

8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 6-e izd., stereotip. – M.: ID Al'yans, 2011. – 352 s.

9. Eryashev A.P., Isaikin I.I., Averkin P.M. Tekhnologii vozdeleyvaniya kormovyykh kul'tur v Respublike Mordoviya. – Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2009. – 256 s.



УДК 633/635632.9

**И.Н. Аникина, Н. Кайниденов**  
I.N. Anikina, N. Kaynidenov

## ВЛИЯНИЕ УВК НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE EFFECT OF POTATO VIRUS Y ON POTATO YIELD IN THE PAVLODAR REGION

**Ключевые слова:** вирусная инфекция, УВК, клубнеобразование, урожайность, фракция, клубень, ботва.

фракции снизилось в среднем на 15%, не стандартной фракции, наоборот, было больше на 7,7%.

Вирусная инфекция является одним из основных факторов снижения качества картофеля и урожайности до 88% в последующих репродукциях. Наибольший урон картофелеводству наносят болезни, инфицированные УВК (вирус картофеля У). Использование биотехнологических методов оздоровления исходного посадочного материала не может в полной мере решить проблему распространения и вредоносности вирусной инфекции, так как существует возможность повторного заражения в полевых условиях. Особенно актуальна проблема борьбы с вредоносностью вирусной инфекции в регионах с засушливым климатом и высокими максимальными летними температурами, к которым относится и Павлодарская область. Применение агротехнических мероприятий, способствующих ограничению распространения вирусов и повышению резистентности растений картофеля, позволяет снизить вредоносность вирусного поражения. Представлены исследования о влиянии УВК на накопление урожайности картофеля в условиях Павлодарской области при использовании интенсивной технологии возделывания. Создание оптимальных условий выращивания позволяют сократить потери урожайности картофеля от УВК до 10%. При этом средний вес клубней одного куста в варианте с картофелем, пораженным УВК, был меньше в среднем на 12%. Количество клубней стандартной

**Keywords:** viral infection, potato virus Y, tuber formation, yield, fraction, tuber, potato vine.

Viral infection is one of the major factors in reducing the quality and yield of potatoes to 88% in subsequent reproductions. The greatest damage to potato production is caused by potato virus Y (PVY) infection. Since there is a possibility of re-infection under field conditions, the use of biotechnological methods to sanitize the original planting material cannot fully solve the problem of the spread and harmfulness of the viral infection. The problem of controlling harmful viral infection is particularly urgent in the regions with arid climate and high maximum summer temperatures which include the Pavlodar Region. The use of agronomic techniques to reduce the spread of the viruses and increase the resistance of potato plants enables to reduce the harmfulness of viral infection. This study deals with the impact of PVY on the accumulation of potato crop yield under intensive cultivation technology in the Pavlodar Region. The creation of optimal growing conditions allows reducing PVY caused loss of potato yields by up to 10%. The average weight of tubers from one potato plant affected by PVY was less by 12%. The number of tubers of standard fraction decreased on the average by 15%, and that of tubers of non-standard fraction on the contrary was more by 7.7%.

**Аникина Ирина Николаевна**, к.с.-х.н., доцент, каф. «Биотехнология», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Республика Казахстан. E-mail: anikina.i@mail.ru.

**Кайниденов Нурсултан**, магистрант, каф. «Биотехнология», Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Республика Казахстан. E-mail: anikina.i@mail.ru.

**Anikina Irina Nikolayevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Biotechnology, Pavlodar State University named after S. Toraygyrov, Republic of Kazakhstan. E-mail: anikina.i@mail.ru.

**Kaynidenov Nursultan**, master's degree student, Chair of Biotechnology, Pavlodar State University named after S. Toraygyrov, Republic of Kazakhstan. E-mail: anikina.i@mail.ru.

#### Введение

По разным данным снижение урожайности картофеля в результате поражения вирусными болезнями составляет от 7 до 88% [1]. Метод апикальных меристем в со-

четании с термо- и химиотерапией широко используется в мировой практике картофелеводства как радикальное средство оздоровление исходного посадочного материала от вирусов [2]. Но данный способ борь-

бы с вирусной инфекцией дорогостоящий и может быть осуществлен только в специализированных лабораториях, что является ограничивающим фактором широкого распространения оздоровленного семенного материала.

К сожалению, полный перевод картофелеводства на безвирусную основу в Казахстане в данное время невозможен из-за недостаточного производства исходного меристемного посадочного материала. Дефицит оздоровленного биотехнологическими методами семенного материала, а также возможность его повторного заражения заставляет обратиться картофелеводов к другим способам борьбы с данными фитопатогенами [2, 3].

Современная система мероприятий по защите картофеля от болезней – это сочетание научно обоснованных приемов, включающих благоприятные условия для повышения устойчивости к патогенам разного происхождения с использованием агротехнических мероприятий, а также подавление возбудителей болезней с использованием биологических, химических и других мероприятий с учетом прогноза развития болезни.

Согласно мнению многих исследователей большое экономическое значение в борьбе с вирусными болезнями растений имеют профилактические мероприятия [3, 4]. Они направлены на предохранение посевов от занесения вирусной инфекции, приостановление распространения болезни на посевах, если она была занесена, оздоровление посадочного материала от некоторых вирусов предпосадочным прогреванием.

Защита картофеля от вредных организмов, по мнению Т.Е. Айтбаева, В.К. Швидченко, Ж.А. Токбергеновой, В.Т. Хасанова, – обязательное звено технологии его возделывания [2]. Высокое насыщение севооборота исключительно картофелем, по их мнению, создает условия для накопления и распространения патогенов. Повышенные дозы удобрений являются питательным субстратом для грибных и бактериальных возбудителей болезней, при этом усиливается восприимчивость растений к вирусным болезням.

По мнению Ю.А. Нестеровой и др., необходимыми приемами агротехнического метода являются строгое соблюдение севооборота, оптимальные сроки посадки и уборки картофеля, грамотная обработка почвы, применение сбалансированных доз

удобрений с учетом характеристики почвенных образцов [4].

Сбалансированное и своевременное применение удобрений, по мнению исследователей Т.Е. Айтбаева, В.К. Швидченко, Ж.А. Токбергеновой, В.Т. Хасанова, улучшает состояние растений картофеля, при которых потери от болезней будут минимальными, так как усиливается резистентность [2].

К мероприятиям, способствующим ограничению распространения вирусной инфекции картофеля, Н.А. Дорожкин и А.Л. Амбросов относили правильное размещение семенного картофеля в полях севооборота и борьбу с сорняками – резервуарами вирусной инфекции [1]. Многими авторами отмечено, что большинство вирусных болезней растений распространяется насекомыми, поэтому агротехнические приемы, непосредственно воздействующие на насекомых-переносчиков, например, глубокая зяблевая вспашка, вызывающая массовую гибель темной цикады, снижают поражаемость растений вирусными болезнями [4, 5]. В результате проведенных исследований на базе Калужского НИПТИ АПК Т.А. Амелюшкиной установлена эффективность комплексного применения агроприемов, ограничивающих распространение фитопатогенных вирусов и обеспечивающих повышение рентабельности производства супер-суперэлиты картофеля на 13-57% [5].

В.Ф. Красавин указывает на решающую роль селекции в борьбе с вирусной патологией, «только сочетание полевой устойчивости сорта с рациональным использованием агротехнических приемов, предотвращающих заражение растений – надежная защита картофеля от вирусов» [1].

К числу наиболее вредоносных вирусов на картофеле, по мнению Е.А. Прищепенко, Ф.Ф. Замалиевой, а также Л.С. Прокофьева М.Н. Кинчаровой, относится У-вирус, вызывающий полосчатую и морщинистую мозаики [6, 7]. Среди виروزов эти заболевания являются наиболее вредоносными, снижающими урожай на 30-88%. Исследования, проведенные многими авторами, а именно Е.А. Прищепенко, Ф.Ф. Замалиевой, А.Н. Созоновым, Т.Е. Айтбаев, В.К. Швидченко Ж.А., Токбергенова, В.Т. Хасановым, показывают неуклонный рост полосчатой и морщинистой мозаик на сортах картофеля как в России, так и в северных областях Казахстана [2, 6-8]. Если в 60-х годах морщинистую и полосчатую мозаики отмечали лишь

в отдельные годы, и количество пораженных растений было не более 15%, то в 70-х годах оно составило 26-28%, а в 80-х годах на отдельных сортах распространенность УВК достигала 60% [2, 6-8].

Учитывая важную роль У-вируса, как возбудителя тяжелых форм виروزов на картофеле, актуальным является изучение урожайности пораженного УВК материала картофеля сорта Невский, районированного во многих областях Казахстана, в том числе в Павлодарской области [1].

До этого исследования по влиянию вирусного поражения на урожайность картофеля в условиях Павлодарской области не проводились.

**Цель** исследований – изучить влияние УВК на урожайность картофеля в Павлодарской области.

**Задачи** исследований:

- изучить влияние УВК на накопление массы ботвы картофеля в условиях Павлодарской области;
- изучить влияние УВК на накопление массы клубней картофеля в условиях Павлодарской области;
- изучить влияние УВК на структуру урожая картофеля в условиях Павлодарской области.

#### **Объекты и методы исследования**

Климатические условия Павлодарской области характеризуются температурной контрастностью. Разбег колебания температуры в летний период может составлять 25°C в месяц. Исследования проводились на землях КХ «Тимур», были заложены полевые опыты в 2012-2014 гг. согласно «Методике полевого опыта» [9].

Предшественник – люцерна. Почвы – каштановые, солонцеватые, малогумусные. Почвообразующими породами служат глины и суглинки. Для исследований использовался участок посадок картофеля, показавший по результатам ИФА 100% наличие УВК. Отбор материала для тестирования проводился по методике апробации посадок картофеля. В качестве контроля использовался участок оздоровленного методом апикальных меристем картофеля, суперэлита, показавший по результатам ИФА 0% наличие УВК.

Опыт был заложен в 4 вариантах на районированном в Павлодарской области РК сорте картофеля Невский. При этом наблюдения проводились на 20 растениях в каждом варианте в 4-кратной повторности. Измеряли массу ботвы кустов, массу клуб-

ней стандартной фракции и нестандартной, общее количество клубневых единиц и количество стандартной фракции клубневого материала (более 30 г). Обработку данных производили с помощью дисперсионного анализа.

Агротехника в опыте применялась соответственно голландской технологии выращивания картофеля. Посадка проводилась сажалкой фирмы «Крамер» 1-5 мая. Схема посадки 75x38. Была проведена предпосадочная обработка клубней препаратом ТМТД ВСК в дозировке 5 л/т. При выращивании использовалась дождевая обработка препаратом «Торнадо» в дозировке 7 л/га. Для поддержания влажности почвы в активном слое на уровне не ниже 80% НВ в течение вегетации было проведено 5-8 поливов в зависимости от условий влажности года, оросительная норма 2000-2500 м<sup>3</sup>/га. Полив производился установкой Valley Rainger. Уборку опытных участков проводили в первой декаде сентября вручную.

#### **Результаты и их обсуждение**

В ходе наших исследований получены данные, подтверждающие выводы Л.Н. Цоглина, О.С. Мелик-Саркисова, В.В. Розанова, Т.И. Андриенко и других о влиянии вирусной инфекции на длительность вегетации и клубнеобразование [10]. Существенные изменения физиологических параметров растений под действием вирусной инфекции, по их мнению, не могут не сказываться на развитии растений в онтогенезе.

При исследовании накопления массы ботвы в варианте с оздоровленным картофелем масса ботвы в среднем одного куста составила 621 г (рис. 1). В варианте с картофелем, пораженным УВК, средняя масса ботвы составила 594,4 г, то есть отмечалось снижение массы ботвы одного куста на 4,3%, то есть в пределах ошибки опыта. Средняя масса клубней одного куста в варианте с картофелем, пораженным УВК, была меньше в среднем на 12%.

При этом клубнеобразование в вариантах с отсутствием вирусной инфекции происходило более интенсивно. Общее количество клубней в варианте с картофелем, пораженным УВК, было меньше на 11,8%, по сравнению с оздоровленными. Количество клубней стандартной фракции снизилось в среднем на 15%, нестандартной – наоборот, было больше на 7,7% (рис. 2).

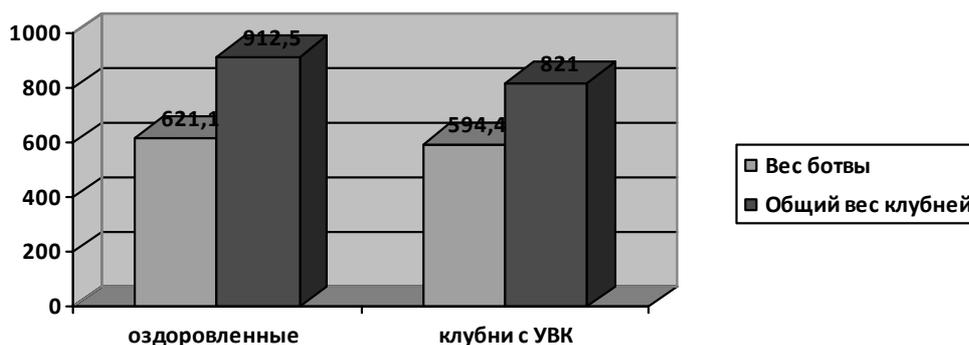


Рис. 1. Влияние УВК на накопление массы ботвы и клубней, в среднем с одного куста

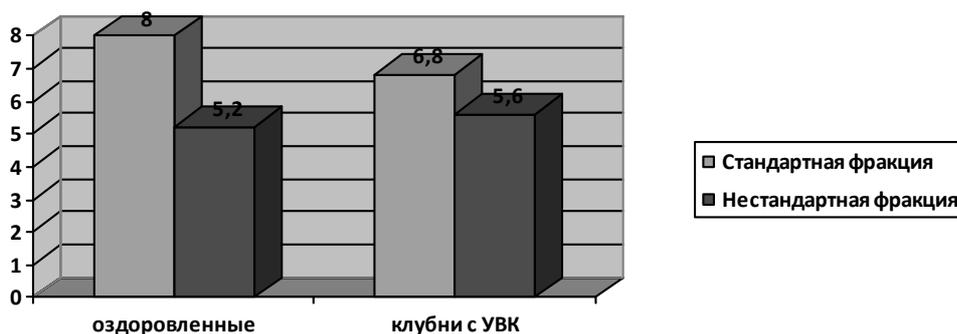


Рис. 2. Влияние УВК на клубнеобразование картофеля

То есть как по фракциям, так и по общему клубнеобразованию кусты картофеля с отсутствием УВК опережали пораженные. Таким образом, при практически равной наземной вегетативной массе кусты с УВК не смогли реализовать в полной мере свои возможности как в накоплении клубней (количество их меньше на 11,8%), так и в урожайности (масса клубней в среднем меньше на 10%).

### Выводы

Исходя из результатов исследований в условиях Павлодарской области при использовании элементов интенсивной технологии, а именно при высоком агрофоне, а также поддержании влажности почвы в активном слое на уровне не ниже 80% НВ вредоносность УВК значительно снижается. Так, средняя масса клубней одного куста в варианте с картофелем, пораженным УВК, была меньше в среднем на 12%. Общее количество клубней в варианте с картофелем, пораженным УВК, было меньше на 11,8%, по сравнению с оздоровленными. Количество клубней стандартной фракции снизилось в среднем на 15%, не стандартной – наоборот, было больше на 7,7%.

Таким образом, в условиях Павлодарской области при использовании элементов интенсивной технологии снижение урожайности

картофеля от поражения УВК в среднем не превышает 10%. Данные исследования подтверждают утверждения других авторов, что создание благоприятных условий выращивания картофеля значительно снижает вредоносность вирусных болезней и позволяет получать высокие урожаи даже от пораженных вирусами клубней.

### Библиографический список

1. Красавин В.Ф. Селекция картофеля на юго-востоке Казахстана. Алматы: Онер, 2009. – 223 с.
2. Айтбаев Т.Е., Швидченко В.К., Токбергенова Ж.А., Хасанов В.Т. Картоп дақылының шығу тарихы // С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің ғылым жаршысы. – 2010. – № 3. – С. 37-46.
3. Аникина И.Н., Сейтжанова Д.Д., Фитовирусология: учебное пособие. – Павлодар: Кереку, 2015. – 96 с.
4. Нестерова Ю.А., Мелькумова Е.А., Хоршева Т.Е. Защита картофеля от распространенных и вредоносных фитопатогенов в Воронежской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – Вып. 2 (29). – С. 15-23.

5. Амелюшкина Т.А. Влияние комплекса агроприемов на урожай, количественный выход и качество оригинального семенного картофеля в условиях Центрального региона России: дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2009. – 134 с.

6. Прищепенко Е.А., Замалиева Ф.Ф. Защита семенных посадок картофеля от заражения Y-вирусом картофеля // Защита и карантин растений. – 2013. – № 8. – С. 44-47.

7. Прокофьев Л.С., Кинчарова М.Н. Оценка устойчивости к вирусным болезням и урожайности сортов картофеля в Среднем Поволжье // Защита и карантин растений. – 2013. – № 5. – С. 27-30.

8. Созонов А.Н. Вирус Y картофеля в Северо-Западном регионе РФ: Распространение, штаммовый состав и профилактика вызываемых им заболеваний: дис ... канд. биол. наук. – СПб., 2005. – 141 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 417 с.

10. Цоглин Л.Н. Мелик-Саркисов О.С., Розанов В.В., Андриенко Т.И. Фотосинтетическая деятельность инфицированных и свободных от вирусной инфекции растений картофеля в процессе онтогенеза // Регуляция роста и развития картофеля; под ред. М.Х. Чайлахян. – М.: Наука, 1990. – С. 143-147.

**References**

1. Krasavin V.F. Seleksiya kartofelya na yugo-vostoke Kazakhstana. – Almaty: Oner, 2009. – 223 s.

2. Aytbaev T.E., Shvidchenko V.K., Tokbergenova Zh.A., Khasanov V.T. Kartop daqylynynh shyghu tarikhly // S. Seifwllin atyndaghy Qazaq agrotekhnika universitetininh ghylym zharshysy. – 2010. – № 3. – S. 37-46.

3. Anikina I.N., Seitzhanova D.D. Fitovirusologiya: uchebnoe posobie. – Pavlodar: Kereku, 2015. – 96 s.

4. Nesterova Yu.A., Mel'kumova E.A., Khorshева T.E. Zashchita kartofelya ot rasprostranennykh i vredonosnykh fitopatogenov v Voronezhskoi oblasti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – Vyp. 2 (29). – S. 15-23.

5. Amelyushkina T.A. Vliyanie kompleksa agropriemov na urozhai, kolichestvennyi vykhod i kachestvo original'nogo semennogo kartofelya v usloviyakh Tsentral'nogo regiona Rossii: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – М., 2009. – 134 s.

6. Prishchepenko E.A., Zamalieva F.F. Zashchita semennykh posadok kartofelya ot zarazheniya Y-virusom kartofelya // Zashchita i karantin rastenii. – 2013. – № 8. – С. 44-47.

7. Prokof'ev L.S., Kincharova M.N. Otsenka ustoichivosti k virusnym boleznyam i urozhainosti sortov kartofelya v Srednem Povolzh'e // Zashchita i karantin rastenii. – 2013. – № 5. – С. 27-30.

8. Sozonov A.N. Virus Y kartofelya v Severo-Zapadnom regione RF: Rasprostranenie, shtammovyi sostav i profilaktika vyzyvaemykh im zaboлевanii: diss. ... kand. biol. nauk. – SPb., 2005. – 141 s.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1979. – 417 s.

10. Tsoglin L.N., Melik-Sarkisov O.S., Rozanov V.V., Andrienko T.I. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' infetsirovannykh i svobodnykh ot virusnoi infektsii rastenii kartofelya v protsesse ontogeneza // Regulyatsiya rosta i razvitiya kartofelya / pod red. M.Kh. Chailakhyan. – М.: Nauka, 1990. – S. 143-147.



УДК 635.63:631.81.036:641.18

**М.А. Беляков, Т.М. Столбова, С.В. Жаркова**  
**M.A. Belyakov, T.M. Stolbova, S.V. Zharkova**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК  
 МОРКОВИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В ОВОЩНОМ СЕВООБОРОТЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**RATIONAL APPLICATION OF CARROT TOP DRESSING BY TRACE ELEMENTS IN VEGETABLE  
 CROP ROTATIONS IN WEST SIBERIA**

**Ключевые слова:** внекорневые подкормки, микроэлементы, почва, овощной севооборот, морковь, корневая система, урожайность, качество, минеральные и органические удобрения.

**Keywords:** top dressing, trace elements, soil, vegetable crop rotation, carrot, root system, crop yield, quality, mineral and organic fertilizers.