

УДК 635.21: 581.19

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛКОЙ ФРАКЦИИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ДИЕТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ

**А.В. Горный,**

доцент каф. сельскохозяйственных машин БГАТУ, канд. с.-х. наук, доцент

**Н.Ф. Бондарь,**

лаборант научно-исследовательской аналитической лаборатории НИИМЭСХ БГАТУ, канд. хим. наук

*В статье представлен сравнительный анализ содержания питательных веществ в клубнях картофеля в зависимости от размеров клубня. Показано, что использование мелкой фракции картофеля в диетическом питании предпочтительнее по сравнению с крупной.*

*Ключевые слова: картофель, клубни картофеля, биохимический состав, резистентный крахмал, гликемический индекс, диетическое питание.*

*The article presents a comparative analysis of the nutrient content in potato tubers, depending on the size of the tuber. It has been shown that the use of the small fraction of potatoes in the dietary diet is preferable to the large one.*

*Key words: potatoes, potato tubers, biochemical composition, resistant starch, glycemic index, diet food*

### Введение

Биохимический состав картофеля зависит от многих факторов: сорта, места произрастания, климатических условий года. В литературе имеется много информации о влиянии этих факторов на содержание питательных веществ в клубнях картофеля [1, 2], но сведения об этих показателях в зависимости от массы клубня и возрастного состояния немногочисленны.

При послеуборочной обработке картофеля клубни калибруют. Крупная фракция используется на продовольственные цели, мелкая – для внутрихозяйственных целей [3].

Однако в литературе появились сведения о том, что в настоящее время при сортировании картофеля больше внимания уделяется отбору мелкой фракции картофеля (28-35 мм). В зарубежных супермаркетах стоимость такого картофеля в 2 раза выше цены на стандартный продовольственный картофель. Он используется для запекания в микроволновке, при этом кожуру не снимают, достаточно лишь помыть и порезать [4].

В связи с этим следует предположить, что повышенная стоимость мелких клубней в торговой сети является следствием особенностей их биохимического состава и более благоприятного влияния на организм человека.

Целью настоящей работы является сравнительное изучение биохимического состава мелкой и продовольственной фракций клубней картофеля.

### Основная часть

Картофель сорта Ред Скарлет выращивали на дерново-подзолистой супесчаной почве в 2017-2018 гг. в КФХ «Бортники-Агро» Молодечненского района. Агрохимические показатели опытного участка следующие:

- мощность пахотного горизонта – 21 см;
- обменная кислотность (рН в KCl) – 6,23;

– содержание гумуса – 1,49;

– содержание подвижных соединений фосфора и калия на 1000 г почвы – 159 и 168 мг соответственно.

Предшественником служили многолетние травы. Клубни картофеля Ред Скарлет высаживали по схеме 90х30 см. Площадь делянки составляла 25 м<sup>2</sup>.

Для анализа отбирались пробы мелкого картофеля (до 40 г) и крупного (свыше 40 г) массой по 3 кг. Биохимический анализ проводили в 3-кратной повторности. Содержание влаги и общей золы определяли гравиметрическим методом, а массовой доли крахмала – поляметрическим методом Эверса [5, 6].

Математическую обработку полученных данных провели разностным методом [7].

Результаты исследований представлены в таблице 1. Анализ полученных данных наглядно показывает изменение биохимического состава клубней в зависимости от массы.

**Таблица 1. Биохимический состав клубней картофеля**

Наименование показателя	Клубни мелкие (до 40 г)	Клубни крупные (более 40 г)	НСР <sub>05</sub>
Содержание сухого вещества, %	17,4	18,3	0,23
Содержание крахмала, %	10,8	15,1	0,22
Содержание зольных элементов, %	5,87	4,50	0,39
Содержание золы, не растворимой в соляной кислоте, %	0,25	0,27	-

Увеличение размеров клубня привело к более высокому содержанию сухого вещества и крахмала. Содержание сухого вещества увеличилось на 0,9 %, крахмала – на 4,3 %. Превышение было достоверным.

В то же время содержание зольных элементов в сухом веществе крупных клубней снизилось на 1,37 %.

В итоге можно сделать вывод о том, что клубни мелкой фракции имеют повышенное содержание минеральных веществ, что делает их более привлекательными для питания с диетической точки зрения и как продукт питания функционального назначения.

Значение картофеля в питании человека обусловлено, прежде всего, содержанием в нем таких важнейших компонентов, как крахмал, протеин, витамины, минеральные вещества. Кроме того, так как картофель содержит аскорбиновую кислоту и особо ценные вещества – антиоксиданты (антоцианы, каротиноиды), он может играть важную роль в профилактике ряда заболеваний и в этом отношении является одним из ценнейших продуктов для здорового диетического питания человека.

В зависимости от сорта и условий произрастания сырой картофель может содержать от 16 до 35 % сухих веществ, в т. ч. крахмала 11-29 %; азотистых веществ – 1,5 – 2,5; сахаров – 1,4 – 1,5; клетчатки – 1,0; жиров – 0,1; пектиновых веществ – 0,6; прочих органических соединений – 1,8; минеральных веществ – 1,1 %, а также витамины С, РР, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, К, β-каротин и др. [1].

Одним из показателей, характеризующих технологические свойства клубней для питания и технической переработки, является содержание сухого вещества в клубнях. Этот показатель определяется как условиями внешней среды, так и генотипом. Он зависит также от степени зрелости растений в момент уборки: в молодых клубнях всех сортов содержание сухого вещества бывает низким и повышается по мере отложения крахмала в клетках.

Наши исследования подтвердили многочисленные литературные данные о том, что низкое содержание сухого вещества имеют клубни диаметром менее 3,5 см. Период интенсивного накопления сухого вещества наступает после достижения ими диаметра 5-6 см [8].

Содержание крахмала в клубнях изменяется в широких пределах – от 12 до 30 % и зависит от многих факторов, в том числе и от размеров клубня. Клубни средней массы (50-100 г) богаче крахмалом, чем крупные и мелкие. В мелких и очень крупных клубнях его может оказаться на 7 % меньше, чем в клубнях среднего размера, которые обычно и бывают более вкусными. В недозрелых клубнях крахмала меньше, чем в зрелых [9, 10].

Исследования показали, что в мелких клубнях содержание крахмала на 4,3 % меньше, чем в средних и крупных, что согласуется с многочисленными литературными данными.

В свете современных представлений относительно биохимического состава картофеля значение отдельных компонентов, с точки зрения здорового питания человека, оценивается по-разному. И это, в первую очередь, касается крахмала. С точки зрения диетического питания человека, существенное значение имеют такие показатели, как гликемический индекс (ГИ) и устойчивый или резистентный крахмал [11, 12].

ГИ – индекс распределения продуктов питания в соответствии с реакцией глюкозы крови в результате их потребления исходя из стандарта, например, бело-

го хлеба. Доказано, что продукты с низким ГИ полезно употреблять для профилактики диабета, гиперлипидемии и сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты исследований, проведенных на различных сортах, показали, что у картофеля разный, но обычно высокий ГИ. С диетической точки зрения, это не является положительной характеристикой. Однако установлено, что у молодого картофеля, как правило, низкий ГИ, что объясняется разницей в структуре крахмала. Развитие селекции в направлении создания сортов с модифицированной структурой крахмала и пониженным ГИ имеет исключительно актуальное значение для повышения ценности картофеля в диетическом питании человека.

Большое значение имеет картофель как источник минеральных веществ. В картофеле они в основном представлены солями калия и фосфора. Имеются также натрий, кальций, магний, железо, сера, хлор и микроэлементы – цинк, бром, кремний, медь и др. Общее содержание золы в клубне – около 1%, в том числе (в мг %): К<sub>2</sub>O – около 600, P – 60, Mg – 23, Ca – 10. Распределены минеральные вещества в клубне неравномерно: больше всего их в кожуре, меньше – в сердцевине [11].

В результате исследований, проведенных авторами, установлено, что содержание зольных элементов в мелких клубнях на 1,87 % выше, чем в крупных. Следовательно, именно мелкая фракция клубней может служить важным источником минеральных веществ в здоровом питании человека и особенно детей.

При употреблении в пищу крупных клубней картофеля кожура уходит в очистки. В кожуре и в тонком поверхностном миллиметровом слое картофеля имеются специальные ферментные вещества, преобразующие крахмал картофеля в организме человека в усвояемые сахара. Если есть картофель вместе с кожурой, то он становится очень ценным продуктом питания. Этот тонкий слой, в котором находятся ферментные вещества, как правило, срезается и не используется в пищу. В этом же слое находится большинство минеральных солей и микроэлементов.

Несложные математические расчеты показали, что при употреблении в пищу мелких клубней с нежной и тонкой кожурой, в человеческий организм может попасть в два раза больше этого структурного образования, чем при употреблении крупного картофеля.

### Заключение

Биохимический состав крупных и мелких клубней картофеля неидентичен. В мелкой фракции содержится повышенное количество зольных элементов, в крупных клубнях – сухого вещества и крахмала. При употреблении в пищу мелких клубней вместе с кожурой в организм человека поступает больше физиологически активных веществ. С диетической точки зрения, мелкие клубни с кожурой являются более предпочтительными для употребления в пищу.

Следовательно, использование мелких клубней картофеля для скармливания сельскохозяйственным животным является нецелесообразным.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвяк, В.В. Биохимические факторы, определяющие вкус картофеля / В.В. Литвяк, И.М. Почижская // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – №9. – С. 38-42.
2. Белорусские сорта картофеля, пригодные для вакуумирования /Л. Козлова [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – №3. – С. 60-63.
3. Производство картофеля: возделывание, уборка, послеуборочная доработка, хранение: справочник / Б.А. Писарев [и др.]. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 221 с.
4. Еременко, О. Potato Europe 2016: картофель по-французски / О. Еременко // Наше сельское хозяйство. Агрономия. – 2016. – № 19. – С. 38-43.
5. Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества: ГОСТ 7194-81. – Введ. 1982-06-01. Межгосударственный стандарт, 2010. – 13 с.
6. Картофель свежий продовольственный, заготовляемый и поставляемый: ГОСТ 7176-85. – Введ. 1985-09-01. Межгосударственный стандарт, 2010. – 16 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследования / Б.А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.
8. Войтковская, А.А. Биохимическая характеристика развития клубней основных сортов картофеля БССР: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: /А.А. Войтковская; Белорус. НИИ картофелеводства и плодовоощеводства. – Минск. – 1970. – 21 с.
9. Химический состав клубней картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megaobuchalka.ru/5/5413.html>. –Дата доступа: 16.12.2018.
10. От чего зависит вкус картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.potatosystem.ru/ot-chego-zavisit-vkus-kartofelya/>. – Дата доступа: 16.12.2018.
11. Картофель и топинамбур – продукты будущего /Д.Д. Королев [и др.]. –Москва: ФГНУ: Росинформротех. – 2007. – С.163-170.
12. Resistant Starch: Promise for Improving Human Health / Birt, F Dianel [et al] // Advances in Nutrition, 2013. – №4 (6). – P. 587-601.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 21.01.2019

УДК 664.721.012.1

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КРАХМАЛА ИЗ КАРТОФЕЛЯ

А.М. Мазур,

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

*Определены основные факторы, влияющие на технологию производства крахмала из картофеля при проектировании предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья.*

*Ключевые слова: ассортимент продукции, вид сырья, способ производства.*

*The basic principles of the choice of the production technology of potato starch in the design of enterprises for the processing of agricultural raw materials are determined.*

*Keywords: product range, type of raw materials, method of production.*

### Введение

Промышленность по переработке сельскохозяйственного сырья – одна из наиболее прогрессирующих отраслей страны, предприятия которой стремятся соблюдать мировые тенденции развития, а это требует повышения конкурентоспособности нашей продукции на мировом рынке.

В современных условиях прогрессивное развитие техники и технологии переработки сельскохозяйственного сырья становится одним из главных рычагов развития сельского хозяйства и производственно-машиностроения путем создания предприятий, оснащенных конкурентоспособной техникой и технологией. Следовательно, при проектировании или модернизации перерабатывающих предприятий должны внедряться передовые технологии в технических си-

стемах перерабатывающих и машиностроительных производств. Проектирование предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, представляет собой сложный, многообразный и трудоемкий процесс, который необходимо рассматривать как совокупность целого ряда социально-организационных и инженерно-технических стадий. [1].

Организация предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья связана со значительными затратами денежных средств, материальных и трудовых ресурсов, и поэтому они должны вестись по проектам, которые обеспечивают:

- реализацию последних достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта;
- комплексное использование сырья и материалов, разработку безотходных, экологически чистых технологий;