроизводстве элитных семян картофеля болезням клубней, вызываемым почвенно-клубневой инфекцией (стрептомицетами – *Streptomyces* spp., грибами *Rh. solani* Kühn, *S. atrovirens* Harz.), в пределах размножаемого сорта свойственно как временное – от репродукции к репродукции, так и пространственное варьирование в зависимости от регионально-производственного происхождения семенного материала.

Использование элитных семян разного происхождения и фитосанитарного состояния определяет колебание их урожайных свойств в значительных пределах: у сорта Дельфин максимальный показатель урожайности превышал минимальный в 1,7 раза, Скарб – 2,5 раза, Криница – 2,0 раза, у сорта Журавинка – в 7,3 раза.

Выявлено, что при высокой степени поражения семенного материала вирусными болезнями на предшествующих этапах размножения с последующим его использованием в другом регионе реализация генетического потенциала сорта не превышает 30%.

С развитием рынка семенного картофеля для обеспечения нужд товарного картофелеводства необходимо формирование фонда элитных семян с высокими сортовыми и семенными качествами по фитосанитарным показателям, предопределяющим урожайные свойства семенного материала.

### Литература

1. Адамов, И.И. Семеноводство картофеля / И.И. Адамов. – Минск: Урожай, 1967. – 151 с.
2. Андрушко, О.М. Сорта и урожай картофеля / О.М. Андрушко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.lol.org.ua/rus/showart.php?id=36476](http://www.lol.org.ua/rus/showart.php?id=36476) – 45к. – Дата доступа: 25.12.2011.
3. Анисимов, Б.В. Концептуальные основы семеноводства картофеля / Б.В. Анисимов, В.В. Тульчев // Картофель и овощи. – 2002. – №6. – С. 28–30.
4. Банадысев, С.А. Семенной картофель высокого качества – основа конкурентоустойчивого развития картофелеводства в Беларуси / С.А.

- Банадысев // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – №9(29). – С. 14–17.
5. Богдевич, И.М. Оптимизация степени кислотности почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / И.М. Богдевич, О.Л. Ломонос // Земледелие и защита растений. – 2014. – 31(92). – С. 29–32.
6. Виды парши картофеля в Беларуси и особенности их проявления: аналит. обзор / В.Г. Иванюк [и др.]. – Мн., 2004. – 64 с.
7. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011–2015 годах / М-во сел. хоз-ва и прод. Республики Беларусь, НАН Беларуси, РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2011. – 283 с.
8. Жукова, М.И. Актуальные вопросы использования иммунодиагностики в оздоровлении картофеля от вирусной инфекции / М.И. Жукова, О.Н. Зубкевич // Экологические проблемы защиты растений: тез. докл., Ленинград, 21–24 нояб. 1990 г./ редкол.: О.Г. Гусева [и др.]. – Л., 1990. – С. 84–85.
9. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С.В. Сорока [и др.] – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2011. – 272 с.
10. Картофель семенной. Технические условия: СТБ 1224-2000. – Введ. 01.07.00. – Минск: Госстандарт, 2000. – 13 с.
11. Кильчевский, А.В. Генетико-экологические основы селекции растений / А.В. Кильчевский // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т.9, №4. – С. 518–526.
12. Колядко, И.И. Стратегия селекции картофеля в Беларуси / И.И. Колядко // Земляробстваіаховараслін. – 2005. – №6. – С. 34–35.
13. Марданшин, И.С. Совершенствование способов ускоренного размножения картофеля – основа повышения рентабельности семеноводства культуры / И.С. Марданшин, Л.И. Пусенкова / Научное обеспечение картофелеводства Сибири и Дальнего Востока: состояние, проблемы и перспективные направления: материалы междунар. науч.-практ. конф., Кемерово, 13–14 июля 2006 г.) / Россельхозакадемия, Сиб. Отд.; Кемеровский НИИСХ. – Кемерово, 2006. – С. 155–159.
14. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отрасл. регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разраб. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 460 с.
15. Положенец, В.М. Грунтово-и бульбовоинфекции / В.М. Положенец, О.А. Саюк // Захистрослин. – 2002. – № 2. – С. 16.
16. Порядок и методика проведения грунтоконтроля элиты по образцам суперэлиты картофеля // Качество семенного картофеля: учеб.-метод. пособие. – М., 2003. – С. 348–351.
17. Семеноводство – на оздоровленную меристемную основу / Р.Г. Гареев [и др.] // Картофель и овощи. – 2001. – № 1. – С. 9–10.
18. Сорта картофеля, 2007: каталог / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; науч. ред. С.А. Турко. – Минск, 2007. – 96 с.
19. Трускинов, Э.В. Толерантность как форма устойчивости к вирусным болезням / Э.В. Трускинов // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам: материалы третьей Всерос. и междунар. конф., СПб, 23–26 окт. 2012 г./ редкол.: О.С. Афанасенко [и др.]. – СПб, 2012. – С. 44–47.
20. Турко, С.А. Проблемы картофелеводства и пути их решения в Беларуси / С.А. Турко [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://agriculture.by/?p=782>. – Дата доступа: 12.10.2010.
21. Kurzawińska, H. An interaction of potato crop soil fungi population on fungi responsible for tuber superficial diseases / H. Kurzawińska // J. of plant protection research. – 2006. – Vol. 46, №4. – P. 340–346.
22. Relative importance of seed-tuber and soilborne inoculum in causing black dot disease of potato / A.K. Lees [et al.] // Plant Pathol. – 2010. – Vol. 59, № 4. – P. 693–702.

УДК 634.1:632.913

## ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ПЛОДОВЫХ СЕМЕЧКОВЫХ КУЛЬТУР В 2015 ГОДУ И ПРОГНОЗ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В СЕЗОНЕ 2016 ГОДА

В.С. Комардина, Н.Е. Колтун, кандидаты биологических наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 16.12.2015 г.)

В статье приведена оценка фитосанитарного состояния насаждений семечковых культур в сложных условиях вегетации 2015 года. По результатам фитосанитарного мониторинга определены доминирующие вредители и болезни, а также предполагаемые мероприятия по защите яблони и груши в первой половине предстоящего вегетационного периода.

In the article the evaluation of seed crop plantations phytosanitary condition under complicated 2015 year vegetation is presented. Based on phytosanitary monitoring results the prevalent pests and diseases and also the supposed measures on apple and pear protection in the first half of coming vegetational period are determined.