

ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Т.М. Рыбакова

Научный руководитель – С.Л. Масанский, к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Организация питания детей и подростков в учреждениях образования является одним из важных социально-экономических приоритетов нашей страны. Данные мониторинга фактического питания и состояния здоровья (статуса питания) в связи с характером питания свидетельствуют, что питание различных возрастных групп населения, включая детей школьного возраста, неадекватное и несбалансированное. Рационы питания школьников в целом неадекватны энергетическим затратам организма, содержанию белковых, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон и витаминов. Это приводит к ухудшению состояния здоровья школьников и вызывает развитие ряда хронических заболеваний.

Решить данную проблему возможно путем организации двухразового питания в школах (завтрак, обед), отвечающего всем принципам рационального питания. Но такая организация питания требует существенно более высокого уровня производства, основанного на индустриальных методах, что подразумевает централизованное производство продуктов питания для школьников и снабжение ими сети школьных столовых.

Централизованное производство продукции школьного питания предполагает разделение в пространстве и времени процессов производства и реализации продукции. Реализация такого метода производства требует решения проблемы сохранения качества. Сохранение качества кулинарной продукции возможно только физическими методами, т.к. использование различного рода консервантов в школьном питании недопустимо. Один из возможных путей решения этой задачи заключается в применении метода близкриоскопического охлаждения (или переохлаждения) кулинарной продукции. При этом подразумевается охлаждение до температуры на 1-2°C выше криоскопической температуры продукта. Этот способ известен как метод переохлаждения или глубокого охлаждения. Охлаждение до близкриоскопической температуры не изменяет структуры продуктов, но позволяет значительно увеличить сроки хранения. Исследования по сохранности кулинарной продукции в условиях близкриоскопического охлаждения иными авторами не проводились.

С целью обоснования целесообразности использования близкриоскопических температур в технологии централизованного производства кулинарной продукции для школьного питания был проведен ряд исследований. В качестве одного из объектов исследования были выбраны тефтели, приготовленные по традиционной рецептуре. Готовые изделия хранили при трех режимах холодильного хранения: близкриоскопическом - при температуре $(-2 \pm 0,5)^\circ\text{C}$, при температуре $(0 \dots +4)^\circ\text{C}$ и при температуре $(+4 \dots +8)^\circ\text{C}$. Для контроля качества применяли общепринятые методы анализа.

Содержание летучих жирных кислот в блюде концу срока хранения при температурах $(0 \dots +4)^\circ\text{C}$ и $(+4 \dots +8)^\circ\text{C}$ увеличивается почти в 4 раза по сравнению с первоначальным значением и значительно превышает установленные нормы (не более 4 мг/NaOH). При хранении при температуре $(-2 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ данный показатель незначительно отличается от первоначального, и в конце срока хранения (30 суток) составляет 2,52 и 2,88 мг/NaOH для тефтелей и соуса соответственно.

При хранении тефтелей в условиях близкриоскопического охлаждения содержание аммиака возросло по сравнению с первоначальным значением на 50,6%, в то время, как при температуре хранения $(0 \dots +4)^\circ\text{C}$ – на 64,5%, а при температуре $(+4 \dots +8)^\circ\text{C}$ – более чем на 80%.

Величина общей кислотности увеличивается при всех исследуемых режимах хранения, что возможно вызвано гидролитическими процессами и накоплением продуктов гидролиза. Однако максимальная величина общей кислотности для тефтелей, хранившихся при

близкриоскопической температуре, превышает первоначальное значение на 12% для соуса и 48% для тефтелей. При других режимах хранения аналогичные изменения происходят уже на 3-5 сутки.

Следует отметить, что изменение содержания азотистых веществ, летучих жирных кислот и общей кислотности показало, что протеолитические процессы распада белков были незначительны у изделий, хранившихся при близкриоскопических температурах. При температурах хранения (0...+4)°С и (+4...+8)°С превышения норм по показателям свежести отмечались уже после 12 и 7 дней хранения соответственно.

Для комплексного определения качественных характеристик липидов контролировали перекисное, кислотное числа, а также накопление карбонильных соединений. В свежеприготовленных изделиях были обнаружены лишь следы перекисных соединений. В процессе дальнейшего хранения их содержание незначительно увеличивалось при всех исследуемых температурных режимах, для тефтелей не превышая значения 0,00149%J при температуре хранения (+4...+6)°С, 0,00143%J при температуре (0...+4)°С и 0,0014%J при близкриоскопической температуре, для соуса 0,00102%J, 0,000989%J и 0,000942%J соответственно.

Для определения содержания вторичных продуктов окисления – карбонильных соединений, свидетельствующих о степени прогоркания липидов, проводилось определение тиобарбитурового числа. Данные исследований показывают, что изменение тиобарбитурового числа при хранении мясных рубленых изделий имеет скачкообразный характер: в начале наблюдается рост, а затем – падение, что может быть объяснено связыванием малонового альдегида с одновременно накапливающимися свободными аминокислотами и низкомолекулярными полипептидами.

Следует отметить, что изменения содержания свободных жирных кислот, перекисных и карбонильных соединений имеют одинаковую направленность при хранении кулинарной продукции как в охлажденном, так и в переохлажденном (при близкриоскопической температуре) состояниях и отличаются лишь скоростью протекания процессов. Понижение температуры хранения до близкриоскопической тормозит гидролитические и окислительные процессы, позволяя тем самым увеличить длительность хранения кулинарной продукции.

Органолептическая оценка исследуемых образцов показала, что изделия, хранившиеся при близкриоскопической температуре, имеют хорошее качество на протяжении всего периода хранения.

Одним из наиболее важных показателей безопасности пищевых продуктов является микробиологическая обсемененность готовой кулинарной продукции. Быстрое охлаждение готовых изделий после тепловой обработки способствует предупреждению вторичной микробной обсемененности. В исследованных образцах определялись показатели ОБО и видовой состав микрофлоры. Исходное количество микроорганизмов в 1 г продукта в среднем составляет не более $10 \cdot 10^3$. Качественный состав представлен как кокковой, так и палочковидной грамположительной микрофлорой. С увеличением срока хранения при температурах (+4...+8)°С и (0...+4)°С значительно возрастает ОБО продукта, достигая своего максимального значения ($100-160 \cdot 10^3$) на пятнадцатые-двадцатые сутки. В течение всего срока хранения при температуре (-2±0,5)°С наблюдается незначительное изменение ОБО, причем патогенные микроорганизмы в течение всего срока хранения выявлены не были.

Проведенные авторами комплексные исследования качества мясных соусных блюд показали высокую эффективность близкриоскопического режима по сравнению с традиционными режимами холодильного хранения, что позволяет увеличить гарантированные сроки хранения в 1,5-2 раза без ухудшения качественных характеристик кулинарной продукции.

Таким образом, для организации рационального питания школьников, ритмичного снабжения предприятий массового питания охлажденной кулинарной продукцией централизованного производства, обеспечения высокого уровня её безопасности можно рекомендовать хранение кулинарной продукции при близкриоскопических температурах.