

Х.Л.Вайдемманн, доктор

Федеративный Биологический Исследовательский Центр
по сельскому и лесному хозяйству, г.Брауншвайг, ФРГ

Д.Шпаар, профессор, доктор

Берлин, ФРГ

Ж.В.Блоцкая, доктор сельскохозяйственных наук

Белорусский НИИ защиты растений

УДК 632.38:635.21(4)

Новый опасный штамм вируса Y картофеля в Европе

Приведены сведения о распространении в Европе опасного заболевания картофеля, вызываемого штаммом - Y вируса (PVY^{NTN}). Дана сравнительная оценка свойств этого штамма с другими штаммовыми группами Y-вируса, а также с другими вирусами, вызывающими некротизацию клубней картофеля. Показаны пути распространения нового штамма, круг растений-хозяев, возможные методы его диагностики. Установлено, что сорта картофеля немецкого сортимента по-разному реагируют на заражение штаммом PVY^{NTN}. Проявление его на ботве и клубнях картофеля обусловлено устойчивостью сорта к PVY и климатическими условиями.

Среди известных вирусов картофеля вирус Y вызывает самые большие потери урожая. В естественных условиях он представлен различными штаммами, которые объединены в три группы (табл.1). Наиболее широкое распространение на картофеле имеют штаммы обычной (PVY⁰) и некротической (PVY^N) групп.

The information on spread in Europe a dangerous potato disease caused by a strain of Y- virus (PVY^{NTN}) is presented. A comparative evaluation of characteristics of this strain with the other strains of Y-virus groups and also with other viruses causing necrotization of potato tubers is given. The ways of spread of a new strain, a range of host plants, the possible methods of its diagnostics are shown. It is determined that the potato varieties of the German assortment react to the infection by PVY^{NTN} in a different way. Its manifestation on potato herbage and tubers is stipulated by the variety resistance to PVY and weather conditions.

Штаммы группы PVY^C (вирус V картофеля) встречаются очень редко. Штаммы группы PVY^N в 80-е и 90-е годы имели эпифитотическое распространение в Западной и Центральной Европе и вызывали большие потери в семеноводстве картофеля. В настоящее время идентифицирован новый штамм этой группы (PVY^{NTN}, где NTN

обозначает “некрозы на клубнях” – tuber necrosis), который, вследствие своих свойств, создает большую угрозу для выращивания картофеля в Европе [1, 2, 15].

Симптомы, вызываемые штаммом PVY^{NTN} на листьях пораженных растений картофеля, варьируют от светло-зеленой до морщинистой мозаики; наблюдается карликовость растений. В отличие от других штаммов группы PVY^N штамм PVY^{NTN} может вызывать некротизацию жилок листьев, которые впоследствии усыхают и обламываются (Zeaf drop). На ягодах могут образовываться кольцевые некрозы. Интенсивность проявления симптомов на листьях и стеблях растений в значительной мере зависит от сорта и климатических условий. Наиболее типичные симптомы поражения отмечаются на клубнях.

В конце вегетации на них образуются вздутые кольца и пустулы, которые при хранении некротизируются и проникают в мякоть клубней, но только до сосудистого кольца, в отличие от некрозов, вызываемых вирусом погремковости табака (tobacco rattle, Tobravirus) и вирусом метельчатости верхушки картофеля (potato mop-top, Furovirus), идущих глубже в мякоть клубней (рис. 1, 2, 3, 4). Образование некрозов способствует проникновению вторичных патогенов, вызывающих клубневые гнили. В период хранения число клубней с симптомами PVY^{NTN} увеличивается (табл. 2).

По результатам исследований, проведенных в Германии, не все сорта картофеля реагируют на заражение штаммом PVY^{NTN} такими характерными признаками, как высокочувствительный сорт Бинтье. Сухая и теплая погода в период вегетации растений способствует интен-

Таблица 2. Симптомы на клубнях при поражении штаммом PVY^{NTN}

Дата бо- нитировки	Убрано клубней				Симптомы
	шт.	%	в том числе с симптомами		
			шт.	%	
6 августа (при уборке)	656	100	86	13,2	Вздутые кольца и пустулы
30 сентября (при хранении)	656	100	400	61,1	Некротические кольца

сивному проявлению симптомов на клубнях и распространению заболевания. Как и другие штаммы вируса Y картофеля, штамм PVY^{NTN} переносится тлями неперсистентно. Но опыты показывают, что число пораженных растений уменьшается с увеличением расстояния от источника инфекции. Эта особенность обуславливает локальное проявление болезни в поле.

Впервые болезнь, вызываемая штаммом PVY^{NTN} вируса Y картофеля, была описана в Венгрии [3] и в Германии [10], позже в Словении и в Австрии [11, 12]. В настоящее время этот штамм широко распространен на посадках картофеля в Европе. Идентичность описанного в Канаде и США подобного штамма PVY с европейским пока не установлена [9].

Результаты исследований, проведенных с сортом Линда в Чехии, показали, что штамм PVY^{NTN} может снижать урожайность картофеля на 56% и число клубней – на 24% [6]. Опасность этого штамма заключается

Таблица 1. Отличительные признаки и свойства штаммовых групп вируса Y картофеля и подгруппы PVY^{NTN}

Отличительные признаки и свойства	Штаммовые группы и подгруппы вируса Y картофеля			
	PVY ^O	PVY ^C (PVV)	PVY ^N	PVY ^{NTN}
Симптомы на листьях картофеля	При первичной инфекции светло-зеленая мозаика или темно-бурые, похожие на брызги чернил, некротические пятна, позднее некрозы между жилками. При вторичной инфекции морщинистая мозаика, эпинастия кончиков листьев, некроз жилок на нижней стороне листьев, усыхание и обламывание листьев, остающихся на стеблях (Leaf drop)		От латентного поражения до светло-зеленой и морщинистой мозаики	Симптомы на листьях варьируют от светло-зеленой мозаики до сильной карликовости, некроза жилок, усыхания и обламывания листьев, (Leaf drop), некрозы на ягодах
Отличительные симптомы на индикаторных растениях	На табаке (Nicotiana tabacum) - посветление жилок и мозаика		На табаке (Nicotiana tabacum) - побурение жилок и эпинастия листьев	
Симптомы на клубнях	Нет	Нет	Нет	Некротические кольца на коже, которые незначительно внедряются в клубень
Передача с помощью переносчиков	Тлями	Тлями переносятся только с помощью штаммов из других групп вируса	Тлями	Тлями (на короткое расстояние)
Возможность диагностики с помощью поликлональных антисывороток к вирусу Y картофеля	Да	Да	Да	Да
Отличаемость поликлональными антисыворотками	Нет	Нет	Нет	Нет
Отличаемость моноклональными антисыворотками	Отличаемость от группы PVY ^N		Отличается от групп PVY ^O и PVY ^C . Не отличается от подгруппы PVY ^{NTN}	Отличается от групп PVY ^O и PVY ^C . Не отличается от группы PVY ^N

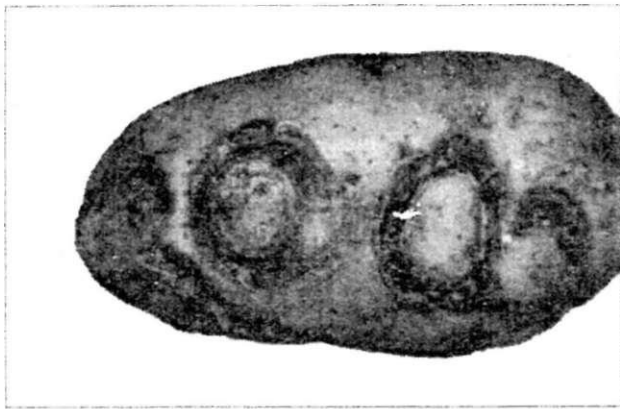


Рис.1. Кольцевые некрозы на клубнях, вызванные штаммом PVY^{NTN}

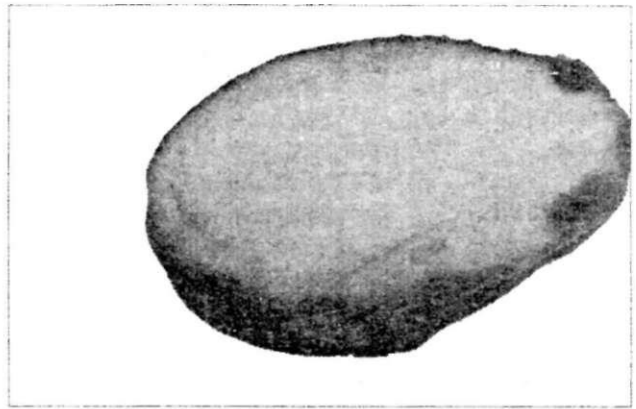


Рис.2. Разрез через клубни: некрозы, вызванные штаммом PVY^{NTN} вируса Y картофеля



Рис.3. Разрез через клубни: некрозы, вызванные вирусом погречковости табака

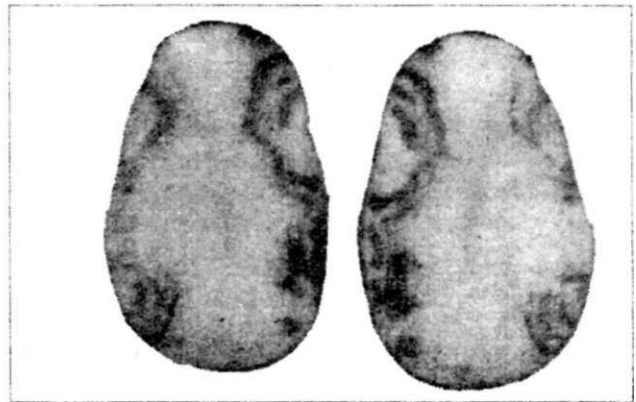


Рис.4. Разрез через клубни: некрозы, вызванные вирусом метельчатости верхушки картофеля (mor-top)

и в том, что он, вызывая некрозы на клубнях картофеля, ухудшает их товарные и пищевые качества. Штамм PVY^{NTN} эффективно распространяется не только тлями, но и через клубни, в то время как вирусы некроза табака и метельчатости картофеля, распространение которых ограничивается почвообитающими нематодами и грибами, редко передаются потомству через клубни.

В результате исследований, проведенных в Германии, установлено, что опасность нового штамма PVY заключается еще и в том, что сорта картофеля, которые до настоящего времени считались устойчивыми к вирусу Y, могут заражаться им (табл.3). Идентичные результаты получены также в Словении, Чехии, Австрии, Польше [4, 8, 14]. Однако экстремная (иммунитет) устойчивость к PVY у сортов Корине, Сантэ, Вильма, основанная на гене Rystol, штаммом PVY^{NTN} не преодолевается.

Встречаются латентные носители инфекции. Такие бессимптомные растения могут являться источниками инфекции в полевых условиях. Исследования, проведенные в Австрии и Словении, показали, что штамм PVY^{NTN} поражает растения томата, стручкового перца и баклажана, что приводит к значительным потерям урожая [13]. Он переносится с картофеля на эти культуры и наоборот, что затрудняет одновременное их возделывание.

Широкое распространение штамма PVY^{NTN} осложняет селекцию картофеля на устойчивость к Y - вирусу. Для

Таблица 3. Пораженность сортов картофеля немецкого сортимента штаммом PVY^{NTN} и оценка их восприимчивости к вирусу Y германским ведомством по сортоиспытанию

Сорт картофеля	Восприимчивость сорта к вирусу Y картофеля
Очень часто пораженные сорта	
НИКОЛА	Средняя до низкой
Часто пораженные сорта	
АТИКА	Низкая
АУЛА	Низкая
ЦИНЯ	Очень низкая до низкой
ЛЕЙЛА	Очень низкая до низкой
МИРИАМ	Низкая
Менее пораженные сорта	
БЕРБЕР	Средняя до сильной
ГЕЗА	Очень низкая
ГРАНДФОЛИЯ	Очень низкая до низкой
ЛИНДА	Средняя до низкой
НЕЛА	Очень низкая
ЗЕЛЬМА	Низкая
СЕКУРА	Очень низкая

успешного осуществления целевых селекционных программ необходима разработка методов дифференциальной диагностики штамма PVY^{NTN}. Известно, что по симптомам на растениях-индикаторах он не отличается от других представителей штаммовой группы PVY^N. Поликлональными антителами его также нельзя отличить от других штаммов Y - вируса картофеля. Применение моноклональных антител позволяет осуществлять дифференциальную диагностику штаммовых групп PVY^O и PVY^N, однако штамм PVY^{NTN} идентифицировать из группы PVY^N невозможно, так как у него нет специфических эпитопов на поверхности оболочки. В 1993 г. венгерскими учеными был секвенирован геном штамма PVY^{NTN} [5], что способствовало разработке метода дифференциальной диагностики на основе различия в нуклеотидном составе штамма вируса [7]. В настоящее время в Германии разработан метод реверсной транскрипции и иммуокаптур-полимеразной цепной реакции, позволяющий отличать штамм PVY^{NTN} от штаммовых групп PVY^O, PVY^C и PVY^N. Однако для осуществления массового скрининга в селекционно-семеноводческой работе метод пока слишком трудоемок [16]. Исследования в направлении усовершенствования методов диагностики PVY^{NTN} продолжаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар Д. Новый штамм вируса Y картофеля // Защита растений. – 1995. – № 6. – С. 43.
2. Вайдемани Х.-Л., Шпаар Д. Штамм PVY^{NTN} вируса Y картофеля // Тез. докл., II международной конференции "Биоресурсы и вирусы". – Киев, 1998. – С. 74.
3. Beczner L., Horvath J., Romhanyi J., Forster H. Studies on the etiology of tuber necrotic ringspot disease in potato. // Potato Res. – 1984 – Vol.27. – P. 339–352.
4. Chranowska M. The reaction of Polish potato cultivars to PVY^{NTN} // Abstr. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res.(EAPR), Bled / Slovenia, June. – 1995 – P. 39–40.
5. Dalmay T., Balazs. E. Nucleotide sequence of an altered virulence potato virus Y coat protein gene (PVY-H) strain // Nucleic Acids Res. – 1990. – Vol.18. – P. 6721.
6. Dedic P., Placek J. The reaction of Czech potato cultivars to PVY^{NTN} // EAPR – Abstr. – 1996. – P. 298–299.
7. Glais I., Kerlan C., Tribodet M. et al Differentiation of PVY isolates inducing tuber necrosis//Abstr. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res.(EAPR), Bled / Slovenia, 18–22, June. – 1995. – P. 32–33.
8. Kus M. Investigations of the sensitivity of potato cultivars to tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY^{NTN}) // Abstr. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res.(EAPR), Bled / Slovenia, 18–22 June. – 1995 – P. 36–37.
9. Mc.Donald J.G. SingnR.P. Sensitivity of North American potato cultivars to PVY^{NTN} isolates // Abstr. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res.(EAPR), Bled / Slovenia, June 18–22. – 1995. – P. 35.
10. Radtke W. Schwellungen an Kartoffelknollen beobachtet: Ursache unbekannt. // Kartoffelbau. – 1984. – V.35. – P. 24–25.
11. Schiessendoppler E. PVY as a causal agent of tuber necrotic ring disease. // Proc.11th Triennial Conf. Eur. Ass. Potato Res., Edinburgh, UK, 8–13 June. – 1990. – P. 194–195.
12. Schiessendoppler E. Potato tuber necrotic ringspot disease. Studies on transmission rate, symptom expression and yield eduction. // Proc. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res. Coleccion Congrosos No.7, Vitoria – Gasteiz, Spain, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. – 1992. – P. 85–90.
13. Schiessendoppler E. Transmission of PVY^{NTN} from potato to tomato-strain specific diagnosis of PVY^{NTN}. // Abstr. Virol. Sect. Meet. Eur. Ass. Potato Res.(EAPR), Bled / Slovenia. 18–22 June. – 1995. – P. 30–31.
14. Schiessendoppler E. Change of tusceptibility of potato cultivars to PVY - straingroup as response of PVY^{NTN} intzeduction // EAPR Absstr. – 1996. – P. 310–311.
15. Weidemann H.-L. Ringnekrosen an Kartoffelknollen – eine virusbedingte Krankheit. // Ber.15. Kartoffel-Tagung Detmold -- 12–13 Mai 1993, Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft e.V. 15,8,12. Granum – Verlag, Detmold – 1993. – S. 8–12.
16. Weidemann H.-L. Detection of the potato tuber necrotic ringspot strain of potato virus Y (PVY^{NTN}) by reverse transcription and immunocapture polymerase chain reaction // Plant Deases and Protection – 1996. – Vol.103. – P. 337–345.