

УРОКИ ЗАСУХИ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

А.В. КОРШУНОВ, член-корреспондент РАСХН, главный научный сотрудник

ВНИИ картофельного хозяйства

Л.Н. КУТОВЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РГАЗУ

Ю.Н. ЛЫСЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук, зав. отделом

Пензенский НИИСХ

Р.Л. РАХИМОВ, руководитель цеха растениеводства

ЗАО «Самара-Солана»

E-mail: agroark@mail.ru

Резюме. На основании анализа метеорологических условий крайне засушливых 2010 и 1972 гг. сделан вывод о не возможности получения гарантированно высоких урожаев картофеля в центральном Нечерноземье и Среднем Поволжье без орошения. Эффективность возрастающих удобрений ($N_{50}P_{50}K_{75}$ до $N_{126}P_{126}K_{189}$) при поддержании оптимальной влажности дерновоподзолистого связнопесчаной почвы в Подмоскovie на уровне не ниже 75...85 % составляет 5...11,3 т/га, или 11,2...27,1 %, тогда как при недостаточной влагообеспеченности (35...45 % ППВ) прирост урожая отмечен лишь в сочетании с умеренными дозами (не более $N76P76K115$). При орошении особенно важно строгое соблюдение оптимальных соотношений элементов питания – нельзя допускать избыточного азотного питания и на одно из ведущих мест выдвигается фосфор. Его нормы на минеральных почвах должны быть выше азота в 1,1-1,5 раза на торфяных – в 3-5 раз.

Дополнительный прием повышения сбора клубней картофеля возделываемого на высоком агротехнологическом фоне (100 л/га аммиака и 300 кг/га диаммофоски состава $N_{10}P_{26}K_{26}$) и только при орошении в условиях Среднего Поволжья – применение хелатного удобрения Акварин-12 с полным набором макро и микроэлементов. Удобрение включает $N_{12}P_{12}K_{35} + Mg_{1,0}S_{0,7}Fe_{0,054}Zn_{0,014}Cu_{0,042}Mo_{0,004}B_{0,02}$, железо, цинк и медь в его составе находятся в виде солей ЭДТА.

В среднем за три года внекорневая подкормка растений раннего сорта Розара раствором Акварина в концентрации 0,4 % в фазе бутонизации – цветения обеспечила прибавку, по сравнению с контролем (вода), $13,0 \text{ т/га}$, или 29,5 %, среднераннего сорта Зекура – $16,6 \text{ т/га}$ или 34,2 %. В случае использования на эти цели раствора нитроаммофоски прибавки составили соответственно 10,0 и 13,1 %.

В условиях орошения, как абсолютные величины урожаев, так и прибавки по отношению к контролю по среднераннему сорту Зекура были существенно выше, чем по раннему сорту Розара.

Ключевые слова: картофель, засуха, режим орошения, оптимальная доза удобрений, хелаты, рекордный урожай, Подмосковье, Среднее Поволжье.

Необходимость развития орошаемого картофелеводства в России связана с часто повторяющимися засухами в критические по потребности в воде периоды. Например, в Центральном районе Нечерноземной зоны 29 из каждых 100 лет засушливые. Для песчаных почв вероятность засушливых лет составляет 85 %, относительно влажных – 5 %. По среднемуголетним данным количество осадков, выпадающих за период вегетации картофеля (май-август), в Брянская область составляет 271,00 мм, в Московской – 260,5 мм, в Липецкой – 215,3 мм, в Ульяновской – 191,0 мм, в Самарской – 167,0 мм.

При этом, например, в Чехии сухим обычно считается период вегетации (апрель-сентябрь) с суммой осадков ниже 340 мм [1].

Особая напряженность в обеспечении населения картофелем отмечена в 1972 и 2010 гг. При этом недобор продукции в 1972 г. составил 9 млн т в целом по Советскому Союзу, а в 2010 г. те же 9 млн т – по Российской Федерации.

Засуха 2010 г. в условиях Подмосковья характеризу-

валась острым недобором осадков: выпало 165,2 мм, или 63,4 % от среднемуголетних 260,5 мм. Одновременно температура воздуха в июне превысила среднемуголетний показатель на $2,7^{\circ}$, в июле – на $7,7^{\circ}$, в августе – на $5,3^{\circ} \text{C}$.

В 1972 г. осадков выпало лишь 97,8 мм (37,5 % от среднемуголетних), а максимальная температура воздуха в июне составляла $31,5^{\circ}$, в июле – $35,3^{\circ}$ и в августе – $36,0^{\circ} \text{C}$, что выше от среднемуголетних соответственно на 11,5, 9,3 и $4,9^{\circ} \text{C}$.

Помимо суммы осадков за вегетацию важен анализ по критическим периодам по потребности растений в воде. Так, в 2010 г. с начала III декады июня до конца I декады августа выпало только 3,3 мм при среднемуголетней норме за это время 123,9 мм, или всего 2,7 %. В 1972 г. в период интенсивного накопления урожая (июнь-июль) количество осадков составляло только 31,2 мм, или 15,8 % от среднемуголетней нормы (197,9 мм).

Для Среднего Поволжья засухи – это традиционно явление. Так, в 2009 г. за эти месяцы выпало 127,2 мм (78,0 % от среднемуголетних), а в 2010 г. – только 57,7 мм (или 35,4 %). Причем в 2010 г. в период с 1 июня по 21 августа осадков практически не было (5,4 мм). Одновременно, температура воздуха в июне была выше среднемуголетней на $4,3^{\circ}$, в июле – на $9,3^{\circ}$, в августе – на $4,9^{\circ} \text{C}$.

Однако природной стихии можно и нужно противостоять. Например, после засухи 1972 г. было принято решение довести площади картофеля на орошении до 35 % из имевшихся в общественном секторе 88 тыс. га и эта задача успешно реализовывалась.

Получению устойчивых гарантированно-высоких урожаев картофеля на больших площадях способствует рациональное использование научно-обоснованных рекомендаций по возделыванию картофеля при орошении в сочетании с оптимальной системой удобрений. Так, в ЗАО «Самара-Солана» Ставропольского района Самарской области картофель возделывают на больших площадях только в условиях орошения. Благодаря этому, например, в 2007 г. с площади 300 га было получено по 46,2 т, в 2008 г. с 350 га – по 39,5 т, в очень засушливом 2009 г. с площади 400 га – по 36,5 т/га, а в крайне засушливом 2010 г. с каждого из 454 га – по 26 т картофеля. При этом оросительная норма в 2007 г. составляла $2000 \text{ м}^3/\text{га}$ (4 полива), в 2008 г. – $2500 \text{ м}^3/\text{га}$ (5 поливов), в 2009 г. – $3500 \text{ м}^3/\text{га}$ (7 поливов), в 2010 г. – $5000 \text{ м}^3/\text{га}$ (10 поливов).

Картофель – культура, требовательная к условиям увлажнения почвы. Это связано с более высоким, по сравнению с другими растениями, выходом сухой биомассы вещества с 1 га, который при урожайности клубней 300 ц составляет 100 ц и более. К тому же картофель расходует значительное количество воды на создание единицы урожая. Так, у сорта Лорх на формирование сухих веществ клубней общий расход воды на транспирацию листьями и испарение почвой (эвапотранспирация) в Подмоскovie на неудобренном фоне составляет 614...810 ц, на фоне навоз + $N_{50}P_{75}K_{60}$ – 357...459 ц (в зависимости от предшественника); в Липецкой области – на неудобренном фоне 740 ц, а при внесении $N_{135}P_{210}K_{165}$ – 448 ц [2].

Наиболее благоприятная влажность почвы для картофеля в период от посадки до всходов 65...70 %, в фазе бутонизации и цветения – 75...85 % и от начала увядания ботвы – 60...65 % от ППВ [3]. Ее снижение в условиях средней полосы России до 60 % ППВ уменьшает урожайность на 5...10 %, до 40 % ППВ – на 40...43 %. При влаж-

ности почвы 40 % ППВ цветение, начало клубнеобразования и отмирания ботвы задерживается на 4...6 дней, а при 30 % ППВ – на 9...10 дней.

Не менее опасны значительные перебои в водоснабжении, в результате которого прекращается рост клубней. После полива или дождя у преждевременно созревшего клубня из глазков развиваются столоны, уродливые выросты, новые клубни (детки) и даже новые стебли. На это расходуются накопленные пластические вещества в результате чего снижается урожай. Подобного рода явления имели массовый характер в 1972 г., когда поливы начали с большим опозданием – после 8 августа.

Поддержание оптимального режима влагообеспеченности приводит к повышению отдачи от других агротехнических приемов, в том числе от применения удобрений (табл. 1).

Таблица 1. Влияние влагообеспеченности и уровня применения удобрений на урожай и качество картофеля. Сорт Лорх

Таблица 1. Урожайность картофеля. Сорт «Ароза»					
Вариант опыта	Урожайность			Товарность, %	Крахмалистость, %
	т/га	± от			
		орошения	удобрения		
предполивная влажность почвы 35...45 % от ППВ					
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	23,4	-	-	88	14,8
N ₇₆ P ₇₆ K ₁₁₅	24,8	-	+1,4	90	14,8
N ₁₀₁ P ₁₀₁ K ₁₅₂	23,0	-	-0,4	70	13,2
N ₁₂₆ P ₁₂₆ K ₁₈₉	22,6	-	-0,8	62	12,8
N ₁₅₁ P ₁₅₁ K ₂₂₇	19,1	-	-4,3	42	12,0
предполивная влажность почвы 75...85 % от ППВ					
N ₅₀ P ₅₀ K ₇₅	41,7	18,3	-	95	15,4
N ₇₆ P ₇₆ K ₁₁₅	46,4	21,6	+5,0	93	15,1
N ₁₀₁ P ₁₀₁ K ₁₅₂	51,4	28,4	+9,7	94	15,3
N ₁₂₆ P ₁₂₆ K ₁₈₉	53	30,4	+11,3	93	15,3
N ₁₅₁ P ₁₅₁ K ₂₂₇	44,1	25,0	+2,4	89	13,7

Так, в опытах ВНИИКС [4] в условиях Подмосквы поддержание оптимальной влажности дерново-подзолистой связно-песчаной почвы на уровне не ниже 75...85 % от ППВ прибавки урожая к варианту с влажностью 35...45 % от ППВ составили от 18,3 т/га на фоне $N_{50}P_{50}K_{75}$ до 30,4 т/га при $N_{126}P_{126}K_{189}$, или в относительном выражении – от 78,2 до 134,5 %. При этом отмечено повышение эффективности возрастающих доз удобрений. По отношению к низкому фону при орошении оно составило 5...11,3 т/га, или 11,2...27,1 %, тогда как при недостаточной влагообеспеченности (35...45 % ППВ) прирост урожая отмечен лишь в сочетании с умеренными дозами. На фоне $N_{76}P_{76}K_{115}$ он составлял 1,4 т/га, а более высокие дозы даже отрицательно влияли на урожайность, которая снижалась на 0,4...4,3 т/га.

Качество орошения во многом определяется способом полива. Для основных картофелеводческих районов наиболее приемлемо дождевание. Оно позволяет регулировать поливные нормы в широких пределах (от 30...50 м³ до 500...1000 м³/га) и глубину промачивания в соответствии с агротребованиями. Распределение воды по полю и увлажнение почвы при дождевании более равномерно и на участках с неровным рельефом.

Оценка качества орошения дождевальными машинами кругового полива типа Фрегат и барабанного типа (двух модификаций – консоль и пушка) в ЗАО «Самара-Солана» показала, что лучшие результаты обеспечивает использование Фрегатов. Они могут давать до 500 м³/га за один проход, а машины барабанного типа – максимум 200...250 м³/га, чего в условиях 2009-2010 гг. оказалось крайне недостаточно. Кроме того, при поливе машинами барабанного типа с пушкой происходит уплотнение почвы, что приводит к повышению содержания комков в бункере комбайна во время уборки и дополнительным затра-

там на доочистку урожая на сортировальном пункте, а также необходимо создавать давление до 7 атмосфер, в связи с чем увеличиваются энергозатраты. Консоль позволяет проводить полив более равномерно и качественно при давлении на выходе до 3 атмосфер.

При орошении особенно важно более четко соблюдать оптимальные соотношения элементов питания. Многолетние исследования ВНИИКС, выполненные на различных почвах, показали, что при орошении нельзя допускать избыточного азотного питания. Кроме того, при поливе и использовании повышенных норм удобрений на одно из ведущих мест выдвигается фосфор. Его нормы на минеральных почвах должны быть выше азота в 1,1-1,5 раза на торфяных – в 3-5 раз. Это важно, как для получения наивысших урожаев, так и для обеспечения лучшей крахмалистости, устойчивости клубней к механическим повреждениям и особенно хорошей сохранности выращенной продукции в зимнее время.

По многолетним данным ВНИИ картофельного хозяйства в условиях орошения для достижения наибольших прибавок урожая и высокой окупаемости 1 кг д.в. повышенных доз удобрений целесообразно ограничиваться следующими предельными уровнями азота с одновременно усиленными дозами фосфора:

на дерново-подзолистой хорошо-окультуренной супесчаной почве: без навоза $N_{120...150}P_{150...180}K_{180}$ (прибавка 94...123 %, окупаемость 48...49 кг), по фону 60 т/га навоза – $N_{45...90}P_{180...125}K_{225...270}$ (43...45 % и 28...22 кг);

на дерново-подзолистой суглинистой почве без навоза – $N_{135}P_{180}K_{180}$ (71 % и 33 кг), по фону 40 т/га торфо-пометного компоста – $N_{30...60}P_{150...180}K_{150...180}$ (48...60 % и 40 кг);

на выщелоченных черноземах ЦЧР и Среднего Поволжья без навоза – $N_{135}P_{210}K_{165}$ (72 % и 27 кг);

на торфяно-болотной почве с регулируемым уровнем грунтовых вод – $N_{30}P_{150}K_{300}$ (38 % и 19 кг).

При выращивании семенного картофеля дозы азота должны быть более низкими, при сохранении соотношений с фосфором и калием.

Так, на выщелоченных черноземах Среднего Поволжья наибольшая продуктивность семенных клубней в последствии выявлена при орошении в сочетании с уменьшенными дозами азота и одновременно более высокими – фосфора и калия ($N_{90}P_{210}K_{165}$ или с соотношением N:P:K=1:2,3:1,8). Уменьшение же доз фосфора в полном удобрении (соотношение N:P:K=1:0,7:1,3) приводило к получению наименее продуктивного семенного материала [5].

Применительно к высокому агротехнологическому фону и достигнутым величинам урожайности картофеля, возделываемого только при орошении мы поставили задачу – искать приемы дополнительного повышения сбора клубней. Один из неиспользуемых резервов в этом направлении – применение хелатного удобрения с полным набором макро- и микроэлементов, о положительном эффекте которых, как на картофеле, так и на других культурах свидетельствуют результаты многих исследований [6, 7, 8].

Полевые опыты проводили на орошаемом участке, в 4-х полном севообороте: озимая пшеница – картофель – яровая пшеница – яровой рапс. Почва – обыкновенный среднетяжелосуглинистый, с вкраплениями карбонатов. Содержание гумуса в пахотном слое 4,6 %, P_2O_5 (по Чирикову) – 217,5 мг/кг, K_2O (по Чирикову) – 232,5 мг/кг, pH – 6,0, концентрация Cu – 0,15 мг/кг, Mn – 8,5 мг, Zn – 0,66 мг, Co – 0,17 мг/кг.

Картофель возделывали по западно-европейской технологии с междурядьями 75 см. При гидротермическом коэффициенте 1,12 – в слабовлажном 2007 г., 0,80 – в засушливом 2008 г. и 0,55 – в очень засушливом 2009 г. оро-

сительные нормы составляли, соответственно 2000, 2500 и 3500 м³/га. В качестве удобрений вносили 100 л/га аммиака и 300 кг/га диаммофоски состава N₁₀P₂₆K₂₆.

В задачи исследований входило изучение эффективности опрыскивания ботвы растворами хелатного удобрения с полным набором макро- и микроэлементов, в сравнении с обработкой раствором нитроаммофоски; определение лучших доз хелатов и сортовых различий по реакции на их использование в зависимости от скороспелости.

Хелатное удобрение Акварин-12 производства Буйского химического завода содержало N₁₂P₁₂K₃₅ + Mg_{1,0}S_{-0,7}Fe_{0,054}Zn_{0,014}Cu_{0,042}Mo_{0,004}B_{0,02}. Железо, цинк и медь в составе удобрения находились в виде солей этилендиаминтетрауксусной кислоты.

Обработку растений осуществляли в фазе бутонизации – цветения ранцевым опрыскивателем. Исследования проводили на раннем сорте Розара и среднераннем Зекура.

Густота посадки – 50 тыс./га. Площадь делянки – 84 м², повторность – 3-кратная.

Анализ данных по раннему сорту Розара за три года показал устойчивое положительное влияние обработок растворами Акварина и нитроаммофоски на урожайность растений. Наилучшие результаты обеспечило опрыскивание раствором Акварина в концентрации 0,4 %, где прибавка достигла 13,0 т/га, что на 29,5 % выше, чем в контроле. При обработке раствором нитроаммофоски в той же концентрации она составила 12,5 %.

Усредненные данные по вариантам с использованием Акварина оказались выше по нитроаммофоске. Разница составила 6,6 т/га, или 13,7 %.

На наш взгляд, более высокий эффект от использования хелатного удобрения Акварин-12 вызван присутствием в нем кроме макроэлементов полного набора микроэлементов. Они усиливают физиологические процессы фотосинтеза, оттока углеводов из листьев в клубни и повышают устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессам. Не менее важно то, что хелаты обеспечивают высочайшее проникновение применяемых элементов питания в ткани листьев.

Опрыскивание растворами Акварин-12 и нитроаммофоски ботвы среднераннего сорта Зекура приводило к по-

Таблица 2. Урожайность и крахмалистость клубней в зависимости от опрыскивания растворами различных концентраций Акварин-12 и нитроаммофоски в условиях орошения

Вариант	Урожайность, т/га		Крахмалистость, %	
	Розара	Зекура	Розара	Зекура
Вода (контроль)	44,0	48,5	14,9	16,7
Акварин-12 (0,2 %)	52,6	56,6	15,9	17,4
Акварин-12 (0,3 %)	54,9	59,8	16,5	18,0
Акварин-12 (0,4 %)	57,0	65,1	16,3	18,1
Усредненное по Акварину	54,9	60,5	16,2	17,8
Нитроаммофоска (0,2 %)	46,6	52,8	15,3	17,3
Нитроаммофоска (0,3 %)	48,7	55,2	15,6	17,5
Нитроаммофоска (0,4 %)	49,5	56,7	15,1	17,0
Усредненное по нитроаммофоске	48,3	54,9	15,3	17,3

вышению урожайности картофеля, по сравнению с контролем, соответственно на 8,1...16,6 и 4,3...8,2 т/га, или на 16,7...34,2 и 8,8...16,9 %.

Выводы. Из приведенных данных следует, что для получения гарантированно высоких урожаев клубней в сухие годы влажность почвы нужно поддерживать путем орошения на уровне не ниже 75...85 % от ППВ в сочетании с оптимально-повышенными дозами удобрений. На больших массивах целесообразно устанавливать дождевальные машины фронтального или кругового полива с возможностью подачи поливной нормы не менее 500 м³/га, а на маленьких участках – машины барабанного типа с консолью. Картофель раннего сорта Розара и среднераннего Зекура при возделывании с орошением отличается хорошей отзывчивостью на применение хелатных удобрений в виде некорневых подкормок.

Наилучшие результаты обеспечивает использование раствора Акварин-12 в концентрации 0,4 %. Прирост урожайности сорта Розара в этом случае составлял 29,5 %, Зекура – 34,2 %. Что существенно выше прибавок при использовании раствора нитроаммофоски (+10,0 и +13,1 %).

В условиях орошения, как абсолютные величины урожаев, так и прибавки по отношению к контролю по среднераннему сорту Зекура существенно превосходили таковые по раннему сорту Розара.

Литература.

1. Голы М. Оросительные мелиорации. – М. Колос, 1977. – С. 12.
2. Коршунов А.В., Федоров А.Д. Зависимость урожая и качества картофеля, выращиваемого на выщелоченных черноземах при орошении, от возрастающих доз минеральных удобрений // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – №1.
3. Кутovenko Л.Н. Влияние влажности почвы и удобрений на фотосинтетическую деятельность и продуктивность растений картофеля // Биол. Основы повышения урожайности с.-х культур. – 1974. – Вып. 2. – С. 197-201.
4. Лысенко Ю.Н. Оптимизация производственного процесса картофеля в лесостепи Среднего Поволжья. – Автореферат на соиск. уч. степени доктора с.-х. наук. – Пенза, 2006. – с.25-29.
5. Коршунов А.В., Попов Б.А. Высокие урожаи картофеля // Вестник с.-х. науки. – 1976. – №2.
6. Тагиров М.Ш. Хелаты – перспективный вид удобрений в картофелеводстве. // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №5. – С. 33-35
7. Коршунов А.В., Митюшкин А.В., Гаитова Н.А., Климанов В.К., Митюшкин А.В., Рахимов Р.Л. Эффективность лигногуматов и комплексного удобрения акварин-12 на культуре картофеля. // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №11. – С. 19
8. Пахомова В.М., Бунтукова Е.К., Фомина Н.М. Фотосинтетическая деятельность и урожайность яровой пшеницы сорта МиС при некорневой обработке хелатным Fe-содержащим микроудобрением // Вестник Казанского ГАУ. – 2010. – №2. – С. 146-152

LESSONS OF DROUGHT IN POTATO PRODUCTION

A.V. Korshunov, L.N. Kutovenko, Yu.N. Lysenko, R.L. Rakhimov

Summary. On the basis of the analysis of meteorological conditions of extremely arid 2010 and 1972 a conclusion was done, that it is impossible to obtain assured high yields of potato in central non-black soil area and in middle Volga region without irrigation. Effectiveness of additional fertilizers (from N50P50K75 to N126P126K189) is 5...11.3 t/ha, or 11.2...27.1 %, when maintaining the optimal humidity of sod-podzol cohesive sandy soil in Moscow area at level 75...85 % and more, whereas with a lack moisture (35...45 % of FWC) yield increase occurred only in combination with medium doses (not more than N76P76K115). During irrigation it is especially important to strict adhere the optimal nutrient balance, one should not allow excess nitrogen nutrition, and phosphorus is one of great importance. Its doses should be higher than nitrogen's ones by 1.1...1.5 times on mineral soils, and by 3...5 times – on peat soils. An additional method for potato tubers yield increase, when it is cultivated on a high agrotechnological background (100 l/ha of ammonia and 300 kg/ha of diammophoska with composition N10P26K26) and only with irrigation under condition of middle Volga region, is an application of chelate fertilizer Aquarin-12 with a full set of macro- and microelements. The fertilizer includes N12P12K35 plus Mg1.0S0.7Fe0.054Zn0.014Cu0.042Mo0.004B0.02, ferrum, zinc and cuprum in its composition are found as salts of EDTA.

At the average for three year top-dressing of plant of early ripening variety Rozara with Aquarin solution in concentration 0.4 % at the stage of budding-flowering resulted in an increase by 13.0 t/ha or 29.5 %, compared to control (water). For middle-early variety Zekura this index was 16.6 t/ha or 34.3 %. In the case of nitroammophoska usage for this purpose, increments were 10.0 and 13.1 % correspondingly.

Under condition of irrigation both absolute yield values and increments towards the control were significantly higher for middle-early variety Zekura than for early ripening variety Rozara.

Key words: potato, drought, irrigation conditions, optimal fertilizer dose, chelates, record yields, Moscow area, middle Volga region.

УДК 635.21, 631. 527: 571

СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ В КЕМЕРОВСКОМ НИИСХ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

Ю.А. ВЕРШИННИНА, научный сотрудник

Л.С. АНОШКИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией

А.Н. ГОРШКОВА, младший научный сотрудник

Ю.В. ЧЕЧКАРЁВА, младший научный сотрудник

Кемеровский НИИСХ

E-mail: kemniish@mail.ru

Резюме. В условиях Кузнецкой котловины в течение 2008-2010 гг. изучено 170 сортов и гибридов мировой коллекции ВИР и других НИУ с целью выделения источников для создания исходного материала, пригодного для производства крахмала, спирта и хрустящего картофеля.

Глубиной залегания глазков не более 1,3 мм характеризуются сорта Аврора, Хозяюшка, Korneta и гибрид 91-19-3, округлой и округлооформной формой клубней – сорта Welsa, Karlana и гибрид 91-19-3, по окраске чипсов выделены сорта Welsa, Korneta и гибрид 88-59-5 со стабильно высоким качеством хрустящего картофеля (7,0...7,7 баллов).

Для переработки на крахмал и спирт лучше всего подходят сорта Лазарь, Матушка, Кузнечанка, Albatros с содержанием крахмала 24,5, 16,2, 16,4, 21,3 % соответственно, у которых размер крахмальных зерен 35,5...47,7 микрон.

В результате гибридизации созданы формы, способные накапливать до 21,1...24,6 % крахмала, пригодные к переработке на крахмал и спирт. Среди них гибриды 614-08 и 71-08, которые характеризуются округлой и округлооформной формой клубней, а также 14-129-08, 613-08, 194-08 с очень мелкой (1 балл) и мелкой (до 5 баллов) глубиной залегания глазков. Практически у всех выделенных образцов размер зерен крахмала превышает 31 микрон.

Клубни гибридов 55-08, 614-08, 14-37-08, отвечающие требованиям перерабатывающей промышленности для производства хрустящего картофеля, отличаются округлой и округлооформной формой, очень мелкими (1 балл) и мелкими (3 балла) глазками.

Наибольший интерес для дальнейшей селекции представляют, такие выделенные по комплексу биологических свойств и хозяйственно полезных признаков сорта и гибриды, как Аврора, Рябинушка, Хозяюшка, Лазарь, Матушка, Кузнечанка, Albatros, Korneta, Karlana, Welsa, 88-59-5, 91-19-3.

Ключевые слова: картофель, сорт, переработка, крахмал, производство картофелепродуктов.

ных сортов, а также недостаточное изучение имеющихся, рекомендованных для производства тех или иных картофелепродуктов. При этом известно, что зона выращивания оказывает существенное влияние, например, на качество хрустящего картофеля [1].

Кемеровская область по своим природно-климатическим условиям значительно отличается от других регионов Западной Сибири. В связи с изложенным целью наших исследований – изучить генофонд мировой коллекции ВИР и других НИУ и выделить образцы для создания исходного материала, отличающегося стабильно высоким качеством, пригодного для производства крахмала, спирта и хрустящего картофеля. Оценить полученные гибриды на пригодность к промышленной переработке.

Условия, материалы и методы. Исследования выполняли с использованием методических указаний [2, 3]. В коллекционном питомнике в 2008-2010 гг. изучено 170 сортов и гибридов.

В качестве стандартов использовали районированные сорта Невский и Накра.

Предмет исследований – анатомо-морфологические, биохимические и технологические показатели клубней.

Результаты и обсуждение. Картофель, используемый для переработки, должен обладать комплексом морфологических, технологических и биохимических признаков [4].

Наиболее важные из морфологических признаков – форма клубней и глубина глазков. Для промышленной переработки лучше подходят округло-овальные и округлые клубни, размером по наибольшему поперечному диаметру 40...60 мм с гладкой поверхностью без наростов и трещин.

Таблица 1. Характеристика сортов и гибридов картофеля по основным признакам пригодности для производства хрустящего картофеля

Сорт, гибрид	Форма клубня, балл*	Глубина глазков, балл**	Сухое вещество, %	Цвет лепестков, балл
Невский st	2...3	3...5	20,70	5,7
Аврора	2...4	1...3	20,96	6,3
Рябинушка	2...3	3...5	20,17	6,3
Хозяюшка	1...4	1...3	25,96	5,7
Korneta	3...4	1...3	20,77	7,0
Karlana	1...2	3...5	23,06	6,3
Welsa	1...2	3...5	23,53	7,7
88-59-5	1...3	3...5	22,70	7,0
91-19-3	1...2	1...3	21,37	5,7
HCP ₀₅			2,42	

*1 балл – округлая, 6 баллов – длинная; **1 балл – очень мелкие (1 мм и менее), 9 баллов – очень глубокие (2 мм и более).

В связи с сокращением выращивания картофеля населением, картофелепродукты становятся всё более востребованными. На сегодняшний день импорт сухого картофельного пюре и чипсов составляет порядка 12 тыс. т, замороженных картофелепродуктов – более 30 тыс. т. При нарастающем спросе возникла проблема с обеспечением перерабатывающей промышленности сырьём. Кроме того, выращиваемый картофель часто не обладает нужными свойствами. Одна из главных причин такой ситуации – отсутствие специаль-