

УДК 664.884.2  
https://doi.org/10.47612/2073-4794-2022-15-1(55)-15-20

Поступила в редакцию 12.12.2021  
Received 12.12.2021

**А. М. Мазур<sup>1</sup>, Е. В. Таразевич<sup>1</sup>, В. В. Василевская<sup>1</sup>, Н. Н. Петюшев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,  
г. Минск, Республика Беларусь

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХРУСТЯЩЕГО КАРТОФЕЛЯ**

**Аннотация.** Исследованы морфологические и биохимические показатели качества новых сортов картофеля белорусской селекции на пригодность для производства хрустящего картофеля. Изучено влияние содержания сухих веществ и редуцирующих сахаров на показатели качества готового продукта.

**Ключевые слова:** картофель, сорт, селекция, качество, сухие вещества, редуцирующие сахара, масса клубней, биохимические показатели, глубина залегания глазков.

**A. M. Mazur<sup>1</sup>, E. V. Tarazevich<sup>1</sup>, V. V. Vasilevskaya<sup>1</sup>, N. N. Petushev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>The Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>RUE "Scientific and Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus", Minsk, Republic of Belarus

## **RESEARCH ON NEW POTATO VARIETIES FROM BELARUS BREEDING FOR THE PRODUCTION OF CRISPY POTATOES**

**Abstract.** The morphological and biochemical qualities of new potato varieties of Belarusian selection for suitability for the production of crispy potato have been studied. The influence of the content of dry substances and reducing sugars on indicators of the quality of the finished product has been studied.

**Key words:** potato, variety, breeding, quality, dry matter, reducing sugars, tuber weight, biochemical parameters, eyeball depth.

**Введение.** Важнейшей задачей промышленности, перерабатывающей сельскохозяйственное сырье, является обеспечение населения качественными продуктами питания. При этом особенно важным становится использование местного сырья, в частности различных сортов картофеля, выращиваемого в Республике Беларусь [1].

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.

В ассортименте вырабатываемых промышленностью картофелепродуктов особое место занимает группа обжаренных продуктов, к которым относится хрустящий картофель. Эта группа наиболее распространенных продуктов, готовых к непосредственному употреблению и не требующих кулинарной обработки.

Производство хрустящего картофеля в стране практически отсутствует из-за недостатка сортов картофеля требуемого качества. Именно качественные показатели картофеля, как морфологические так и биохимические, играют определяющую роль в качестве готового продукта и рентабельности производства. Например, высокое содержание сухих веществ в картофеле обеспечивает повышение выхода продукции, а также экономию энергоресурсов при переработке [2].

К сожалению, до настоящего времени глубоких исследований по определению влияния технологических свойств новых сортов картофеля белорусской селекции на качество готового продукта при выработке хрустящего картофеля не проводилось. Поэтому задачами настоящей работы является:

- ♦ изучение морфологических и биохимических показателей новых сортов картофеля, влияющих на качество готового продукта;

- ♦ определение лучших сортов белорусской селекции для производства хрустящего картофеля;
- ♦ изучение влияния содержания сухих веществ и редуцирующих сахаров на качество хрустящего картофеля из новых сортов белорусской селекции картофеля.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведено исследование морфологических и биохимических свойств сортов картофеля, районированных в Беларуси, необходимых для производства хрустящего картофеля.

Отбор проб, подготовку и проведение испытаний проводили по общепринятым методикам с применением органолептических, физико-химических и микробиологических методов оценки и анализа свойств сырья и готовой продукции. Содержание крахмала определяли по методу Эверса, содержание общих и редуцирующих сахаров — методом Бертрана.

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

Для исследований были выбраны следующие сорта картофеля: Зарница, Вектар, Веснянка, Волат, Журавинка, Манифест, Скарб [3].

При промышленной переработке картофеля, особенно для производства хрустящего картофеля, имеют важное значение размер, форма и масса клубней. При работе с картофелем, размер которого по наибольшему поперечному диаметру составляет 40–55 мм, повышается производительность технологической линии, сохраняется постоянным качество готового продукта. Переработка клубней других размерах нерентабельна, так как вызывает значительное увеличение количества отходов. Также наличие на поверхности клубней бугристости, углублений и других дефектов повышает потери сырья при очистке, ведет к перерасходу энергии и затрат труда при доочистке.

Важное значение для переработки на пищевые продукты имеет количество глазков и глубина их залегания. Так как самой трудоемкой операцией при подготовке к дальнейшей переработке является удаление глазков, следует отдавать предпочтение клубням, у которых имеется не более пяти глазков на каждом. Одновременно необходимо, чтобы глазки залегали неглубоко (не более 1 мм). От этого зависят производительность труда и количество отходов при ручной доочистке.

Цвет мякоти картофеля, используемого для производства сушеных пищевых продуктов, должен быть белым или светло-кремовым. Сорта с желтой, розовой или зеленоватой мякотью непригодны для этой цели, так как из такого картофеля получают продукты, не удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к их внешнему виду. Цвет кожицы клубня не имеет практического значения для технологического процесса, поскольку при подготовке картофеля к переработке на пищевые продукты кожицу удаляют [4].

Результаты исследований морфологических показателей картофеля белорусской селекции приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Морфологические показатели сортов картофеля белорусской селекции**  
**Table 1. Morphological indicators of potato varieties of Belarusian selection**

Сорт/ признак	Скороспелость	Форма клубня	Глубина глазков	Цвет кожуры	Цвет мякоти
Манифест	среднеранний	овальная	мелкие	красный	светло-желтый
Волат	среднеспелый	овальная	мелкие	желтый	желтый
Скарб	среднеспелый	овальная	очень мелкие	желтый	желтый
Вектар	среднепоздний	округло-овальная	мелкие	красный	светло-желтый
Веснянка	поздний	округло-овальная	мелкие	желтый	кремовый
Журавинка	среднепоздний	округло-овальная	мелкие	красный	светло-желтый
Зарница	поздний	овальная	средние	розовый	светло-желтый

По морфологическим показателям для дальнейших исследований выбраны следующие сорта: Вектар, Веснянка, Волат, Журавинка, — поздние и среднепоздние, имеющие округло-овальную и овальную форму, отличающиеся неглубоким залеганием глазков, желтой и красной цветом кожуры и светло-желтым и желтым цветом мякоти.

Определяющее значение для переработки имеет биохимический состав используемых клубней, в первую очередь, содержание сухого вещества и редуцирующих сахаров. Высокое содержание сухого вещества в клубнях (20–25 %) обеспечивает хорошее качество и повышенный выход готового продукта, сокращает расход масла, экономит энергию при переработке, положительно влияет на влагопоглощение после обжаривания. Однако содержание сухих веществ выше 26–28 % способствует созданию более грубой консистенции картофелепродуктов [5].

Редуцирующие сахара в клубнях обуславливают потемнение мякоти во время обжарки или высокотемпературной сушки. Темноокрашенные соединения образуются в результате реакции меланоидинообразования углеводов с аминокислотами. Крахмал в определенных условиях превращается в сахар. Содержание редуцирующих сахаров зависит как от сорта и агротехнических условий выращивания, так и от температуры и продолжительности хранения клубней до переработки.

Биохимические показатели выбранных сортов белорусской селекции показаны в табл. 2.

Таблица 2. Биохимические показатели сортов картофеля белорусской селекции  
Table 2. Biochemical parameters of potato varieties of Belarusian selection

Сорт	Содержание сухого вещества, %	Суммарный белок, %	Редуцирующие сахара, %	Витамин С, мг
Манифест	21,6	0,92	0,20	19,4
Волат	23,4	1,19	0,21	24,2
Скарб	20,6	0,94	0,42	25,8
Вектар	22,5	1,08	0,24	22,4
Веснянка	23,6	1,22	0,20	23,6
Журавинка	24,8	1,21	0,14	27,2
Зарница	20,0	1,12	0,16	21,8

Для дальнейших исследований отобрали следующие сорта картофеля: Вектар, Веснянка, Волат, Журавинка, характеризующиеся высоким содержанием сухих веществ и сравнительно низким содержанием редуцирующих сахаров и обладающие необходимыми морфологическими показателями. На следующем этапе изучили влияние сухих веществ и редуцирующих сахаров в клубнях картофеля на качество выработанного из него хрустящего картофеля и провели оценку готового продукта по бальной шкале таблицы Вагенингера: 9 — очень хороший; 8 — хороший; 7 — удовлетворительный; ниже 7 — неудовлетворительный. Полученные данные приведены в табл.3 [6].

Таблица 3. Влияние содержания сухих веществ и редуцирующих сахаров в клубнях картофеля на качество полученного из него хрустящего картофеля  
Table 3. Influence of the content of dry substances and reducing sugars in potato tubers on the quality of the resulting crispy potatoes

Наименование показателей хрустящего картофеля	Сорт картофеля с содержанием в нем сухих веществ / редуцирующих сахаров, %			
	22,5/0,24	23,4/0,21	24,8/0,14	23,6/0,20
	Вектар	Волат	Журавинка	Веснянка
Внешний вид	6	7	8	8
Цвет	6	7	8	7
Чистота цвета	7	8	9	8
Запах	7	7	8	7
Вкус	6	7	8	8
Общая оценка	6	7	8	8

Из табл. 3 видно, что при увеличении содержания сухих веществ и низком содержании редуцирующих сахаров в клубнях улучшаются органолептические показатели хрустящего картофеля. Лучшим качеством обладал готовый продукт из сортов картофеля Журавинка и Веснянка.

Из сортов картофеля Журавинка, Ласунок, Зарница и Маг были изготовлены образцы обжаренного продукта (картофеля хрустящего) без добавок и представлены на дегустацию.

Образцы оценивали по цвету, вкусу и запаху, консистенции.

В ходе дегустации отмечено, что изготовленные обжаренные продукты имеют приятный внешний вид, цвет с золотистым оттенком, свойственным обжаренному продукту. Запах — приятный, свойственный обжаренным картофелепродуктам. Консистенция — хрустящая. Дегустационные оценки изготовленных образцов обжаренного продукта представлены в табл. 4 и рис. 1.

Было разработано пять рецептов обжаренного продукта из свежего картофеля с натуральными добавками и комплексными пищевыми добавками.

В качестве натуральных добавок использовали лук сушеный измельченный (порошок), укроп сушеный измельченный (порошок), а также комплексные пищевые добавки со вкусом и ароматом грибов, курицы, бекона.

Таблица 4. Дегустационные оценки обжаренного продукта, изготовленного из разных сортов картофеля  
 Table 4. Tasting ratings of the fried product made from different potato varieties

Сорта картофеля	Консистенция	Цвет	Вкус и запах
Образец №1 — Журавинка	5,0	5,0	5,0
Образец №2 — Ласунок	5,0	4,8	5,0
Образец №3 — Зарница	5,0	5,0	5,0
Образец №4 — Маг	5,0	5,0	5,0

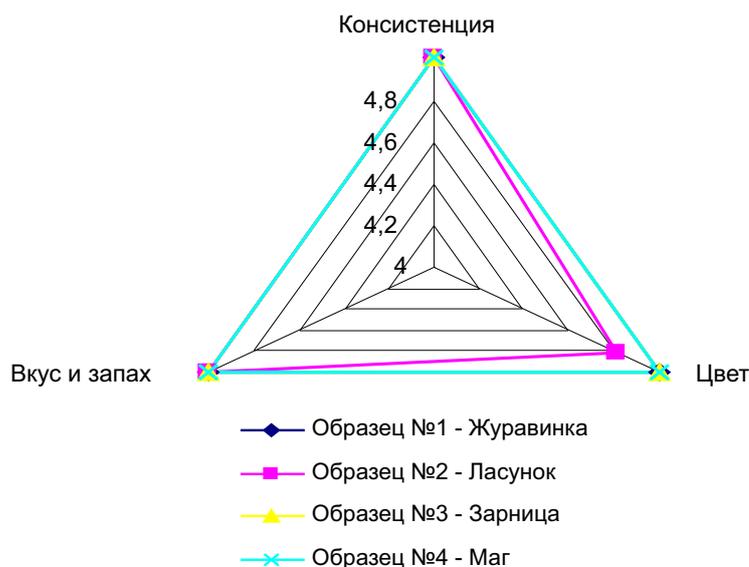


Рис. 1. Дегустационная оценка обжаренного продукта, изготовленного из различных сортов картофеля  
 Fig. 1. Tasting evaluation of the fried product made from various potato varieties

Было определено количество добавок, наносимых на поверхность обжаренного продукта из свежего картофеля.

Натуральные добавки — лук сушеный измельченный (порошок) и укроп сушеный измельченный (порошок) — наносили на поверхность обжаренного продукта из свежего картофеля в количестве 2 %.

Также в состав рецептуры готового продукта входила соль поваренная пищевая йодированная в количестве 2 % и комплексные пищевые добавки со вкусом и ароматом грибов, курицы, бекона наносили на поверхность обжаренного продукта из свежего картофеля в количестве 4 %.

В результате проведенных исследований были разработаны рецептуры обжаренного продукта (хрустящего картофеля) с добавками.

Изделия, полученные по каждой рецептуре, подвергали органолептическому анализу, оценивали внешний вид, цвет, запах и консистенцию обжаренного продукта с добавками.

В результате проведенных исследований отобрана наиболее оптимальная рецептура обжаренного продукта (хрустящего картофеля) с натуральными добавками — №2 и №3, с комплексными пищевыми добавками — №5, №7.

Дегустационная оценка образцов картофеля хрустящего в виде ломтиков или соломки с натуральными добавками и картофеля хрустящего в виде ломтиков или соломки с комплексными пищевыми добавками по всем органолептическим показателям представлена на рис. 2 и в табл. 5.

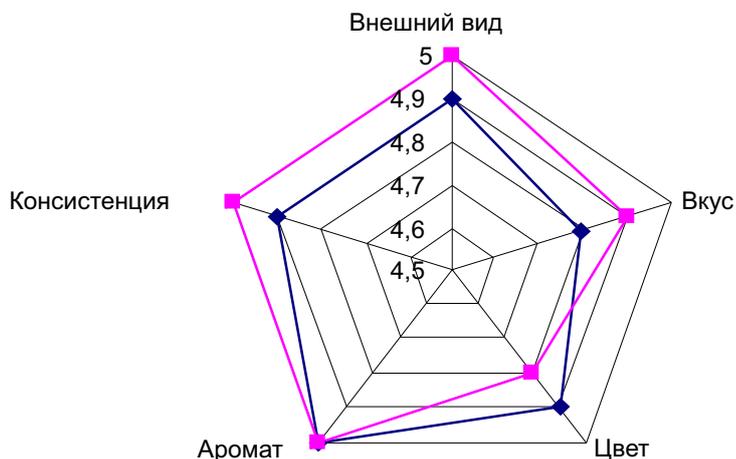
**Заключение.** Проведенные исследования показали, что морфологические показатели и биохимический состав клубней картофеля, в первую очередь, содержание сухих веществ и редуцирующих сахаров имеют определяющие значения при производстве хрустящего картофеля.

Установлено, что лучшими сортами белорусской селекции для производства хрустящего картофеля являются Вектар, Волат, Журавинка, Веснянка.

При увеличении содержания сухих веществ и низком содержании редуцирующих сахаров в клубнях картофеля улучшаются органолептические показатели хрустящего картофеля, особенно таких сортов как Журавинка и Веснянка.

Таблица 5. Дегустационная оценка обжаренного продукта (хрустящего картофеля) с добавками  
Table 5. Recipes of fried product (crispy potatoes) with additives

Компоненты	Дегустационная оценка, балл
1. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Перец черный молотый Соль поваренная пищевая йодированная	4,6
2. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Лук сушеный измельченный (порошок) Соль поваренная пищевая йодированная	4,9
3. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Укроп сушеный измельченный Соль поваренная пищевая йодированная	4,9
4. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Чеснок сушеный измельченный Соль поваренная пищевая йодированная	4,6
5. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Комплексная пищевая добавка «Посыпка со вкусом грибов» Соль поваренная пищевая йодированная	5,0
6. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Комплексная пищевая добавка «Посыпка со вкусом курицы» Соль поваренная пищевая йодированная	4,8
7. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Комплексная пищевая добавка «Посыпка со вкусом бекона» Соль поваренная пищевая йодированная	5,0
8. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Комплексная пищевая добавка «Посыпка со вкусом лука со сметаной» Соль поваренная пищевая йодированная	4,6
9. Картофель хрустящий в виде ломтиков или соломки Комплексная пищевая добавка «Посыпка со вкусом крабов» Соль поваренная пищевая йодированная	4,5



- ◆— Обжаренный продукт из свежего картофеля с натуральными добавками (лук, укроп, чеснок)
- Обжаренный продукт из свежего картофеля с комплексными пищевыми добавками («Грибы», «Курица», «Бекон»)

Рис. 2. Дегустационная оценка обжаренного продукта (картофеля хрустящего) с натуральными пищевыми добавками и обжаренного продукта с комплексными пищевыми добавкам

Fig. 2. Tasting evaluation of fried product (crispy potatoes) with natural food additives and fried product with complex food additives

Исследованы качественные показатели, показатели безопасности и аминокислотный состав обжаренного продукта из свежего картофеля, которые показали, что наиболее высокими органолептическими характеристиками (вкус, цвет, запах, консистенция) и качественными показателями обладает обжаренный продукт, изготовленный из сортов картофеля Журавинка, Ласунок, Зарница, Маг, Веснянка, отличаясь также более сбалансированным аминокислотным составом.

#### Список использованных источников

1. Картофелеводство : сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» ; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. — Минск, 2017. — Т. 25. — С. 5–12.
2. Мазур, А. М. Научно-практические основы технологии сухого картофельного пюре / А. М. Мазур // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. — 2013. — №1 (14). — С. 8–13.
3. Сорта картофеля белорусской селекции. Каталог / В. Л. Маханько [и др.]. — Минск: РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». — 2018. — С. 55.
4. Симаков, Е. А. Перспективы селекции сортов картофеля для диетического питания / А. Е. Симаков, И. М. Яшина // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». — Минск, 2012. — Т. 14. — С. 304–316.
5. Мазур, А. М. Исследование качества сырья для производства хрустящего картофеля / А. М. Мазур, Т. В., Прохорцева, М. Ф. Бань // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. — 2012. — №2 (13). — С. 71–75.
6. Мазур, А. М. Повышение эффективности технологических процессов производства хрустящего картофеля / А. М. Мазур, Т. В. Прохорцева // Материалы V Международной научно-практической конференции. — Пятигорск, 2012. — С. 233–236.

#### Информация об авторах

*Мазур Анатолий Макарович* — доктор технических наук, профессор кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь).

*Таразевич Елена Васильевна* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь).

*Василевская Валентина Владимировна* — старший преподаватель кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», (пр-т Независимости, 99, 220023, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: vasilinka-w@mail.ru

*Петюшев Николай Николаевич* — кандидат технических наук, начальник отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», (ул. Козлова, 29, 220037, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: info@belproduct.com

#### Information about authors

*Mazur Anatoly Makarovich* — doctor of Technical Sciences, Professor of the chair of technologies and technical support of agricultural products processing of the educational establishment «Belarusian State Agrarian Technical University» (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Republic of Belarus).

*Tarazevich Elena Vasilyevna* — doctor of Agricultural Science, Professor of the chair of technology and technical support of agro-processing of agricultural products of educational establishment «Belarusian State Agrarian Technical University», (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Belarus).

*Vasilevskaya Valentina Vladimirovna* — senior lecturer of the chair of technology and technical support of agricultural products processing, «Belarusian State Agrarian Technical University» educational establishment, (Independence Avenue, 99, 220023, Minsk, Belarus). E-mail: vasilinka-w@mail.ru

*Petushev Nikolai Nikolaevich* — PhD (Technical), Head of the Technology Department of root crop products, RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Food», (Kozlova str., 29, 220037, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: info@belproduct.com