

Таким образом, в результате проведенных исследований соевого сырья сортов амурской селекции по биохимическому составу отмечены сортовые различия.

Среди изученных сортов сои высокой пищевой ценностью отличаются сорта Юрна и Персона, их качество обусловлено не только повышенным содержанием белка, но и более высоким содержанием минеральных элементов, что делает их наиболее перспективными для производства ценных пищевых белков.

По масличности выделяются сорта Интрига и Кружевница, сочетающие в себе сбалансированность полиненасыщенных жирных кислот и наименьшее содержание линоленовой кислоты, тем самым повышая качество масла.

Литература

1. Петибская, В. С. Соя: химический состав и использование / В. С. Петибская / под ред. В. М. Лукоца. – Майкоп: Полиграф-ЮГ, 2012. – 432 с.
2. Ющенко, Б. И. Особенности биохимического состава амурских сортов сои / Б. И. Ющенко, В. А. Тильба / Вопросы переработки сельскохозяйственной продукции // Сборник научных трудов ВНИИ сои. – Благовещенск, 2002. – С. 91–97.
3. Скрипко, О. В. Исследование биохимического состава семян сои амурской селекции для использования в пищевой промышленности / О. В. Скрипко, О. В. Литвиненко, Н. Ю. Исайчева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 8. – С. 32–35.
4. Посыпанов, Г. С. Соя в Подмосковье. Сорта северного эко-типа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания / Г. С. Посыпанов. – Москва, 2007. – 200 с.

УДК 635.21: 575(571.61)

МОБИЛИЗАЦИЯ, СОХРАНЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ

С. В. Рафальский, зав., канд. с.-х. наук, доц; **О. М. Рафальская**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **Т. В. Мельникова**, науч. сотр.

*Лаборатория зерновых, кормовых культур и картофеля ФГБНУ
«Всероссийский НИИ сои»*

В результате комплексного изучения генетического разнообразия картофеля в природно-климатических условиях Среднего Приамурья, выявлены источники хозяйственно ценных признаков, вовлечение которых в селекционный процесс обеспечивает получение материала культуры по различным направлениям селекции.

Ключевые слова: *картофель, сорта, источники, ценные признаки, изучение, селекционный процесс.*

Среди огромного видового разнообразия картофеля, насчитывающего, по оценке разных систематиков, от 112 до 235 видов, большой интерес представляет небольшая группа культурных видов, которая является одной из самых сложных в таксономическом отношении [1].

Одной из крупнейших в мире (более 8500 образцов селекционных сортов культурных и дикорастущих видов и гибридов) коллекция ВИР является главным ресурсом исходного материала для отечественной селекции картофеля [2]. Накопленная на протяжении 95 лет коллекция, уникальна по своему генетическому разнообразию и количеству выявленных ценных форм и включает в себя более 2200 сортов из почти всех картофелепроизводящих стран мира, более 140 дикорастущих и культурных видов (более 5800 образцов), а также более 500 межвидовых гибридов.

Изучение генетического разнообразия селекционных сортов позволяет, по мнению учёных, Федерального исследовательского центра ВИР, оценить степень генетической уникальности и уязвимости генофонда отечественных сортов в сравнении с зарубежными и планировать научно обоснованную стратегию его обновления [3].

В этой связи, создание сортов картофеля, обладающих высокой степенью адаптации к сложным природно-климатическим условиям Среднего Приамурья, отличающихся большим много-

образом, невозможно без мобилизации и комплексного изучения генофонда культуры по морфологическим и хозяйственным признакам.

При этом необходимо отметить, что многие высокопродуктивные сорта, как отечественной, так и зарубежной селекции через два – три года репродуцирования в таких условиях резко снижают урожай клубней, их семенные качества и вырождаются.

Принимая во внимание высокий природный инфекционный фон территории можно констатировать, что наряду с вырождением, вызываемым абиотическими стрессорами, значительные потери урожая картофеля, снижение его товарных и семенных качеств происходит в результате его поражения возбудителями грибных, бактериальных и вирусных болезней. В решении данной проблемы основная роль также отводится селекции. Следует признать, что в современных условиях значение сортовой составляющей при возделывании картофеля всё более возрастает.

В ходе осуществления исследований, основная цель которых заключается в создании местных сортов картофеля, обладающих высоким адаптивно-продукционным потенциалом, устойчивостью к основным наиболее вредоносным патогенам и хорошими потребительскими качествами, решались следующие задачи:

- дать оценку имеющемуся генофонду картофеля по морфологическим и хозяйственным признакам;
- подобрать на основе изучения изменчивости основных признаков в специфических условиях региона исходный материал картофеля для включения его в гибридизацию;
- установить формы с эколого-морфологическими признаками, определяющими их высокую адаптационную способность;
- выделить генетические источники с комплексом ценных признаков по различным направлениям селекции;

- провести комплексную оценку выделенных форм по продуктивности, устойчивости к болезням, потребительским качествам;

Изучить полученный селекционный материал и отобрать сортообразцы, перспективные по различным направлениям селекции: клубневой и фотосинтетической продуктивности, скороспелости, устойчивости к фитопатогенам, крахмалистости, пригодности к переработке на картофеле продукты.

В направлении реализации поставленных задач НИР достигнуты определенные результаты: осуществляется постоянное обновление генофонда, проводится комплексная его оценка по хозяйственным и морфологическим признакам, фотосинтетической активности и адаптационной способности, коллекционных образцов и на основании её результатов выделение генетических источников и доноров ценных признаков [4, 5]. В настоящее время развернута полная схема селекционного процесса по картофелю, усовершенствованы отдельные этапы практической селекции с учётом природно-климатических особенностей региона, в результате чего получен селекционный материал и выделены перспективные генетические формы для изучения и дальнейшей селекционной работы в заданных направлениях. Осуществляется работа по селекционной оценке гибридных популяций картофеля, представленных ВНИИКХ им. А. Г. Лорха, Дальневосточным и Камчатским НИИСХ, Хэйлунцзянской сельскохозяйственной академией (КНР).

Исследования проводили на луговой черноземовидной почве опытного поля ФГБНУ ВНИИ сои в с. Садовое Тамбовского района Амурской области методом полевого опыта согласно «Методики проведения исследований по культуре картофеля» (1967) и «Методических указаний по технологии селекционного процесса картофеля» (2006). Агротехника культуры осуществлялась в соответствии с «Системой земледелия Амурской области» (2003). Объектами исследований являлись селекционные

сорта и отселектированные гибриды отечественной и зарубежной селекции.

Проведение генетического мониторинга инорайонных сортов и гибридов, генетически устойчивых форм, отвечающих экологической модели взаимодействия генетической конструкции со специфическими условиями территории позволили выделить наиболее перспективные генотипы.

По результатам оценки, за весь период изучения в питомниках коллекций свыше 550 сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции выделены и используются в качестве исходных родительских форм в селекционном процессе многие сорта, являющихся донорами ценных признаков.

Фенологический скрининг, проводимый в условиях вегетационного периода 2017 г. показал, что массовые всходы картофеля, при посадке 25–26 мая появились в период 12–16 июня. Более ранние всходы были отмечены у сортов Тимо, Фермер, Памяти Рогачева, Андроид, Аякс, Лабела, Красная горка, Снегирь, Агата и некоторых других.

Массовое цветение растений проходило в период с 21 по 30 июля и было достаточно дружным по всем изучаемым сортам. Раннее отмирание ботвы было отмечено у сортов Тимо, Никита, Каратоп, Латона, Фреско и некоторых других и носило естественный физиологический характер. Более позднее отмирание ботвы наблюдалось у сортов Красная шапочка, Аврора и Зольский.

Высокую полевую устойчивость к основным вредоносным болезням (фитофторозу, ризоктониозу, альтернариозу), соответствующую 7–8 баллам по шкале «Широкого унифицированного классификатора СЭВ» (1977) в сложившихся условиях вегетации проявили сорта Фермер, Родриго, Витесса. Красавица Брянщины, Наташа, Кетский, Красавчик, Зекура, Чайка, Вулкан, Зольский.

Визуальная оценка вирусных заболеваний картофеля показала, что степень поражения растений изучаемых сортов вирусами находились в пределах уровня 2,8...5,9 %. На растениях сортов Примадонна, Импала, Снегирь, Фреско, Емеля, Янтарь, Дачный и Мустанг внешние признаки вирусных дегенераций не обнаружены.

Повышенная фотосинтетическая активность растений, выраженная показателями квантового выхода фотосинтеза в условиях инсоляции вегетационного периода текущего года с величиной свыше 0,750 единиц (при максимуме его, составляющем у растений 0,820 единиц), из 33 номеров входящих в раннеспелую группу установлена у сортов Витесса, Юбиляр, Розамунда, Красавица Брянщины, Наташа, Розара, (табл. 1). Среднеранние сорта Красавчик, Колянис, Камчатка, Емеля, Вулкан из всей совокупности выборки, включающий 22 сорта, имели квантовый выход фотосинтеза растений в пределах величин 0,756...0,784 ед. Максимальные его значение у растений среднепозднего картофеля, которые составляли 0,750 ед. и 0,756 ед. из 8 изучаемых сортов определены у сортов Зольский и Смак. При этом квантовый выход фотосинтеза у раннеспелого стандарта Удача составлял 0,568 ед., среднераннего – Невский – 0,564 ед., то есть значительно ниже сортов, отмеченных по этим группам. Остальные сорта имели величину данного показателя на уровне 0,515–0,723 ед.

При средней изменчивости признака у сортов, входящих в первые две группы спелости с величиной коэффициентов вариации (V), соответственно 12,92 % и 11,73 % и размахом варьирования 0,290 ед. и 0,260 ед. установлена достоверная тесная прямая корреляционная связь клубневой продуктивности изучаемых сортов с величиной квантового выхода фотосинтеза. Коэффициенты корреляции (R) составляли, соответственно $R=0,940$ при $R_{\text{крит.}}=0,367$ – в первом случае и $R=0,855$ при $R_{\text{крит.}}=0,532$ – во втором.

Таблица 1 – Фотосинтетическая активность и хозяйственно полезные признаки коллекционных сортов картофеля, 2017 г.

Сорт	Квантовый выход фотосинтеза за растений, ед.	Урожайность, т/га	Товарность, %	Крахмалистость клубней, %	Выход крахмала, т/га
1	2	3	4	5	6
Раннеспелая группа					
Удача (st)	0,568	19,2	97,4	13,7	2,64
Витесса	0,759	21,4	96,8	14,6	3,12
Юбиляр	0,760	21,9	96,4	15,8	3,46
Розамунда	0,760	21,6	96,4	16,0	3,45
Красавица Брянщины	0,762	22,5	95,7	13,2	2,97
Наташа	0,775	23,3	97,3	17,3	4,03
Розара	0,765	22,8	98,0	14,2	3,23
Среднеранняя группа					
Невский (st)	0,564	19,8	97,2	12,3	2,43
Красавчик	0,784	24,6	96,4	15,1	3,71
Колянис	0,779	24,2	97,1	16,3	3,94
Камчатка	0,756	21,3	96,7	12,3	2,61
Емеля	0,761	22,3	97,5	14,4	3,21
Вулкан	0,759	21,0	97,8	15,5	3,25
Среднепоздняя группа					
Луговской(st)	–	19,7	97,0	16,6	3,27
Зольский	0,750	21,4	96,0	17,5	3,74
Смак	0,756	21,7	95,3	14,1	3,05

В среднепоздней группе сортов при незначительной вариабельности признака ($V = 4,32\%$) с размахом варьирования 0,070 ед. при $R=0,806$, в связи с недостаточной (малой) выборкой значений показателей зависимость статистически не достоверна.

При анализе полной совокупности выборки учитывающей значения показателей сортов всех групп спелости, статистически подтверждается, достоверность прямой корреляционной зависимости с $R = 0,885$ величины урожая клубней с 1 га у изучаемых сортов (при $R_{\text{крит.}} = 0,288$) от их фотосинтетической активности.

В целом в связи с недостаточной увлажненностью почвы при формировании и наливе клубней, вызванной отсутствием осадков в этот период, урожайность раннеспелых сортов была значительно ниже их потенциальной клубневой продуктивности и составляла 12,2 до 23,3 т/га при коэффициенте её вариации $V = 10,33 \%$. Наиболее высокий урожай клубней с 1 га в этой группе был сформирован у сортов Наташа (23,3 т), Розара (22,8 т), Красавица Брянщины (22,5 т), Юбилар (21,9 т), Розамунда (21,6 т), Витесса, Импала (21,4 т) и некоторых других. Повышенной товарностью клубней (97,4...98,7 %) при невысокой вариабельности признака ($V = 1,11 \%$) отличались сорта Одиссей, Розара, Каменский, Лина, Фреско, Снегирь.

В среднеранней группе максимальная продуктивность посадок была установлена у сортов Зекура, Вулкан, Кетский, Камчатка, Емеля, Колянис, Красавчик, которая колебалась от 21,0 до 24,6 т/га. Отмеченные сорта обладали также повышенной товарностью клубней (96,4...97,8 %). Следует отметить очень незначительную изменчивость признаков при $V = 9,99 \%$ по урожайности и $V = 0,77 \%$ по показателю товарности.

При средней вариабельности ($V = 11,02 \%$) наиболее высокая урожайность клубней у среднепозднего картофеля, которая соответственно составляла 20,8; 21,4; 21,7 т/га, была определена у сортов Чайка, Зольский, Смак.

Повышенная крахмалистость клубней с содержанием в них крахмала в пределах 16...19 % отмечена у раннеспелых сортов: Розамунда (16,0 %), Памяти Рогачева (17,0 %), Наташа (17,3 %),

среднеранних: Кетский (17,1 %), Алим (17,4 %), Валесинка (18,5%), Лазарь (18,6 %).

В среднепоздней группе высокие значения отмеченного показателя установлены у сортов Чайка, Мустанг, Алладин, крахмалистость клубней которых составляла от 18,0 до 20,0 %.

Расчётный выход крахмала с единицы площади возделывания у изучаемых сортов составлял от 1,52 до 4,03 т/га. В раннеспелой группе максимальная его величина установлена у сортов Наташа – 4,03 т/га, Юбиляр – 3,46 т/га. Достаточно высокие её значения отмечены у сортов Родрига, Витесса (3,12 т/га), Снегирь (3,22 т/га).

В среднеранней группе спелости наибольшая крахмальная продуктивность посадок с 1 га достигнута у сортов Колянис – 3,94 т, Красавчик – 3,71 т, Кетский – 3,62 т, Очарование – 3,45 т. В среднепоздней у сортов Мустанг – 3,75 т, Зольский, Чайка – 3,74 т.

Статистическими анализами зависимостей значений результативных признаков, в частности урожайности сортов и расчетного выхода крахмала с 1 га, от величины рассматриваемого факториального признака, которым является квантовый выход фотосинтеза, характеризующий активность фотосинтезирующей системы растений, установлена доля влияния последнего в изменении величины результативных признаков.

Совпадение вариаций значений клубневой продуктивности изучаемых раннеспелых сортов с величиной квантового выхода фотосинтеза растений установлено в 88,4 % всех случаев, на что указывают величины коэффициентов детерминации, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Взаимосвязь показателя квантового выхода фотосинтеза (х) с урожайностью и выходом крахмала (у, т/га) по культуре картофеля 2017 г.

Группа спелости сортов	Показатель	n	r	Уравнение линейной регрессии
$r_{\text{критич.}} = 0,367$				
Раннеспелые	урожайность	29	0,884	$y = 16,68x + 9,44$
	выход крахмала	29	0,501	$y = 3,25x + 0,75$
$r_{\text{критич.}} = 0,532$				
Среднеранние	урожайность	14	0,732	$y = 17,39x + 9,25$
	выход крахмала	14	0,465	$y = 378x + 0,50$
$r_{\text{критич.}} = 0,878$				
Среднепоздние	урожайность	5	0,651	$y = 29,50x - 0,57$
	выход крахмала	5	-	-
$r_{\text{критич.}} = 0,288$				
Вся совокупность	урожайность	48	0,784	$y = 16,70x + 9,42$
	выход крахмала	48	0,484	$y = 3,75x + 0,49$

Степень сопряженности в вариации величин отмеченных признаков в выборках по среднеранней и среднепоздней группах спелости сортов картофеля составляла, соответственно 73,2 и более 65 %.

При рассмотрении совокупности величин всей выборки данных (вне зависимости от группы спелости) установлено, что доля изменчивости урожайности сортов на 78,4 % определялась изменчивостью показателей активности фотосинтеза растений.

Аналогичная функциональная связь признаков и сопряженность в вариации их величин отмечены при анализе зависимости величины крахмальной продуктивности посадок картофеля от значений показателей фотосинтетической активности растений, произрастающих в них и которая проиллюстрирована в таблице 2 величиной коэффициентов детерминации. В ней же приведены уравнения линейных регрессий, показывающие величину изменения результативных признаков от вариации значения факториального признака.

В результате комплексной оценки современного сортимента картофеля выделены образцы с высоким уровнем показателей и наименьшей вариабельностью признаков, которые рекомендованы в качестве источников для селекции на скороспелость,

продуктивность, устойчивость к фитофторозу, качественные показатели (повышенное содержание сухого вещества, крахмала, белка, витамина С).

Литература

1. Гавриленко Т. А. Исследования генетического разнообразия и происхождения культурных видов картофеля – современное состояние и ретроспективный анализ / Т. А. Гавриленко // Проблемы систематики и селекции картофеля. Тезисы докладов международной конференции, посвященной 125-летию С. М. Букасова. – СПб. – 2016. – С. 7–9.

2. Киру С. Д. Историческое и современное значение мировой коллекции картофеля ВИР / С. Д. Киру // Проблемы систематики и селекции картофеля. Тезисы докладов международной конференции, посвященной 125-летию С. М. Букасова. – СПб. – 2016. – С. 11–13.

3. Антонова О. Ю. исследование генетического разнообразия селекционных сортов картофеля / О. Ю. Антонова [и др.] // Проблемы систематики и селекции картофеля. Тезисы докладов международной конференции, посвященной 125-летию С. М. Букасова. – СПб. – 2016. – С. 27–28.

4. Рафальский С. В. Создание сортов и гибридов картофеля, обладающих агроэкологической адаптацией на основе комплексного изучения генетического разнообразия культуры в условиях Приамурья / С. В. Рафальский // Труды КубГАУ. – 2016. – № 3(60). – С. 235–239.

5. Рафальский С. В. Амурский картофель. Перспективы создания местных сортов / С. В. Рафальский // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур. Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции с международным участием, посвященной 105-летию Т. П. Рязанцевой. – Благовещенск. – 2017. – С. 273–279.

УДК 635.21:631.521 (571.61)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

С. В. Рафальский, зав., канд. с.-х. наук, доц; **О. М. Рафальская**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **Т. В. Мельникова**, науч. сотр.