

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Бычкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр.; Бровка Елена Сергеевна, зав. лабораторией; Небылица Анастасия Викторовна, лаб.-исследователь E-mail: olga4ka_asu@mail.ru

ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия.

Аннотация: *в статье приведены данные распространения вирусных инфекционных болезней картофеля, возделываемого на территории Алтайского края. Тестировались образцы методом ПЦР-ОТ (Real-time). Представлены данные о восприимчивости сортов к фитопатогенам.*

Ключевые слова: *картофель (Solanum tuberosum L.), вирусные инфекции картофеля, распространение вирусов картофеля, метод ПЦР-ОТ (Real-time)*

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) играет важную роль в обеспечении устойчивой мировой продовольственной безопасности и входит в число четырех крупнейших по площади возделывания и урожайности в мире культур наряду с рисом, пшеницей и кукурузой [1]. Основным методом размножения картофеля, используемым производителями, является вегетативное размножение клубнями, что определяет одну из основных проблем картофелеводства – накопление вирусных, бактериальных и грибковых заболеваний [2].

В регионах, производящих картофель, наблюдается широкое распространение вирусов, и использование зараженного семенного материала является основным путем распространения болезней в другие регионы. Производители не всегда могут визуально обнаружить симптомы вирусных заболеваний из-за их изменчивости и слабой выраженности на листьях.

С учетом большого разнообразия природно-климатических условий в России, а также факторов, оказывающих существенное влияние на качество семенного картофеля в местах его производства, особое значение приобретает оценка фона инфицирующей нагрузки и численности насекомых-переносчиков вирусов на конкретной территории. Анализ научных публикаций, а также открытых данных на сайтах органов власти различного уровня свидетельствует об отсутствии сведений о качестве семенного картофеля, возделываемого в Алтайском крае, и фитосанитарном состоянии почв конкретного района или хозяйства.

Не смотря на это предпринимались и продолжают предприниматься усилия по снижению вирусной нагрузки на всех этапах производства семенного картофеля от саженцев *in vitro* до сертифицированных партий семян, поставляемых производителям картофеля для коммерческого производства [3].

Целью исследования являлось изучение методом ПЦР-диагностики вирусных болезней картофеля, возделываемого на территории Алтайского края.

Материалы и методы. В партнерстве с сельхозтоваропроизводителями проведен скрининг клубней картофеля следующих сортов: Коломба, Гала, Королева Анна, Балтик Роуз, предназначенных для посадки на сельхозугодьях Бийско-Чумышской возвышенности в умеренно-теплом, увлажненном подрайоне (II в) Алтайского края. Исследовались образцы урожая 2021 г. из семи разных партий 1-3 репродукции, как выращенные в регионе, так и ввезенные извне. Тестирование на наличие вирусов исходного материала проводилось методом ПЦР-ОТ в режиме Real-time с использованием наборов для диагностики вирусов PVS, PVA, PVM, PLRV, PSTV, PVX и PVY (Синтол). РНК выделялось набором DiamondDNA, согласно представленной производителем инструкцией. Исследование проводили на ДНК-амплификаторе QuantStudio 5. Режимы работы амплификатора устанавливали согласно инструкции производителя наборов для анализа.

Результаты и их обсуждения. Распространение вирусов и вириода среди отобранных образцов картофеля варьировало в среднем от 2 (PSTV) до 97,9% (PVY). В представленном материале большая часть образцов поражены вирусами PVS (79,6%), PVA (65,3%), PVM (73,5%) и вирусом скручивания листьев картофеля (PLRV) – 77,5%. Минимальное распространение имел вирус картофеля X (PVX), в среднем присутствовал в 20,4% картофельных клубней. Степень поражения вирусами сортов картофеля была различной и представлена на рисунке.

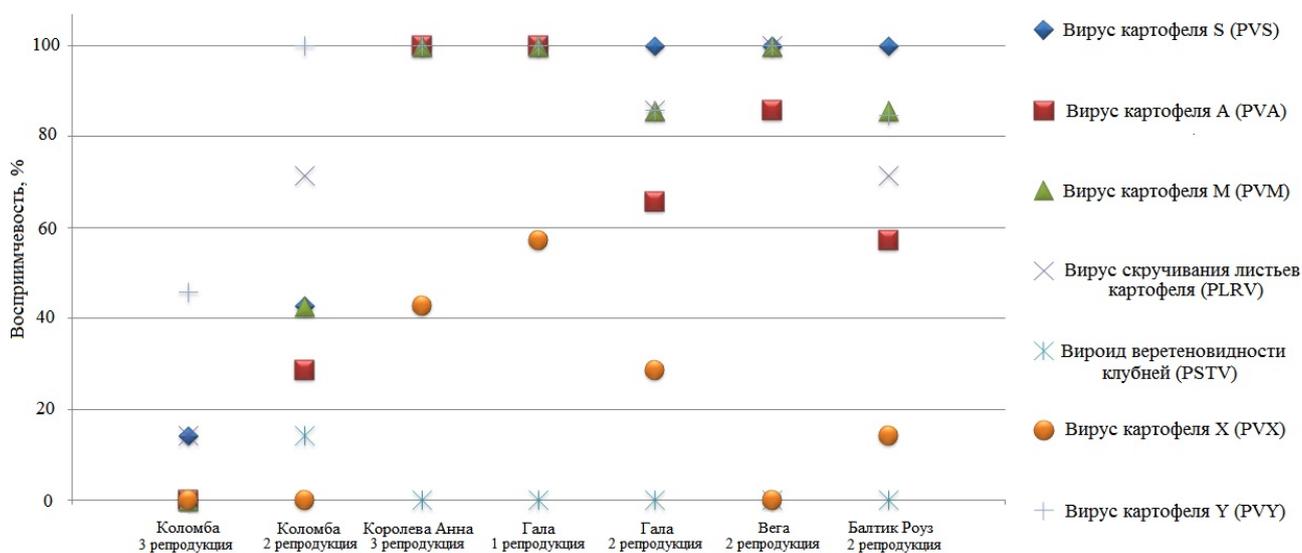


Рисунок – Восприимчивость сортов картофеля к вирусным инфекциям

Встречаемость вирусов была различной в зависимости от репродукции и сорта картофеля. Так, представленные в исследовании сорта, характеризуются оригинаторами, как устойчивые и среднеустойчивые к морщинистой и полосатой мозаики, возбудителем которых являлись вирус PVY. Степень поражения данным вирусом варьировала от 45,7 до 100%. По литературным данным, иммунные к вирусу Y виды, также иммунны и к вирусу A, что объясняется плейотропным действием гена R_Y [4]. В среднем, распространение PVA было ниже, чем средняя поражаемость сортов вирусом Y и составляло 62,4% напротив 88,4%. Коэффициент корреляции составил 0,76.

Большее значение для селекции перспективных вирусоустойчивых сортов картофеля имеет изучение совместного влияния вирусных патогенов на организм растения. Так часто рассматривается взаимовлияние вируса картофеля X и вируса скручивания листьев картофеля (PRLV). Предполагается, что вирус PRLV конкурирует с вирусом X за транспортный белок, что приводит к снижению накопления PVX в клетках растения-хозяина [5]. Это предположение подтверждает полученный нами коэффициент корреляции равный 0,56. Таким образом, X-вирус картофеля является вирусом-помощником для флэмноограниченного вируса скручивания листьев картофеля и способствует его транспорту из флэмы в мезофилл листа. По отношению к картофельному вирусу M (PVM) среди диких видов не найдено иммунных и сверхчувствительных образцов. Данный вирус является редким объектом для изучения, возможно из-за его частой встречаемости в латентном состоянии. Однако его распространение среди исследуемых образцов достаточно высоко и составляет 100% у сортов Королева Анна, Вега (2 репродукция) и Гала (1 репродукция), соответственно. Инфицирование вирусом S (PVS) способствует снижению урожайности на 10-20%. При этом признаки на растениях достаточно разнообразны: от полного отсутствия признаков заражения на растениях до бронзовости листьев. Могут также отмечаться слабая морщинистость и складчатость листьев, общее посветление листьев, их глубокое жилкование, иногда краевой некроз и ложечковидная деформация листьев. Клубни из пяти партий имели 100% поражение данным вирусом [4].

Веретенновидность клубней возбудителем, которого является вириод веретенновидности клубней (PSTV), встречался крайне редко у нескольких образцов сорта Колумба (репродукция 2), что составляет 14,3%.

Выводы. Изучение распространения возбудителей вирусных заболеваний методом ПЦР-диагностики позволило выявить высокую степень зараженности семенного картофеля, возделываемого на территории Алтайского края. По полученным данным из четырех исследованных сортов невозможно выделить сорт устойчивый к исследованным вирусам. Отсутствие достоверных отличий для образцов из разных партий и репродукций свидетельствуют о том, что действующая система контроля за качеством картофеля не обеспечивает соблюдение требований нормативных актов в области семенного картофелеводства.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Губернатора Алтайского края для разработки качественно новых технологий, создания инновационных продуктов и услуг в сферах переработки и производства пищевых продуктов, фармацевтического производства и биотехнологий в рамках Соглашения № 3 от 12.04.2022 г.

Библиографический список

1. Gong, H. Major in vitro techniques for potato virus elimination and post eradication detection methods. A Review [Text] / H. Gong, C. Igiraneza, L. Dusengemungu // J. Potato Res. – 2019. – No. 96. – P. 379-389. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09720-z>

2. Кишкин, К. А. Изучение вегетативного размножения на примере картофеля (*Solanum tuberosum*) [Текст] / К. А. Кишкин, И. К. Куцева // Юный ученый. – 2018. – № 6 (20). – С. 27-29.
3. Макарова, С.С. Устойчивость картофеля к вирусам: современное состояние и перспективы [Текст] / С.С. Макарова, В.В. Макаров, М.Э. Тальянский, Н.О. Калинина // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – 21(1). – С. 62-73. DOI 10.18699/VJ17.224
4. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков [Текст] / Б.В. Анисимов [и др.]. – М.: Картофелевод, 2009. – 272 с.
5. Власова А.Б., Палилова А.Н. Взаимовлияние X-вируса картофеля и вируса скручивания листьев картофеля при смешанной инфекции // Клеточные ядра и пластиды растений: биохимия и биотехнология: Сборник материалов Международной конференции, г. Минск, 26-28 мая 2004 г. Минск УП «ТЕХНОПРИНТ», 2004. – С. 84-93.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.