

УДК 635.21:631.559:632.1/4

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАК ФАКТОР УРОЖАЙНОСТИ И ВИРУСОУСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

© 2017 А.Л. Бакунов, Н.Н. Дмитриева, А.В. Милехин, О.А. Вовчук, С.Л. Рубцов

ФГБНУ «Самарский НИИСХ», пгт. Безенчук, Самарская обл., Россия

Статья поступила в редакцию 16.11.2017

Показана зависимость урожайности картофеля от полевой вирусоустойчивости в разные по климатическим и фитопатологическим условиям годы. Установлено, что в условиях Самарской области максимальная положительная корреляционная связь между этими признаками отмечается в годы с повышенным температурным режимом. При недостаточном увлажнении и эпифитотии столбура зависимость между этими признаками была слабой.

Ключевые слова: картофель, урожайность, устойчивость к вирусам

ВВЕДЕНИЕ

Картофель в Среднем Поволжье традиционно относится к числу важнейших сельскохозяйственных культур и используется, прежде всего, на продовольствие, а также для переработки и кормовых целей.

В нашей стране существует система безвирусного семеноводства картофеля, позволяющая освободить его от наиболее вредоносных вирусов методом выращивания из апикальной меристемы с последующим размножением путём микрочеренкования. Однако освобождение от вирусов не защищает сорта картофеля от повторного заражения в полевых условиях. Поэтому более эффективным, хотя и наиболее сложным методом борьбы с вирусными заболеваниями картофеля является селекция на вирусоустойчивость, а также внедрение в производство сортов, обладающих высокой полевой устойчивостью к вирусной инфекции. Ещё Н. И. Вавилов [1] подчёркивал, что «среди мер защиты растений от разнообразных заболеваний наиболее радикальным средством борьбы является введение в культуру иммунных сортов или создание таковых путём скрещивания».

Характер почвенно-климатических условий Средневолжского региона и, в частности, Самарской области предполагает повышенную стрессовую нагрузку на растения картофеля в период

Бакунов Алексей Львович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: bac24@yandex.ru
Дмитриева Надежда Николаевна, старший научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru
Милехин Алексей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией биотехнологии сельскохозяйственных растений. E-mail: samniish@mail.ru
Вовчук Оксана Александровна, младший научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru
Рубцов Сергей Леонидович, научный сотрудник. E-mail: samniish@mail.ru

вегетации (высокая температура воздуха, почвенная и воздушная засуха, повышенный инфекционный фон). Вирусоустойчивость сортов картофеля является одним из лимитирующих факторов рациональной сортовой структуры и интенсификации картофелеводства. В связи с этим приобретает актуальность вопрос изучения этого признака у существующего сорта и перспективного гибридного материала, динамики нарастания вирусной инфекции при репродукции и зависимости продуктивности картофеля от устойчивости к вирусным заболеваниям в различные по условиям возделывания годы.

Целью работы являлось исследование корреляционной связи между полевой вирусоустойчивостью и продуктивностью перспективных гибридов картофеля в различные по агроклиматическим и фитосанитарным условиям годы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования являлись 14 перспективных гибридов картофеля конкурсного испытания, стандарт – сорт Ароза. Посадка, фенологические наблюдения, оценка пораженности вирусными заболеваниями и уборка селекционного материала картофеля конкурсного испытания проводились согласно Методическим указаниям по технологии селекционного процесса картофеля [2], Методике исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету [3]. Математическая обработка данных проводилась по Доспехову [4].

Работа проводилась на опытных полях Самарского НИИСХ. Посадка и уборка картофеля проводились механизированно: малогабаритной селекционной сажалкой Л-201 и двухрядным копательным соответствующим. Предпосадочная обработка почвы включала осен-

нюю зяблевую вспашку, весной – покровное боронование, глубокую культивацию, внесение удобрений – азофоска 400 кг/га. В ходе вегетации проводились две междурядные обработки с окучиванием, две обработки посадок картофеля гербицидами (титус), две обработки инсектицидами (регент), две обработки фунгицидами (танос). В 2014-2015 годах селекционный материал выращивался при орошении, за вегетационный период проведено 4 полива с общей нормой 1500 м³/га. В 2016 году орошение отсутствовало.

2014 год был достаточно благоприятен для роста и развития растений картофеля. Температурный режим был близок к средним многолетним значениям. В июне, в период завязывания и начала роста клубней, количество осадков более чем в 2 раза превысило норму. Недостаточные осадки в период нарастания массы клубней (июль) были компенсированы орошением. В августе количество осадков было близко к среднему многолетнему значению.

Агроэкологические условия 2015 года были неблагоприятными для роста и развития растений картофеля. Во второй половине июня, в период бутонизации, начала цветения, завязывания и начала роста клубней отмечался повышенный температурный режим с практически полным отсутствием осадков. Так, в третьей декаде июня средняя температура воздуха составила 26,6°C, что на 6,3°C выше средних многолетних значений, а максимальная достигала 39,2°C. Температура почвы на глубине 10 см. была в пределах 27-29°C, относительная влажность воздуха в течение декады не превышала 35%. В течение 8 дней отмечался сухой период. Указанные метеорологические условия 2015 года способствовали массовому лету вьюнковой цикады – переносчика столбура, что привело к развитию этого фитоплазменного заболевания и существенному снижению урожайности картофеля. Условия года способствовали также широкому распространению альтернариоза.

Условия периода вегетации 2016 года также были неблагоприятными для вегетации растений картофеля. Во второй и третьей декаде июня, в июле и начале августа отмечался повышенный температурный режим при дефиците осадков и явлениях воздушной засухи. Так, в период образования и начала роста клубней (2 и 3 декады июня) температура воздуха превышала средние многолетние значения на 2,7 и 1,0°C соответственно, а количество осадков было существенно ниже многолетних значений. В июле, в период активного увеличения массы клубней, максимальная температура воздуха достигала 35,1°C, средняя температура

второй декады июля была на 3,2°C выше средней многолетней. Указанные метеорологические условия привели к существенному снижению урожайности картофеля. Эти условия привели к продолжению и усилению эпифитотии столбура.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительное изучение урожайности 20 образцов картофеля показало, что наиболее благоприятные условия для формирования урожая сложились в 2014 году. Средняя урожайность по питомнику конкурсного испытания в этом году составила 39,6 т/га с коэффициентом вариации $V=14,7\%$, а средняя полевая устойчивость к вирусным заболеваниям – 6,8 балла. В 2014 году выявлена средняя степень корреляции между полевой вирусоустойчивостью и урожайностью, коэффициент корреляции составил 0,54 (табл. 1).

В 2015 году отмечено резкое снижение уровня продуктивности у всех изученных образцов, при этом средний уровень полевой вирусоустойчивости практически не изменился. Так, средняя урожайность гибридного материала в 2015 году составила 21,1 т/га, при этом существенно увеличился коэффициент вариации данного признака - $V=36,3\%$. Кроме того, в неблагоприятных климатических условиях 2015 года установлена тесная положительная корреляционная связь между полевой вирусоустойчивостью и урожайностью, коэффициент корреляции составил 0,77 (табл. 1).

2016 год отличался наиболее неблагоприятными условиями для вегетации картофеля, отсутствием орошения и эпифитотией столбура. Вследствие этого отмечено дальнейшее снижение уровня урожайности. Средняя урожайность по питомнику составила 11,5 т/га с коэффициентом вариации $V=30,1\%$. Уровень пораженности растений вирусными заболеваниями при этом остался практически неизменным – 6,7 балла, однако урожайность практически не зависела от этого показателя, коэффициент вариации составил 0,23.

Анализ распределения гибридов по рангам полевой вирусоустойчивости показал, что в годы исследований у большинства изученных образцов этот показатель находился в пределах 6,1-7 баллов. Однако в благоприятных условиях выращивания (2014 год) образцы с высокой продуктивностью можно отобрать уже при уровне полевой вирусоустойчивости 5-6 баллов (табл. 2).

В 2015 году отмечалось увеличение урожайности при увеличении ранга вирусоустойчивости, в 2016 году такой закономерности не выявлено.

Таблица 1. Характеристика гибридного материала картофеля по урожайности и полевой устойчивости к вирусным заболеваниям

Гибрид	2014 г		2015 г		2016 г.	
	урожайность, т/га	вирусоустойч., балл	урожайность, т/га	вирусоустойч., балл	урожайность, т/га	вирусоустойч., балл
Ароза, ст.	39,5	6,5	14,6	6,0	14,3	6,0
1603-8	35,2	6,5	15,5	7,0	7,6	7,0
46-2м/40К	35,1	7,5	14,9	7,0	6,7	7,0
4550-4	53,0	8,5	26,9	7,0	14,3	7,5
4550-12	38,5	6,2	15,5	4,0	8,6	5,0
4550-29	41,4	7,0	25,7	7,5	11,2	7,0
1604-21/141	45,9	7,0	32,6	9,0	11,4	7,0
4550-27	39,4	6,2	28,5	8,0	14,7	8,0
4550-2	44,7	6,8	34,7	9,0	14,5	8,5
1387-3	29,9	6,4	11,2	7,0	10,2	6,0
4550-8	34,0	7,0	25,1	7,0	9,5	6,5
4547-4	45,7	8,5	13,7	5,5	11,1	5,5
1600-6/6П	36,5	6,5	24,0	8,0	19,3	6,5
4550-23	35,7	6,8	12,4	5,0	7,1	7,0
1600-17/27П	39,4	5,2	22,0	6,5	12,4	6,0
Ср.	39,6	6,8	21,1	6,9	11,5	6,7
V%	14,7		36,3		30,1	
г	0,54		0,77		0,23	

Таблица 2. Урожайность гибридов конкурсного испытания по рангам вирусоустойчивости

Ранги, балл	2014 г		2015 г		2016 г	
	кол-во гибридов	ср. урожай по рангу	кол-во гибридов	ср. урожай по рангу	кол-во гибридов	ср. урожай по рангу
4,0-5,0	0	-	2	13,9	1	8,6
5,1-6,0	1	39,4	2	14,1	4	12,0
6,1-7,0	11	38,2	6	19,3	7	10,4
7,1-8,0	1	35,1	3	26,1	2	14,5
8,1-9,0	2	49,3	2	33,6	1	14,5

Таким образом, установлено, что в Самарской области агроклиматические и фитосанитарные условия года возделывания существенно влияют на взаимосвязь полевой устойчивости к вирусным заболеваниям и уровня урожайности картофеля. В благоприятных условиях выявлены средняя корреляционная зависимость между этими показателями и возможность получения высокой урожайности даже вирусоустойчивости в пределах 5-6 баллов.

Повышенный температурный режим и воздушная засуха приводят к росту зависимости урожайности от уровня явной пораженности вирусными заболеваниями. При этом в 2015 году снижение урожайности картофеля было в большей степени обусловлено, вероятно, существенным нарастанием вирусной инфекции в латентной форме и началом развития эпифитотии столбура.

В крайне неблагоприятных климатических и фитопатологических условиях с отсутствием орошения (2016 год) при сохранении средней полевой вирусоустойчивости практически на том же уровне, что и в предыдущие годы, установлена лишь слабая зависимость урожайности от этого признака. По всей видимости, факторами, лимитирующими урожайность картофеля в подобных условиях, являются устойчивость растений к фитоплазменным и грибным заболеваниям, а также жаро- и засухоустойчивость

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н.И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. М.: Сельхозгиз, 1935. 212 с.
2. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля/ Е.А. Симаков, Н.П. Скларова, И.М. Яшина. М.: ООО Редакция журнала

- «Достижения науки и техники АПК». 2006 М.: ВНИИКХ. 1995
3. Методика исследований картофеля по защите от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета, 4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1985

**PRODUCTIVITY AND VIRUS RESISTANCE OF POTATO HYBRIDS
DEPENDING ON DIFFERENT AGROCLIMATIC CONDITIONS**

© 2017 A.L. Bakunov, N.N. Dmitrieva, A.V. Milekhin, O.A. Vovchuk, S.L. Rubtsov

Samara Research Scientific Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara Region

Dependence of potato productivity on field virus resistance in different climatic and phytopathologic conditions years is shown. It is established, that in conditions of the Samara area the maximal positive correlation between these attributes is marked in years with high temperatures. At insufficient humidifying and stolbur epiphytoty dependence between these attributes was low.

Keywords: potato, productivity, virus resistance.

Alexey Bakunov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Fellow. E-mail: bac24@yandex.ru

*Nadezhda Dmitrieva, Senior Research Fellow.
E-mail: samniish@mail.ru*

Alexey Milekhin, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Agricultural Plants Biotechnology Laboratory.

E-mail: samniish@mail.ru

Oksana Vovchuk, Associate Research Fellow.

E-mail: samniish@mail.ru

Sergey Rubtsov, Research Fellow E-mail: samniish@mail.ru