

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛБАСНОГО КОПЧЕНОГО ПЛАВЛЕНОГО СЫРА

Умбетов Г.С., магистрант
Дмитриков В.П., д-р техн. наук, проф.
Горбенко А.В., канд. техн. наук, доц.
Полтавская государственная аграрная академия

Колбасные копченые плавленые сыры массового спроса, выпускаемые отечественными и зарубежными предприятиями, по состоянию на сегодняшний день остаются самыми популярными.

Согласно общепринятым международным стандартам каждый сыр имеет три показателя, имеющих непосредственное отношение к физическим, в частности к реологическим, свойствам. Первый показатель – содержание влаги в сыре, второй – содержание жира в сыре, третий – степень созревания сыра.

Твердость сыра является обобщенным реологическим показателем, с помощью которого количественно характеризуют прочностные и деформационные свойства сыра, например, оцениваемые при его дегустации такими понятиями консистенции, как «грубая», «мягкая», «нежная», «плотная». Вместе с тем этот показатель не является единственным при оценке качества сыра, и для его оценки, приближенной к объективной, используют гамму различных показателей качества.

Экспериментальные исследования, аналитическую и математическую обработку данных эксперимента проводили в лаборатории кафедры технологии и оборудования перерабатывающих пищевых производств Полтавской государственной аграрной академии и Украинском государственном химико-технологическом университете.

Выполнению экспериментов предшествовала работа с научно-технической литературой и патентной информацией по теме исследований, для чего использовали информационно-поисковую систему; для обработки результатов – информационно-аналитическую систему с привлечением экспертной системы.

Пробы колбасного копченого плавленого сыра «Белоцерковский», на который существует сертификат качества, отбирали в соответствии с нормативными документами. Калорийность сыра составляет 1590 кДж; энергетическая ценность белков 393 кДж, жиров 1168 кДж, углеводов 0 кДж.

Экспериментальные исследования проводили в трех-пятикратных повторностях с использованием общепринятых, стандартных методов исследования реологических показателей объектов исследований.

Для получения достоверных исчерпывающих характеристик результаты экспериментальных исследований обрабатывались методами математической статистики и анализа.

Для исследования структурно-механических свойств колбасного копченого плавленого сыра использовали метод пенетрации как наиболее простой и распространенный метод, который также относят к числу наиболее оперативных.

Твердость сыра определяли по показателю пенетрации, который измеряли автоматическим пенетрометром AP/4 с индентором – конической иглой (угол и высота конуса составляют соответственно 50° и 5 мм), скорость проникновения которой в образец сыра с площадью основания 20x20 мм, варьировалась в интервале 5–20 мм/мин.

Выполнена серия экспериментов для образцов колбасного копченого плавленого сыра «Белоцерковский», в ходе которых оценивали влияние на силу пенетрации (Z, сила, Н) размера образца сыра (X, высота образца, мм) и глубину проникновения индентора в образец (Y, мм). Математическое моделирование, определение трехфакторных зависимостей результатов экспериментов по 48 наблюдениям осуществляли с использованием программного продукта STATISTICA 6.0. В результате получено уравнение вида

$$Z=4,278 - 0,6992X + 2,212Y + 0,0254X^2 - 0,0047XY - 0,1426 Y^2,$$

по которому построена поверхность отклика в 3D-координатах.

Корреляционный анализ полученного уравнения показал, что параметр Z(сила, Н) обусловлен глубиной проникновения индентора в образец копченого полутвердого сыра (R=0,9744) и не коррелирует с размерами площади образца сыра.

Установлено, что на чувствительность метода пенетрации влияет геометрия образца сыра и скорость проникновения индентора, причем оптимальной оказалась скорость 10 мм/мин.

Результаты выполненных экспериментов могут иметь отношение также к другой сырной продукции, однако требуется уточнение экспериментальных данных и проведение дополнительных исследований для получения максимально объективных сведений о качестве продукции.