УДК 664.8.047

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СНЕКОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

И.А. Кучерова, канд. с.-х. наук, доцент,
Е.А Зенина, канд. с.-х. наук, доцент,
М.А. Денисова, канд. техн. наук, доцент,
К.Н. Евсикова, студент
Волгоградский государственный аграрный университет
г. Волгоград, Российская Федерация
Avet.K05@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования подтверждающие перспективность использования ботвы и дикорастущих съедобных растений как нетрадиционного, но технологически ценного сырья для производства снековой продукции.

Abstract. The article presents research results confirming the potential of using plant tops and wild edible plants as non-traditional yet technologically valuable raw materials for the production of snack products.

Ключевые слова: технология, ресурсосбережение, сырье, снеки.
Keywords: technology, resource conservation, raw materials, snacks.

Актуальность

Рынок привычных снеков и закусок перераспределяется: потребитель отдаёт предпочтение низкокалорийным альтернативам с высоким содержанием белка – капитал уходит из стагнирующего сегмента картофельных чипсов в перспективный сектор с ежегодным приростом 7-9%. [1] Параллельно существует проблема переработки ботвы свёклы при свекловичном производстве, теоретически пригодна для кормовых целей, однако на практике такой способ сопряжён с трудностями и не приносит прибыли. [2] Эти факторы создают предпосылки для разработки снековой продукции за счёт использования нестандартного сырья. Технология производства чипсов из крапивы и ботвы свёклы позволят расширить ассортимент низкокалорийных снеков, но и вовлечь вторичные ресурсы в производственный цикл, снизив экологическую нагрузку. Таким образом, разработанный продукт одновременно ориентирован на запросы покупателей, выгоден для перерабатывающих предприятий и способствует снижению отходов производства.

Результаты исследований

Рост спроса на низкокалорийные белковые снеки и нерешенная проблема утилизации ботвы свёклы обосновывают разработку ресурсосберегающей технологии чипсов из альтернативного сырья.

Объект исследования – крапива двудомная *(Urtica dioica L.)* и ботва столовой свёклы *(Beta vulgaris L.)*. Макронутриентный состав крапивы содержит 4 г белка на 100г свежего сырья (23-30% в сухом веществе), что сопоставимо с зернобобовыми и значительно превышает показатели картофеля [3].

Ботва свёклы отличается низкой калорийностью 22 ккал на 100 г, в сухом веществе ботвы свёклы содержание пищевых волокон достигает 30%, что делает её эффективным источником клетчатки. [4] Установлена сортоспецифичная вариабельность содержания железа в листьях: степень удовлетворения суточной потребности варьируется от 1,3% до 9,8%

Для сравнительной оценки влиянии сырьевого состава на свойства готового продукта разработано три варианты рецептур представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав рецептур альтернативных чипсов

Кол-во содержания продукта на 1 порцию	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Яблоко, кг.	0,2	0,2	0,2
Листья крапивы, кг.	0,15	0,15	0
Ботва свёклы	0,15	0	0,15
Оливковое масло, кг.	0,01	0,01	0,01
Соль, кг.	0,01	0,01	0,01

Технологический процесс включал следующие этапы. Приём и контроль качества сырья. Мойка в проточной воде при температуре 18-20 °С в течении 5-7 минут. Варка растительных компонентов при 98-100 °С в течении 20 минут для размягчения волокон. Измельчение и гомогенизация с добавлением оливкового масла. Формование слоя толщиной 2-3 мм. Сушка в расстоечном шкафу с принудительной конвекцией при 60±2 °С в течении 4-5 часов до остаточной влажности менее 10%. Внесение соли за 60 минут до окончания сушки. Охлаждение до 20-22 °С. Контроль качества по согласно ГОСТ 35059-2024, ТР ТС 021/2011. Упаковка в трёхшовный пакет флоу-пак (flow-pack).

Пищевая ценность готовых образцов представлен в таблице 2.

Анализ показал, что все три рецептуры характеризуются низкой калорийностью. Наибольшее содержание белка в рецептуре 1, что обусловлено максимальной долей крапивы.

Таблица 2 – Пищевая ценность на 100 грамм продукта

Питательные вещества	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Белки, г.	1,12	0,88	0,72
Жиры, г.	1,34	1,62	1,55
Углеводы, г.	10,0	11,33	11,4
Калории, ккал.	50	56	56

Все исследованные образцы полностью соответствуют требованиям ГОСТ 35059-2024 «Чипсы. Общие технические условия» [5]. Массовая доля влаги не превышает нормативного значения 8%, что обеспечивает микробиологическую стабильность продукта. Содержание жира: при допустимом уровне 35% фактическое значение в образцах составляет 12,4–12,6%, то есть в 2,8 раза ниже предельного. Достигнуто это благодаря применению щадящей конвекционной сушки при 60°С вместо традиционной обжарки во фритюре. Столь низкое содержание жира является весомым конкурентным преимуществом на фоне традиционных картофельных чипсов, где этот показатель нередко достигает 30–35%. Содержание хлоридов во всех образцах также находится в пределах нормы. Установленный срок годности для рецептур составляет 6 месяцев, что обеспечено низкой остаточной влажностью, а также соответствует требованиям ТР ТС 021/2011.

Органолептическую оценку трёх образцов чипсов проводили по пятибалльной шкале (внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция). Рецептура №1 получила максимальную сумму баллов – 18 из 20, достоверно превосходя образцы №2 (15) и №3 (13) ($p < 0,05$); наибольший вклад внесли показатели «консистенция» и «вкус». Опрос фокус-группы (n=20) подтвердил: 50% респондентов предпочли рецептуру №1, что в 2,5 раза выше выбора образцов №2 (20%) и №3 (30%). Комбинирование крапивы и ботвы свёклы обеспечивает вкусовой баланс, что обосновывает выбор рецептуры №1 для промышленного производства.

Расчёт выполнен для рецептуры №1 на порцию 180 г [6]. Себестоимость составила 23,58 руб. При отпускной цене 60 руб. прибыль с единицы – 36,42 руб. Полученные данные подтверждают целесообразность внедрения разработки на предприятиях, располагающих доступной сырьевой базой вторичных ресурсов [7].

Заключение

Результаты исследования подтверждают перспективность использования ботвы и дикорастущих съедобных растений как нетрадиционного, но технологически ценного сырья для производ-

ства снековой продукции. Разработанный продукт отвечает устойчивому тренду роста сегмента полезных снеков (7–9% годовых) [1] и отличается высокой пищевой ценностью: крапива служит источником белка (до 4%) [3], а ботва свёклы – клетчатки [4]. Оптимальная рецептура №1, получившая 50% предпочтений фокус-группы и соответствующая ГОСТ 35059-2024 [5], имеет себестоимость порции 180 г – 23,58 руб. [6]

Список использованной литературы

1. Анализ рынка снеков в России в 2021–2025 гг, прогноз на 2026–2030 гг [Электронный ресурс] / BusinesStat // РБК Магазин исследований. – 2026. – Режим доступа: https://marketing.rbc.ru/research/ (дата обращения: 13.03.2026).
2. Дайджест «Плодоовощная продукция»: в России выросло производство тепличных овощей [Электронный ресурс] / Центр Агроаналитики. – 2025. – Режим доступа: https://specagro.ru/ (дата обращения: 13.03.2026).
3. Алиева, С. М. Природное сырье в рационе кур-несушек / С. М. Алиева, Р. Ш. Ибрагимов, Р. Р. Ахмедханова // Евразийский Союз Ученых. – 2014. – № VI. – С. 82–83.
4. Врач рассказала о пользе листьев свеклы [Электронный ресурс] // ФАРМКОНТРОЛЬ. – 2025. – Режим доступа: https://www.pharmcontrol.ru/ (дата обращения: 13.03.2026).
5. ГОСТ 34146–2017. Чипсы. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2017. – 12 с.
6. Анализ рынка картофельных чипсов в России – 2026. Показатели и прогнозы [Электронный ресурс] / Tebiz Group. – 2026. – Режим доступа: https://tebiz.ru/ (дата обращения: 13.03.2026).
7. Донской сельхозпроизводитель поставляет чипсовый картофель в Москву, Петербург и другие города России [Электронный ресурс] // Эксперт ЮГ. – 2026. – Режим доступа: https://expertsouth.ru/ (дата обращения: 13.03.2026).

УДК 636.4.087.61

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОДОДВИГАНИЯ КОРМОВ

М.А. Керимов, д-р техн. наук, профессор,
В.И. Ветушко, старший преподаватель,
К.В. Горецкий, аспирант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Пушкин, Российская Федерация
martan-rs@yandex.ru

Аннотация. Современные технологии автоматизации в аграрной сфере стремительно развиваются, и одним из ключевых направлений является роботизация