

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ. ПОДСИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Abstract: In the paper the subsystems of organoleptical estimation of meat production quality, automation of account of humidity and definition of the contents nitrites in gammon, cooked - smoked, boiled, stuffed, liver and other kinds of meat production are considered.

Key words: the automated monitoring system of meat production, subsystem of a visual estimation of quality of meat production, automation of account of humidity and definition of the contents nitrites, parameters of quality.

Анотація: У статті розглядаються підсистеми органолептичної оцінки якості м'ясної продукції, автоматизації розрахунку вологості і визначення складу нітритів у сирокопчених, напівкопчених, варено-копчених, варених, фаршированих, ліверних та інших видах м'ясної продукції.

Ключові слова: автоматизована система контролю м'ясної продукції, автоматизація розрахунку вологості і визначення складу нітритів, параметри якості.

Аннотация: В статье рассматриваются подсистемы органолептической оценки качества мясной продукции, автоматизации расчета влажности и определения содержания нитритов в сырокопченых, полукопченых, варено-копченых, вареных, фаршированных, ливерных и других видах мясной продукции.

Ключевые слова: автоматизированная система контроля мясной продукции, подсистемы органолептической оценки качества мясной продукции, автоматизация расчета влажности и определения содержания нитритов, параметры качества.

1. Введение

Контроль продукции мясо-молочной промышленности является одним из важнейших факторов в защите интересов потребителя, так как от этого напрямую зависит здоровье граждан. Поэтому, чем выше уровень контроля продовольственной продукции в стране, тем больше гарантии у потребителя, что приобретенный товар действительно качественный и безопасный.

Основным механизмом по борьбе с нарушениями технологий производства мясной продукции есть тщательный анализ ее качества. Несоответствие продукции требованиям нормативной документации, например, по органолептическим показателям 13%, завышение массовой доли нитритов на 25% и, наконец, завышение массовой доли влаги на 55% указывают на необходимость строгих проверок продукции по указанным показателям и особенно по контролю массовой доли влаги.

2. Система автоматизации контроля мясной продукции

Система автоматизации контроля мясной продукции разработана в среде Borland C++ Builder 5.0 под платформы Windows 95/98/NT/2000. В настоящее время система состоит из подсистем:

- органолептической оценки качества мясной продукции;
- подсистемы расчета влажности мясной продукции;
- подсистемы расчета содержания нитрата в мясной продукции.

2.1. Подсистема органолептической оценки качества мясной продукции

Процесс автоматизации органолептической оценки качества мясной продукции осуществляется программой Neuro Recognition Quality of Production [1].

Neuro Recognition Qquality of Production решает задачу выделения органолептических признаков качества продукции по ее изображению, исходя из базы данных накопленных изображений. Изображение продукции на вход программы подается посредством цифровой видеокамеры, а также из файла заранее записанного изображения или из буфера обмена системы Windows.

На рис.1 приведен интерфейс программы - определение размеров включений шпика и его

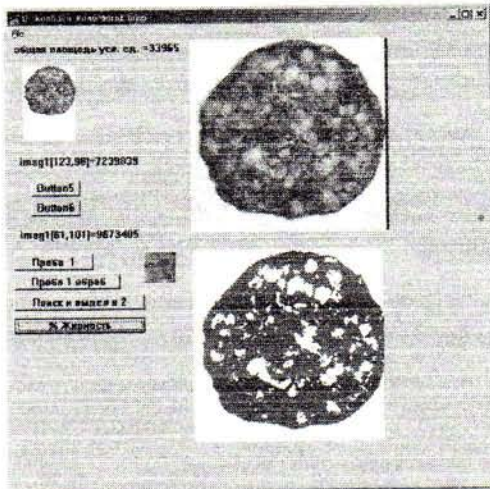


Рис.1. Колбаса «Московская». Режим 1

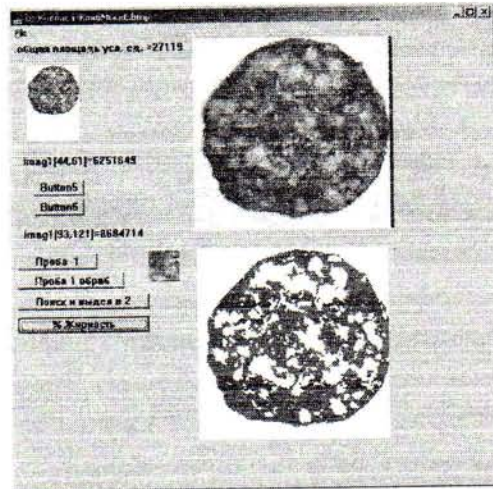


Рис.2. Колбаса «Московская». Режим 2

процентного содержания в готовой продукции. На рис.1,2 показаны исследования среза колбасы «Московская» в двух режимах, которые позволяют выделять фрагменты включений шпика различной консистенции, их размеры и процент включений к общей площади пробы. Программа позволяет определить процентное содержание шпика и мяса в готовой продукции.

2.2. Подсистема расчета влажности мясной продукции

Методы определения влаги

Определение влаги в мясной продукции осуществляется в соответствии с Государственным стандартом (ГОСТ 9793 – 74) [2]. Этот стандарт распространяется на сырокопченые, полукопченые, варено-копченые, вареные, фаршированные, ливерные и кровяные колбасы, мясные хлебы, сосиски, сардельки, продукты из свинины, баранины, говядины, мяса птицы и других видов убойного скота (вареные, варено-копченые, копчено-запеченные, запеченные, жареные, и сырокопченые), бекон соленый, зельцы, студни, паштеты, фаршевые консервы и устанавливает следующие методы определения влаги:

- высушивание в устройстве Я10-ФВУ(163 ± 2) °С;
- высушивание в сушильном шкафу при температуре (103 ± 2) °С;
- высушивание в сушильном шкафу при температуре (150 ± 2) °С;
- высушивание в сушильном аппарате САІ с нагревом лампами инфракрасного излучения($135-140$) °С.

Для проведения испытания (определение влаги) пробы колбасных изделий измельчают и перемешивают. Высушивают при температуре 163,103,150 или 135-140 °С в зависимости от применяемого метода.

Обработка результатов испытания

Обработка результатов испытания сводится к определению массовой доли влаги в пробе продукции. Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2) 100}{(m_1 - m_0)}, \quad (1)$$

где m_0 - масса бюксы с наполнителем и стеклянной палочкой в г.;

m_1 - масса бюксы с наполнителем, стеклянной палочкой и пробой до высушивания в г.;

m_2 - масса бюксы с наполнителем, стеклянной палочкой и пробой после высушивания в г.;

За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных испытаний:

$$X_2 = \frac{(m_1 - m_2) 100}{(m_1 - m_0)}, \quad (2)$$

$$X = \frac{(X_1 - X_2)}{2}. \quad (3)$$

Расхождение между результатами параллельных определений не должно превышать 0,5%. Окончательный результат вычисляют с погрешностью до 0,1%.

2.3. Подсистема расчета содержания нитрата в мясной продукции

Метод определения содержания нитрата

Массовая доля нитрата определяется по методике, установленной в соответствии с Государственным стандартом (ГОСТ 29300 – 92) [3]. Сущность метода сводится к подготовке пробы с последующим экстрагированием ее горячей водой, осаждением белков, фильтрованием, расщеплением экстрагированного нитрата до нитрита с помощью металлического кадмия, окраска и фотометрическое измерение при длине волны 538нм.

Обработка результатов испытания

Содержание нитрата в пробе, выраженное в миллиграммах нитрата калия на килограмм, вычисляется по формуле

$$KNO_3 = 1,465 \left(C \frac{10000}{m V} - NaNO_2 \right), \quad (4)$$

где m - масса образца, г.;

V - объем части элюата, см³;

C - концентрация нитрита натрия в мкг/ см³, определенная по калибровочной кривой и соответствующая показателю спектрального поглощения раствора, полученного из образца;

$NaNO_2$ – массовая доля нитрита, выраженная в миллиграммах нитрита натрия на килограмм и определенная согласно ГОСТ 29299 (ИСО 2918).

За результат принимают среднее арифметическое KNO_3^{cr} результатов двух определений KNO_3^1 и KNO_3^2 при условии соблюдения требований к воспроизводимости. Результат выражают с точностью до 1 мг на 1 кг продукта.

$$KNO_3^{cr} = \frac{KNO_3^1 + KNO_3^2}{2}. \quad (5)$$

2.4. Программная реализация подсистем расчета влажности и массовой доли нитритов в мясной продукции

Подсистемы расчета влажности и массовой доли нитритов мясной продукции разработаны в среде Borland C++ Builder 5.0 под платформы Windows 95/98/NT/2000.

Они решают задачу ввода данных, расчет влажности и расчет массовой доли нитритов.

Данные для расчета влажности:

- m_0 – масса бюксы с наполнителем и стеклянной палочкой в г.;
- m_1 – масса бюксы с наполнителем, стеклянной палочкой и пробой до высушивания в г.;
- m_2 – масса бюксы с наполнителем, стеклянной палочкой и пробой после высушивания в г.

Расчет влажности осуществляется по формулам (1-3)

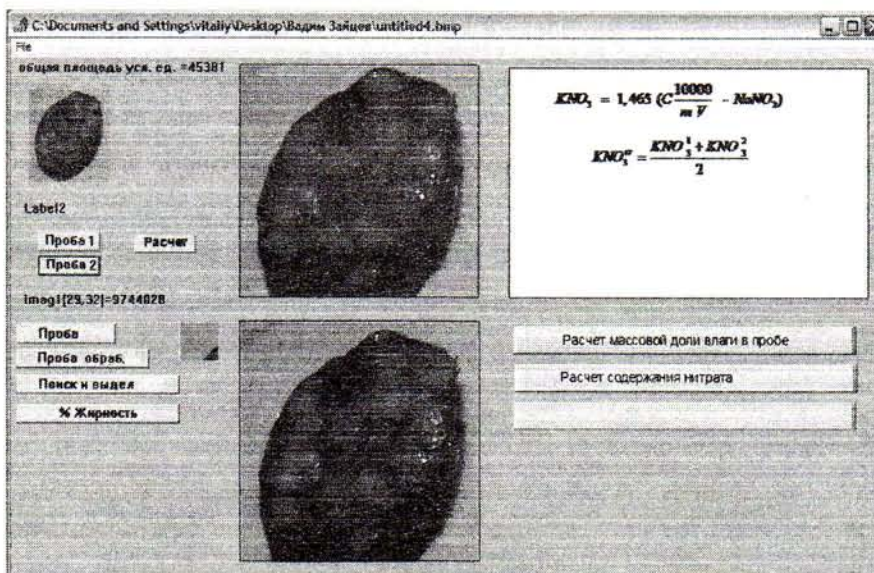


Рис.3. Интерфейс подсистемы расчета массовой доли нитритов в мясной продукции

Данные для расчета массовой доли нитритов:

- m – масса образца, г.;
- V – объем части элюата, $см^3$;
- C – концентрация нитрита натрия в $мкг/см^3$;

$NaNO_2$ – массовая доля нитрита, выраженная в миллиграммах нитрита натрия на килограмм продукции.

Расчет массовой доли нитритов осуществляется в соответствии с формулами (4,5).

На рис.3 приведен интерфейс подсистемы расчета массовой доли нитритов в мясной продукции.

На рис.4 приведен интерфейс подсистемы расчета влажности мясной продукции.

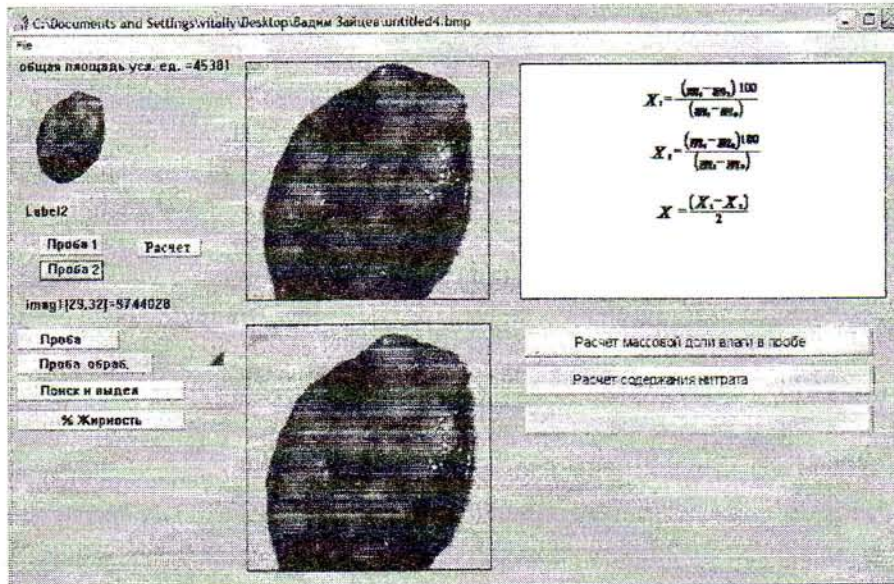


Рис.4. Интерфейс подсистемы расчета влажности мясной продукции

3. Выводы

Разработка и применение автоматизированной системы контроля качества мясной продукции позволяют исключить человеческий фактор субъективности оценок. Проведенные исследования на тестовых программах, составляющих основу автоматизированной системы контроля качества мясной продукции, показывают ряд преимуществ перед существующими способами оценки качества продукции. В частности, точность, безошибочность и объективность оценок, определяемых автоматически.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев В.Г. Автоматизация оценки некоторых органолептических показателей качества мясной продукции // Математичні машини і системи. – 2005. – № 2. – С. 104 – 109.
2. ГОСТ 9793 – 74. Продукты мясные. Методы определения влаги. - Москва. Госстандарт России, 1974. – С. 3 – 9.
3. ГОСТ 29300 – 92 (ИСО 3091 - 75). Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита. - Москва. Госстандарт России, 1992. – С. 3 – 12.