

УДК 635.21:631.52(470.43)

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СОРТА КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018 А.Л. Бакунов, А.В. Милехин, Н.Н. Дмитриева, С.Л. Рубцов

Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение
«Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н. М. Тулайкова»
пгт. Безенчук, Самарская обл.

Статья поступила в редакцию 15.11.2018

Предложена оптимальная модель среднераннего сорта картофеля для агроэкологических условий Самарской области. Выявлены приоритетные параметры, совершенствование которых необходимо при создании новых сортов.

Ключевые слова: сорт, картофель, агроэкологические условия.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00092

ВВЕДЕНИЕ

Агроклиматические условия Самарской области характеризуются повышенной стрессовой нагрузкой на растения картофеля в период вегетации. Основными факторами, лимитирующими урожайность культуры при этом являются повышенный температурный режим, воздушная, почвенная засуха, повышенный инфекционный фон. Это приводит к широкому распространению вирусных, грибковых и фитоплазменных заболеваний: закручивания листьев, морщинистой и полосчатой мозаики, альтернариоза, столбура, а, следовательно, к снижению урожайности картофеля.

Большинство современных сортов картофеля, включённых в реестр по Средневолжскому региону, недостаточно приспособлены к указанным условиям. Поэтому приобретают актуальность вопросы создания новых сортов, которые высоко адаптированы к местным агроэкологическим условиям и сочетают высокую продуктивность, высокую полевую устойчивость к различным фитопатогенам, высокую интенсивность нарастания массы клубней и их высокие потребительские качества.

Сорт можно рассматривать как систему взаимосвязанных признаков, которые контролируются генотипом и взаимодействуют с условиями окружающей среды [1]. При этом успешное

использование сорта возможно только при его высокой устойчивости к местному комплексу неблагоприятных факторов [2]. По мнению И. М. Яшиной [3] модель сорта картофеля должна включать около 50 различных признаков. Направления селекционной работы по их оптимальному сочетанию определяются запросами производителей, потребителей и особенностями почвенно-климатических условий регионов возделывания [4]. Сорта с высокими показателями по всем требуемым параметрам не существует. Следовательно, модель сорта должна основываться на принципе его постепенного улучшения, а сорт должен иметь зональное значение и для каждой зоны должна быть своя зональная модель [5].

Для каждого региона возможно определить приоритетные параметры сорта, по которым может быть достигнут максимальный прогресс. Эти параметры определяются исходя из основных лимитирующих факторов урожайности, характерных для региона, и из допустимых уровней остальных морфологических и хозяйственных признаков. В настоящее время в селекции сельскохозяйственных растений широко используется принцип моделирования сортов, исследуются комплексы признаков и предлагаются пути реализации моделей. Так, рядом авторов сформулированы модели сорта картофеля для различных регионов России, в частности, для Среднего Урала [6], Западной Сибири [1], Республики Беларусь [7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В качестве объекта исследований использовались сорта картофеля различных групп спелости, а также перспективный гибридный материал конкурсного испытания. Посадка, фенологические наблюдения, оценка поражённости фитопатогенами, уборка и учет урожайности проводились в соответствии с методикой ВНИИ

Бакунов Алексей Львович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии сельскохозяйственных растений.

E-mail: bac24@yandex.ru

Милехин Алексей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией биотехнологии сельскохозяйственных растений. E-mail: samniish@mail.ru

Дмитриева Надежда Николаевна, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии сельскохозяйственных растений.

Рубцов Сергей Леонидович, научный сотрудник лаборатории биотехнологии сельскохозяйственных растений.

картофельного хозяйства [8]. Математическая обработка данных проводилась по Доспехову [9] и методом главных компонент [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков сорта картофеля в условиях Самарской области является группа спелости.

Согласно исследованиям К. З. Будина [11], установлены 4 фазы развития картофельного растения в онтогенезе. В агроклиматических условиях Самарской области гибридный материал картофеля классифицировали по интенсивности накопления урожая на основании длительности третьей (от появления завязи клубней до прекращения роста ботвы) и четвёртой (от прекращения роста ботвы до её отмирания) фаз развития растений [12]. За начало роста клубней принят момент начала цветения, за окончание роста клубней – момент начала отмирания ботвы. Общая длительность этих двух фаз была принята за период роста клубней. По длительности периода роста клубней гибриды конкурсного испытания разделены на три группы: с коротким периодом (до 30 суток), со средним периодом (30-40 суток), с продолжительным периодом (более 40 суток). Установлено, что большинство гибридов относились к группе 2 со средним по длительности и интенсивности периодом накопления массы клубней – 35,7 суток. Именно в этой группе отмечена максимальная средняя урожайность – 257,4 ц/га. Сорта и гибриды первой группы отличались коротким, но интенсивным накоплением массы клубней (в среднем 24,9 суток), но их окончательная урожайность в среднем по группе составила 237,2 ц/га, на 20,2 ц/га меньше, чем в группе 2.

При сравнении результатов фенологиче-

ских наблюдений с результатами пробных копков установлено, что в группу 2 с максимальной урожайностью входили преимущественно среднеранние формы, а также несколько среднеспелых с периодом роста клубней 36-40 суток, а в группу 3 преимущественно среднеспелые и среднепоздние гибриды.

Проведенная оценка 43 сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции также выявила, что максимальную среднюю урожайность имела группа среднеранних сортов (1012 г/куст). Средняя урожайность ранних сортов составила 960 г/куст, среднеспелых – 865,4 г/куст, среднепоздних и поздних – 476 г/куст. Среднеранние сорта характеризовались оптимальным соотношением количества клубней на одно растение и средней массы клубня, а также минимальной вариабельностью содержания крахмала (табл. 1). [13]

Таким образом, показано преимущество среднеранних сортов над сортами других групп спелости по урожайности и её компонентам, а также по крахмалистости клубней. В почвенно-климатических условиях Самарской области среднеранние сорта картофеля имеют преимущество по урожайности и её компонентам над сортами других групп спелости. Среднеранние сорта картофеля максимально используют почвенно-климатические условия региона для формирования урожая. Раннеспелые сорта, как правило, менее устойчивы к вирусным и грибковым заболеваниям, короткий период вегетации не позволяет им накопить достаточный урожай до начала увядания ботвы, особенно в засушливые годы. Сорта среднеспелой группы завязывают клубни во второй половине лета (конец июля - начало августа). Этот период характеризуется максимально высокой температурой воздуха и низким количеством осадков и наиболее неблагоприятной фитосанитарной об-

Таблица 1. Средние показатели продуктивности, её компонентов и крахмалистости картофеля различных групп спелости

Группа спелости	Урожайность			Кол-во клубней,			Ср. масса клубня			Крахмалистость		
	г/куст	min-max	V	шт./куст	min-max	V	г	min-max	V	%	min-max	V
Раннеспелые	960,0	680-1260	24,8	9,4	7,6-13,7	23,9	107,3	61,3-163,6	29,2	9,9	8,13-12,23	13,1
Среднеранние	1012,5	580-1500	26,3	11,3	7,7-19,5	32,8	92,2	61,7-120,0	20,3	11,9	9,93-14,38	12,3
Среднеспелые	865,4	480-1520	36,3	9,6	6,1-18,7	36,8	90,8	61,0-128,2	24,9	11,6	9,11-14,07	14,2
Среднепоздние	476,0	270-640	37,0	7,5	5,1-9,8	23,4	67,0	32,5-115,7	49,3	11,5	8,44-14,17	18,2

становкой. В то же время отдельные сорта этой группы спелости выделяются по комплексу хозяйственно-ценных признаков и могут формировать приемлемый уровень продуктивности.

Устойчивость к заболеваниям

Анализ сортов картофеля по комплексу хозяйственно-ценных признаков с использованием метода главных компонент в условиях Самарской области позволил выделить признаки, которые непосредственно связаны с формированием урожайности. Показано, что сорта максимально различались по первой главной компоненте – 21,11%, в которую с высокими нагрузками входят следующие признаки: урожайность, устойчивость к вирусным заболеваниям, устойчивость к фитофторозу по листьям и к альтернариозу (табл. 2) [14].

Таким образом, в местных агроэкологических условиях именно устойчивость к вирусным заболеваниям, альтернариозу и фитофторозу по листьям является основным лимитирующим фактором урожайности картофеля.

С целью выявить вирусные инфекции, наиболее сильно влияющие на показатели урожайности картофеля и её компоненты, был проведен корреляционный анализ зависимости урожайности от развития вирусных заболеваний на основе оценки 30 сортов картофеля [15]. Выявлена достоверная отрицательная зависимость между развитием морщинистой и полосчатой мозаики, вызываемой Y-вирусом картофеля, и количеством клубней на один куст, при этом общая урожайность картофеля была в достоверной зависимости именно от количества клубней.

Зависимость урожайности от развития других вирусных инфекций была недостоверной. Следовательно, именно пораженность растений картофеля морщинистой и полосчатой мозаиками в агроэкологических условиях Самарской области ведет к наиболее существенному снижению урожайности культуры.

Модель сорта картофеля для условий Самарской области

Проведенные исследования показывают, что реализация модели сорта для агроклиматических условий Самарской области в первую очередь должна предусматривать совершенствование следующих признаков: устойчивость к Y-вирусу картофеля, устойчивость к альтернариозу и фитофторозу по листьям. При этом предпочтительными являются сорта средне-ранней группы спелости. Кроме того, несмотря на использование современных эффективных инсектицидов, желательным требованием к сорту является его устойчивость к повреждению растений колорадским жуком, а именно высокая скорость регенерации ботвы, повышенное содержание гликоалкалоидов в листьях, либо строение листа, препятствующее питанию жука.

Для других признаков возможно сохранение показателей на уже имеющемся уровне, либо их незначительное увеличение. Также следует отметить, что золотистая картофельная нематода является в Самарской области карантинным объектом, поэтому устойчивость к данному патогену не является обязательным требованием к сорту.

В таблице 3 показаны допустимые уровни хозяйственно-ценных признаков среднеран-

Таблица 2. Показатели веса главных компонент признаков у различных сортов картофеля

Признак	Коэффициенты нагрузки компонентом		
	1	2	3
Урожайность	-0,83	-0,21	-0,09
Содержание крахмала	0,08	0,71	-0,29
Устойчивость к вирусам	-0,80	-0,12	-0,02
Фитофтороз по клубням	-0,40	-0,14	0,01
Фитофтороз по листьям	-0,65	-0,12	-0,24
Альтернариоз	-0,76	0,04	0,04
Парша	-0,33	-0,54	-0,32
Сухая гниль	-0,48	0,11	0,13
Ризоктониоз	0,22	-0,36	-0,58
Группа спелости	-0,07	-0,78	0,22
Размер клубня	-0,43	-0,09	-0,69
Развитие ботвы	-0,25	0,01	-0,73
Дисперсия	3,13	1,63	1,66
Доля влияния компоненты, %	21,11	13,60	13,90
Накопление дисперсии	26,11	39,71	53,56

Таблица 3. Модель сорта картофеля для агроэкологических условий Самарской области

Признак	Показатель признака
Период от посадки до формирования товарного урожая	70-80 дней
Вегетационный период	100-115 дней
Урожайность на 70 день от всходов	20-25 т/га
Общая урожайность	35-40 т/га
Количество товарных клубней на куст	9-12 шт.
Средняя масса клубня	90-100 г
Форма клубня	Округлая, округло-овальная
Глубина глазков	Мелкие
Окраска кожуры	Не регламентируется
Окраска мякоти	Белая, светло-желтая
Содержание крахмала	12-18%
Вкус	Отличный - хороший
Кулинарный тип	В, С*
Потемнение мякоти в сыром и вареном виде	Отсутствует или очень слабое
<i>Устойчивость к заболеваниям, балл**</i>	
Y-вирус картофеля	9
Другие вирусные заболевания	7-9
Альтернариоз	9
Фитофтороз по листьям	7-9
Фитофтороз по клубням	5-7
Парша обыкновенная	7
Ризоктониоз	7
Столбур	9
Рак картофеля	9
Колорадский жук	5-9
<i>Реакция на абиотические факторы среды</i>	
Устойчивость к засухе и перепадам влагообеспечения	высокая
устойчивость к повышенным температурам воздуха	высокая
Отзывчивость на применение факторов интенсификации (орошение, внесение удобрений)	высокая

*Кулинарный тип В – для варки, первых блюд и жареных блюд, рассыпчатость мякоти средняя
Кулинарный тип С – для варки, пюре, запекания, рассыпчатость мякоти высокая

**9 – очень высокая устойчивость, 7 – высокая устойчивость, 5 – средняя устойчивость

него столового сорта картофеля для условий Самарской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель оптимального средне-раннего сорта картофеля для агроэкологических условий Самарской области предполагает улучшение показателей по ряду хозяйственно-ценных признаков, в максимальной степени влияющих на продуктивность культуры. По результатам исследований такими признаками являются: устойчивость к Y-вирусу картофеля, альтернариозу, фитофторозу по листьям, столбуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисюк С. Г., Дорожкин Б. Н., Дергачёва Н. В., Аношкина Л. С., Красников С. Н. Создание и использование базы данных нематодоустойчивых сортов картофеля на основе селекционных исследований в Западной Сибири, Новосибирск, 2007. – 168 с.
2. Альтерголт В. Ф., Коваль С. Ф., Мордкович С. С. Экология и физиологическая модель интенсивного сорта пшениц // Сорт и удобрение, Иркутск: СИ-ФИБР, 1974. – С. 72-82.
3. Яшина И.М. Модель оптимального сорта // Сельское хозяйство Нечерноземья. – 1984. - №6. – С. 14-15.
4. Симаков Е. А., Митюшкин А. В., Журавлёв А. А., Жарова В. А., Митюшкин Ал-р. В., Салюков С. С., Овечкин С. В., Гайзатуллин А. С. Селекция новых перспективных сортов для отечественного рынка картофеля // Картофелеводство. Материалы научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля» М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2018. – С. 38-52.
5. Коваль С. Ф. и др. Что такое модель сорта? Монография. Омск: издательство ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 277 с.
6. Кошаров В.П. Селекция раннеспелых сортов и технология выращивания семенного картофеля. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Новосибирск, 1985. – 40 с.
7. Колядко И.И., Маханько В.Л., Вологодина Л.Н. Селекция картофеля на скороспелость // Материалы международной юбилейной научн.-практ. конф., посвященной 75-летию Института картофелеводства НАН Беларуси, Минск: Мерлит, 2003. – Ч 1. – С. 34-40.
8. Симаков Е.А., Складорова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. – М.: ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, М.: Колос, 1985.
10. Харман Г. Современный факторный анализ, М.: Статистика. – 1972.
11. Будин К.З. Генетические основы селекции картофеля. – Л.: Агропромиздат, 1986.
12. Бакунов А.Л. Длительность фенологических фаз растений картофеля как один из признаков для определения группы спелости.// Материалы конгресса совещания и научн.-практ. конф., посвященной 120-летию со дня рождения А. Г. Лорха. Сб. научн. тр. М. : ВНИИКХ, 2009. – С. 76-79.
13. Бакунов А.Л., Дмитриева Н.Н. Характеристика сортов картофеля российской и белорусской селекции в условиях Самарской области //Современное состояние картофелеводства: проблемы и пути развития. Материалы международной научн.-практ. конференции XX Инновационного совета НИУ Урала, Западной Сибири, Поволжья и Северного Казахстана по картофелеводству. – Екатеринбург, Уральское издательство. – 2014. – С. 28-33.
14. Бакунов А. Л., Дмитриева Н. Н. Выявление биоморфологических показателей, связанных с урожайностью и качеством клубней картофеля в Самарской области // Известия Самарского центра РАН . 2014. - № 5(3). – Т.16. – С.1104-1108.
15. Бакунов А.Л., Милехин А.В., Дмитриева Н.Н. Факторы, лимитирующие урожайность картофеля в условиях Самарской области //Картофелеводство. Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля». М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2016. – С.324-328

DEVELOPMENT OF A POTATO VARIETY MODEL FOR THE AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

© 2018 A.L. Bakunov, A.V. Milekhin, N.N. Dmitrieva, S.L. Rubtsov

Samara Scientific Research Institute of Agriculture, Bezenchuk, Samara region

The optimal model of semi-early potato variety for agroecological conditions of the Samara region is proposed. Priority parameters, the improvement of which is necessary for the creation of new varieties are identified.

Keywords: variety, potato, agroecological conditions.

DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00092

Alexey Bakunov, PhD, Leading Scientist of Laboratory of Agricultural Plants Biotechnology. E-mail: bac24@yandex.ru

Alexey Milekhin, PhD, Head of Laboratory of Agricultural Plants Biotechnology. E-Mail: samniish@mail.ru

Nadezhda Dmitrieva, Senior Scientist of Laboratory of Agricultural Plants Biotechnology.

Sergey Rubtsov, Scientist of Laboratory of Agricultural Plants Biotechnology.