

МАЛООТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ НА СОКОВУЮ ПРОДУКЦИЮ

Развязная И.Б.

**Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Современное развитие рыночных отношений в Республике Беларусь определяет необходимость использования новых методов хозяйствования в деятельности пищевых предприятия. При этом особое внимание должно быть уделено энерго- и ресурсосбережению. Для решения этих проблем следует внедрять новые ресурсосберегающие технологии производства пищевых продуктов. Необходимо предусматривать применение комплекса мероприятий по улучшению качества продукции, расширению ассортимента и совершенствованию структуры производства на основе использования новых технологий, способных обеспечить комплексную переработку сельскохозяйственного сырья [1].

Для Республики Беларусь тыква является общедоступным и перспективным сырьем для производства соковой продукции, обеспечивая организм человека набором биологически активных веществ. При ее переработке на соковую продукцию образуются выжимки, количество которых обычно составляет 25...40 % от массы перерабатываемого сырья. В состав тыквенных выжимок входят кожица и мякоть, которые содержат ряд ценных питательных веществ: углеводов, минеральных веществ, органических кислот, а главным образом каротиноидов и пектиновых веществ.

Однако основной проблемой при использовании вторичных ресурсов является их непродолжительное хранение при нерегулируемых температурах, вследствие чего в выжимках начинают протекать микробиологические процессы, приводящие к их порче. Поэтому возникает необходимость своевременного использования выжимок в производстве новых видов пищевых продуктов [1,2].

Учитывая, что в Республике Беларусь недостаточно полно используются вторичные сырьевые ресурсы плодоовощной отрасли промышленности, переработка вторичного сырья сокового производства (выжимки, вытерки и пюре - отходы, не потерявшие пищевой ценности) является перспективной и актуальной.

Получение ценной продукции с использованием отходов сокового производства позволит комплексно перерабатывать сырье и эффективно его использовать, повысить пищевую ценность готового продукта, снизить себестоимость, выпускать продукцию с минимальным количеством отходов, расширить ассортимент. Кроме того, предприятию нет необходимости в переоснащении производственных цехов, так как выпуск такой сокосодержащей продукции можно осуществлять на имеющемся соковом оборудовании [3].

Целью проведенных исследований являлось разработка малоотходной технологии переработки тыквы на соковую продукцию. В рамках проделанной работы изучалось влияние ферментативной обработки тыквы и выжимок из нее на выход и качество получаемого сока.

В соответствии с Техническим регламентом на соковую продукцию из фруктов и овощей ТР ТС 023/2011 «сок - жидкий пищевой продукт, который несброжен, способен к брожению, получен из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохраненных свежими либо высушенных фруктов и (или) овощей путем

физического воздействия на эти съедобные части и в котором в соответствии с особенностями способа его получения сохранены характерные для сока из одноименных фруктов и (или) овощей пищевая ценность, физико-химические и органолептические свойства. В сок может быть добавлена фруктовая и (или) овощная мякоть, и (или) фруктовое и (или) овощное пюре».

Следует отметить, что в Республике Беларусь нет ни на одном заводе установленных фильтрующих центрифуг и только на двух перерабатывающих предприятиях используются декантеры для получения тыквенного сока прямого отжима для детского питания, что позволяет получать соки прямого отжима с мякотью. При прессовании тыквы β -каротин, как непредельный углеводород, остается в отходах. Поэтому самой распространенной соковой продукцией из тыквы являются нектары, которые по традиционной технологии получают путем смешивания тыквенного пюре с сахарным сиропом и регуляторами кислотности (высококислотными соками или кислотами).

При изготовлении консервов общего назначения не запрещается использование ферментативной обработки мезги с целью повышения выхода сока. При этом отсутствуют данные по использованию ферментных препаратов для ферментативной обработки тыквенной мезги. В процессе обработки ферментным препаратом растительного сырья коагулируют и обезвоживаются белки протоплазмы, что приводит к увеличению клеточной проницаемости. При этом режим ферментативной обработки должен быть правильно подобран.

В качестве предварительной обработки перед извлечением сока из тыквенной мезги была выбрана обработка ферментным препаратом пектолитического действия Pectinex 5XL. В качестве факторов, оказывающих влияние на выход сока, были выбраны доза ферментного препарата, продолжительность и температура. Для определения оптимальных значений температуры, дозы ферментного препарата и продолжительности процесса был спланирован и проведен многофакторный эксперимент по плану Бокса-Уилсона 2^{3+star} с помощью программы «STATGRAPHICS Plus for Windows». В соответствии с матрицей планирования эксперимента и влияния ферментативной обработки тыквы на выход сока и содержание β -каротина, получали сок, в котором определяли массовую долю β -каротина.

При этом дроблению подвергали тыкву, как с кожурой, так и без нее, поскольку для получения тыквенного сока прямого отжима рекомендуется использовать сорта тыквы с нетвердой кожурой.

Установлено, что у очищенной тыквы среднее значение выхода сока прямого отжима составляет 49,1%, с то время как у неочищенной тыквы 42,02%. На долю кожуры в тыкве приходится в среднем 20%. При этом кожура может служить дополнительным дренажным материалом при прессовании мезги, что также способствует повышению выхода сока.

Полученную мезгу обрабатывали ферментным препаратом пектолитического действия Pectinex 5XL в диапазоне оптимальных температур от 45 до 55 °С при дозировке от 200 до 400 см³/т, продолжительность обработки варьировали от 0,5 ч до 2 ч (т.е. в соответствии с рекомендациями производителя препарата в отношении плодово-ягодной мезги). Контролем оценки выхода сока служили значения выхода сока при прессовании мезги, полученной из очищенной либо неочищенной тыквы.

Обработка ферментным препаратом Pectinex 5XL мезги без кожуры способствует увеличению выхода сока до 64%. Рекомендуемая доза внесения 200 см³/т, при продолжительности 2 ч. Повышение дозы до 400 см³/т и температуры является нецелесообразным, т.к. выход повышается только на 7,8%. Кроме того, следует

учитывать материальные затраты на поддержание температуры и стоимость ферментного препарата, доза которого увеличивается вдвое. Для мезги с кожурой рекомендована обработка дозой фермента 200 см³/т в течение 2 ч при температуре 50⁰С. Выход сока составляет 72 %. Максимальное снижение содержания β-каротина в полученном соке составляет 25 % от первоначального его значения. Таким образом, можно рекомендовать проводить прессование сока из мезги без предварительной очистки, но с обязательной тщательной мойкой и подбором сортов с мягкой кожурой.

Полученные после отжима выжимки подвергали дополнительной тепловой обработке. Для этого их заливали водой при гидромодуле 1:1, 1:2 и 1:3 и обрабатывали при температуре 100⁰С. Полученную массу подвергали протирацию. Далее пюре смешивали с исходным соком прямого отжима. Таким образом, получали смесь, которую можно использовать для приготовления нектаров или напитков. Массовая доля мякоти в смеси составила от 17,43 % (при гидромодуле 1:3), 18,06 % (при гидромодуле 1:2) и 18,75% (при гидромодуле 1:1). Однако следует отметить, что с увеличением гидромодуля при тепловой обработке идет снижение растворимых сухих веществ до 32 %. При такой переработке количество отходов (вытерок) в лабораторных условиях составило от 7,3 % до 13,3 % от первоначального количества мезги соответственно. В пюре, полученном из выжимок содержалось только на 15 % меньше β-каротина от содержания его свежей тыкве.

Возможен другой подход к снижению отходов при переработке тыквы на соковую продукцию. Для этого подготовленную мезгу без предварительной очистки подвергали тепловой обработке при температуре (100±2)⁰С с целью увеличения выхода сока. Сравнительный анализ результатов бланширования тыквы в воде и паром с целью увеличения выхода сока при прессовании позволяет заключить, что оптимальной является обработка в воде при температуре 100⁰С в течение (8±1) минута или паром при температуре 105⁰С в течение 5 минут. Качество сока, полученного с применением этих режимов обработки, существенно не отличается. Из обработанной мезги прессованием отжали сок. Тепловая обработка повышает выход сока до 65 %. Полученные выжимки далее были обработаны ферментным препаратом Рестинех 5XL, а затем подвергнуты повторному прессованию. Выход сока составил 46,6 % к массе взятых выжимок. Таким образом, общее количество полученного сока (смесь сока первого отжима и второго) составило 83,6 %. Соответственно, количество полученных отходов 16,4 %.

При таком способе переработки тыквы на 20 % возрастает содержание растворимых сухих веществ в соке второго отжима по сравнению с первоначальным значением за счет реакций гидролиза высокомолекулярных соединений при ферментативной обработке. За счет этого в полученной смеси соков массовая доля растворимых сухих веществ на 5,7 % выше, чем в сырье. Содержание сырого осадка в соке составляет 1,76 %.

Таким образом, предложено две технологические схемы переработки тыквы на соковую продукцию, позволяющие значительно снизить процент отходов.

1 Маркетинговая оценка направлений использования выжимок в Республике Беларусь [Электрон. ресурс] - 25 ноября 2017. - Режим доступа: <http://www.rusnanka.com>

2 Техническая информация [Электрон. ресурс] - 25 ноября 2017. - режим доступа: www.begerow.com

3 Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин. - Москва: Высшая школа, 1991. - 159 с.