

Как показало определение структуры урожая, преимущество чёрного пара как предшественника озимой пшеницы было достигнуто за счёт увеличения зёрен в колосе главного стебля, на 3 и 6 шт. больше, чем при выращивании пшеницы по сидеральному и занятому пару.

В севообороте, где в пару вносилось зелёное удобрение, были больше, чем в других севооборотах общая и продуктивная кустистость. Самое низкое значение этих показателей были в плодосменном севообороте.

При повышении уровня удобренности биологическая урожайность озимой пшеницы закономерно увеличивалась от 5,54 т/га на фоне без удобрений до 6,32 т/га при самом высоком уровне удобренности – NPK-100. При этой дозе внесения минеральных туков самые высокие значения были у показателей структуры урожая – общей и продуктивной кустистости, количества зёрен в колосе главного стебля. Самыми низкими показателями структуры урожая были на фоне без удобрений.

В результате исследований также было установлено, что на низких и средних фонах удобрений и без удобрений сидеральный пар по биологической урожайности пшеницы опережал чёрный пар. При максимальной в опыте дозе вносимых удобрений NPK-100 чёрный пар был лучшим предшественником этой культуры.

#### Список использованной литературы

1. Труфанова А.Ю. Влияние предшественников в севообороте на урожай и качество озимой пшеницы // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Курск, 2020. С. 43–47.
2. Малышева Е.В., Нагорных А.В. Влияние различных видов удобрений на биохимические показатели зерна // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 6. С. 35–40.
3. Дудкин И.В. Научное обоснование приёмов и систем регулирования засорённости посевов сельскохозяйственных культур в ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии. Курск, 2009. – 38 с.
4. Мухомедьярова А.С., Вьюрков В.В. Продуктивность озимой пшеницы в степной зоне при возделывании в различных севооборотах // Научная жизнь. 2020. Т. 15. № 1 (101). С. 46–55.
5. Ломакин М.М., Гуреев И.И., Ремезюк И.Я. и др. Гребневые технологии возделывания кукурузы на зерно. Москва, 1991. – 40 с.
6. Дудкин В.М., Дудкин И.В., Ланина Н.В. Контроль засоренности полей в условиях биологизации земледелия // Достижения науки и техники АПК. 1997. № 4. С. 22–24.
7. Сорокина И.Ю., Патанин В.В. Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию агрономического факультета Донского ГАУ. Персиановский, 2022. С. 82–86.
8. Долгополова Н.В. Сидеральные пары как предшественники озимой пшеницы в Центральном Черноземье. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова. Курск, 2006 – 19 с.
9. Айдиев А.Ю., Боева Н.Н., Дериглазова Г.М. Эффективность доз минеральных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от погоды // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 11. С. 36–38.
10. Гридасов Е.М., Егерова Э.Н. Факторы, влияющие на развитие и урожайность озимой пшеницы // Евразийское пространство: экономика, право, общество. 2022. № 6. С. 19–25.

УДК 633.491:631.526.32(470.46):664.8342

**Франко Е.П., кандидат технических наук, доцент**

Ресурсный центр «ЭкоТехноПарк-Волма», г. Минск, Республика Беларусь

### **ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ**

Большинство выращиваемых в Южном Федеральном округе России сортов картофеля содержат в среднем 11–12 % крахмала и не всегда подходят для производства чипсов, поэтому приходится корректировать их состав другими компонентами. Кроме того, обжарка чипсов в растительном масле,

при отсутствии контроля за коэффициентом сменяемости масла, может приводить к появлению в продукте канцерогенных соединений. На кафедре «Технология товаров и товароведение» Астраханского государственного технического университета разработана технология чипсов из выращенного в Астраханской области картофеля сортов Ред Скарлет и Романо, с содержанием крахмала до 13 %. Коррекция состава картофельных чипсов осуществляется добавлением пребиотиков, продуктов переработки зерна бобовых культур. Придать чипсам вкус и аромат копченостей можно с помощью копильных ароматизаторов [1]. При конструировании продуктов здорового питания, согласно современным воззрениям, необходимо использовать натуральные пищевые добавки в виде CO<sub>2</sub>-экстрактов и CO<sub>2</sub>-шротов [2].

Значительный объем исследований по формированию состава и свойств чипсов из картофеля различных сортов с добавлением пребиотиков, выполнила к.т.н. Неваленная А.А. [3]. Авторы предлагают к нарезанному соломкой бланшированному картофелю, добавлять пребиотик лактулозу и экстракты пряностей [4]. Обработка чипсов в паровой камере исключает обжарку в масле. Проанализированы потребительские свойства картофельных чипсов, изготовленных без обжаривания в растительном масле [5]. В результате исследования факторов макро и микросреды для производства чипсов по новой технологии, удалось оптимизировать производственные затраты. С использованием методики QFD-компетенций, проанализированы ключевые факторы успеха картофельных чипсов на рынке [6]. Анализ построения формализованного «Дома качества» изготовленных чипсов, позволил определить пути улучшения качества продукции.

Описаны перспективы развития рынка снековой продукции и обращено внимание на недопустимость содержания акриламида в готовой продукции, возникающего при нарушении режимов обработки сырья [7]. Для улучшения вкусовых характеристик чипсов предложено включать в их состав экстракты лука, чеснока, пряностей [8]. Эти технологические приемы повышают спрос и привлекательность продукта. запатентован способ изготовления чипсов, по которому бланшированные ломтики картофеля обрабатываются раствором лактулозы в смеси с крахмалом и экстрактами лука, укропа и перца [9]. Полученный продукт отличается высокими органолептическими свойствами. Представляет интерес использования белково-липидно-углеводного CO<sub>2</sub>-шрота семян подсолнечника для обогащения состава чипсов [10].

Выполненный обзор научно-технической литературы показал перспективность технологии изготовления чипсов без обжарки в масле, но с добавлением пребиотика и экстрактов растений.

По аналогии с астраханскими новациями была разработана технология, для которой содержание крахмала в чипсах не будет значительно влиять на качество изделий.

Для придания готовому продукту хрустящей корочки подобраны компоненты, которые обеспечили наличие хрустящей поверхности и закрепление вносимых вкусовых натуральных добавок на картофельной пластинке.

Экспериментально установлено, что использование в качестве данного вещества раствора лактулозы позволит придать разрабатываемому продукту необходимые органолептические свойства. Кроме того, лактулоза обладает функциональными свойствами (стимулирующее развития бифидофлоры) и вполне доступна.

Толщина картофельного ломтика оказывает влияние на органолептические показатели. В связи с этим, в процессе поставленных экспериментов толщина картофельных ломтиков варьировалась от 0,5 до 2 мм и определялись органолептические показатели готового продукта. Чем тоньше был ломтик – тем больше закруглялись его края внутрь.

Так же, по результатам дегустационной оценки установлено, что толщина ломтика оказывает влияние на текстуру готового продукта.

Средняя толщина пластинки 1,2 мм так же обусловлен тем, что такие ломтики под воздействием пара не ломаются и не деформируются при снятии с поверхности после бланширования паром.

Концентрацию раствора лактулозы задавали, в соответствии с рекомендациями А.А. Неваленной, в определенном интервале (табл. 1). Были подготовлены пять образцов с содержанием лактулозы и воды в следующем соотношении: 1:0, 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5.

Таблица 1. Подбор концентрации раствора для покрытия картофельного ломтика

Отношение раствора лактулозы и воды	Характеристика ломтика
1:0	Леденцовая поверхность
1:1	Леденцовая поверхность
1:1,5	Леденцовая поверхность
1:2	Приятный, хрустящий ломтик
1:2,5	Хрупкий, не хрустящий ломтик

Пробланшированные паром при температуре 100 °С картофельные ломтики покрывают при помощи распыления раствором лактулозы, разведенным водой в пропорции 1:2, со смесью крахмала, пряностей и приправ и других вкусо-ароматических натуральных добавок (6 %), если необходимо. В качестве вкусо-ароматических добавок использовались: CO<sub>2</sub> экстракт укропа, CO<sub>2</sub>-экстракт кориандра, CO<sub>2</sub>-экстракт перца и луковый сок.

Выбранная концентрация позволяет получить хрустящий ломтик приятного бело-золотистого цвета, в зависимости от использованного сорта картофеля, с вкраплениями использованных добавок, если такие имелись. Количество пребиотического вещества, при употреблении 85 г продукта составит 20,3 % от суточной физиологической потребности, что позволяет считать лактулозу функциональным ингредиентом. Покрытые специально приготовленной смесью ломтики перемещают на плоскость сушильной машины и высушивают при 100 °С 30-40 мин. Для проведения дальнейших исследований готовили картофельные чипсы «На здоровье» по рецептуре, представленной в таблице 2.

Таблица 2. Рецепт картофеля чипсов

Наименование ингредиента	Количество в натуре, кг на 100 кг	
	С луком	С CO <sub>2</sub> -экстрактом укропа
Картофель	302	302
Лактулоза	19	19
Вода	38	38
Вкусоароматические добавки	2,7	0,06

Оригинальность и уникальность предложенной технологии связана с тем, что вместо обжарки ломтиков, пластинок или соломки картофеля в растительном масле, организован процесс бланширования сырья водяным паром, что позволяет повысить качество продукта за счет предотвращения окисления липидов в чипсах. Обогащение состава чипсов лактулозой и экстрактами растений, позволило улучшить вкусовые характеристики продукта.

#### Список использованной литературы

1. Золотокопова С.В. Товароведные характеристики новых видов копильных ароматизаторов. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». 2018. С. 302–305.
2. Касьянов Г.И. Переход от известных приемов агропищевых технологий - к суперсовременным. В сборнике: Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 429–434.
3. Неваленная А.А. Формирование и оценка потребительских свойств картофельных чипсов с использованием пребиотического вещества. Автореф. дис. к.т.н. Краснодар: КубГТУ. 24 с.
4. Неваленная А.А., Золотокопова С.В. Инновационная технология производства овощных чипсов. В сборнике: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию образования Орловской области. Орёл, 2022. С. 176–179.
5. Неваленная А.А., Долганова Н.В. Анализ факторов макро и микросреды для производства чипсов по новой технологии. В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Электронный сборник материалов III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию КубГТУ, 2018. С. 298–301.
6. Неваленная А.А., Долганова Н.В. QFD-анализ для картофельных чипсов, произведённых по новой технологии. В сборнике: 62-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. Материалы конференции. 2018. С. 66.
7. Неваленная А.А., Максименко Ю.А. Анализ рынка, проблемы и перспективы производства снековой продукции. В сборнике: Наука и практика - 2018. Материалы Всероссийская междисциплинарная научная конференция. 2018. С. 74
8. Неваленная А.А., Долганова Н.В. Вкусоароматические добавки, применяемые при производстве картофельных чипсов. В сборнике: Наука и практика – 2017. Материалы Всероссийской междисциплинарной научной конференции. Под общей редакцией Н.Т. Берберовой, А.В. Котельникова. 2017. С. 131–132.
9. Патент на изобретение RU 2688374. Способ производства картофельных чипсов /Неваленная А.А., Долганова Н.В. Заявка № 2018124150, заявл. 02.07.2018, опубл. 21.05.2019.
10. Франко Е.П., Казымова О.Н. Высококачественный белковый компонент – шрот подсолнечника. В сборнике: Научные основы развития АПК. Сборник научных трудов по материалам XXIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Томск-Новосибирск, 2022. С. 65–69.