

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

4.3.1. Технологии, машины и оборудование
для агропромышленного комплекса

Научная статья
УДК 62-97/-98:635.075
doi: 10.28983/asj.y2024i4pp150-155

**Технология производства и первичной переработки
органической тыквы**

Юрий Евгеньевич Трушин, Татьяна Борисовна Путивская, Елена Александровна Моренова
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия
e-mail: yura.truschin@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты разработки технологии производства и первичной переработки органической тыквы, как ценного для здоровья человека и востребованного на рынке продукта питания. Модельное производство органической тыквы было создано на базе производственных площадей структурного подразделения Вавиловского университета УНПО «Муммовское» Аткарского района Саратовской области. Положительным результатом разработанного способа производства органической продукции реализации является возможность последующей сертификации продукции и получения статуса органического производства. На первом этапе переработки органической тыквы предлагается применение ручного ротационного очистителя твердокорых плодов. Очиститель является средством малой механизации, обеспечивающим повышенную полноту очистки плода от коры и снижение потерь съедобной мякоти. Технической задачей является снижение общих энергетических затрат на снижение трения в рабочих зазорах устройства, обеспечение самоочищения терочного рабочего органа за счет применения пневматического привода. Эколого-экономическим результатом переработки является экономия ресурсов: ценного сырья (органической тыквы) и электроэнергии.

Ключевые слова: органическая продукция; сертификация; технология производства органической тыквы; первичная переработка органической продукции

Для цитирования: Трушин Ю. Е., Путивская Т. Б., Моренова Е. А. Технология производства и первичной переработки органической тыквы // Аграрный научный журнал. 2024. № 4. С. 150–155. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i4pp150-155>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

**Technology of production and primary processing
of organic pumpkin**

Yuri E. Trushin, Tatiana B. Putivskaya, Elena A. Morenova
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
e-mail: yura.truschin@yandex.ru

Abstract. The article considers the approbation of the developed technology of production and primary processing of organic pumpkin. Creation on the basis of the production facilities of the UNPO “Mummovskoye” of the Atkarsk district of the Saratov region, a model production of organic pumpkin was created as a valuable food product for human health and in demand on the market. The positive result of the project is the developed technology for the production of organic pumpkin and the subsequent certification of products. At the first stage of processing organic pumpkin, it is proposed to use a manual rotary cleaner of hard-rooted fruits. The technical task is to reduce the total energy costs for reducing friction in the working gaps of the device, ensuring self-cleaning of the grating working body through the use of a pneumatic drive. Hence, the ecological and economic result is the saving of resources: valuable raw materials (organic pumpkin) and electricity.

Keywords: organic products; certification; organic pumpkin production technology; primary processing of organic products

For citation: Trushin Yu.E., Putivskaya Tatiana B., Morenova E.A. Technology of production and primary processing of organic pumpkin // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2024;(4):150–155. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i4pp150-155>.





Введение. В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации в числе приоритетных и перспективных направлений научно-технологического развития России указан переход к высокопродуктивному и экологически чистому аграрному хозяйству [9]. Органическое производство гарантирует получение экологически чистых, более безопасных, по сравнению с продукцией традиционного сельскохозяйственного производства, продуктов питания. Органическое производство исключает применение химических средств защиты растений и удобрений, антибиотиков, стимуляторов роста, гормональных препаратов, генномодифицированных организмов. Ежегодный прирост органического производства в мире составляет от 12 до 15 %, органическим сельским хозяйством занимаются более 2 млн мировых производителей, 89 стран имеют национальные законы в сфере производства и оборота органической продукции. Органическая продукция отечественных производителей занимает всего около 0,4 % мирового рынка. Производственный потенциал органического сельского хозяйства Российской Федерации очень высокий, но в настоящее время используется всего до 2 % своего потенциала [8].

В настоящее время производство и реализацию органической продукции регулирует ФЗ № 280 «Об органической продукции» [10]. Разработанные и действующие национальные и межгосударственные стандарты являются основой для производства, идентификации и сертификации органической продукции [3, 6]. В соответствии с требованиями федерального закона формируется государственный реестр производителей органической продукции, создается нормативная база для «зеленой» продукции, которая выделена в отдельный сегмент, отличающийся от органических продуктов и от продуктов массового рынка. ФЗ №159 – «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» [11] регулирует создание единой законодательной базы для производства и оборота продукции, формирование нового экспортноориентированного российского «зеленого» бренда, удостоверение соответствия продукции документам по стандартизации. В государственных стандартах на сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие с улучшенными характеристиками устанавливаются количественные показатели и расширен перечень направлений государственной поддержки, а также, перечень информации, включенной в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства, в связи с введением в законодательство новых категорий [2, 3, 8]. Совместные программы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Российского экспортного центра способствуют продвижению российской агропродукции на зарубежные рынки [4].

Выбор сельскохозяйственной культуры обусловлен ее следующими характерными особенностями: тыква является ценным продуктом питания с высокими вкусовыми качествами и длительным сроком хранения. Мякоть плодов содержит бета-каротин, калий, железо и многие другие полезные вещества;

отсутствие сложных технологических операций при возделывании [8];

несмотря на высокий производственный потенциал, производство органической тыквы в России практически не получило развития;

высокий спрос на внутреннем и внешнем рынках на органическую продукцию (тыкву) и продукты ее переработки [1, 8].

Материалы и методы. Для проведения исследований была изучена предметная область применения отечественных технологий и международного опыта производства органической сельскохозяйственной продукции. На основе системного подхода выявлены особенности и цель исследования – создание модели органического производства и переработки органической продукции с возможностью дальнейшего масштабирования. На первом этапе переработки предлагается применение ручного ротационного очистителя, который обеспечивает полную очистку плода от коры, снижение потерь съедобной мякоти, снижение энергетических затрат.

Примененный метод конструктивных экономических расчетов позволил сделать вывод об эффективности внедрения технологии органического производства сельскохозяйственной продукции. Объектом для внедрения послужило сельскохозяйственное предприятие учебное научно-производственное объединение (УНПО) «Муммовское» Аткарского района Саратовской области. Разработана технологическая карта возделывания органической тыквы на 1 га посевной площади с запланированной урожайностью 5,5 т/га (рисунок 1). Проект по разработке технологии органического производства и переработки тыквы был реализован в рамках участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» [7].



Технологическая карта органического производства тыквы																			пары 1 га		Норма высева семян		
Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения		Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-семян в объеме работы	затраты труда на весь объем работ в чел-час		Тарифная ставка за норму, руб		тарифный фонд оплаты труда на весь объем		Топливо			
	единица измерения	в физическом выражении	коэффициент перевода в условных эталонных гектарах	ориентир. календарный срок начала работ	рабочих дней	марка трактора, колбайна, комбайна	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на плузах	трактористов-машинистов			прицепщиков и рабочих на плузах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на плузах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на плузах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на плузах	на единицу, кг	100	51
							марка	количество															
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	
Вспашка зяби	га	1	18,9	1,6	30.09-15.1	0	К-701	ПЛН-	1	1	0	11,7	0,09	0,6	0	1695	0	145	0	23,0	0,23	1073	
Боронование по се	га	1	7,0	0,2	16.05-17.0	0	ДТ-75	СП-1	1	1	0	42	0,02	0,17	0	1280	0	30	0	3,3	0,03	168	
1-я культивация	га	1	18,9	0,5	23.05-24.0	0	К-701	КШУ-	1	1	0	42	0,02	0,17	0	1545	0	37	0	4,0	0,07	204	
Предпосевная культивация	га	1	18,9	0,5	22.05-23.0	0	К-701	КШУ-	1	1	0	42	0,02	0,17	0	1545	0	37	0	4,0	0,04	204	
Сев	га	1	7,0	0,3	01.06-02.0	0	МТЗ-	82.1,	1	1	0	25	0,04	0,28	0	1545	0	62	0	3,0	0,03	153	
Полив	га	1			18.06. - 18.07		Пожэ	ЗИЛ-	1	1						500		500		1,2		61	
1-Я Междурядная обработка	га	1	4,9	0,3	28.06-29.0	0	МТЗ-	КРН-4	1	1	0	21	0,07	0,33	0	1280	0	90	0	3,6	0,04	204	
2-я междурядная обработка	га	1	4,9	0,3	12.07.22	0	МТЗ-	80 КРН	1	1	0	21	0,07	0,33	0	1280	0	90		3,6	0,04	204	
Охрана урожая уборка тыквы (скатыван	га	1			1.08-1.10	61										615		37515					
Погрузка тыквы	т		5,5		29.09-30.09			вручную			1	5				615		677					
Гранспор тывка	т		5,5		30.09.22			вручную			1	3,5				645		1013					
Разгрузка и складиров	т.км		440		30.09.22			ГАЗ СА3-35071			1	440				13		5720					
	т		5,5		30.09.-1.10			вручную			1	3,5				644,5		1013					

Рисунок 1 – Технологическая карта органического производства тыквы в УНПО «Муммовское»

Figure 1 – Technological map of organic pumpkin production at UNPO “Mummovskoye”

Результаты исследований. Экспериментальный участок органического производства тыквы был заложен в 2022 г. в учебном научно-производственном объединении «Муммовское». Характеристики производственного участка соответствуют предъявляемым требованиям к органическому производству сельскохозяйственной продукции [4, 6]. Проведение работ и оформление документации по сертификации органического производства тыквы по ГОСТ 33980-2016 выполнялись экспертной группой ФГБУ «Россельхозцентра» филиала по Воронежской области.

Выявление ключевых рисков и возможностей органического производства и переработки тыквы (таблица 1) позволили произвести более точный расчет производственных затрат.

Таблица 1 – Ключевые риски и возможности органического производства и переработки органической тыквы

Table 1 – Key risks and opportunities for organic production and processing of organic pumpkin

Возможность/риск	Мероприятия по реализации возможности /предупреждению рисков
Возможность – получение органической продукции и продуктов ее переработки для дальнейшей реализации с целью импортозамещения	Точное соблюдение технологии возделывания органической продукции (тыквы) по требованиям действующего законодательства
Возможность – получение сертификата на органическую тыквы. Опыт разработки технологии органического производства и сертификации	Получение и реализация продуктов переработки органической тыквы (тыквенный порошок, тыквенные чипсы, тыквенное масло)
Возможность – создание модельного производственного участка с разработкой и корректировкой технологии производства продукции и ее переработки	Дальнейшее масштабирование проекта с организацией глубокой переработкой тыквы
Возможность – экспорт продукции (органической тыквы и продуктов ее переработки)	Высокий спрос на органическую продукцию. Конъюнктура мирового рынка характеризуется дефицитом тыквенных семян и мякоти тыквы
Риск – зависимость от погодных и природно-климатических условий	Организация дополнительного полива с учетом факторов. увлажнения
Риск – не соблюдение технологии при организации производства и сохранности органической продукции	Строгий контроль за соблюдением технологии и сохранности продукции

Экономические показатели и экономическая эффективность производства органической тыквы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства органической тыквы

Table 2 – Economic efficiency of organic pumpkin production

Показатель	Значение
Затраты на реализацию проекта, всего, тыс. руб., в том числе на	
оплату труда (с отчислениями в социальные фонды)	52,9
семена (сорт Серая Волжская 92)	21,4
полив	2,5
горюче-смазочные материалы	9,7
сертификацию (включая лабораторные исследования)	213,0
транспортные расходы на доставку продукции	12,8
прочие затраты	3,3
Ожидаемая выручка от реализации тыквы, тыс. руб.	269,0
Полная себестоимость реализации тыквы, тыс. руб.	315,6
Расчетная прибыль (убыток), тыс. руб.	-46,6

Производственные затраты на реализацию проекта составили 89,8 тыс. руб./га. При запланированной выручке 269,0 тыс. руб. и при отсутствии затрат на сертификацию проект является рентабельным.

Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» создает полноценное правовое поле для производства, последующей переработки и реализации органической продукции в России [10]. На первом этапе переработки органической тыквы предлагается применение ручного ротационного очистителя твердокорых плодов. Очиститель содержит терку с пневматическим приводом и защитный кожух, определяющий глубину обработки плода и может быть использован в пищевой промышленности для переработки плодов, преимущественно тыквы. Отличием от прототипа является то, что к конструкции ручки присоединяется рабочее колесо пневматического привода, которое стыкуется с приводным валом терки. Поток выходящего сжатого воздуха проникает в пространство между защитным кожухом и роторным рабочим органом и, выходя наружу, захватывает продукты резания коры плода, очищая при этом рабочую поверхность терки и забивающиеся мезгой пространства устройства.

На рисунке 2 изображен ручной ротационный очиститель плодов, преимущественно тыквы. Он состоит из вала 1, на котором установлена терка 2, подшипников 3, защитного кожуха 4, ручки 5, пневматического привода 6. Ручной ротационный очиститель плодов, преимущественно тыквы, работает следующим образом. Рабочий, взяв рукой за ручку 5 очистителя, накладывает на обрабатываемый плод рабочий орган – открытую поверхность терки 2.

Приводной вал 1, получив крутящий момент от пневматического привода 6, приводит во вращение основной рабочий орган – терку 2. При вращении терки 2 происходит вырезание частиц коры плода. Толщину вырезаемого слоя коры определяет защитный кожух 4, который ограничивает заглубление терки. Выходящий из пневматического привода 6 сжатый воздух очищает технологические зазоры и рабочую поверхность терки от мезги коры. Рабочий, визуально наблюдая за происходящим процессом очистки, перемещает очиститель в сторону необработанной поверхности плода, тем самым обеспечивается эффективное качественное удаление коры с плода с минимумом простоев на обслуживание очистителя.

Очиститель является средством малой механизации, обеспечивающим повышенную полноту очистки плода от коры и снижение потерь съедобной мякоти. Технической задачей является снижение общих энергетических затрат на снижение трения в рабочих зазо-





рах устройства, обеспечение самоочистки терочного рабочего органа за счет применения пневматического привода. Технический результат – облегчение конструкции привода ручного ротационного очистителя плодов, уменьшение технологического трения. Экологический результат – снижение энергетических затрат на привод и повышение энергетической эффективности и ресурсной эффективности. Кроме того, уменьшается время перерывов в работе на очистку рабочих органов, что обеспечивает высокий уровень безопасности и повышение производительности труда. Отсюда, эколого-экономическим результатом является экономия ресурсов: ценного сырья (органической тыквы) и электроэнергии.

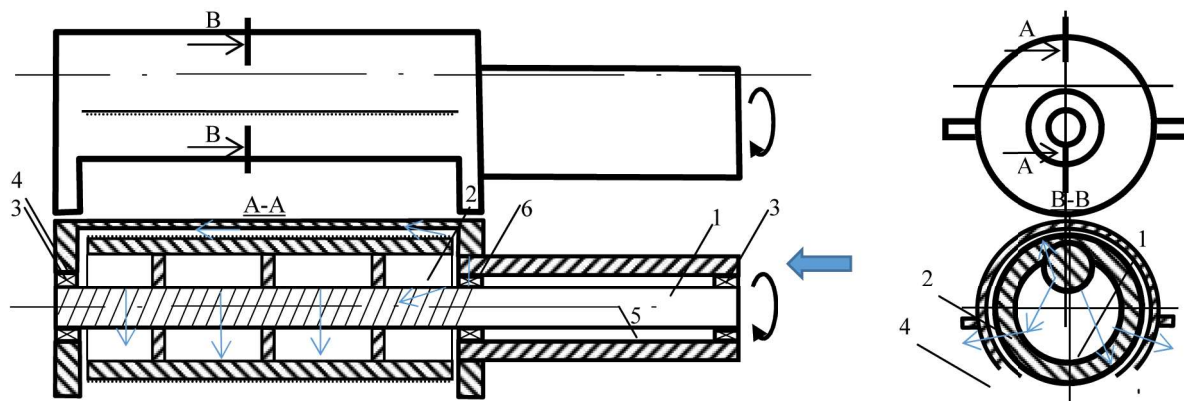


Рисунок 2 – Ручной ротационный очиститель органической тыквы с пневматическим приводом

Figure 2 – Manual rotary organic pumpkin peeler with pneumatic drive

Заключение. Технология производства органической тыквы была разработана авторами исследования и апробирована на опытном участке в структурном подразделении ФГБОУ ВО Вавиловский университет – УНПО «Муммовское», расположенном в Аткарском районе Саратовской области. При проведении работ по сертификации учитывались общие правила и требования, предъявляемые к введению органического производства, и были соблюдены все технологические регламенты и ГОСТы. Экономическая эффективность подтверждается рентабельностью проекта. Для повышения экономической эффективности производства органической продукции со стороны государства должны быть введены дополнительные меры для всех производителей органической продукции, в том числе, субсидирование прямых понесенных затрат на сертификацию. На первом этапе переработки органической тыквы авторами исследования предлагается применение ручного ротационного очистителя плодов с твердой корой, что обеспечивает высокий уровень безопасности, снижение потерь сырья, снижение общих энергетических затрат и повышение производительности труда. Выявлено два эффекта применения данного оборудования: технический эффект заключается в облегчении конструкции привода ручного ротационного очистителя плодов и в уменьшении технологического трения; экологический эффект проявляется в снижении энергетических затрат на привод и повышении энергетической и ресурсной эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мишуров Н.П., Неменушая Л.А., Коршунов С.А., Любеведская А.А., Манохина А.А., Осмоловский П.Д. Перспективные технологии производства органической овощной продукции. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 72 с.
2. Органика на 100 % // Информ. бюл. Минсельхоза России. 2019. № 1. С. 46.
3. ГОСТ 56104-2014 Продукты пищевые органические. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113488> (дата обращения: 12.01.2023 г.).
4. Органическая тыква. Режим доступа: <https://agroservers.ru/b/asepticheskoe-pyure-iz-organicheskoy-tykvy-1471630.htm> (дата обращения: 01.07. 2022 г.).
5. Официальный сайт РЭЦ «Агроцентр». Режим доступа: https://www.exportcenter.ru/press_center/rets-igroeksport-dogovorilis-vmeste-prodvigat-produktsiyu-eksporterov-apk-na-mezhdunarodnykh-vystav/.
6. Подсеваткина Е.А., Путивская Т.Б. Преодоление сдерживания эколого-экономического развития России (на примере производства органической продукции) // Островские чтения. 2021. № 1. С. 156–159.

7. Порядок проведения добровольной сертификации. Органического производства. Режим доступа: https://rosorganic.ru/files/gost_r_57022-2016.pdf (дата обращения 23.02.2023 г.).
8. Программа «Приоритет-2030». Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/>.
9. Развитие органического сельского хозяйства в России и в мире. Режим доступа: <https://rosorganic.ru/projects/>; <https://rosorganic.ru/files/.pdf> (дата обращения: 07.07.2022 г.).
10. Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928.
11. Федеральный закон «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» от 11.06.2021 г. № 159–ФЗ. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202106110018> (дата обращения 30.12.2022 г.).
12. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280-Ф. – URL: <https://fzrf.su/zakon/2018-08-03-n-280-fz/> (дата обращения: 20.02.2023).

REFERENCES

1. Mishurov N.P., Nemenushchaya L.A., Korshunov S.A., Lyubovedskaya A.A., Manokhina A.A., Osmolovsky P.D. Promising technologies for the production of organic vegetable products: analyte. review. Moscow, 2022. 72 p.
2. Organic 100%. *Inform. Bulletin Ministry of Agriculture of Russia*. 2019;(1):46.
3. GOST 56104-2014 Organic food products. Terms and definitions. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200113488> (date of access: 01/12/2023).
3. Organic pumpkin. Available at: <https://agroservers.ru/b/asepticheskoe-pyure-iz-organicheskoy-tykvy-1471630.htm> (access date: 07/01/2022).
4. Official website of the REC “Agrocenter”. Available at: https://www.exportcenter.ru/press_center/rets-i-agroeksport-dogovorilis-vmeste-prodvi-gat-produktsiyu-eksporterov-apk-na-mezhdunarodnykh-vysta.
5. Podsevatkina E.A., Putivskaya T.B. Overcoming the constraints on the environmental and economic development of Russia (using the example of the production of organic products). *Ostrovsky Readings*. 2021;(1):156–159.
6. The procedure for voluntary certification. Organic production. Available at: https://rosorganic.ru/files/gost_r_57022-2016.pdf (date of access: 02/23/2023).
7. “Priority 2030” program. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030>.
8. Development of organic agriculture in Russia and in the world. Available at: <https://rosorganic.ru/projects/>; <https://rosorganic.ru/files/.pdf> (date of access: 07/07/2022).
9. Strategies for scientific and technological development of the Russian Federation. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928.
10. Federal Law “On Agricultural Products, Raw Materials and Food with Improved Characteristics” dated June 11, 2021 No. 159-FZ. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202106110018> (accessed 12/30/2022).
11. Federal Law “On Organic Products and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation” dated August 3, 2018 No. 280-F. Available at: <https://fzrf.su/zakon/2018-08-03-n-280-fz/> (access date: 02/20/2023).

*Статья поступила в редакцию 2.11.2023; одобрена после рецензирования 20.12.2023; принята к публикации 11.01.2024.
The article was submitted 2.11.2023; approved after reviewing 20.12.2023; accepted for publication 11.01.2024.*

