

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЙОНИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА СУШЕНОГО КАРТОФЕЛЯ

А.М. Мазур,

профессор каф. технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции БГАТУ, докт. техн. наук, профессор

Исследовано влияние физико-химических свойств районированных в Республике Беларусь сортов картофеля на технологические процессы хранения, очистки и качественные показатели при производстве сушеного картофеля.

Ключевые слова: сухие вещества, паровая очистка, сушеный картофель.

Influence of physical and chemical properties of districted in the Republic of Belarus sorts of potato on the technological processes of storage, cleaning and a quality index at the production of the dried potato is investigated.

Keywords: dry substances, steam cleaning, dried potato.

Введение

Основной целью промышленной переработки картофеля является массовый выпуск широкого ассортимента продуктов питания хорошего качества с высокой пищевой и биологической ценностью при низких затратах труда, материалов, энергии, т.е. с высокими технико-экономическими показателями производства, которые обеспечивают относительно низкую себестоимость продуктов. Одним из таких продуктов является сушеный картофель, который выпускается:

- в виде кубиков, равномерно нарезанных, с размером сторон от 5 до 10 мм в восстановленном виде;
- пластин, равномерно нарезанных, толщиной не более 4 мм, длиной и шириной не более 15 мм в восстановленном виде;
- столбиков, равномерно нарезанных, толщиной 10 мм в восстановленном виде.

Массовая доля продукта – 8-12 %, консистенция твердая, хрупкие частицы светло-желтого цвета, запах и вкус свойственны сухому картофелю, развариваемость в течение 10-15 мин., коэффициент набухания – 2,9-3,1, содержание витамина С – 16-23 мг/г [1].

Производство сушеного картофеля за последние годы в Республике Беларусь снизилось с 7 тыс. тонн в год до 200-300 тонн, а потребность его только в Российской Федерации в настоящее время составляет более 3 тыс. тонн в год для закрытых и военных учреждений [2].

Качественные показатели сырья играют определенную роль при переработке картофеля и влияют на рентабельность производства и качество готового продукта.

Высокое содержание сухих веществ в картофеле обеспечивает повышение выхода продукции, а также экономию энергоресурсов при переработке [3].

Цвет мякоти клубней влияет на цвет сушеных продуктов. Потребители стремятся получить продукт приятного светло-желтого цвета, без белого и серого оттенка.

К сожалению, до настоящего времени глубоких исследований по определению влияния технологических свойств картофеля на качество готового продукта при выработке сушеного картофеля не проводилось. Поэтому целью настоящей работы является:

- изучение влияния содержания сухих веществ в клубнях на качество сушеного картофеля, в том числе сортов Здабытак и Веснянка;
- исследование содержания редуцирующих сахаров в картофеле при температуре хранения 6-8 °С;
- определение экономичности парового и механического способа очистки картофеля по потерям витаминной активности.

Основная часть

В лабораторных и производственных условиях ОАО «Машпищепрод» (г. Марьина Горка, Минская область), где выпускается данный продукт, проведены исследования по влиянию органолептических и физико-химических свойств сортов картофеля, районированных в Беларуси, на процессы хранения, очистки и качественные показатели при производстве сушеного картофеля.

Отбор проб, подготовку и проведение испытаний проводили общепринятыми и специальными органолептическими, физико-химическими и микробиологическими методами оценки и анализа свойств сырья и готовой продукции. Содержание крахмала определяли по методу Эверса, содержание общих и редуцирующих сахаров – методом Бертрена.

Совокупность полученных результатов исследований характеризовали среднеарифметическим значением, которое определяли из трех параллельных опытов при трех – пятикратном повторении измерений. Экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики с использованием стандартных компьютерных программ.

Из 8 сортов картофеля, выращиваемого в Республике Беларусь, – Астерикс, Блакит, Зарница, Темп, Выток, Синтез, Здабытак, Веснянка для производства сушеного картофеля пригодны такие сорта, как Темп, Синтез, Здабытак, Веснянка, имеющие округло-овальную форму, отличающиеся неглубоким залеганием глазков на поверхности, желтым цветом мякоти, а также содержанием сухих веществ – 21,5-25,3 % [4].

Исследовали влияние сухих веществ в клубнях картофеля на качество выработанного из него сушеного картофеля. Оценку клубней и сушеного картофеля проводили по балльной шкале таблицы Вагенингера [5]: 9 – очень хороший, 8 – хороший, 7 – удовлетворительный, ниже 7 – неудовлетворительный. Полученные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние содержания сухих веществ в клубнях на качество полученного из него сушеного картофеля

Наименование показателей	Сорт картофеля с содержанием в нем сухих веществ, %			
	Темп 21,5	Синтез 23,2	Здабытак 25,3	Веснянка 23,8
Картофель:				
внешний вид	8	8	9	9
цвет	7	8	9	8
чистота цвета	7	8	9	9
Сушенный картофель:				
внешний вид	6	7	8	7
цвет	6	7	8	7
чистота цвета	7	8	9	8
запах	7	7	8	7
вкус	7	7	8	8

Из табл. 1 видно, что при увеличении содержания сухих веществ, в клубнях улучшаются органолептические показатели, как исходного картофеля, так и сушеного продукта. Лучшее качество сушеного картофеля получается из сортов Здабытак и Веснянка, с высоким содержанием сухих веществ – 25,3 и 23,8 % соответственно.

Таблица 2. Содержание редуцирующих сахаров в клубнях и качество сушеного картофеля в зависимости от сорта и срока хранения при температуре 6-8 °С

Сорт картофеля	Сентябрь-октябрь		декабрь		март		июнь	
	Содержание редуцирующих сахаров, %	Качество сушеного картофеля, балл	%	балл	%	балл	%	балл
Синтез	0,10	7	0,15	7	0,20	6	0,21	6
Темп	0,20	7	0,24	6	0,28	6	0,29	6
Здабытак	0,15	8	0,19	8	0,21	8	0,23	8
Веснянка	0,20	8	0,23	8	0,25	7	0,30	7

Исследовали влияние содержания редуцирующих сахаров выбранных сортов картофеля (Темп, Синтез, Здабытак, Веснянка) на качество кубиков и пластин сушеного картофеля в зависимости от сорта и срока хранения сырья при температуре 6-8 °С. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, содержание редуцирующих сахаров в указанных сортах картофеля изменяется незначительно при температуре хранения 6-8 °С в сравнении с первоначальным содержанием. Переработка такого сырья дает продукцию хорошего и высокого качества, как по цвету, так и по консистенции.

Исследовали способы очистки картофеля при производстве сушеного продукта, которые играют существенную роль, исходя из экономики производства и качества готового продукта, учитывая, что стоимость сырья составляет до 50 % от себестоимости вырабатываемого продукта. При этом потери сырья при разных способах очистки картофеля достигают 30-35 % [6].

Наиболее широкое распространение получили механический и паровой способы очистки картофеля. Сущность механической очистки заключается в истирании наружных тканей картофеля шероховатыми абразивными или ножевыми поверхностями для удаления кожицы, глазков и частей клубней с различными дефектами. При этом изменяется только анатомическое строение клубней без существенного изменения их химического состава и коллоидных свойств. Продолжительность механической очистки картофеля зависит от качества и размеров клубней, а также конструктивных особенностей очистительной машины и составляет 1-3 минуты.

В результате разрушения клеток наружного слоя картофеля в процессе механической очистки и реакции окисления образуется темноокрашенное вещество, типа меланинов, которые ухудшают внешний вид и другие товарные качества продукта. Для предотвращения потемнения очищенного картофеля клубни помещают в воду или обрабатывают сернистыми соединениями. В связи с тем, что механическая очистка не обеспечивает максимального удаления с поверхности клубня кожицы, глазков и других различных дефектов, а отходы картофеля достигают 30-40 %, она заменяется паровым

способом очистки. Паровой способ основан на кратковременной обработке клубней паром высокого давления с последующим удалением кожуры водой в моечно-очистительной машине. При этом происходит интенсивное неглубокое разваривание и ополаскивание поверхностного слоя ткани картофеля. Резкий перепад давления при выгрузке картофеля из аппарата создает эффект взрыва и усиливает отделение поверхностного слоя клубня. Давление пара при этом составляет 0,4-0,8 мПа, продолжительность процесса – 15-60 с, глубина обработки – 0,9-1,5 мм, отходы – не более 5-6 %.

В ходе исследований также изучали влияние способа очистки картофеля на химический состав анатомических тканей картофеля и изменение массовой доли аскорбиновой кислоты и ее форм [7]. Полученные данные приведены в табл. 3.

Выявлено (табл. 3) неравномерное распределение химических веществ в массе клубней, и с целью

их максимального сохранения рекомендовано учитывать это при технологической обработке. Клубни, очищенные паром, характеризуются наиболее высокой витаминной активностью – потери аскорбиновой кислоты колеблются от 3-4,5 %, тиамин – 18-20 %, ниацин – 5-6 %.

В табл. 4 показано изменение форм аскорбиновой кислоты в процессе механической и паровой очистки картофеля.

Минимальное разрушение восстановленной формы аскорбиновой кислоты характерно для парового способа очистки картофеля, что дает возможность рекомендовать данный способ как наиболее эффективный.

Заключение

Установлено, что увеличение содержания сухих веществ в клубнях улучшает цвет и вкус сушеного продукта, полученного из данного вида картофеля.

Таблица 3. Химический состав анатомических тканей картофеля

Показатели массовой доли на сухое вещество	Концентрация в тканях картофеля					
	коре	внешней сердцевине	внутренней сердцевине	коре	внешней сердцевине	внутренней сердцевине
	Здабытак			Веснянка		
Сухое вещество, %	26,2	24,3	18,5	24,5	22,5	15,9
Усваиваемые углеводы, %	84,1	78,3	81,6	81,4	78,9	80,6
в т. числе:						
– крахмал	77,5	69,4	67,6	75,1	70,3	68,2
– редуцируемые сахара	0,16	0,21	0,30	0,20	0,29	0,38
Белок, %	2,7	4,1	8,3	4,0	7,5	10,1
Витамины, 10 ⁻³ %						
– аскорбиновая кислота (С)	57,1	43,4	34,1	59,2	49,1	46,2
– тиамин (В ₁)	0,57	0,85	1,49	0,37	0,65	1,22
– ниацин (РР)	3,71	2,89	2,11	3,62	2,91	1,98

Таблица 4. Влияние способа очистки картофеля на изменение массовой доли аскорбиновой кислоты и ее форм

Способ очистки картофеля	Массовая доля аскорбиновой кислоты и ее форм, 10 ⁻³ % на сырую массу					
	всего	% к исходному сырью	восстановленной формы	% к исходному сырью	связанной формы	% к исходному сырью
	Здабытак					
Картофель (до очистки)	13,60	100,00	10,25	75,38	0,68	5,00
механической	12,17	89,46	10,20	75,00	0,49	3,60
паровой	13,19	96,88	10,23	75,22	0,68	5,00
	Веснянка					
Картофель (до очистки)	14,35	100,00	10,89	75,86	0,72	5,00
механической	12,98	90,50	10,43	72,70	0,60	4,20
паровой	13,81	95,42	10,61	76,12	0,51	4,80

Сушеный картофель лучшего качества получается из клубней сортов Здабытак и Веснянка, выращиваемых в Республике Беларусь, с высоким содержанием сухих веществ – 25,3 % и 23,8 % соответственно.

Содержание редуцируемых сахаров в указанных сортах картофеля изменяется незначительно при температуре хранения 6-8 °С, а переработка такого картофеля позволяет получить продукцию высокого качества.

Паровой способ очистки картофеля в сравнении с механическим характеризуется минимальными потерями витаминной активности и рекомендуется для производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Картофель сушеный. Технические условия: ГОСТ 28432-90. – Введен 01.01.91.
2. Мазур, А.М. Исследование органолептических и физико-химических показателей картофеля, выращиваемого в Республике Беларусь / А.М. Мазур // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: материалы II Междунар. науч.-практич.

конф., Минск, 26-27 марта 2015 г. / Белор. гос. аграрн. технич. ун-т. – Минск: БГАТУ. – С. 60-61.

3. Мазур, А.М. Научно-практические основы технологии сухого картофельного пюре / А.М. Мазур // Вестник МГУП, 2013. – № 1(14). – С. 8-13.

4. Турко, С.А. Сорта и технологии производства картофеля для промышленной переработки / С.А. Турко. – Мн.: РУП «Научно-практич. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», 2008. – С. 5-13.

5. Путц, Б. Переработка картофеля / Б. Путц, Ф. Ребере, П. Ветцольд // Пищевая промышленность, 1978. – С. 60.

6. Переработка картофеля – стратегический путь развития картофелеводства России / ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха. – М., 2006. – С. 153.

7. Горун, Е.Г. Научные основы технологии консервирования продуктов питания из картофеля: автореферат дисс. докт. техн. наук / Е.Г. Горун; Одесса, 1988. – С. 15-16.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 17.01.2017

Измерители-регуляторы МТ2

Предназначены для измерения и регулирования температуры (в комплекте с датчиками температуры), а также других неэлектрических величин (давление, уровень, влажность и т.д.)



Измерители-регуляторы МТ2 являются универсальными цифровыми программируемыми микропроцессорными устройствами. Они могут быть использованы при создании систем автоматического контроля и регулирования различных параметров технологических процессов в промышленности и сельском хозяйстве.

Основные технические данные

Напряжение питания	230 В ± 10%, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	4 ВА
Масса, не более	0,4 кг
Габаритные размеры	120x96x48 мм
Входной сигнал (измерительный преобразователь)	Термопреобразователь сопротивления: ТСП50П, ТСП100П, ТСМ50М, ТСМ100М; Термопара типа: «L», «J», «K»; Унифицированный токовый сигнал: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА
Предел основной приведенной погрешности измерения	±0,5 %
Закон регулирования	позиционный, ПИД