

Стрельченко Екатерина Алексеевна,

студент магистратуры,

Дальневосточный Федеральный Университет,

г. Владивосток

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОНИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Аннотация. На сегодняшний день перспективным направлением развития пищевой промышленности является производство обогащенных продуктов питания, в которых нуждается большое количество потребителей. В основном данным требованиям соответствуют продукты растительного происхождения – источники многих функциональных ингредиентов: витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов и пищевых волокон. Одной из основных причин, ограничивающей спрос на изделия из круп, является длительное время приготовления, обусловленное потерей большей части нутриентов. Использование современных технологий переработки зерна, в частности микронизации, позволяет минимизировать эти потери. Также данная обработка значительно снижает время приготовления данных продуктов.

Ключевые слова: микронизированные продукты, пищевая промышленность, зерно, крупа, ИК-излучение, нутриенты

Микронизация – процесс кратковременного нагрева зерна в ИК-спектре, существенно изменяющий его технологические, биохимические и потребительские свойства. Все происходящие изменения в зерне в значительной мере определяются массовой долей влаги в исходном сырье, временем экспозиции ИК-облучения, мощностью ламп ИК-облучателя, толщиной хлопьев после плющения зерна, температурой зерна на выходе.

Благодаря микронизации возможно получать продукты, для которых не требуется тепловая обработка (вспученное зерно или хлопья). Во время тепло-

вой обработки происходит облучение зерна/крупы инфракрасными лучами при длине волны 0,8-1,1 мкм и мощности излучения, обеспечивающей нагрев продукта до 90-95°C за 50-90 секунд. При поглощении ИК-излучения в зерне (крупе) происходит закипание внутриклеточная вода, которая по итогу приводит к вспучиванию и разрывы молекулы крахмала. Содержание декстринов в микронизированном продукте увеличивается в 4—5 раз. Помимо этого возрастает содержание сахаров и водорастворимых веществ зерна. Все это способствует возрастанию пищевой ценности, ускорению перевариваемости и более полной усвояемости человеческим организмом микронизированных продуктов [1].

Технологические этапы микронизации

В целом технология микронизации включает:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| I. очистку зерна | V. пропаривание |
| II. шелушение | VI. собственно микронизацию |
| III. увлажнение | VII. охлаждение |
| IV. отволаживание (отлёжка) — | |

в зависимости от культуры

При выработке хлопьев микронизированный продукт подвергают плющению. Хлопья, полученные по такой технологии, обладают хрустящей консистенцией, приятным вкусом и запахом, напоминают орехи. Впервые промышленное применение ИК-нагрева при получении быстрорастворимых хлопьев на зерновой основе освоила фирма Micronizing LTD (Великобритания)

Актуальность научных исследований

Исследований о влиянии микронизации на функционально-технологические свойства и пищевую ценность гречневой крупы и пшена, научно-обоснованных рекомендаций по использованию микронизированных продуктов из них для производства кулинарной продукции недостаточно. Именно поэтому изучение функционально-технологических свойств продуктов такого типа, состоящих из гречневой и пшенной круп, а также разработка кули-

нарной продукции на их основе на сегодняшний день является более чем актуальной [2].

Зерновые хлопья являются уникальным продуктом переработки, так как в отличие от муки могут использоваться практически во всех известных рецептурах кулинарной продукции, а также в составе продуктов на зерновой основе, готовых к употреблению. Полученные при ИК-обработке микронизированные хлопья можно использовать для приготовления супов, салатов, вторых блюд, выпечных изделий. Это прекрасная основа для производства сухих завтраков с добавлением различных компонентов, позволяющая создавать биологически активные продукты, обладающие лечебно-профилактическими свойствами.

Цель исследователей — модификация пищевых свойств зерна за счет биохимических изменений крахмала (клейстеризация, декстринизация). Клейстеризация крахмала в зерне злаковых и крупяных культур при температуре около 100С происходит таким же образом, как и при обычной варке. Широкое применение более высоких температур (130— 180°С) стало возможным значительно позднее, после дополнительных исследований, проведенных в России.

В результате использования различных режимов для производства таких хлопьев могут быть получены и различные рекомендации по их использованию в питании. Кулинарную готовность крахмалсодержащих продуктов характеризуют по следующим показателям: накоплению водорастворимых веществ, деструкции крахмала, степени поглощения воды (набухаемости) и органолептическим показателям [3].

Изменения, происходящие в процессе приготовления продукции

Основу рационов здорового питания составляют зерновые продукты, являющиеся источником пищевых волокон. Установлено, что на содержание пищевых волокон микронизация никак не влияет.

Изменения углеводного состава круп в процессе их технологической обработки наиболее полно характеризуют кулинарную готовность продукта. Эти изменения, выраженные суммарно содержанием водорастворимых веществ,

могут служить объективным показателем качества быстрораствориваемых круп не требующих варки. В МК гречневых хлопьях в сравнении с крупой содержание водорастворимых веществ возросло в 1,8 раза и составило $11,9 \pm 0,15\%$; в пшене МК происходили аналогичные изменения, содержание водорастворимых веществ составило $2,5 \pm 0,18\%$, что в 1,5 разы выше, чем в крупе [4].

Микронизация не влияла на содержание крахмала в пшене. Содержание моно- и дисахаров в пшене $5,87 \pm 0,37\%$, МК пшене - $4,75 \pm 0,66\%$. В то же время степень деструкции крахмала возрастала: с $51,74 \pm 2,32$ мг глюкозы/1 г СВ в гречневой крупе до $11,58 \pm 2,29$ мг глюкозы/1г СВ в МК хлопьях и $113,84 \pm 1,21$ мг глюкозы/1 г СВ в хлопьях «Нордик»; с $14,25 \pm 1,22$ мг глюкозы/1г СВ в пшене до $18,74 \pm 0,44$ в МК пшене.

Гидротермическая обработка круп сопровождается значительными изменениями углеводного комплекса, особенно крахмала. Несмотря на то, что большая часть гречневой крупы и пшена, реализуемых на потребительском рынке, проходят предварительную гидротермическую обработку (пропаривание), доведение их до кулинарной готовности требует достаточно длительной варки. Содержание крахмала в гречневой крупе и микронизированных хлопьях из нее не отличалось: $68,79 \pm 1,04\%$ и $64,55 \pm 1,22\%$, соответственно. В хлопьях «Нордик» (контроль) содержание крахмала составило $69,40 \pm 1,07\%$.

В результате микронизации гречневой и пшенной круп общее содержание и биологическая ценность белков не изменились.

Полученные результаты показывают, что микронизация не изменила содержания витаминов группы В и токоферолов в изучаемых образцах по сравнению с исходным сырьем.

Микронизация приводит к закономерному снижению ПФА. Однако их содержание в гречневой каше, приготовленной по предлагаемой нами технологии в 2,1 раза превышает их содержание в своём аналоге, который приготовлен по традиционной технологии. Таким образом, кулинарную продукцию из МК гречневых хлопьев можно отнести к функциональным продуктам питания, т.к. содержание в них полифенольных антиоксидантов достигает 11% от РСП [5].

Выводы

1. В результате микронизации крупы и пшена происходит улучшение органолептических свойств: запаха, вкуса и цвета.
2. Микронизация увеличивает степень деструкции крахмала и количество водорастворимых веществ в крупах, коррелирующее с сокращением времени тепловой обработки.
4. Микронизация не влияет на пищевую ценность и биологическую ценность белков круп.
5. Разработанная технология кулинарной продукции из микронизированных продуктов гречневой и пшенной круп позволяет сохранить минорные нутриенты. Кулинарная продукция соответствует микробиологическим показателям безопасности. Физико-химические показатели не отличаются от показателей каш, приготовленных по традиционной технологии.
6. Благодаря высокой сохранности минорных нутриентов и пищевых волокон в готовой продукции можно отнести к функциональным продуктам питания [6].

Список литературы

1. Клюева И.П. Расширение ассортимента кулинарных изделий на основе микронизированных пшеничных хлопьев / И.П. Клюева, Н.Г. Неборская // *Пицца. Экология. Качество: Труды IV международной научно-практической конференции, 23-24 сентября 2004 г.* – Новосибирск: ГНУ СибНИПТИП СО РАСХН, 2004. – С. 44-45.
2. Неборская Н.Г. Прогрессивная технология производства новой продукции из круп (статья) / Н.Г. Неборская Н.Г., И.П. Клюева // *Состояние и перспективы развития регионального потребительского рынка: Сборник научных трудов всероссийской конференции.* – Тюмень, 2005. – С. 137-141.
3. Неборская Н.Г. Технологические свойства микронизированных гречневых хлопьев / Н.Г. Неборская, И.П. Клюева // *Научно-теоретический журнал «Вестник» (товароведение и технология) Камчатского филиала образовательного учреждения высшего профессионального образования Центросоюза РФ «Московский университет потребительской кооперации».* – № 3. – 2005. – С. 10-12.

4. Генин, С.А. Крупяные концентраты, не требующие варки / под ред. С.А. Генина. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – С. 168.
5. Березовикова И.П. Обоснование режимов микронизации зерна пшеницы для производства цельнозерновых продуктов / И.П. Березовикова, П.Е. Влошинский // Техника и технология пищевых производств 2011 Выпуск № 9414. – URL: Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-rezhimov-mikronizatsii-zerna-pshenitsy-dlya-proizvodstva-tselnozernovyh-produktov/viewer> (дата обращения: 20.08.2020).
6. Неборская Н.Г. Автореферат диссертации по теме «Разработка технологии кулинарной продукции из микронизированных продуктов гречневой и пшеничной круп». – URL: <http://tekhnosfera.com/razrabotka-tehnologii-kulinarnoy-produktsii-iz-mikronizirovannyh-produktov-grechnevoy-i-pshennoy-krup> (дата обращения: 20.08.2020).