

УДК 635.21

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

О. В. КРЫЛОВА, Н. М. ЛИЧКО, В. В. АНИСИМОВ,
Г. Л. АНИСИМОВА, Х. Х. АПШЕВ

(Кафедра технологии хранения
и переработки с.-х. продуктов)

В статье приводятся сведения о технологических свойствах новых районированных и перспективных сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции. Даются рекомендации по использованию сортов картофеля для производства крахмала, сушеного и хрустящего картофеля.

В России картофель выращивают в достаточно большом объеме (35—39 млн т в год). Однако спрос населения в нем не обеспечивается. В большей степени потому, что половина выращенного урожая теряется на всех этапах цепочки «поле — потребитель». Наблюдаются большие потери (до 50%) при хранении картофеля, в то время как в экономически развитых странах этот показатель составляет не более 8% [3].

Одним из путей снижения потерь картофеля является переработка его в стойкие при хранении продукты. В нашей стране на производ-

ство из картофеля продуктов расходуется менее 1% валового сбора, в то же время в США перерабатывается 50% валового сбора, в Великобритании — 40%, Германии — 18,5%, в Нидерландах — 12,0% [5].

Эффективность картофелеперерабатывающих производств во многом зависит от качества изготавливаемых продуктов, а последнее, в свою очередь, — от качества поступающего на переработку сырья. Целью наших исследований было выявить пригодные к переработке на сушеный и хрустящий картофель, а также к производству

крахмала районированные и перспективные сорта картофеля отечественной и зарубежной селекции для Центрального района Нечерноземной зоны. При сравнительной оценке сортов учитывали требования к качеству клубней, предъявляемые различными отраслями промышленности.

Так, для переработки пригодны клубни, имеющие округлую, округло-овальную до продолговато-овальной формы и глубину глазков до 1,5 мм. Важное значение имеет содержание в клубнях сухого вещества. Именно оно влияет на выход продукции, затраты энергии, мощность производственной линии, на количество расходуемого жира и на качество готового продукта. Чем больше в картофеле сухого вещества, тем лучше качество продуктов переработки (вкус, хрустящие свойства, рассыпчатость). Пригодными для переработки считаются сорта картофеля, в клубнях которого содержится 20—25% сухого вещества. Причем на изготовление обжаренных продуктов идут клубни с содержанием 20—24% сухого вещества, на изготовление крупки и пюре — свыше 24% [1, 6, 7].

Содержание редуцирующих сахаров для картофеля, идущего на изготовление

пюре, крупки, хлопьев и других сушеных продуктов, допустимо 0,5—1,0% сухого веса клубней. Это намного выше, чем требуется для сырья, используемого при производстве жареного изделия, так как сушат картофель при более низкой температуре, а следовательно, интенсивность реакций, связанных с потемнением, в этом случае меньше. Количество редуцирующих сахаров в картофеле, предназначенном для приготовления хрустящего картофеля, не должно превышать 0,25% [4].

Цвет мякоти картофеля, применяемого для сушки, должен быть белый или светло-кремовый. Сорта с желтой, розовой или зеленоватой мякотью не пригодны для сушки.

Основные требования к качеству технического картофеля — высокое содержание крахмала (минимум 15%) с преобладанием крупных крахмальных зерен (>30 мкм) и малой долей мелких зерен — <10 мкм. С увеличением крахмалистости на 1% расход сырья на производство крахмала снижается на 6—7% [8].

Цель данной статьи — изучить технологические свойства картофеля разных сортов, выращиваемых в Центральном районе Нечерноземной зоны.

Методика

Сорта картофеля для исследования были выращены во ВНИИКСХ пос. Коренево Московской обл. Почва опытного поля дерново-подзолистая супесчаная. Картофель выращивали в 4-польном севообороте, размер делянки 45 м², схема посадки 70х35 см.

Технологическая оценка качества хрустящего, сухого картофеля, потемнение мякоти до и после варки, размер крахмальных зерен производились по методическим указаниям, разработанным для оценки пригодности сортов картофеля к промышленной переработке [2].

Исследования проводились в 1996—1998 гг. Метеорологические условия складывались в эти годы по-разному. 1996 г. был благоприятным для роста и развития картофеля. Температура воздуха была близка к среднегодовому значению. Обилие осадков в июне и почти полное их отсутствие во II и III декадах августа положительно сказались на предуборочном созревании клубней, их качестве и лежкости. В 1997 г. температура воздуха была выше среднегодовой отметки на 1—2° С, за исключением конца II — начала III декады мая и конца I декады июля и августа. Небольшое количество осад-

ков — 20% средней нормы, выпавших в I и II декадах июля, отрицательно сказались на закладке столонов и формировании будущих клубней. Засухой отличался и август. 1998 г. был очень контрастным. Обильные осадки во II и III декадах мая сменились засухой с высокой температурой воздуха в первые две декады июня. Перед уборкой температура воздуха резко снизилась до 13,5° С и выпала двойная норма осадков. Убранные клубни были с признаками удушья, что отрицательно впоследствии сказалось на их качестве и лежкости.

Результаты

В 1996 г. исследовали 58 сортов: 6 ранних, 17 среднеранних, 23 среднеспелых, 12 среднепоздних. Данные о их технологических свойствах представлены в табл. 1.

Хрустящий картофель среднепоздних сортов отличался более высоким качеством, в частности из сортов Раменский и Талисман он получил 9 баллов. Меньше темнела мякоть сырого и вареного картофеля у ранних сортов. Средняя набухаемость сухого картофеля по группам скороспелости находится примерно на одинаковом уровне.

Самый высокий средний балл по разваримости (6,7)

**Оценка технологических свойств сортов картофеля
по качеству изготовленной из него продукции**

Показатель	Ран- ние n=6	Средне- ранние n=17	Сред- ние n=23	Средне- поздние n=12
Качество хрустящего картофеля, балл*:				
средний	4,2	5,5	5,5	6,0
максимальный	6,0	9,0	8,0	9,0
минимальный	2,0	3,0	2,0	2,0
Потемнение мякоти (до варки — числитель, после варки — зна- менатель), балл**:				
средний	<u>7,1</u>	<u>6,3</u>	<u>6,1</u>	<u>6,3</u>
	8,6	8,4	8,0	8,5
максимальный	<u>6,3</u>	<u>8,5</u>	<u>8,3</u>	<u>8,3</u>
	8,4	9,0	9,0	9,0
минимальный	<u>3,5</u>	<u>3,6</u>	<u>3,0</u>	<u>4,3</u>
	7,3	6,3	6,3	7,7
Набухаемость сушеных кубиков, балл:				
средний	2,3	2,4	2,4	2,3
максимальный	2,5	3,1	2,9	2,7
минимальный	2,2	1,9	1,9	2,0
Разваримость сушеных кубиков, балл***:				
средний	6,5	6,7	6,4	6,1
максимальный	7,0	9,0	9,0	9,0
минимальный	5,0	3,0	4,0	5,0
Количество крахмальных зерен размером >31 мкм:				
среднее	—	64,6	59,2	63,1
максимальное	—	76,5	71,9	76,3
минимальное	—	46,3	38,9	37,9

* 9 балл. — равномерный, ясно выраженный, желтый всех оттенков,
7 - » - — равномерный, менее выраженный, желтый всех оттенков,
5 - » - — неравномерный, неясно выраженный, желтый всех оттенков,
3 - » - — неравномерный, с наличием светло-коричневых и коричневых пятен
и подгоревших экземпляров,

1 - » - — неравномерный, большинство экземпляров подгорело.

** 9 балл. — цвет не изменился,
7 - » - — слабое изменение цвета,
5 - » - — среднее окрашивание,
3 - » - — сильное окрашивание,
1 - » - — сильное окрашивание.

*** 9 балл. — рассыпчатая или мучнистая, мягкая или нежная,
7 - » - — рассыпчатая или мучнистая, слегка плотноватая,
5 - » - — менее рассыпчатая или мучнистая, умеренно плотная, восковидная,
3 - » - — менее рассыпчатая, плотная, восковидная,
1 - » - — нерассыпчатая, немучнистая, жесткая, грубая, очень плотная.

у сушеных кубиков из среднеранних сортов. В этой группе скороспелости отмечается наибольший размах колебаний данного показателя — от 9,0 балла у сорта Бежицкий до 3,0 балла у сортов Россиянка. Самая низкая разваримость у среднепоздних сортов: 6,1 балла.

Наибольший процент крупных и средних крахмальных зерен имеют среднеранние сорта (64,6%), затем идут среднепоздние (63,1%) и среднеспелые (59,2%).

По комплексу показателей из 58 сортов для дальнейших исследований были отобраны 29 лучших. Из них 13 сортов перспективные, не внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, 2 сорта — Москворецкий и Вестник — внесены в 1997 г.

В дальнейшем технологические свойства картофеля оценивали по механическим отходам при очистке, качеству хрустящего и сушеного картофеля (табл. 2) и пригодности картофеля для переработки на крахмал.

В среднем за 3 года исследований самые низкие отходы при очистке из групп ранних и среднеранних сортов были у сорта Бенелла — (11,0%), самые высокие — у сорта Удача (14,2%), не превышающие 13,0% — у среднеранних сортов: Невский, Бежицкий, Корона, Бенелла;

у среднеспелых: Москворецкий, Ресурс, Вестник, у среднепоздних: Осень и Фиане.

Из группы среднеспелых и среднепоздних сортов самые высокие средние отходы у среднеспелого сорта Брайт (15,6%), самые низкие (10,5%) — у среднепозднего сорта Фиане.

Тенденция к увеличению механических отходов при очистке наблюдалась практически у всех сортов в 1998 г., так как резкие колебания температуры и влажности, переувлажнение почвы в конце вегетации привели к увеличению заболеваемости клубней картофеля паршой, ризоктониозом, фитофторозом и появлению уродливости.

Качество хрустящего картофеля различалось по годам. У большей части сортов самое низкое его качество было в 1998 г., причем у некоторых сортов снижение показателя было на 2—3 балла, что связано с большим накоплением в клубнях редуцирующих сахаров.

Наибольший средний балл (7,7) из группы ранних и среднеранних сортов имел сорт Белоснежка. Сорт Брянский ранний в 1998 г. перешел из группы среднепригодных в не пригодную для производства хрустящего картофеля.

На основе 3-летнего исследования пригодными для

Т а б л и ц а 2

Оценка технологических свойств картофеля разных сортов по качеству продукции

Сорт	Механические отходы при очистке, %		Цвет хрустящего картофеля, балл			Разваримость сушеных кубиков, балл			Набухаемость сушеных кубиков, балл		
	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
<i>Ранние</i>											
Скороплодный	13,3	14,6	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	2,4	2,4	2,4
Брянский											
ранний	13,4	6,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	1,9	1,8	2,0	
Удача	13,2	15,2	5,0	5,0	4,0	7,0	7,0	6,0	2,4	2,3	2,2
<i>Среднеранние</i>											
Невский	12,9	11,2	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	5,0	2,2	2,2	2,3
Заря	14,2	13,4	8,0	8,0	6,0	7,0	5,0	6,0	2,6	2,4	2,5
Бежицкий	11,6	12,9	5,0	6,0	5,0	9,0	7,0	6,0	2,3	2,6	2,1
Белоснежка	12,3	13,6	9,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	1,9	2,2	2,1
Корона	11,9	12,3	5,0	5,0	2,0	6,0	5,0	6,0	2,3	2,4	2,3
Эффект	12,1	13,6	8,0	7,0	7,0	8,0	6,0	7,0	2,3	2,1	2,2
Резерв	12,6	14,5	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	4,0	2,3	2,4	2,4
Бенелла	11,7	10,4	4,0	5,0	3,0	8,0	7,0	6,0	2,5	2,6	2,7
НСР ₀₅	2,36										
<i>Среднеспелые</i>											
Акросия	12,4	14,4	8,0	7,0	5,0	5,0	7,0	6,0	2,0	2,2	2,0
Москворецкий	12,4	11,5	8,0	7,0	4,0	7,0	6,0	6,0	2,3	2,2	2,2
Ресурс	12,5	10,6	8,0	5,0	3,0	7,0	7,0	8,0	2,9	2,3	2,3
Агриа	12,6	14,1	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	2,4	2,3	2,1
Провента	12,4	13,1	2,0	2,0	2,0	7,0	5,0	5,0	2,6	2,3	2,4
Брайт	14,8	16,4	7,0	6,0	3,0	7,0	6,0	7,0	1,9	2,1	2,0
Луговской	13,1	15,4	5,0	6,0	3,0	7,0	7,0	6,0	2,5	2,2	2,3
Диско	13,0	15,6	7,0	5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	2,2	2,4	2,2
Брянский											
рыночный	14,2	12,0	7,0	6,0	5,0	7,0	7,0	7,0	2,3	2,1	1,8
Голубизна	12,2	13,7	6,0	5,0	3,0	7,0	6,0	7,0	2,4	2,5	2,4
Вестник	13,1	11,9	6,0	6,0	3,0	8,0	7,0	6,0	2,3	2,3	2,0
<i>Среднепоздние</i>											
Лорх	13,8	15,8	4,0	4,0	3,0	8,0	7,0	6,0	2,6	2,2	2,0
Талисман	11,7	13,2	9,0	9,0	7,0	5,0	6,0	7,0	2,1	2,1	2,3
Кардинал	12,9	14,6	6,0	6,0	6,0	8,0	7,0	6,0	2,5	2,3	2,0
Раменский	13,5	12,2	9,0	9,0	7,0	6,0	5,0	7,0	2,1	1,8	2,1
Фиане	9,7	11,3	8,0	6,0	5,0	5,0	6,0	7,0	2,0	2,2	2,2
Райа	12,4	13,1	7,0	7,0	4,0	7,0	6,0	4,0	2,5	2,4	2,2
Осень	11,3	13,4	8,0	7,0	7,0	5,0	7,0	7,0	2,2	2,3	2,1
НСР ₀₅	2,53										

производства хрустящего картофеля можно считать ранний сорт Скороплодный, среднеранние сорта Невский, Заря, Белоснежка, Эффект, Резерв. Среднеспелые сорта Акросия, Москворецкий, Брайт, Брянский рыночный, Вестник и среднепоздние Фиане и Райа в 1998 г. были не пригодны для производства хрустящего картофеля (оценка качества — 5,0 баллов и ниже). Все среднепоздние сорта, за исключением Лорх, были пригодны для переработки только в первые два года исследования. В течение трех лет пригодными для производства хрустящего картофеля оказались: среднеспелый сорт Агрия и среднепоздние сорта Кардинал, Раменский, Талисман, Осень.

Одними из основных показателей, определяющих пригодность картофеля к переработке на сушеный картофель, являются разваримость и набухаемость сушеных кубиков. Из групп ранних и среднеранних рассыпчатую или мучнистую консистенцию после 25-ти минутного разваривания не ниже 6,0 балла имели сорта: Скороплодный, Удача, Заря, Бежицкий, Белоснежка, Эффект, Бенелла; из среднеспелых и среднепоздних — сорта: Москворецкий, Ресурс, Агрия, Брайт, Луговской,

Диско, Брянский рыночный, Голубизна, Вестнике, Лорх, Кардинал.

Чем выше коэффициент набухаемости, тем лучше качество сушеного картофеля.

Самый высокий коэффициент набухаемости (2,6) имели среднеранние сорта Бенелла и Заря, немного меньше (2,4) — ранний сорт Скороплодный, среднеранний сорт Резерв; среднеспелые сорта Ресурс, Провента, Голубизна; среднепоздний сорт Райа. Ранний сорт Удача, среднеранние сорта Бежицкий, Корона, среднеспелые сорта Агрия, Луговской, Диско; среднепоздние сорта Лорх и Кардинал имели коэффициент набухаемости 2,3.

По совокупности признаков набухаемости и разваримости пригодными для переработки на сушеный картофель являются ранние сорта Скороплодный и Удача, среднеранние сорта Заря, Бежицкий и Бенелла; среднеспелые — Ресурс, Агрия, Луговской, Диско, Голубизна; среднепоздние — Лорх и Кардинал.

Для переработки на крахмал используются сорта, имеющие наибольший выход крахмала в расчете на гектар и содержащие больше средних и крупных крахмальных зерен >31 мкм. Этим требованиям соответствуют из ранних сортов Скоро-

плодный (выход крахмала 5,12 т/га и содержание крахмальных зерен >31 мкм 65,1%); из среднеранних — сорт Корона (соответственно 6,35 т/га и 61,1%); из среднеспелых — сорта Акросия (5,26 т/га и 71,1% зерен) и Вестник (5,07 т/га и 63,5%); из среднепоздних изложенным выше требованиям соответствует сорт Райа (5,39 т/га и 67,2%).

Самый высокий выход крахмала с гектара (5,12 т/га) у среднеспелых сортов, самый низкий (3,98 т/га) — у среднеранних (табл. 3). Наибольший средний процент крупных и средних крахмальных зерен (58,7%) имеют среднепоздние сорта, наименьший (52,1%) — среднеранние.

Т а б л и ц а 3
Выход крахмала и средний размер крахмальных зерен у разных сортов картофеля (1996—1998)

Сорт	Выход крахмала, т/га	Количество крахмальных зерен, %, размером:	
		менее 31 мкм	более 31 мкм
<i>Ранние</i>			
Скороплодный	5,12	34,9	65,1
Брянский ранний	3,58	47,7	52,3
Удача	5,35	49,4	50,6

Среднеранние

Невский	5,19	40,7	59,3
Заря	4,16	62,3	37,7
Бежицкий	2,76	59,2	40,8
Белоснежка	5,21	41,3	58,7
Корона	6,32	38,9	61,1
Эффект	4,95	32,0	68,0
Резерв	3,75	46,6	53,5
Бенелла	4,51	62,0	38,0

Среднеспелые

Акросия	5,26	28,3	71,7
Москворецкий	5,77	52,8	47,2
Ресурс	4,29	42,1	57,9
Агрия	4,74	39,3	60,7
Провента	5,92	46,7	53,3
Брайт	7,20	51,2	48,8
Луговской	4,67	68,8	31,2
Диско	5,52	49,9	50,1
Брянский рыночный	3,13	46,6	53,4
Г олубизна	4,77	39,1	60,9
Вестник	5,07	36,5	63,5

Среднепоздние

Лорх	2,99	49,4	50,6
Талисман	2,92	40,6	59,4
Кардинал	4,82	41,8	58,2
Раменский	4,0	46,1	53,9
Фиане	3,59	34,8	65,2
Райа	5,39	32,8	67,2
Осень	4,19	43,6	56,4

Оценка сортов по комплексу признаков приведена в табл. 4. Среди представленных можно выделить один сорт универсального назначения — Скороплодный. Пригодными для получения хрустящего и сушеного картофеля были Заря, Агрия, Кардинал.

Т а б л и ц а 4

Оценка пригодности сортов картофеля к промышленной переработке для Центрального района Нечерноземной зоны (1996—1998 гг.)

Сорт	Пригодность к производству		
	крахмала	хрустящего картофеля	сушеного картофеля
<i>Ранние</i>			
Скороплодный	+	+	+
Удача			+
<i>Среднеранние</i>			
Невский		+	
Заря		+	+
Бежицкий			+
Белоснежка		+	
Корона	+		
Эффект		+	
Резерв		+	
Бенелла			+
<i>Среднеспелые</i>			
Акросия	+		
Ресурс			+
Агрия		+	+
Луговской			+
Диско			+
Голубизна			+
Вестник	+		
<i>Среднепоздние</i>			
Лорх			+
Талисман		+	
Кардинал		+	+
Раменский		+	
Райа	+		
Осень		+	

Выводы

1. Невысокие отходы при очистке картофеля у средне-ранних сортов — Невский, Бежицкий, Корона, Бенелла; среднеспелых — Москворецкий, Ресурс, Вестник; среднепоздних — Осень и Фиане.

2. Для производства хрустящего картофеля пригодны ранний сорт Скороплодный; среднеранние — Невский, Заря, Белоснежка, Эффект, Резерв; среднеспелый — Агрия; среднепоздние — Кардинал, Раменский, Талисман и Осень.

3. Для переработки на сушеный картофель пригодными являются ранние сорта Скороплодный, Удача; среднеранние — Заря, Бежицкий, Бенелла; среднеспелые — Ресурс, Агрия, Луговской, Диско, Голубизна; среднепоздние — Лорх и Кардинал.

4. Для переработки на крахмал следует использовать ранний сорт Скороплодный, среднеранний Корона, среднеспелые Акросия и Вестник, среднепоздний Райа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобкова Л. П., Зубченко А. А., Сидорова Л. С. Сорта картофеля с высокими питательными и товарными качествами. — Картофель и овощи, 1975, № 11, с. 18—19.
2. Методические указания по оценке сортов картофеля на

пригодность к промышленной переработке. М.: ВАСХНИЛ, 1983. — 3. Научно-техническая программа «Хранение картофеля». М.: Россельхозакадемия, 1991. — 4. *Онышко В. И.* Динамика редуцирующих сахаров в клубнях картофеля. — В сб.: Актуальные проблемы современного картофелеводства. Минск: БНИИКХ, 1997, с. 33—34. — 5. *Яцкевич В. П., Зверок А. Н.*

Развитие производства картофеля-продуктов в республике Беларусь. М.: АгроНИИ ТЭИПП, 1992. — 6. *Howard H. W.* Potato res, 1974, N 4, vol. 17, p. 409—511. — 7. *Lam S. L., Crenard R.* Amer. Potato, 1976, N 8, p. 285—291. — 8. *Ledvinka V., Cepel J.* Odruda brumbor z phhedy zpracowateiskeme prumoslu — Uroda. 1986, 34. P. ж. Картофель, 1986, № 12.

*Статья поступила
12 января 2000 г.*

SUMMARY

Information about technological properties of new regional, promising and already studied potato varieties of native and foreign selection is presented in the article. Recommendations are given for using potato varieties to produce starch, dried potato and crackling potato.