

УДК 635.21:631.524.022

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-38-43>**Г. И. Пискун**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,

аг. Самохваловичи, Минский район

E-mail: belbulba@tut.by

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ  
В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА****РЕЗЮМЕ**

*В изменившихся климатических условиях основное снижение урожая картофеля происходит из-за повышения вредоносности болезней и часто повторяющихся в вегетационный период засух и неравномерного выпадения осадков. За счет внедрения устойчивых к данным стрессам сортов можно существенно уменьшить не только потери урожая, но и повысить качество клубней. Приведены данные об устойчивости наиболее распространенных и новых сортов картофеля к этим факторам. На основании полученных результатов предложены приоритетные направления селекции картофеля.*

*Ключевые слова:* картофель, климат, болезни, устойчивость, вредоносность, засуха, переувлажнение, сорт, питательная ценность.

**ВВЕДЕНИЕ**

Изменение климата на нашей планете происходило постоянно. По данным климатологов, за последние 140 лет температура увеличилась на 1 °С, в Арктике – на 2,0–2,5 °С [1]. Последние два десятилетия изменение климата происходит более быстрыми темпами, чем прогнозировали ученые. Из тринадцати последних лет двенадцать были самыми теплыми с момента регистрации погоды [2].

Существенное изменение климата в последнее время наблюдалось и в нашей республике. За последние 19 лет температура повысилась на 1,1 °С. Более высокие положительные значения – 3–5 °С зарегистрированы в зимний период, а минимальные – в мае – сентябре, что способствовало увеличению продолжительности безморозного периода. При этом весна характеризовалась невысокими температурами и обильным выпадением осадков, а летом засушливые периоды чередовались с выпадением дождей, часто ливневого характера [3].

Наблюдаемое в последнее время устойчивое потепление, наряду с положительными, привело к ряду негативных последствий: возросла вредоносность болезней и вредителей, появились новые, ранее неизвестные, для эффективного контроля которых необходимо внесение высоких доз химических средств защиты растений. Так, чередование периодов с повышенной температурой и обильным выпадением осадков способствует распространению таких заболеваний, как фитофтороз и альтернариоз, вредоносность которых более ощутима в южной зоне республики, для которой наиболее характерны повышенная температура и дефицит влаги в вегетационный период [4]. Смещение низких температур на май, сопряженное с обильным выпадением осадков, приводит к переувлажнению и уплотнению почвы. Это способствует, во-первых,

повышению вредоносности ризоктониоза, во-вторых, распространению сорной растительности из-за невозможности проведения качественных обработок почвы. Получение высоких, стабильных урожаев картофеля, кроме выполнения вышеперечисленных факторов, возможно при использовании высоких, сбалансированных доз минеральных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста. Производство средств защиты растений и минеральных удобрений связано со значительными затратами. Их использование приводит к угнетению и ослаблению флоры и фауны в агроценозах, пагубно воздействует на почвообразование, загрязняет воду и почву, а вероятность накопления в продукции остаточных веществ пестицидов отрицательно влияет на здоровье людей и животных [5].

Решать возникшие проблемы можно двумя путями: 1) создавать сорта, устойчивые к болезням и вредителям, особенно таким вредоносным в вегетационный период, как фитофтороз и альтернариоз, засухе, временно избыточному переувлажнению почвы; 2) выращивать продовольственный картофель по экологизированной технологии с использованием сидератов и биологических средств для защиты от болезней и вредителей.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА**

Цель исследований – анализ устойчивости внесенных в государственный реестр Республики Беларусь и вновь созданных сортов картофеля к биотическим и абиотическим стрессам и на основе полученных результатов предложение перспективных направлений селекции на ближайший период.

В работе использованы многолетние результаты оценки перспективного селекционного материала по устойчивости к болезням, засухе, временно избыточному переувлажнению почвы. Опыты закладывались в полевых условиях, пленочных теплицах, согласно утвержденным методикам исследований.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В сложившихся в настоящее время климатических условиях наиболее опасным заболеванием для растений картофеля остается фитофтороз, потери урожая от которого в годы эпифитотийного развития болезни могут достигать 80 %. Эффективность борьбы с заболеванием осложняется из-за большой изменчивости патогена, а также наличия двух типов совместимости A1 и A2, определяющих возможность полового процесса, ведущего к образованию ооспор, нового опасного источника инфекции. Есть предположение, что ооспоры обладают повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям (засухе, низким температурам). Частые химические обработки растений, особенно системными препаратами, также способствуют появлению штаммов, устойчивых к фунгицидам. Все это в совокупности приводит к нежелательным последствиям: снижению устойчивости ранее невосприимчивых сортов и эффективности вносимых фунгицидов. Поэтому создание сортов с высокой устойчивостью, особенно по листьям, одна из приоритетных задач селекции картофеля.

Методологическая база для создания таких сортов разработана достаточно хорошо [6]. Установлено, что полевая устойчивость к патогену контролируется как аддитивно, так и не аддитивно действующими генами. Следовательно, целенаправленно создавать устойчивые по листьям к фитофторозу сорта можно вовлекая в гибридизацию фитофтороустойчивые родительские формы с высокой комбинационной способностью. Гибридное потомство по данному признаку отличается высокой степенью изменчивости и, как следствие, возможностью выделения трансгрессивных форм.

Необходимо отметить, что в нашем Центре создано достаточно межвидовых гибридов, сочетающих устойчивость клубней и листьев к фитофторозу, и это может быть надежной основой для выведения сортов данного направления.

Какова же ситуация в республике с созданием и внедрением в производство фитофтороустойчивых сортов? Из внесенного в государственный реестр и размножаемого в производстве сортимента (табл.) относительно высокую устойчивость к патогену по листьям имеют лишь среднепоздние образцы: Рагнеда, Вектар, Здабытак, из новых сортов – Рубин. В ранней и среднеспелой группе все сорта среднеустойчивые, за исключением Уладара, листья которого сильно поражаются болезнью.

Мнение, что ранние сорта успевают накопить урожай до появления болезни, не бесспорно, так как в сложившихся климатических условиях фитофтороз регистрировали в третьей декаде мая. Следует отметить, что в настоящее время проходят государственное испытание относительно высокоустойчивые к болезни среднеспелые образцы – Гарантия, Баярскі, среднепоздний Сапфир. Из приведенного в таблице сортимента лишь Здабытак и Нара обладают хорошей устойчивостью клубней к патогену.

Повышенная вредоносность альтернариоза требует разработки эффективных мер борьбы. Используемые для контроля болезни химические средства недостаточно эффективны. Во всех группах спелости, за исключением средней, есть сорта с достаточно высокой устойчивостью к патогену: из ранних и среднеранних – Лилея и Манифест, среднепоздних – Вектар, Нара, Здабытак. У наиболее распространенных среднеспелых сортов устойчивость к болезни средняя. Из новых сортов устойчив к данному заболеванию Сапфир и относительно устойчив Баярскі. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что создание сортов, устойчивых к данной болезни, должно быть приоритетным направлением в селекции картофеля. Успешно выводить невосприимчивые к патогену сорта можно при наличии достаточного количества исходного материала. В настоящее время у селекционера мало информации об устойчивости к альтернариозу сортов мирового сортимента. Надо предусмотреть работы по созданию исходного материала на основе межвидовой гибридизации, разработке методологии селекции сортов данного направления [7].

Часто наблюдаемые в последние годы во время вегетации картофеля периоды с высокой температурой и неравномерным, часто ливневого характера выпадением осадков приводят к засухе и избыточному переувлажнению почвы. За счет этих факторов снижение урожайности может составлять 30–50 % [8]. Поэтому в регионах, в которых преобладают легкие почвы и наблюдаются частые периоды с недостатком влаги и повышенными температурами, это в первую очередь Гомельская и Брестская области, предпочтение следует отдавать устойчивым к засухе сортам. Однако следует констатировать, что наиболее распространенные в настоящее время сорта: Лилея, Уладар, Манифест, Скарб, Янка, Рагнеда, Вектар относительно устойчивы к данному стрессу. Из ранее выведенных лишь сорт технического назначения Здабытак устойчив к дефициту влаги. Внесенные в государственный реестр новые среднепоздние сорта Нара, Рубин незначительно снижают урожай клубней в засушливые периоды.

От временно избыточного переувлажнения посадок картофеля снижение урожайности более существенно на тяжелых по гранулометрическому составу почвах, которые характерны для Витебской, части Минской и Могилевской областей. Распространенные сорта – среднеранний Манифест, среднепоздние Вектар, Рагнеда и новый среднепоздний Нара – устойчивы к данному стрессовому фактору, а все другие – относительно устойчивы.

РАЗДЕЛ 1. СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица – Устойчивость сортов картофеля к биотическим и абиотическим факторам

Сорт	Фитофтороз		Альтер-нариоз	к засухе	Устойчивость	
	листья	клубни			к временно избыточному переувлажнению почвы	к ризоктониозу клубней
Лилея	5	6	7	Низкая	Относительно высокая	Средняя
Уладар	3	6	6	Относительно высокая	Относительно высокая	Средняя
Першацвет	5	5	5	Относительно высокая	Средняя	Высокая
Бриз	5	5	–	Низкая	Относительно высокая	Средняя
Манифест	5	5	8	Относительно высокая	Высокая	Относительно высокая
Янка	5	5	5	Относительно высокая	Низкая	Относительно высокая
Скарб	5	3	6	Относительно высокая	Относительно высокая	Относительно высокая
Вектар	8	5	7	Высокая	Высокая	Высокая
Рагнеда	7	5	6	Относительно высокая	Высокая	Относительно высокая
Журавинка	5	5	6	Относительно высокая	Низкая	Средняя
Здабытак	7	8	7	Высокая	Относительно высокая	Средняя
Нара	5	7	7	Высокая	Высокая	Относительно высокая
Рубин	8	5	5	Высокая	Средняя	Средняя
Лель	5	5	5	Высокая	Средняя	Относительно высокая
Баярскі	7	6	7	Относительно высокая	Высокая	Относительно высокая
Сапфир	7	6	8	Относительно высокая	Средняя	Относительно высокая
Гарангія	7	6	5	Низкая	Средняя	Высокая

Примечание. Устойчивость к болезням (балл): 3 – низкая, 5 – средняя, 7 – относительно высокая, 8 – высокая.

Следует отметить, что во всех группах спелости есть сорта с достаточно высокой устойчивостью к ризоктониозу по клубням: Першацвет, Манифест, Янка, Скарб, Рагнеда, Вектар, Нара, Гарантия, Сапфир, Баярскі.

По совокупности устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам наиболее пригодны для выращивания в сложившихся климатических условиях сорта: Манифест, Вектар, Здабытак, из новых – Нара, Баярскі, Сапфир, в меньшей степени – Рагнеда, Першацвет.

В связи с возникшими сложностями с получением качественной продукции и возросшими требованиями населения к питательной ценности одной из основных задач селекции картофеля является создание сортов с повышенным содержанием полноценного белка, витаминов и антиоксидантов, укрепляющих иммунную систему человека. Данные признаки наиболее полно сочетаются в образцах с цветной мякотью клубней: фиолетовой, красной, интенсивно желтой. Эти формы, наряду с указанными показателями, должны обладать хорошей устойчивостью к наиболее вредоносным болезням и вредителям, что позволит выращивать их по экологизированной технологии. Следует подчеркнуть, что разработанные теоретические основы и наличие исходного материала являются хорошей предпосылкой для целенаправленного выведения сортов данного направления.

В нашем Центре создан и передан на государственное испытание сорт Сапфир с фиолетовой окраской кожуры и мякоти урожайностью до 64,0 т/га, высоким содержанием антиоксидантов до 2453 ед. и витамина С – 28,7 %. Устойчив к альтернариозу, относительно устойчив к фитофторозу по листьям и абиотическим стрессам. На заключительном этапе селекционного процесса испытываются перспективные образцы с фиолетовой и красной мякотью клубней, которые наряду с высокими значениями приведенных показателей не поражаются цистообразующей картофельной нематодой (Ro1).

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В изменившихся климатических условиях повысилась вредоносность болезней, особенно альтернариоза, более частыми стали в вегетационный период засухи и неравномерное, ливневого характера выпадение осадков, что приводит к значительному (до 50 %) снижению урожая картофеля.

Существенно минимизировать потери клубней можно за счет внедрения устойчивых к отмеченным биотическим и абиотическим стрессам сортов. Из распространенных в республике сортов лишь Манифест, Вектар, Рагнеда, а также Здабытак, из современных – Нара, Баярскі, Сапфир в определенной степени соответствуют требованиям в сложившейся ситуации.

На основании приведенных данных можно констатировать: основная задача селекции картофеля – создание сортов с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям и экстремальным факторам среды. В связи с повысившимися требованиями населения к качеству и питательной ценности клубней приоритетным направлением является выведение сортов для диетического (здорового) питания.

#### **Список литературы**

1. Шкляр, А. П. Адаптация овощеводства к условиям глобального изменения климата / А. П. Шкляр // Наше сельское хозяйство. – Февраль, 2021. – С. 108–113.
2. Старовойтов, В. И. Технология производства картофеля с учетом глобального изменения климата / В. И. Старовойтов // Перспективы инновационного развития

картофелеводства : материалы науч.-практ. конф., Чебоксары, 19–20 февр. 2009 г. / под ред. В. М. Мутикова. – Чебоксары : КУП ЧР «Агро-Инновации», 2009. – С. 33–34.

3. Мельник, В.И. Влияние изменения климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность основных сельскохозяйственных культур Беларуси : автореф. дис. ... канд. географ. наук : 25.00.23 / В. И. Мельник ; БГУ. – Минск, 2004. – 22 с.

4. Иванюк, В. Г. Прогноз фитосанитарного состояния агроценозов Беларуси в условиях потепления климата / В. Г. Иванюк // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 6 (61). – С. 48–49.

5. Рябцева, Т. В. «Органика» – востребованная тема / Т. В. Рябцева // Наше сельское хозяйство. – Январь, 2020. – С. 100–104.

6. Пискун, Г. И. Методологические аспекты селекции картофеля на фитотроустойчивость / Г. И. Пискун // Картофелеводство : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству ; редкол.: В. Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2011. – Т. 19. – С. 79–87.

7. Сорга картофеля белорусской селекции: каталог / В. Л. Маханько [и др.] ; Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству ; под науч. ред. С. А. Турко [и др.]. – Минск, 2018. – С. 55.

8. Влияние почвенной засухи в период вегетации на продуктивность сортов и гибридов картофеля / Д. Д. Фицура [и др.] // Картофелеводство : сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству ; редкол.: В. Л. Маханько (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 28. – С. 24–36.

Поступила в редакцию 12.10.2021 г.

G. I. PISKUN

## **PRIORITY AREAS OF POTATO SELECTIVE BREEDING IN CONNECTION WITH CLIMATE CHANGE**

### **SUMMARY**

*As a result of the analysis, it was found that in the changed climatic conditions, a decrease in potato yield occurs due to an increase in the harmfulness of diseases and frequent droughts and uneven precipitation during the growing season. In the current situation, through the introduction of varieties which are resistant to these stresses, it is possible to not only significantly reduce potato crop losses, but also to improve the quality of tubers. Data on the resistance of the most common and new potato varieties to these factors are presented. Based on the obtained findings, priority areas of potato selective breeding were proposed.*

*Key words:* potatoes, climate, diseases, resistance, harmfulness, drought, waterlogging, variety, nutritional value.