

ПЛЮЩЕНИЕ ЗЕРНА ПОСРЕДСТВОМ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБЛЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Антощенко С.Ю. – студент, Чикина Е.Ю. – аспирант

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Плющение является распространенной технологической операцией на зерноперерабатывающих предприятиях. Оно заключается в сдавливании зерна до определенной толщины между двумя криволинейными поверхностями, движущимися с относительной скоростью, равной единице. В каждой зерноперерабатывающей отрасли цели плющения зерна различны. В мукомольной промышленности плющение используется как предсистема. Перед I драной системой устанавливается плющильный станок с отношением окружных скоростей валцов 1:1. Образовавшиеся в процессе плющения круподунстовые продукты направляют на I драную систему. Плющение зерна перед I драной системой используется в сортовых хлебопекарных помолах пшеницы по сокращенной схеме и при односортном 63-процентном помоле ржи в сеяную муку. Это вызвано необходимостью уменьшения выхода и улучшения качества крупных фракций крупок и увеличения выхода дунстов и муки. В крупяном производстве плющение используется при производстве зерновых хлопьев из разных круп и смеси из них (мюсли), а также быстрорастворимых круп и круп, не требующих варки [1]. Время варки плющенной крупы снижается до 5-15 мин, для хлопьев достаточно 5-7 мин, а особые тонколепестковые хлопья могут употребляться непосредственно, например, с горячим молоком. В результате дополнительной гидротермической обработки и плющения хлопья приобретают повышенные потребительские и пищевые достоинства. Применение технологии плющения в комбикормовом производстве по сравнению с дроблением позволяет снизить энергетические затраты на 20-40% и с использованием предварительной водно-тепловой обработкой приводит к повышению питательной ценности комбикормов.

Основным оборудованием зерноперерабатывающих предприятий для плющения зернового сырья являются вальцовые станки, рабочим органом которых является пара валков (микрошероховатые или рифленые), вращающиеся навстречу друг к другу с одинаковыми скоростями. Плющильные станки – достаточно сложный вид оборудования. Лидером в производстве плющильных станков является фирма «Бюлер». Отечественное машиностроение производством плющильных станков до недавнего времени не занималось [2].

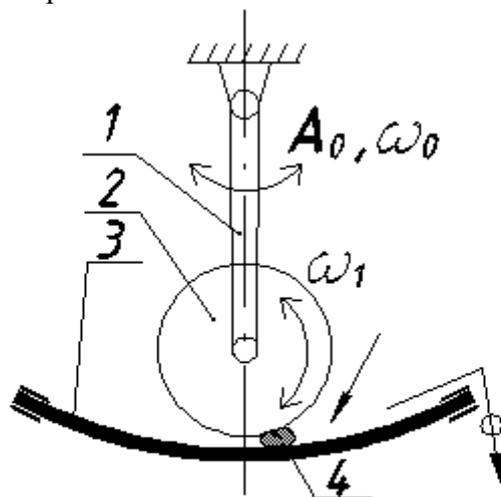
Плющение в вальцовых станках осуществляется в клиновидном пространстве, образованном поверхностями двух цилиндрических параллельных валцов, вращающихся с одинаковой скоростью навстречу друг другу [3]. Зерно разрушается в результате деформации сжатия.

Основными недостатками вальцовых станков являются переизмельчение зерна, чрезмерный нагрев продукта, повышенные энергозатраты, а также сложность их в эксплуатации.

Альтернативным способом измельчения зерновых продуктов является способ измельчения при помощи криволинейных колеблющихся поверхностей. Данный способ осуществляется на установке маятникового типа для плющения зерна. Функциональная схема установки представлена на рисунке 1.

Установка для плющения зерновых материалов при помощи колеблющейся криволинейной поверхности содержит опорную поверхность 3, на которой располагается зерновой материал 4, и закрепленный подвижно на маятнике 1 цилиндр 2. Маятник 1 колеблется с амплитудно-частотной характеристикой A_0, ω_0 . Цилиндр 2 совершает одновременно колебания с амплитудно-частотной характеристикой маятника и вращение вокруг своей оси с частотной характеристикой ω_1 . Между опорной поверхностью 3 и

цилиндром 2, имеющими определенную шероховатость, устанавливается необходимый зазор. Зерновой материал 4 подается на опорную поверхность 3 непосредственно в зону плющения. Цилиндр 2, проходя над зерновым материалом 4, воздействует на него с усилием, и за счет возникающих между ними сил трения поворачивается вокруг своей оси в сторону, противоположную своему колебательному движению. Таким образом, в зоне контакта цилиндра 2 с зерновым материалом 4 возникает мгновенный центр скоростей, и усилия, с которыми цилиндр 2 действует на зерновой материал 4, сводятся к усилиям сжатия. По ходу движения цилиндра 2 вправо или влево зерновой материал поступает на опорную поверхность 3 и выводятся продукты плющения соответственно справа или слева.



1 - маятник, 2 - цилиндр; 3 - опорная поверхность; 4 - зерновка
 —▶ исходный продукт;
 ⊖▶ продукты плющения

Рисунок 1 – Функциональная схема установки для плющения зерна маятникового типа

В экспериментальных исследованиях на установке для плющения зерна маятникового типа проводилось измельчение зерна пшеницы по двум схемам. В первой схеме зерно измельчалось на вальцовом станке. Во второй схеме зерно предварительно плющилось на маятниковой установке, а затем измельчалось на вальцовом станке. В обеих схемах проводилось фракционирование продуктов измельчения зерна. Предварительно перед измельчением зерно увлажнялось до 16,5 % и отволаживалось в течение шести часов. Результаты экспериментов представлены на рисунке 2.

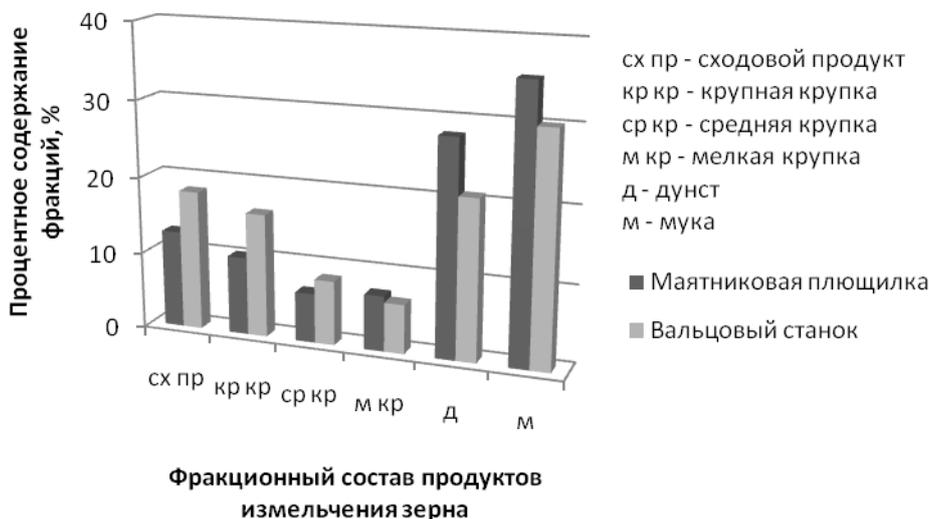


Рисунок 2 – Результаты экспериментов по измельчению зерна

Как видно из рисунка, содержание сходового продукта и крупных фракций крупок во втором опыте, где использовалась установка для плющения зерна маятникового типа в качестве предсистемы перед вальцовым станком, меньше, чем в опыте с измельчением зерна в вальцовом станке без предсистемы, а содержание мелких крупок, дунстов и муки больше. Таким образом, маятниковая плющилка перед I драной системой обеспечивает тот же эффект, что и вальцовые плющилки – снижает выход крупных крупок и повышает выход мелких крупок, дунстов и муки.

Отличием установки для плющения зерна маятникового типа от вальцовых станков является то, что в ней не требуется постоянного вращения основного рабочего органа – цилиндра, а угол, на который поднимается маятник, определяется затратами энергии на разрушение зерна и потерями энергии в рабочих частях установки, которые присутствуют и в вальцовом станке. То есть, при равенстве энергий разрушения зерна в установке маятникового типа и в вальцовом станке, в первом случае вращение основного рабочего органа возникает за счет силы трения между ним и измельчаемым продуктом, а не за счет дополнительно подводимой энергии.

Библиографический список

- 1 Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник / А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 760 с.
- 2 Демский А.Б. Комплектные зерноперерабатывающие установки малой мощности / А.Б. Демский. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 264 с.
- 3 Соколов А.Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна: учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений / А.Я. Соколов, В.Ф. Журавлев, В.Н. Душин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 445 с.: ил.

ИСПЫТАНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЦИКЛОНА – РАЗГРУЗИТЕЛЯ С РАЗЛИЧНЫМ ВВОДОМ АЭРОДИСПЕРСНОГО ПОТОКА

Журавлев А.А., Сачкова Н.А. – студенты гр. МАПП-41 Терехова О.Н. - научный
руководитель

Алтайский государственный технический университет им.И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На предприятиях зерноперерабатывающей отрасли все технологические процессы хранения и переработки зерна сопровождаются образованием большого количества пыли внутри оборудования, которое может достигать взрывоопасной концентрации, а при выделении в окружающую среду создает концентрации, опасные для здоровья людей.

Эффективное разделение аэродисперсных систем позволит извлечь из воздушно-пылевого потока ценные пищевые продукты, а также снизить интенсивность изнашивания трущихся поверхностей оборудования и предотвратить возможность возникновения пылевых взрывов. Поэтому одной из задач, поставленной в данной работе – повысить качество отделения твердой фазы из аэросмеси в процессе пневмотранспортирования.

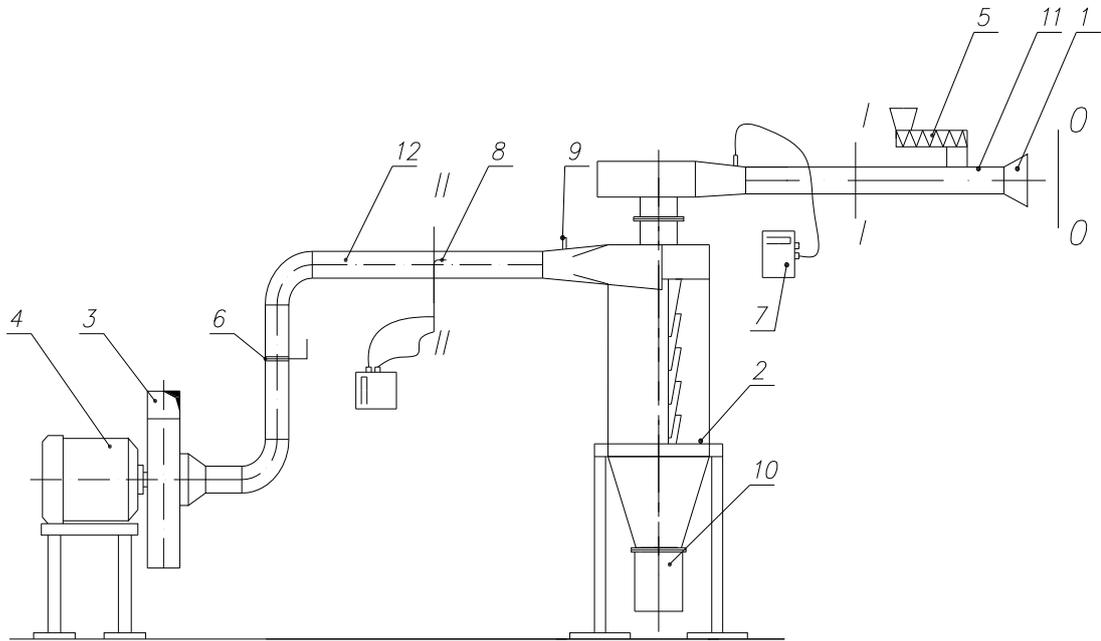
На кафедре МАПП был разработан циклон – разгрузитель с коническими элементами предназначенный для выделения из аэросмеси транспортирующего материала во всасывающих пневмоустановках.

Для выявления основных аэродинамических характеристик циклона, а также режимов работы были проведены испытания разгрузителя на продуктах размола.

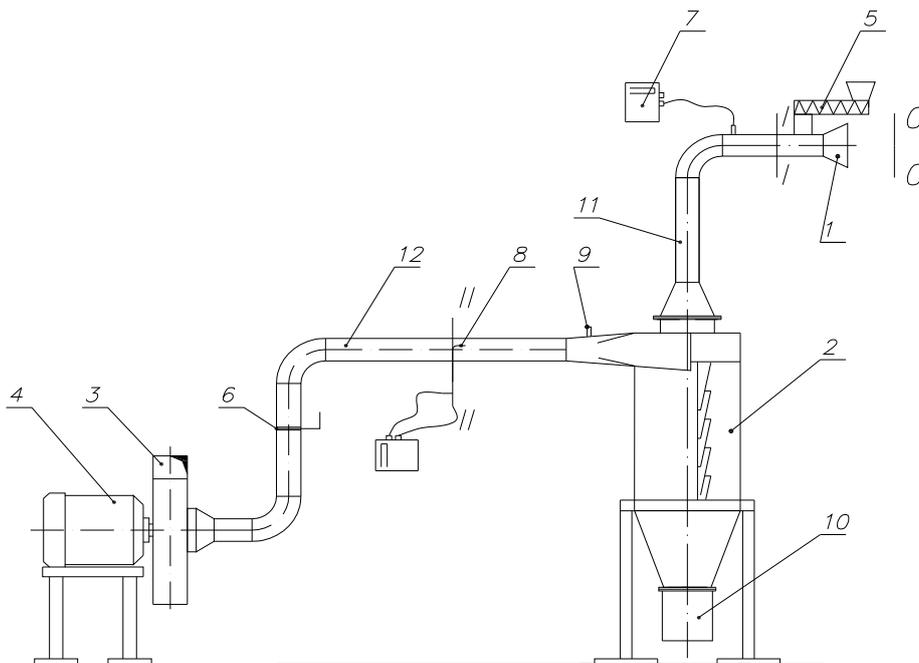
До испытания вентиляционной установки по каждому продукту размола проведен анализ дисперсного состава. Анализ дисперсного состава продуктов имеет особо важное значение. Без характеристики степени дисперсности продуктов размола нельзя объективно оценить эффективность действующих пылеулавливающих устройств и предсказать степень очистки воздуха проектируемыми устройствами.

Для проведения анализа дисперсного состава используется стенд для разделения сыпучей смеси по размерам – решетный классификатор. Ситовой анализ проводится посредством просеивания навески на восьми ситах, размер отверстий сита выбирается в зависимости от крупности продукта.

Для испытания циклона – разгрузителя смонтирован экспериментальный стенд (рис.1 а), с тангенсальным вводом аэродисперсного потока в циклон, а также стенд с осевой подачей аэросмеси в циклон (рис. 1 б).



а) экспериментальная установка с тангенсальным вводом аэровоздушного потока



б) экспериментальная установка с осевым вводом аэровоздушного потока

1 - входной коллектор; 2 - циклон-разгрузитель; 3 - вентилятор; 4 - электродвигатель; 5 - шнековый питатель; 6 - задвижка; 7 - микроманометр ДМЦ-01; 8 - комбинированный приемник давления; 9 – штуцер; 10 – бункер-накопитель; 11 – материалопровод; 12 – воздуховод.

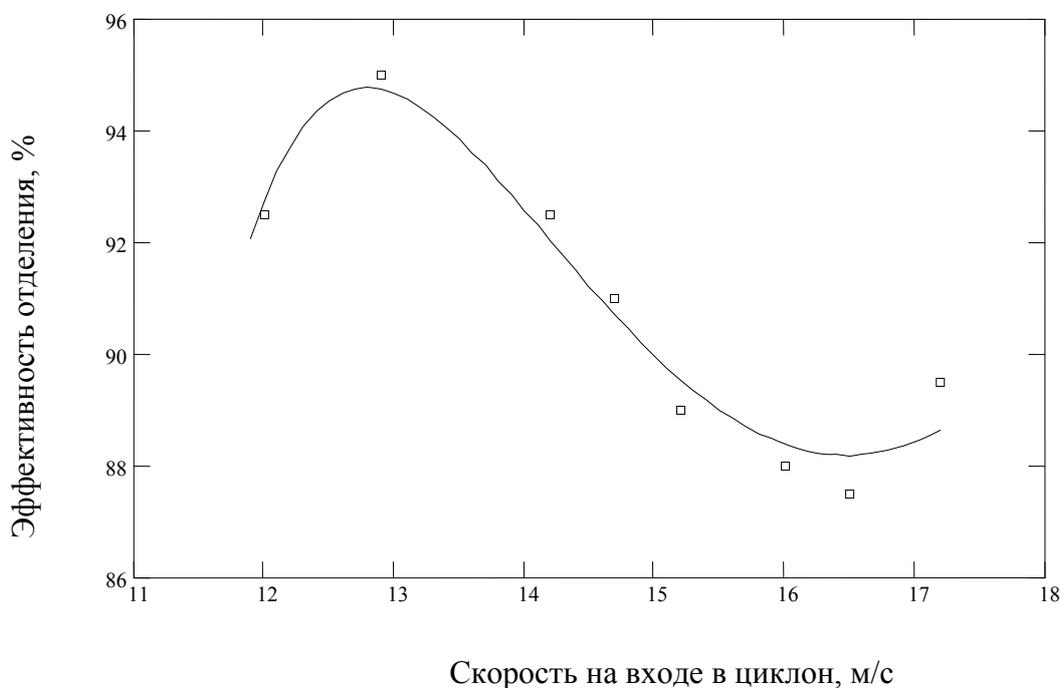
Рисунок 1 – Экспериментальная установка циклона - разгрузителя

Испытания циклона – разгрузителя проводили на реальных продуктах размола с предприятия ЗАО «Союзмука». Концентрация продукта в воздушном потоке была обеспечена в пределах $10 \div 120 \text{ г/м}^3$. Эксперимент проводился при различных скоростях воздушного потока, в пределах $6 \div 19 \text{ м/с}$. Испытания установки с продуктами размола с 3 др.кр.с и 4 др.с. показали максимальную эффективность отделения

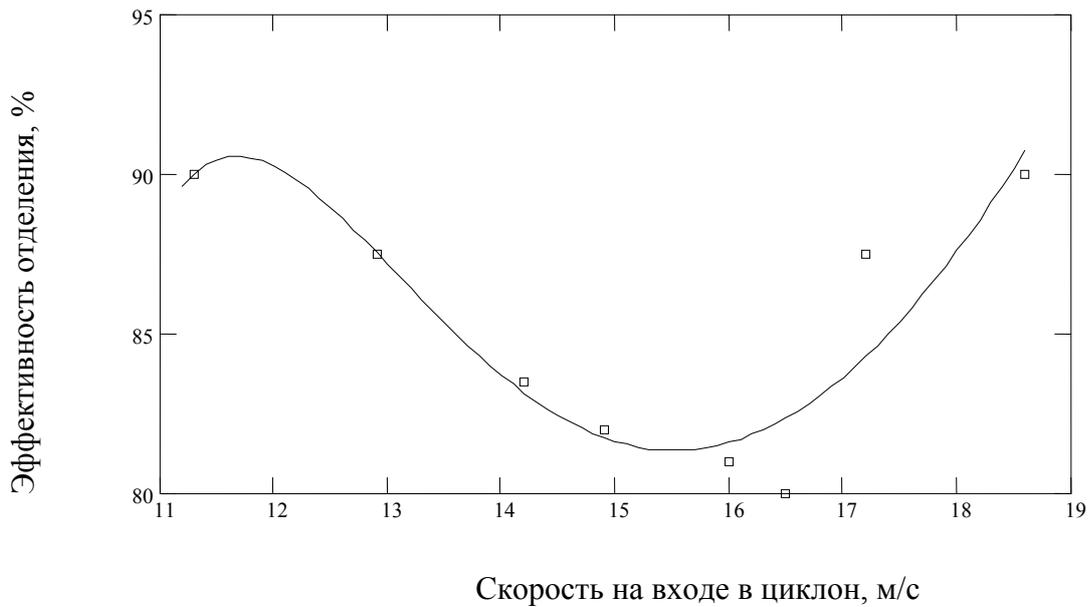
Оптимальной, согласно результатам опытов, оказалась скорость воздушного потока для данных продуктов драных систем на входе в циклон (при тангенсальном вводе аэросмеси $11,5 - 13 \text{ м/с}$), (при осевой подаче аэросмеси $8 - 11 \text{ м/с}$) при этих скоростях наблюдалась наиболее высокая эффективность разделения аэродисперсной смеси – $95-98 \%$. При скорости меньше этого значения или превышающей ее наблюдалось снижение эффективности разделения вследствие вторичного уноса легких частиц в поток очищенного воздуха. Основными факторами, влияющими на эффективность работы разгрузителя, являются скорость воздушного потока во входном патрубке, начальная концентрация твердой фазы, ее дисперсный состав. Оказалось, что эффективность работы центробежно-инерционного пылеуловителя тем выше, чем выше начальная концентрация частиц пыли (при одной и той же их плотности), т.е. возможно использование его только в качестве первой ступени очистки в размольных отделениях мельницы.

Обработка результатов эксперимента и построение графиков зависимости эффективности отделения продукта в циклоне – разгрузителе от входной скорости проводится в программе MathCad по методу наименьших квадратов.

Задача этого метода сводится к определению наилучшей кривой линии $y = f(x)$, которая аппроксимирует серию экспериментальных точек.



а) продукт с 3 дранной крупной системы



б) продукт с 4 дранной системы

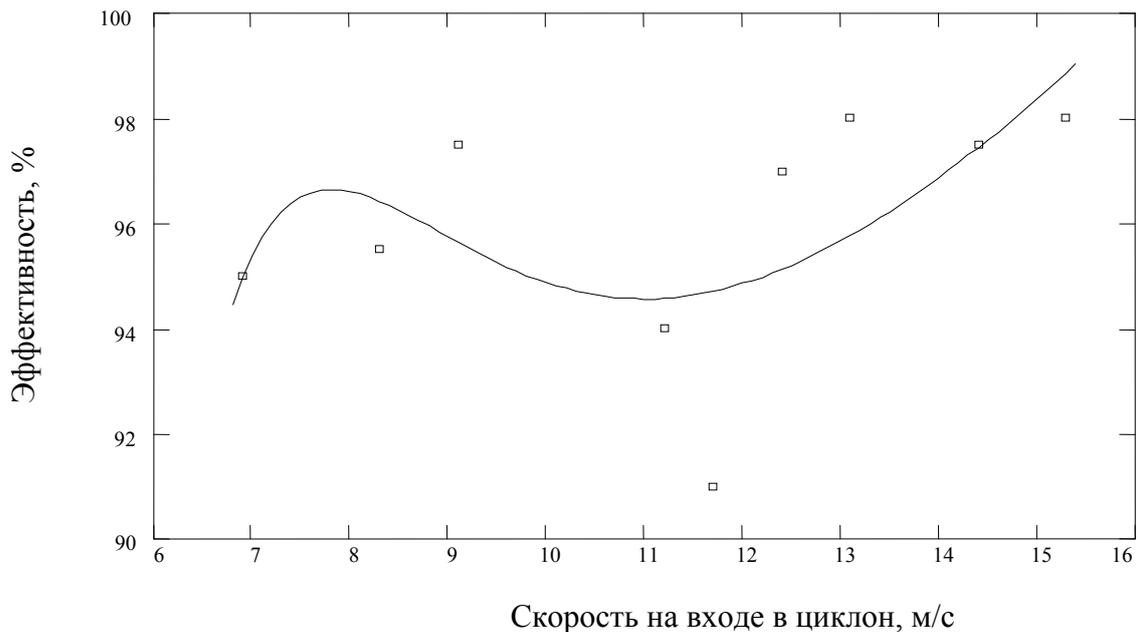
Рисунок 2 – Графики зависимости эффективности отделения продуктов драных систем от скорости на входе в циклон с тангенсальным вводом аэросмеси

Экспериментальная зависимость эффективности отделения от скорости для 3 др.кр.с. имеет следующий вид:

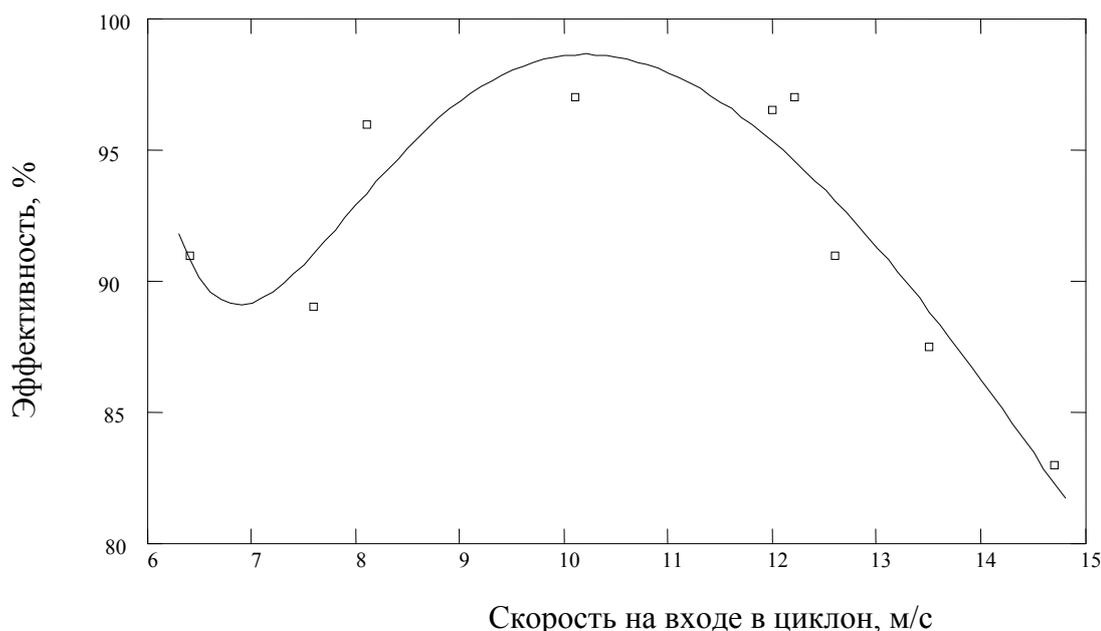
$$f(x) := 872.745 - 3.488 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{x} + 5.105 \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^2 - 2.415 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^3$$

Экспериментальная зависимость эффективности отделения от скорости для 4 др.с. имеет следующий вид:

$$f(x) := 856.173 - 3.21 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{x} + 4.364 \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^2 - 1.938 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^3$$



а) продукт с 3 дранной крупной системы



б) продукт с 3 дранной системы

Рисунок 4 – Графики зависимости эффективности отделения продуктов драных систем от скорости на входе в циклон с осевым вводом аэродисперсного потока

Экспериментальная зависимость эффективности отделения от скорости для 3 др.кр.с. имеет следующий вид:

$$f(x) := 192.755 - 2.831 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{x} + 2.663 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^2 - 8.108 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^3$$

Экспериментальная зависимость эффективности отделения от скорости для 3 др.кр.с. имеет следующий вид:

$$f(x) := -193.032 + 7.674 \cdot 10^3 \cdot \frac{1}{x} - 6.552 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^2 + 1.794 \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^3$$

После проведения эксперимента на вентиляционной установке была отобрана фракция осевшего в циклоне продукта, который показал наибольшую эффективность отделения (до 98%) и проведен ситовой анализ (рис.4).

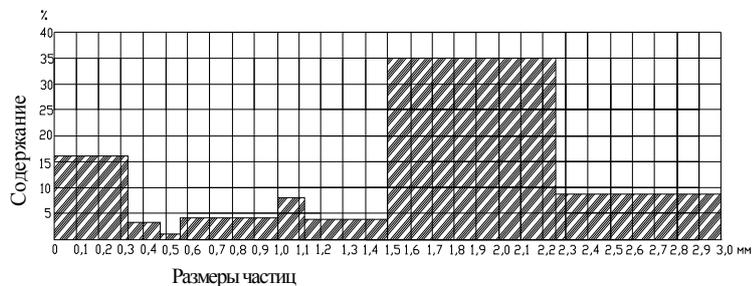
В ходе ситового анализа были проанализированны результаты полученных фракций продуктов размла по размерам, и построив графики распределения частиц по размерам в пределах каждой фракции, можно сделать вывод о том, что частицы с размерами от 1,5 до 3,0 мм. (для продукта 3 др.кр.с.) и частицы с размерами от 0,6 до 1,14 мм (для продукта 4 др.с.) подвержены уносу в потоке очищенного воздуха.



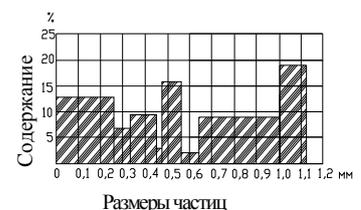
а) первоначальная фракция



а) первоначальная фракция



б) фракция осевшая в циклоне



б) фракция осевшая в циклоне

Рисунок 4 – Результаты ситового анализа

В результате проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы:

- наиболее эффективное отделение твердой фракции из аэродисперсного потока наблюдается на установке с осевой подачей аэросмеси с циклон;
- испытания установки с продуктами размола 3 др.кр.с и 4 др.с. показали максимальную эффективность отделения;
- эффективность отделения продукта с 3 др.кр.с и продукта с 4 др.с. достигает 97 – 98% при скорости на входе в циклон – разгрузитель 10,1 – 13,1 м/с, и расходе воздуха 230-300 м³/ч.;
- эффективность работы циклона – разгрузителя тем выше, чем выше начальная концентрация частиц пыли;
- в процессе эксперимента наблюдалось оседание продуктов размола на конической части циклона, что приводило к снижению эффективности;
- устранив недостатки данного циклона, но сохранив при этом присущие ему достоинства возможно спроектировать установку усовершенствованного циклона и рекомендовать его в качестве разгрузителя в размольное отделение мельницы.

Литература:

- 1 Ватин Н.И., Стрелец К.И. Очистка воздуха при помощи аппаратов типа циклон. - С.Петербург, 2003.- 65с.
- 2 Веселов С.А., Веденев В.Ф. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов.- М.: Колос, 2004.- 240 с.
- 3 Володин Н.П. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам./ Н.П. Володин, М.Г. Касторных, А.И. Кривошеин – М.: Колос, 1984.-288с.

РАЗРАБОТКА И АПРОБИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ПРИВОДА ВЫМОЛЬНОЙ МАШИНЫ

Мамедова Д. А. – студент группы МАПП - 42, Тарасов В. П. – к.т.н., профессор
Алтайский Государственный Технический Университет
им. И. И. Ползунова (город Барнаул)

В зерноперерабатывающей отрасли на различных стадиях технологического процесса используются роторные бичевые машины: обочные, вымольные, увлажнительные, деташеры, энтолейторы, шелушильные. При разработке и реконструкции таких машин возникают трудности определения затрат энергии на привод. Имеющиеся в литературе рекомендации [1,2] носят эмпирический характер и не согласуются с физической сущностью происходящих процессов. Поэтому результаты расчета по ним приводят к значительным отклонениям от действительности. Ниже предлагается методика расчета затрат энергии для привода роторных бичевых машин, которая основана на теории движения тела по винтовой траектории и позволяющая в некоторой степени избавиться от использования эмпирических выражений.

Мощность необходимая для привода таких машин будет в основном определяться силой взаимодействия продукта с обечайкой (ситом), $F_{тр}$ и скоростью относительного движения,

$v_{от}$

$$N = F_{тр} \cdot v_{от} \quad (1)$$

При этом частицы продукта будут двигаться относительно обечайки по спиралеобразной траектории (участвовать в осевом и окружном движении). Поэтому величина относительной скорости частицы определится:

$$v_{от} = \sqrt{v_{ос}^2 + v_{окр}^2}, \quad (2)$$

где $v_{ос}$ - осевая скорость движения частиц;

$v_{окр}$ - окружная скорость движения частиц.

Осевая скорость движения продукта будет зависеть от шага спирали t движения, диаметра ротора, D и угловой скорости ротора ω .

$$v_{ос} = k \cdot t \cdot \omega / 2 \cdot \pi, \quad (3)$$

где k – коэффициент, зависящий от конструкции бичей и гонков, в первую очередь углов их наклона и разворота.

Поскольку спираль ротора, образованная бичами к гонкам прерывиста, и общая её длина

$$L_{сп} = z \cdot (B_б + B_г), \quad (4)$$

где $B_б$ и $B_г$ – соответственно ширина бича и гонка,

z – количество бичей в машине,

то за один оборот продукт переместиться в осевом направлении на величину шага t , меньшую, чем на шаг t' при сплошной спирали. Отношение осевых перемещений (шагов) можно принимать равным относительно суммарной ширины бичей и гонков к длине окружности ротора

$$t / t' = z (B_б + B_г) / \pi D \quad (5)$$

При этом условный шаг винтовой линии при сплошной спирали можно определить по известному выражению:

$$t' = \pi \cdot D \cdot \operatorname{tg} \cdot \alpha \quad (6)$$

где α - условный угол подъема винтовой линии.

Условный угол подъема винтовой линии будет зависеть от угла наклона бичей, α_1 и угла наклона гонков, α_2 . С некоторой погрешностью можно считать, что

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (7)$$

Сила трения продукта (обечайки) будет определяться в основном силой инерции $F_{и}$ находящейся в машине массы продукта, m , т.к. сила тяжести обычно в десятки раз меньше.

$$F_{тр} = F_{и} \cdot f_{тр} = m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot f_{тр} \quad (8)$$

где $f_{тр}$ - коэффициент трения продукта о сито.

Массу находящегося в машине продукта можно определить исходя из длины ротора, L , осевой скорости движения продукта, $v_{ос}$ и производительности машины, Q .

$$m = \frac{Q \cdot L}{v_{ос}} \quad (9)$$

Проверка вышеизложенной методики расчета выполнена на примере вымольной машины А1-БВГ. В результате расчета определен коэффициент, $k=1.77$. При этом из логики методики расчета, коэффициент k характеризует не только взаимодействие бичей и гонков с обрабатываемым продуктом, но и учитывает энергозатраты на другие виды работ (перемещение воздуха, трение в подшипниках, деформацию и разрушение частиц и др.).

Использование предлагаемой методики расчета позволит определять необходимую для привода роторных бичевых машин мощность. При этом результат расчет в большей степени будет соответствовать действительности, а сама методика может распространяться на решение более широкого круга задач.

Литература

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн1: Учебник для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; под ред. Академии РАСХН В.А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001. – 703с.
2. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник/ Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Ведепьев и др.; I и II часть под ред. Л.А. Глебова, II часть под ред. А.Б. Демского. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 816с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦЫ В НАКЛОННЫХ СЕПАРИРУЮЩИХ КАНАЛАХ

Шишкина О. В. студент группы МАПП 62, Седешев М. А. – доцент
Алтайский Государственный Технический Университет им. И. И. Ползунова (город
Барнаул)

В промышленности для разделения сыпучих материалов широко используются воздушные классификаторы (сепараторы) с чередующимися наклонными каналами. Принцип действия таких сепараторов основан на многократном изменении направления воздушного потока, который разделяет частицы по их аэродинамическим свойствам. В результате чего крупные или тяжелые частицы выпадают вниз, а мелкие или легкие частицы поднимаются вверх и затем осаждаются в следующей секции или циклонах.

Нами построена математическая модель движение частицы в наклонных чередующихся каналах подобного типа классификаторах. За основу взята модель, ранее полученная на кафедре МАПП АлтГТУ, где частица моделируется материальной точкой с массой m . Движение частицы, в разработанной модели для процесса классификации, происходит на плоскости в декартовой прямоугольной системе координат OXY в каналах, состыкованных друг с другом под углом в 90° . Угол наклона первого канала по отношению к горизонтали составляет 45° . Ось OY декартовой системы координат совпадает с левой стенкой нижнего канала. Ввод частицы в воздушный канал производится из правой стенки канала, под углом α к оси OX с некоторой начальной скоростью W_0 .

Вектор скорости \vec{U} набегающего воздушного потока направлен вдоль стенок воздушных каналов с постоянным значением модуля и меняет свое направление в сечениях, соединяющих концы каналов.

В воздушном потоке на каждую частицу действуют две силы: сила тяжести \vec{G} и сила аэродинамического сопротивления \vec{R} (сила реакции воздуха, которая направлена в противоположную сторону скорости перемещения частицы относительно воздуха).

Получены следующие системы дифференциальных уравнений движения частицы по осям координат. Для четных каналов

$$\ddot{x} = -\frac{g}{U_g^2} \cdot \sqrt{\dot{x}^2 + (\dot{y} - U)^2} \cdot \dot{x} - g \cdot \sin(45^\circ),$$

$$\ddot{y} = -g \cdot \cos(45^\circ) - \frac{g}{U_g^2} \cdot \sqrt{\dot{x}^2 + (\dot{y} - U)^2} \cdot (\dot{y} - U),$$

и для нечетных каналов

$$\ddot{x} = -\frac{g}{U_g^2} \cdot \sqrt{(\dot{x} - U)^2 + \dot{y}^2} \cdot (\dot{x} - U) - g \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\ddot{y} = -g \cdot \cos(45^\circ) - \frac{g}{U_g^2} \cdot \sqrt{(\dot{x} - U)^2 + \dot{y}^2} \cdot \dot{y}.$$

Здесь g -ускорение земного притяжения, U_B -скорость витания частицы, U -скорость набегающего воздушного потока. Нелинейные системы уравнений решалась численным методом в пакете MathCAD. Для решения были выбраны следующие начальные условия движения частицы: $x(0)=0.1$, $y(0)=0$, $\dot{x}(0) = -W_0 \cdot \cos \alpha$, $\dot{y}(0) = W_0 \cdot \sin \alpha$.

Для анализа движения была выбрана легкая частица со скоростью витания 5м/с, скорость воздушного потока при этом составляла 6м/с. Начальная скорость частицы составляла 0,1м/с, и направлялась под углом 160° к положительному направлению оси OX .

Как показало решение, часть частиц не участвуют в дальнейшем переносном движении. В данной модели они попадают в так называемые «застойные зоны», из которых частица не может выбраться. Они совпадают с известными из теории аэродинамики вихревыми замкнутыми зонами, в которых частицы не участвуют в переносном движении вдоль канала. Даны вариант приведен на рисунке 1.

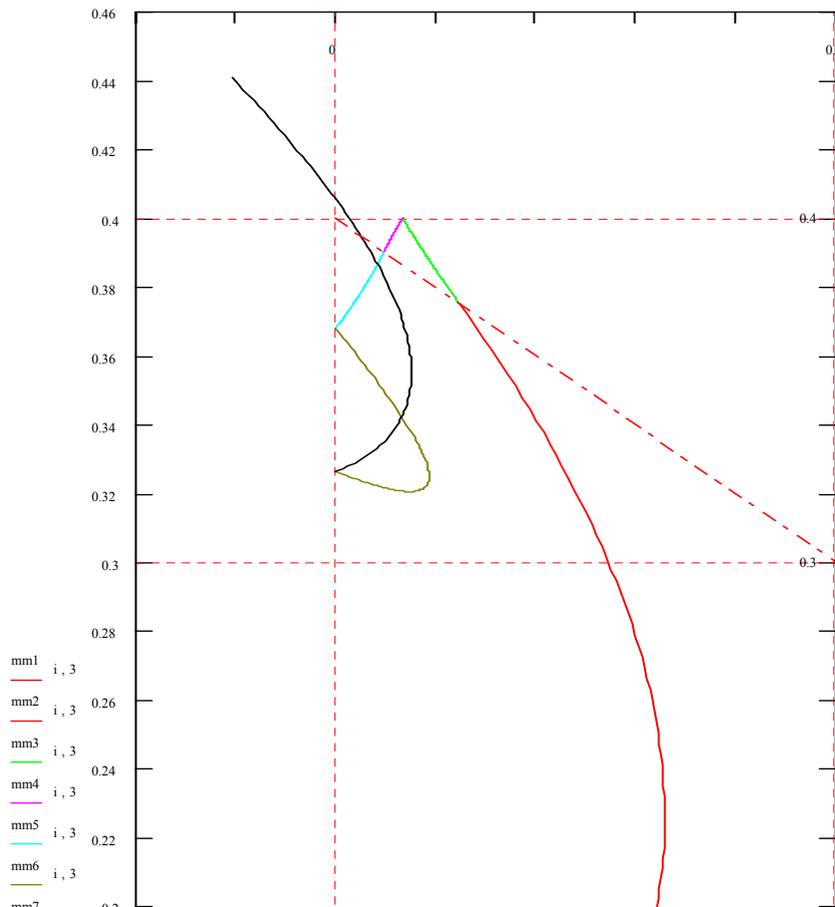


Рис.1 Траектория движения частицы в наклонных пневмоканалах

Для того чтобы уменьшить данный эффект нужно немного изменить форму канала так, как показано на рис.2.

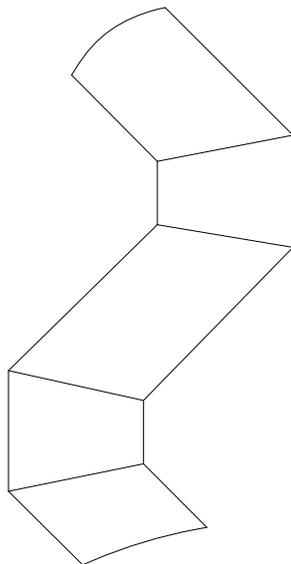


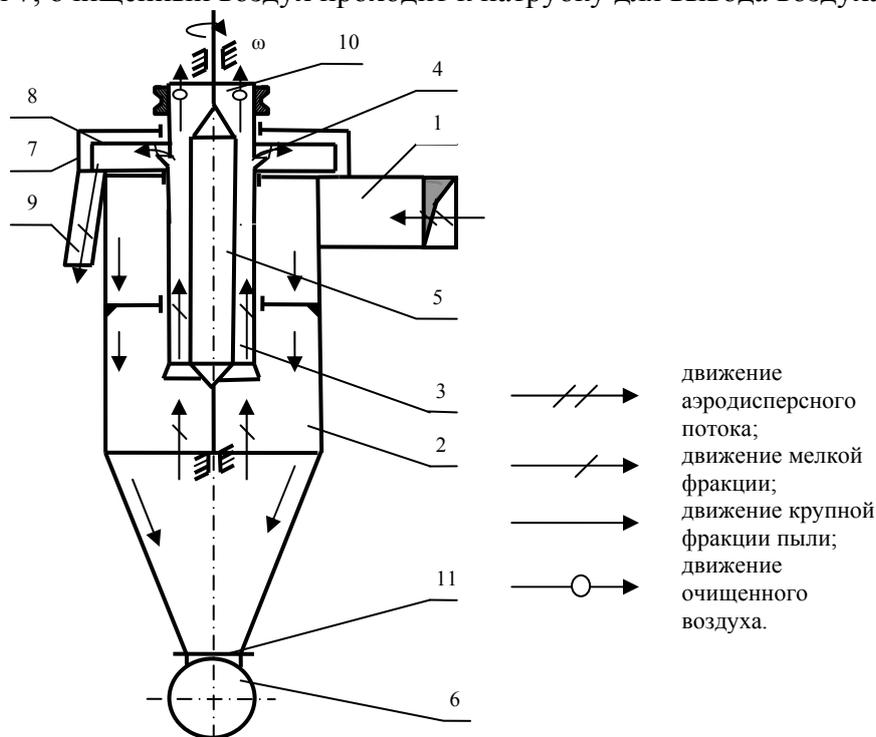
Рис. 2 Предлагаемый вариант каскадного сепаратора

Это позволит уменьшить гидравлическое сопротивление и, следовательно, улучшить работу сепаратора, при этом сохранив все достоинства каскадной сепарации.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПНЕВМОЦЕНТРАБЕЖНОЙ СЕПАРАЦИИ АЭРОДИСПЕРСНОГО ПОТОКА

Гребнева Т.В. – студент гр. МАПП-41, Терехова О.Н. – научный руководитель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

С целью повышения эффективности очистки воздуха от пыли предложена конструкция пылеотделителя (рисунок 1) [1], в котором сочетаются две ступени процесса осаждения пыли: циклонная и роторная. На первой (циклонной) ступени, вблизи цилиндрической стенки корпуса аппарата 2, осаждаются наиболее крупные частицы, соответствующие развивающимся центробежным силам за счет тангенциального ввода пылегазовой среды. Не уловленные на первой ступени мелкие частицы подхватываются восходящим вихревым аэродисперсным потоком и поступают в кольцевое пространство, образованное внешним 3 и внутренним 5 вращающимися цилиндрами, мелкая фракция при этом отбрасывается к внутренней стенке наружного вращающегося цилиндра, по винтовой траектории транспортируется по ней вверх, где выводится через кольцевые щели 4 в камеру для вывода мелкой фракции 7, очищенный воздух проходит к патрубку для вывода воздуха 10.



1 – входной патрубок; 2 – корпус; 3 – внешний цилиндр; 4 – кольцевая щель; 5 – внутренний цилиндр; 6 – устройство для вывода крупной фракции; 7 – камера для вывода мелкой фракции; 8 - крыльчатка; 9 – патрубок для вывода мелкой фракции; 10 – патрубок для вывода очищенного воздуха; 11 – пылевыводящее отверстие.

Рисунок 1 – Схема пылеотделителя

В данной работе будет произведен расчет пылеотделителя для работы в аспирационной сети размольного отделения мельницы ЗАО «Союзмука». Расход воздуха, перемещаемый в сети равен $Q=3800\text{ м}^3/\text{ч}$. Дисперсный состав аспирационных отсосов перемещаемых в сети, полученный с помощью ситового анализа представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Дисперсный состав аспирационных отсосов

	Размеры частиц, мкм									
	0-10	10-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-140	140-200	200-300	>300
Фракционный состав, %	1,5	3	8	10	10	7,5	17	23	15	5

Исходя из дисперсного состава, 57% частиц находятся в диапазоне 0-140 мкм, который соответствует муке высшего сорта, из них 1,5% частицы менее 10 мкм. Для улавливания таких частиц при расчете необходимо задаваться скоростью витания от 0,05 до 1 м/с. Частицы более 140 мкм будут улавливаться в циклонной части аппарата.

Для проектирования роторной части циклона рассмотрим процесс сепарации пылевых частиц, подаваемых вместе с воздухом в канал, который расположен между двумя коаксиальными цилиндрами (рисунок 2). Аэродисперсный поток, предварительно закрученный за счет тангенциального ввода, поступает в кольцевое вращающееся пространство.

Используем неподвижную цилиндрическую систему координат с координатами r , z , φ , где r - расстояние частицы до оси вращения цилиндрических поверхностей, z - вертикальная координата, отсчитываемая вверх от основания внешнего цилиндра, φ - угловое смещение (в радианах) частицы в горизонтальной плоскости относительно произвольной неподвижной плоскости, проведенной через ось вращения.

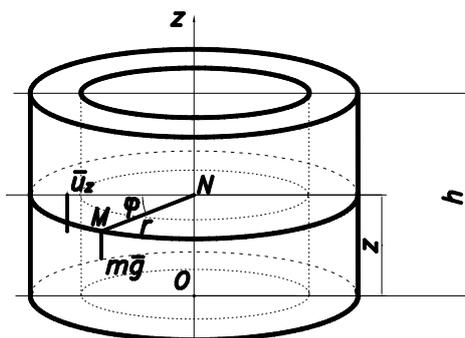


Рисунок 2 – Цилиндрические координаты частиц

Процесс сепарации частиц на поверхности цилиндра зависит от ряда аэродинамических, кинематических и конструктивных параметров, таких как: окружная скорость вращения ω , радиус внутреннего конуса r и соотношение между радиусом и высотой цилиндра, скорость воздуха u вдоль оси Z , скорость витания частицы $V_{\text{вит}}$.

С помощью программы Separator проводим моделирование процесса движения твердой частицы в воздушном кольцевом потоке между двумя цилиндрическими поверхностями. Программа производит расчет параметров по дифференциальным уравнениям, представленным в работе [2], и выводит данные в виде графических зависимостей. Для удобства графики траекторий движения частиц, полученные в безразмерном виде в программе, представлены в числовых значениях (рисунок 3).

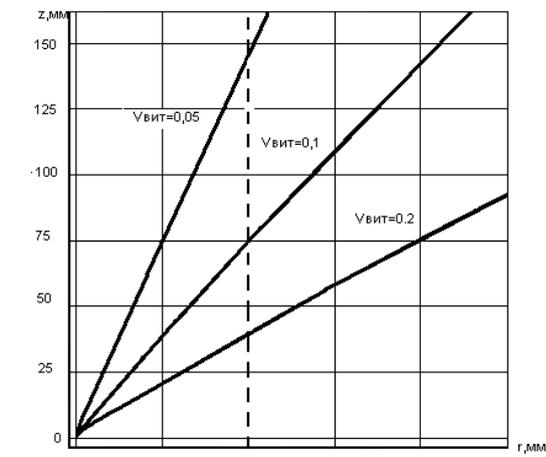
Анализируя графические зависимости можно сделать вывод, что при движении частиц в кольцевом пространстве более «крупные» частицы с большими скоростями витания достигают поверхности внешнего конуса на меньшей высоте, чем «мелкие» (рисунок 3,а)

Наблюдая за траекторией частицы со скоростью витания 1 м/с при различных скоростях транспортирующего ее воздуха, можно отметить ряд характерных особенностей (рисунок 3,б): при скорости воздуха 0,5 м/с траектория частицы направлена вниз, и она не достигнув поверхности внешнего цилиндра, стремится вниз; при увеличении скорости воздуха до 0,8 м/с, частица, достигнув поверхности внешнего цилиндра, осаждается на ней, и транспортируется вниз; при скорости воздуха 1 м/с, частица, достигнув поверхности конуса, перемещается по ней вверх, при дальнейшем увеличении скорости, не касаясь внешнего конуса, вылетает за пределы зоны сепарации.

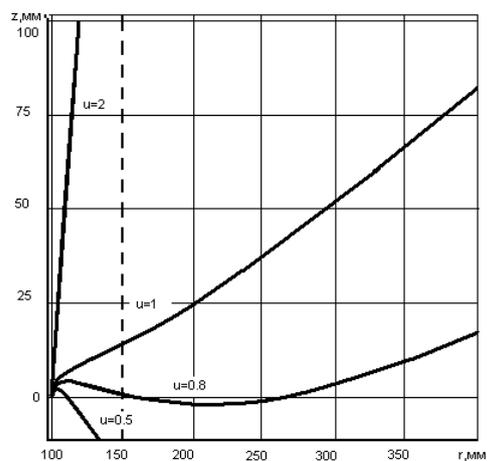
Таким образом, за одинаковое время данная частица проделывает различный путь для достижения стенки внешнего цилиндра, осаждаясь на различной высоте в зависимости от скорости транспортирующего ее воздуха.

Для разработки конструктивных параметров пылеотделителя данного типа, очень важно определить размеры сепарационной зоны, как видно из рисунка 3,в, для осаждения частицы на поверхности цилиндра на меньшей высоте, необходимо большее значение угловой

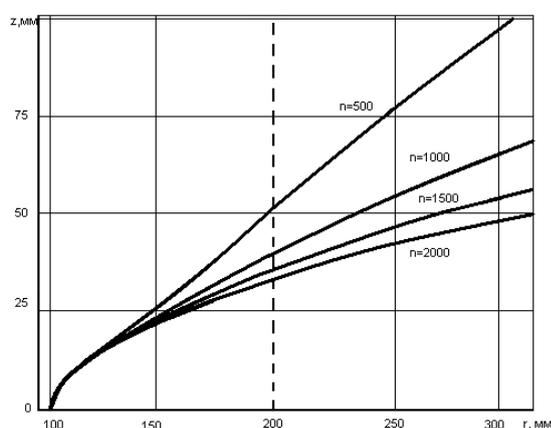
скорости вращения цилиндров. Кроме этого, если расстояние между цилиндрами является относительно малым, то частицы уже в начале сепарации окажутся вблизи поверхности оседания. При этом удастся сепарировать более легкие частицы с малыми скоростями витания.



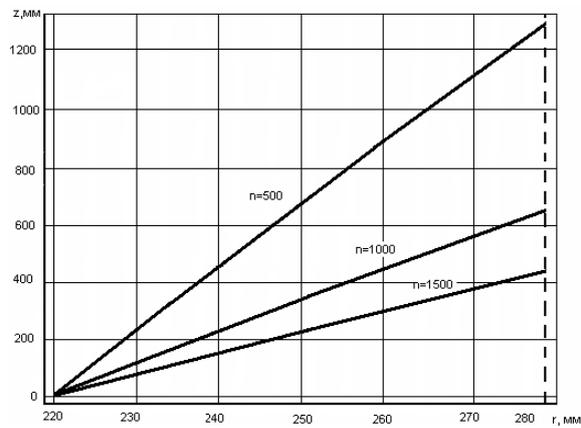
а) $r_1=0,1$ м; $u=2$ м/с; $\omega=50$ рад/с



б) $r_1=0,1$ м; $\omega=10$ рад/с, $V_{\text{ВИТ}}=1$ м/с



в) $r_1=0,1$ м; $u=2$ м/с; $V_{\text{ВИТ}}=1$ м/с



г) $r_1=0,22$ м; $u=8,83$ м/с; $V_{\text{ВИТ}}=0,05$ м/с

Рисунок 3 – Графики зависимости $z(r)$

Для достижения заданного расхода воздуха надо задаться большими значениями радиусов цилиндров, с другой стороны увеличение радиусов цилиндров увеличит габариты пылеотделителя, сделает конструкцию громоздкой. Примем радиус наружного цилиндра - $R_n = 280$ мм, радиус внутреннего цилиндра - $R_v = 220$ мм.

Из уравнения неразрывности найдём скорость потока U_z , м/с

$$U_z = \frac{Q}{4 \cdot (R_n^2 - R_v^2)} \quad (1)$$

$$U_z = \frac{3800}{4 \cdot 3600 (0,28^2 - 0,22^2)} = 8,83 \text{ м/с.}$$

Пылеотделитель проектируется для улавливания частиц в диапазоне $v_{\text{ВИТ}} = 0,05-1$ м/с. Но так как частицы с меньшей скоростью витания осаждаются на большей высоте, рассмотрим траектории частиц со скоростью витания $v_{\text{ВИТ}} = 0,05$ м/с. На рисунке 3,г представлены траектории частиц с заданными параметрами в зависимости от частоты вращения цилиндров. При выборе частоты вращения надо учесть, что, чем выше частота вращения цилиндров, тем меньше высота, на которой осядет частица, с другой стороны с ростом частоты вращения цилиндров увеличивается энергопотребление процесса.

Для проектируемого пылеотделителя выбираем частоту вращения цилиндров равную $n = 1000$ об/мин. При данной частоте вращения значение высоты цилиндра равно $H=650$ мм.

По методике [3] был произведен расчет циклонной части пылеотделителя. Входными данными для расчета являются: расход воздуха, перемещаемый в сети, дисперсный состав аспирационных отсосов, высота и радиус наружного цилиндра ротора. В ходе проектирования были получены основные габаритные размеры циклона.

Эффективность очистки пылеотделителя рассчитаем по формуле [4]

$$\varepsilon_T = 1 - G_b(\delta_p^*), \quad (2)$$

где $G_b(\delta_p)$ - весовая интегральная функция распределения частиц по размерам (функция проходов);

δ_p^* - предельно малый размер частиц, отделяемых ротором, мкм.

При $\delta_p^* = 1$ мкм функция проходов равна $G_b(\delta_p) = 0,3\%$, отсюда

$$\varepsilon_T = 1 - 0,003 = 0,999.$$

Данный пылеотделитель имеет высокую эффективность очистки, позволяет улавливать тонкодисперсную мучную пыль и может быть установлен в размольном отделении мельницы.

Список использованной литературы:

1. Заявка на пат. 051150 RU. Способ пневмосепарации дисперсного материала / О.Н. Терехова – № 2007146659/03; заявл. 14.12.2007.
2. Терехова О.Н. Пневмоцентробежное сепарирование дисперсных материалов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- Барнаул, 2008, № 11.- С 49-53.
3. Кох В.Х. Новый метод расчета циклона с более полной реализацией его эффективности: перевод с англ. языка / В.Х. Кох, В. Лихт. – М.: Изд-во ГИПРОКАУЧУК, 1978. – 36 с.
4. Шилаев, М.И. Гидродинамическая теория ротационных сепараторов / М.И. Шилаев. – Томск, 1983. – 212 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ПИТАТЕЛЕЙ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО МАКЕТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ.

Астапов Д.С. – студент гр. МАПП-41, Тарасов А.В. – к.т.н., доцент кафедры МАПП,
Тарасов В. П. – к.т.н., профессор кафедры МАПП
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

На кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» Алтайского государственного технического университета долгое время занимаются исследованием процесса пневматического транспортирования зерна и продуктов его переработки. За эти годы получила развитие теория пневматического транспортирования, проведены многочисленные экспериментальные исследования. На этой основе предложены новые типы и виды пневмотранспортного оборудования..

Для демонстрации процессов пневмотранспортирования предлагается использовать модель пневмотранспортной установки с возможностью реализации на ней различных режимов транспортирования. Основной частью установки является питающее устройство (питатель). Питатели предназначены для подачи транспортируемого материала в материалопровод, находящийся под избыточным давлением воздуха. Так как стенд демонстрационный, то питающее устройство должно наглядно отображать процессы происходящие внутри стенда, кроме того питатель должен легко транспортироваться, а также обеспечивать заданную производительность равную 0,1 кг/с.

Целью данной работы является разработка и изготовление шнекового и шлюзового питателей, имеющих заданную производительность, малые габариты и наглядно

показывающих процессы транспортировки. Кроме того, питатели должны быть взаимозаменяемые в составе демонстрационной ПТУ.

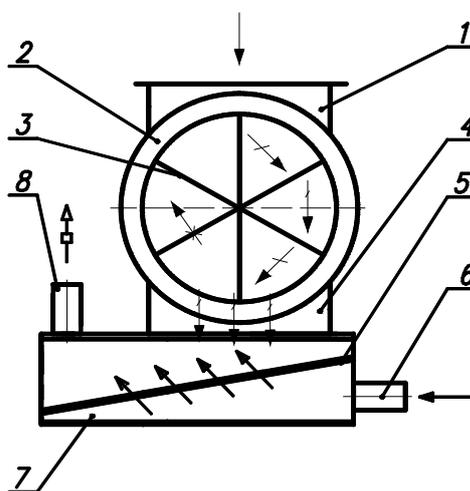
За прототип шлюзового питателя выбран, как наиболее распространенный в пищевой промышленности, горизонтальный шлюзовой питатель РЗ-БШП/3. Его производительность по муке 11,0...12,0 т/ч; диаметр ротора 280 мм; рабочая длина ротора 300 мм; вместимость ячеек ротора 0,015 м³; частота вращения ротора 33 об/мин.

Шлюзовой питатель работает следующим образом (рис.1): сыпучий материал поступает в верхнее загрузочное отверстие 1 корпуса питателя 2, последовательно заполняет ячейки ротора 3 и, вращаясь вместе с ним, падает в нижнюю часть корпуса, где через разгрузочное отверстие 4 попадает в аэрожелоб 7, разделенный пористой перегородкой 5 на две части. Сжатый воздух, поступающий в питатель через воздухоподводящий патрубок 6, аэрирует сыпучий материал. Последний переходит в псевдосжиженное состояние направляется в один из выпускных патрубков 8.

Наглядность процессов в демонстрационном шлюзовом питателе будет обеспечиваться за счет того, что корпус и крышки выточены из органического стекла. В боковых крышках питателя расположены закрытые шариковые подшипники. Внутренние рабочие поверхности отполированы.

Ротор питателя для демонстрационной ПТУ сварной конструкции и представляет собой барабан, разделенный лопастями на 6 ячеек. Лопастей толщиной 1 мм выполнены из листовой стали Ст. 3. Посадка ротора в корпусе питателя осуществлена с зазорами не превышающими 0,2 мм, что обеспечит минимальные утечки воздуха. Ротор получает вращение от мотор редуктора через муфту. Мотор редуктор питается от постоянного тока, что позволит менять частоту вращения ротора, тем самым изменять производительность питателя.

Приемный и выпускной патрубки, аэрожелоб изготовлены из листового органического стекла, что также обеспечивает наглядность движения продукта. Неразъемные соединения деталей произведены специальным клеем.



- Ж—> — Продукт
- СВ—> — Сжатый воздух
- А—> — Аэрозоль
- Ж—> — Движение ротора

1- приемный патрубок; 2- корпус; 3- ротор; 4- выпускной патрубок питателя; 5- пористая перегородка; 6- воздухоподводящий патрубок; 7- аэрожелоб; 8- выпускной патрубок аэрожелоба; 9- мотор-редуктор; 10- муфта; 11- подшипник.

Рисунок 1 – Функциональная схема шлюзового питателя

Заданная небольшая производительность шлюзового питателя обеспечивается его малыми габаритами, расчет произведен по методике изложенной в [1].

Производительность шлюзового питателя обычно рассчитывается по соотношению:

$$G_T = 0.06 \cdot k \cdot V \cdot n \cdot \rho, \quad (1)$$

где G_T - теоретическая производительность шлюзового питателя, $G_T = 0,36$ т/ч;

V - полезный объем питателя, m^3 ;

n - частота вращения ротора, из прототипа $n=33$ об/мин;

ρ - объемная плотность транспортируемого материала, $\rho=500$ кг/ m^3 ;

k - коэффициент заполнения ячеек, из прототипа $k=0,75$

Отсюда из (1) полезный объем питателя:

$$V = \frac{G_T}{0.06 \cdot k \cdot n \cdot \rho} = \frac{0.36}{0.75 \cdot 33 \cdot 500 \cdot 0.06} = 0.00045 m^3$$

Берем отношение $\frac{D}{L} = \frac{0.280}{0.300} = 0.9$ из прототипа.

Учитывая, что
$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} L,$$

(2)

Получаем

$$D = \sqrt[3]{\frac{0.9 \cdot 4 \cdot V}{\pi}}.$$

$$D = \sqrt[3]{\frac{0.9 \cdot 4 \cdot 0.00045}{\pi}} = 0.071 m.$$

Из ряда стандартных диаметров принимаем $D = 75$ мм.

Рассчитываем длину ротора:

$$L = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2},$$

$$L = \frac{4 \cdot 0,00045}{\pi \cdot 0,075^2} = 0,074 m$$

Принимаем длину ротора питателя $L = 75$ мм.

За прототип демонстрационного шнекового питателя выбран горизонтальный шнековый питатель ПШС. Шнековый питатель ПШС предназначен для подачи сыпучего тонкодисперсного материала (муки, отрубей, саж, цемента, талька, кормосмеси, сахарной пудры и т.п.) в материалопровод пневмотранспортных установок находящейся под избыточном давлением до 200 кПа с целью дальнейшей транспортировки полученной аэросмеси.

Достоинствами питателя по сравнению с машинами аналогичной конструкции являются его простота, компактность, высокая надежность и экономичность, отсутствие утечек и пылевыведения.

Стоимость питателя в 1,5 – 2 раза меньше аналогичных устройств. Многолетняя эксплуатация изделия на ряде мель- и хлебозаводах страны подтвердила его высокие технико-экономические показатели.

Корпус шнекового питателя также как и шлюзового предлагается изготовить из органического стекла, а винт, закреплённый на валу из стали.

Шнековый питатель работает следующим образом (рис. 2). Транспортируемый материал поступает в корпус 3 через загрузочную камеру и перемещается винтом в направлении напорной камеры. Вследствие сужения корпуса происходит уплотнение материала в полости напорной камеры 6. На участке кожуха, не занятом винтом, материал образует пробку, которая выдавливается в смесительную камеру 7. Сжатый воздух поступает в смесительную камеру через сопла и приводит находящийся здесь сыпучий материал в псевдооживленное (аэрированное) состояние. Этому способствует поступление воздуха в материал в виде тонких направленных струй, полученных при прохождении его через сопло. Винт выдавливает образовавшуюся аэросмесь в материалопровод. Герметизация питателя достигается благодаря быстрому вращению винта, уплотнению материала в напорных витках винта и наличию пробки. Винт приводится в движение мотор редуктором через муфту

Параметры шнекового питателя рассчитаны по методике изложенной в [2].

Производительность питателя рассчитывается по выражению:

$$G_{ш} = \frac{\rho \cdot \pi \cdot d_{ш}^2 \cdot t_{ш} \cdot \psi \cdot \omega_{ш}}{4} = \frac{\rho_{нас} \cdot \pi \cdot D_{ш}^2 \cdot t_{ш}' \cdot \psi_1 \cdot \omega_{ш}}{4} \quad (3)$$

Где $G_{ш}$ - теоретическая производительность шнекового питателя, $G_{ш} = 0,36t / ч$

ρ - плотность материала в выходном сечении шнека, $\rho = 800...850 кг / м^3$ [2];

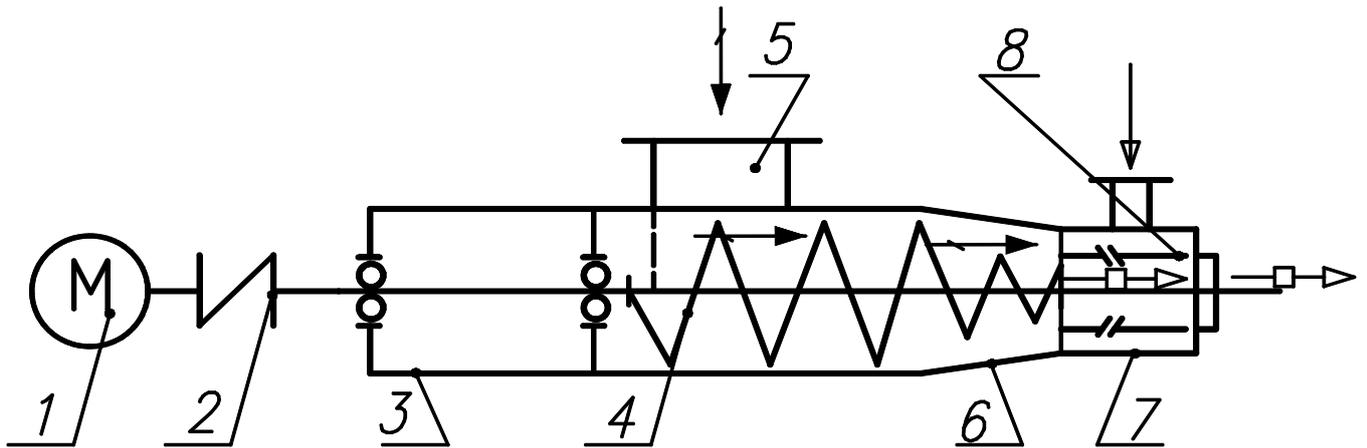
$\rho_{нас}$ -насыпная плотность материала, $\rho_{нас} = 500 кг / м^3$

$d_{ш}$ и $D_{ш}$ - соответственно диаметр шнека в выходном сечении питателя и диаметр шнека питателя ПШС;

$t_{ш}$ и $t_{ш}'$ - шаг витков соответственно в выходном сечении питателей ПШС и шнекового питателя;

$\omega_{ш}$ - угловая скорость винта шнека, из прототипа $\omega_{ш} = 980 об / мин$

ψ и ψ_1 - коэффициенты заполнения соответственно питателей ПШС и шнекового питателя, $\psi = 0,7...0,9$, $\psi_1 = 0,2...0,3$ [2].



—/→ — Продукт

—→ — Сжатый воздух

—□→ — Аэросмесь

1- электродвигатель; 2- муфта; 3- корпус; 4- винт; 5- загрузочная камера; 6- напорная камера 7- смесительная камера; 8- смеситель.

Рисунок 2 -Функциональная схема винтового питателя

Шаг витков шнека равен:

$$\begin{aligned} t_{ш} &= 0,8 \cdot D_{ш}; \\ t_{ш} &= 0,8 \cdot d_{ш} \end{aligned} \quad (4)$$

Таким образом, используя выражение (3) определяем $d_{ш}$ и $D_{ш}$:

$$D_{ш} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot G_{ш}}{\rho_{нас} \cdot \pi \cdot 0,8 \cdot \psi_1 \cdot \omega_{ш}}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 0,36}{500 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 102}} = 0,038 м,$$

Принимаем $D_{ш} = 0,04 м$

$$d_{ш} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot G_{ш}}{\rho \cdot \pi \cdot 0,8 \cdot \psi_1 \cdot \omega_{ш}}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 0,36}{800 \cdot 3,14 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 102}} = 0,02 м$$

Отсюда

$$t_{ш} = 0,8 \cdot d_{ш} = 0,8 \cdot 0,02 = 0,016 м$$

Полученные $d_{ш}$ и $D_{ш}$ должны удовлетворять неравенству:

$$0,7 \geq \frac{d_{ш}}{D_{ш}} \geq 0,4,$$

$$0,7 \geq 0,5 \geq 0,4.$$

Длину пробки $h_{ш}$ определяют в зависимости от избыточного давления воздуха в смесительной камере питателя P_n :

$$h_{\text{ш}} = 0,5 \cdot d_{\text{ш}} \cdot \frac{P_{\text{н}} + P_1}{P_a};$$

(5)

Где P_a - атмосферное давление

P_1 - давление в напорном патрубке питателя, $P_1 = P_a = 10^5 \text{ Па}$;

$P_{\text{н}}$ - избыточное давление в напорной камере, $P_{\text{н}} = 140 \text{ кПа}$.

$$h_{\text{ш}} = 0,5 \cdot d_{\text{ш}} \cdot \frac{P_{\text{н}} + P_1}{P_a} = 0,5 \cdot 0,02 \cdot \frac{140000 + 100000}{100000} = 0,024 \text{ м}$$

Длину конусного насадка $l_{\text{ш}}$ следует выбирать из расчета угла раскрытия конуса

$$\alpha = 10 \dots 15^\circ, \text{ отсюда } l_{\text{ш}} = 0,074 \text{ м} .$$

В итоге проведенной работы были спроектированы шлюзовый и шнековый питатели, первый из которых был изготовлен. Демонстрационные питатели дают возможность наглядно наблюдать за процессом транспортирования, обладающие заданной производительностью и позволяющие менять режимы работы установки. Предусмотрено взаимное замещение питателей в демонстрационной ПТУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Малис А.Я., Касторных М. Г. Пневматический транспорт для сыпучих материалов. – М.: Агропромиздат, 1985 – 344 с.
- 2) Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка пневмотранспортной установки муки потоком высокой концентрации производительностью 10 т/ч», Алтайский политехнический институт. – Барнаул, 1990г. – НГР 01860098832 – 43с.

БЕЗГЛЮТЕНОВЫЕ МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ

Зеленская Е. Вишняк М.Н. – студенты, Козубаева Л.А. – к.т.н., доцент,
Кузьмина С.С. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Традиционные мучные кондитерские изделия из муки хлебных злаков характеризуются наличием в них белка клейковины (глютена). Проблема непереносимости глютена стала активно изучаться медиками в течение последних 60 лет, так как именно в 1950 году была установлена несомненная связь развития такого заболевания, как целиакия, с употреблением глютен-содержащих продуктов.

Целиакия или глютенная энтеропатия принадлежит к числу тяжелых наследственных заболеваний. Считается, что в мире ею болеет каждый сотый человек. Причем чаще всего даже не зная об этом. Было установлено, что у таких больных глютен пшеницы и глютенopodobные белки ржи, ячменя и овса вызывают атрофию ворсинок слизистой оболочки тонкой кишки с формированием синдрома нарушенного кишечного всасывания (синдрома мальабсорбции). Симптомы целиакии различны. Самым тяжелым осложнением этого заболевания являются злокачественные опухоли - лимфомы и аденокарциномы тонкой кишки.

Фактически, единственным способом ее лечения является назначение диеты. Обязательным условием эффективности такой диеты больных целиакией является гарантия полного отсутствия глютена в их пищевых рационах. Однако следует помнить, что глютен может входить в состав различных продуктов промышленного выпуска, в том числе продуктов детского питания, в составе которых присутствуют дополнительные компоненты, такие как мука, крупа, крахмал).

Для соблюдения диеты надо исключить из рациона хлеб, хлебобулочные, кондитерские, макаронные изделия, каши из пшеничной, ржаной, ячменной и овсяной крупы. При этом их нужно чем-то заменить. Такой заменой для больных целиакией являются рис, гречиха, кукуруза, просо и картофель. К сожалению, в домашних условиях приготовить хорошую выпечку из безглютеновой муки очень сложно.

На кафедре "Технология хранения и переработки зерна" Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова было получено сахарное печенье для питания больных, страдающих целиакией. Для этого осуществляли выпечку сахарного печенья с полной заменой пшеничной муки на рисовую и гречневую, а также их смеси в различном соотношении.

В качестве базовой использовали рецептуру сахарного печенья "Привет". После замеса тесто для печенья из рисовой и гречневой муки было рассыпчатое, плохо формовалось, и в результате готовые изделия имели глубокие трещины. В связи с этим возникла необходимость замены части муки на крахмал в количестве от 5 % до 25 %.

Органолептическая оценка показала, что все выпеченные образцы сахарного печенья из рисовой и гречневой муки имели правильную форму с фигурными краями. Вкус и запах изделий становился менее выраженным с увеличением доли вносимого крахмала.

Увеличение количества крахмала до 15 % взамен рисовой муки способствовало исчезновению глубоких трещин. При дальнейшем повышении доли крахмала на поверхности изделий появлялись мелкие трещины.

В печенье из гречневой муки замена муки на крахмал в количестве более 10 % привела к получению изделий без трещин на его поверхности.

Влажность печенья постепенно снижалась с увеличением доли крахмала взамен части как рисовой, так и гречневой муки (рисунок 1).

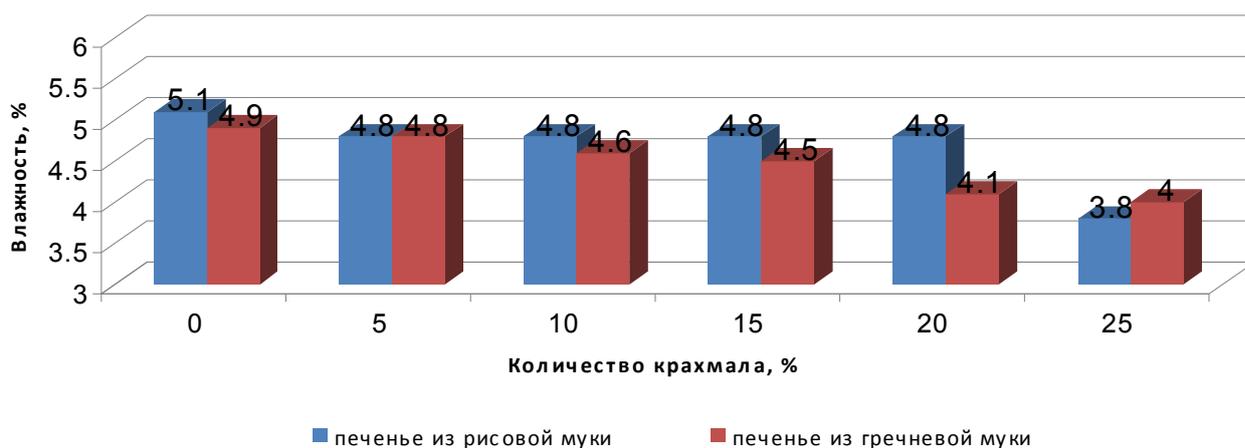


Рисунок 1 – Влияние крахмала на влажность сахарного печенья из рисовой и гречневой муки

Это связано с тем, что добавление крахмала взамен части рисовой муки уменьшало содержание белковых веществ, способных связать влагу. В результате этого тесто получалось более пластичным. Изделия из гречневой муки с частичной заменой на крахмал в количестве от 5 % до 25 % имеют такой же характер изменения показателя влажности. Кроме того, слишком высокие дозировки крахмала приводили к уплотнению изделий.

Намокаемость печенья с увеличением доли крахмала в изделиях возрастала, что отражено на рисунке 2.

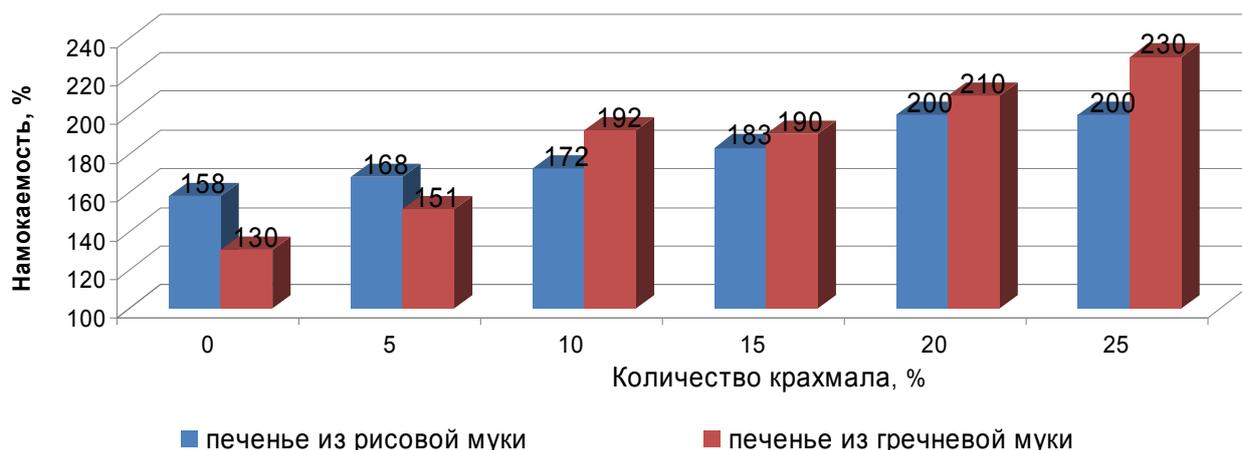


Рисунок 2 – Влияние крахмала на намокаемость сахарного печенья из рисовой и гречневой муки

Вероятно, крахмал придавал тесту пластичные свойства, тем самым снижая упругие. При повышении количества крахмала в печенье из рисовой, а также из гречневой муки получалось более рассыпчатым, что способствовало большему поглощению влаги. В результате происходило увеличение значения намокаемости изделия.

Доля вносимого крахмала не оказала влияния на щелочность готового печенья.

На основании проведенных исследований установлено, что замена 10 % как рисовой, так и гречневой муки на крахмал привело к значительному повышению качества сахарного печенья.

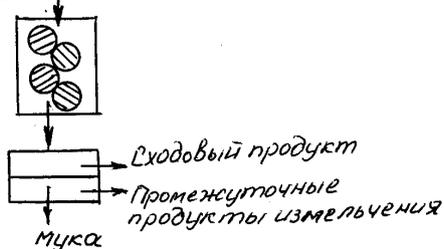
Таким образом, приготовление сахарного печенья из рисовой, а также из гречневой муки позволило получить изделия с хорошими показателями качества, которые могут быть рекомендованы для питания людей, страдающих целиакией.

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАЗМОЛЕ ЗЕРНА В МУКУ НА ЛАБОРАТОРНОЙ МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ БЕЗ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПЕРЕСЕВОВ ВАЛЬЦОВОЙ МЕЛЬНИЦЕ

Борисов К.С. – студент, Брасалин С.Н. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова (г. Барнаул)

Схема лабораторной многоступенчатой без промежуточных пересевов вальцовой мельницы представлена на рисунке.



В учебной и научной литературе приведено относительно много различных критериев для оценки технологической эффективности сортирования продуктов, для оценки эффективности шелушения, для оценки эффективности измельчения зерна при помолах его в муку [1, 2, 3].

Анализ этих критериев показывает, что все они, как правило, включают минимум две оценки процесса: одна – оценка количественной стороны процесса, другая – оценка качественной стороны этого же процесса. Например, критерий эффективности шелушения, описанный в книге [1], имеет вид $E = K_{шел} \cdot K_{ц.я.}$ и включает две оценки: $K_{шел}$ - коэффициент шелушения, оценивающий количественную сторону процесса шелушения; $K_{ц.я.}$ - коэффициент целостности ядра, оценивающий качественную сторону процесса шелушения. В критериях эффективности процесса разделения ошелушенных и неошелушенных зерен, описанных в книге [2], входят такие показатели, как выход фракции, оценивающий количественную сторону процесса, и концентрация целевого продукта в фракции, оценивающая качественную сторону процесса. В критериях эффективности измельчения зерна в муку, описанных, например, в [1] используются показатель «извлечение», характеризующий количественную сторону процесса, и показатель «зольность», характеризующий качественную сторону процесса.

Таким образом, критерий оценки эффективности измельчения зерна в муку на лабораторной многоступенчатой без промежуточных пересевов вальцовой мельнице продуктов размола тоже должен содержать, как минимум, два показателя, оценивающих, с одной стороны, количественную, а с другой стороны - качественную сторону процесса.

Поскольку главной целью измельчения зерна в лабораторной вальцовой мельнице является оценка мукомольных свойств зерна, как нативных (природных), так и образовавшихся в результате воздействия технологических факторов процесса помола (гидротермическая подготовка зерна, технические параметры измельчающих машин и др.), то характеристикой этих свойств зерна естественно считать выход и качество получаемой

муки. Выход муки B_M (в процентах от количества размолотого зерна) является оценкой количественной стороны процесса. Качество получаемой муки в настоящее время оценивается несколькими показателями: зольностью, белизной, содержанием клейковины, «числом падения» и другими показателями. Поэтому обозначим показатель качества муки в общем виде символом K_M .

В работе [4] показано, что критерий технологической эффективности, включающий количественную и качественную оценки процесса, имеет определенный физический смысл в случае произведения этих двух оценок. Кроме того, в этой же работе показано, что критерий технологической эффективности должен выражаться среднегеометрической величиной между количественной и качественной оценками, входящими в этот критерий. Существенным условием при этом является условие, что оценки и количественной, и качественной стороны процесса должны иметь одинаковое направление вектора оптимизации. Исходя из изложенного, критерий технологической эффективности измельчения E_M для нашего случая должен иметь следующий вид

$$E_M = \sqrt{B_M \cdot K_M} \quad (1)$$

Однако, эта формула имеет существенные недостатки. Во-первых, не ясна размерность критерия, так как B_M измеряется в процентах, а показатель качества K_M – может измеряться и в процентах (например, содержание клейковины), и в единицах измерительного прибора (например, белизна), и в секундах (например, «число падения»). Во-вторых, оценка B_M является нормированной оценкой, то есть изменяется от 0 до 100%, а показатель K_M нормированной оценкой может и не быть, так как, например, зольность или «число падения» могут изменяться в неограниченном диапазоне, что приводит к ненормированности и самого критерия E_M . В-третьих, если вектор оптимизации по показателю B_M направлен к 100%, то вектор оптимизации по показателю K_M в общем случае не определен, что нарушает существенное условие критерия E_M . Для устранения этих недостатков необходимо привести оценку качества к нормированному виду. При этом в результате нормирования направление вектора оптимизации и размерность оценки качественной стороны процесса должны быть такими же, как и у показателя B_M .

Поскольку выбираемый показатель качества должен иметь направление вектора оптимизации такое же, как и у показателя B_M , то есть к максимальному значению, то для нормирования качественной оценки процесса введем понятие «предельное» значение выбранного показателя качества K_M^{max} . Это такое значение показателя качества муки, достижение которого было бы самым лучшим предельным результатом помола. Тогда выраженное в процентах отношение фактического значения показателя K_M к предельному значению этого показателя K_M^{max} будет характеризовать степень достижения этого предельного результата по качеству муки.

С учетом сказанного критерий эффективности измельчения зерна в муку E_M будет иметь вид

$$E_M = \sqrt{B_M \cdot \left(\frac{K_M}{K_M^{max}} \cdot 100 \right)} \quad (2)$$

В этом случае критерий E_M является и определенным в единице измерения (проценты), и нормированным (от 0 до 100%). Однако в таком виде нарушается физический смысл критерия E_M . Для сохранения физического смысла критерия необходимо и для показателя B_M ввести понятие «предельного» выхода B_M^{max} . Тогда выраженное в процентах отношение фактического значения показателя B_M к предельному значению этого показателя B_M^{max} будет

характеризовать степень достижения предельного результата по количеству муки. Теперь критерий эффективности измельчения должен записаться в следующем виде

$$E_M = \sqrt{\left(\frac{B_M}{B_M^{max}} \cdot 100\right) \cdot \left(\frac{K_M}{K_M^{max}} \cdot 100\right)} = 100 \cdot \sqrt{\frac{B_M \cdot K_M}{B_M^{max} \cdot K_M^{max}}} \quad (3)$$

В виде формулы (3) критерий технологической эффективности E_M измельчения зерна в муку вполне пригоден для оценки мукомольных свойств зерна при простом помоле, в котором единственным конечным продуктом является мука.

Вместе с тем, критерий E_M по формуле (3) не является достаточно полным для оценки технологической эффективности измельчения зерна, для оценки его мукомольных свойств при помолах, в которых конечных продуктов несколько. Такими помолами являются сортовые помолы зерна. Конечными продуктами измельчения зерна при сортовом помоле являются эндосперм, то есть мука, и оболочки, то есть отруби. Дело в том, что процесс сортового измельчения зерна в муку, то есть мукомольная технология сортового помола, направлен не на простое, а на избирательное измельчение. При этом зерно должно измельчаться в муку таким образом, чтобы оболочки измельчались в наименьшей степени. На повышение устойчивости оболочек к измельчению направлены и режимы гидротермической подготовки зерна, и конструктивно-кинематические характеристики измельчающих машин. Следовательно, критерий эффективности по формуле (3) должен быть дополнен показателем, оценивающим эффективность измельчения зерна с учетом выработки отрубей, как одного из конечных продуктов помола.

При многоступенчатом последовательном измельчении на вальцовой мельнице без промежуточного пересева продуктов размола межвальцовый зазор на последней ступени определяет толщину частиц измельченного продукта. При этом эластичные частицы, которыми и должны быть частицы оболочек, должны проходить через межвальцовые зазоры, практически не измельчаясь. Известно, что в процессе сортирования промежуточных продуктов измельчения в мукомольном производстве выделяют следующие их группы: сходовой продукт, крупная крупка, средняя крупка, мелкая крупка, дунсты, мука. Отруби, как частицы, которые должны обладать эластичностью и не измельчаться в процессе помола, соответственно, должны в наибольшем количестве содержаться в сходовом продукте. Следовательно, для более полной оценки мукомольных свойств зерна необходимо учитывать не только количество и качество муки, но и количество и качество сходового продукта.

Показателем количества сходового продукта является его выход $B_{cx.np.}$, выраженный в процентах от количества измельченного зерна, а показателем качества $K_{cx.np.}$ может быть или зольность этого продукта, или содержание крахмала в нем, или какой-то другой параметр, выражающий содержание какого-то вещества в сходовом продукте. Показатели количества и качества сходового продукта для однозначности оценки можно объединить и рассматривать эту объединенную оценку в качестве еще одного критерия технологической эффективности измельчения зерна $E_{cx.np.}$, который, по аналогии с критерием E_M (формула 1), может быть записан в следующем виде

$$E_{cx.np.} = \sqrt{B_{cx.np.} \cdot K_{cx.np.}} \quad (4)$$

В формуле (4) качественная оценка $K_{cx.np.}$ так же, как и в случае с оценкой качества K_M в формуле (1), должна быть приведена к нормированному виду с помощью «предельного» значения выбранного показателя качества $K_{cx.np.}^{lim}$. Тогда формула (4) запишется в следующем виде

$$E_{cx.np.} = \sqrt{B_{cx.np.} \cdot \left(\frac{K_{cx.np.}}{K_{cx.np.}^{lim}} \cdot 100\right)} \quad (5)$$

Однако, применение показателя $B_{cx.np.}$ в том виде, как это записано в формуле (4), будет не вполне корректным, так как при этом так же, как и в случае с критерием E_M , критерий $E_{cx.np.}$ теряет физический смысл. Для сохранения физического смысла критерия необходимо и для показателя $B_{cx.np.}$ ввести понятие «предельного» выхода $B_{cx.np.}^{lim}$. Тогда выраженное в процентах отношение фактического значения показателя $B_{cx.np.}$ к предельному значению этого показателя $B_{cx.np.}^{lim}$ будет характеризовать степень достижения предельного результата по количеству отрубей. При этом критерий $E_{cx.np.}$ запишется в следующем виде

$$E_{cx.np.} = \sqrt{\left(\frac{B_{cx.np.}}{B_{cx.np.}^{lim}} \cdot 100\right) \cdot \left(\frac{K_{cx.np.}}{K_{cx.np.}^{lim}} \cdot 100\right)} = 100 \cdot \sqrt{\frac{B_{cx.np.} \cdot K_{cx.np.}}{B_{cx.np.}^{lim} \cdot K_{cx.np.}^{lim}}} \quad (6)$$

Однако, применение критерия $E_{cx.np.}$ в виде формулы (6) тоже является не корректным по следующей причине. Если фактический выход муки B_M и предельное значение выхода муки B_M^{max} в формуле (3) могут быть равными 100%, то фактический выход сходового продукта $B_{cx.np.}$ и предельное значение выхода этого продукта $B_{cx.np.}^{lim}$ не должны быть равными 100%. Это обусловлено тем, что, во-первых, такой высокий выход сходового продукта с позиции извлечения оболочек не возможен (их содержание в зерне всего, примерно, 20%), во-вторых, такой выход свидетельствует либо о слишком крупном дроблении зерна без образования муки или других промежуточных продуктов измельчения, что на практике не возможно, либо об отсутствии процесса измельчения зерна, что связано, скорее всего, с неполадками в механической части или в настройке мельницы. Поэтому оценка $B_{cx.np.} = 100\%$ не может являться оценкой эффективности процесса измельчения, поскольку отсутствует однозначность оцениваемой ситуации, а показатель $B_{cx.np.}^{lim} = 100\%$ не может являться предельным значением выхода сходового продукта для оценки эффективности помола зерна.

Более того, показатель B_M является основным показателем, так как является индикатором наличия мукомольного процесса, и определяет выход других групп продуктов измельчения зерна. При $B_M = 100\%$ выход сходового продукта $B_{cx.np.}$ не может быть равным 100%. В такой ситуации все зерно измельчено до состояния муки и никаких других продуктов измельчения нет. Если $B_M = 0\%$, то мукомольный процесс отсутствует. При этом либо измельчение зерна произошло только до состояния промежуточных продуктов, либо произошло измельчение зерна плющением, либо вообще никакого измельчения не произошло. Последние два варианта свидетельствуют о неполадках в механической части или в настройках мельничной установки. Однако здесь, несмотря на многовариантность ситуации, оценка эффективности процесса измельчения зерна в муку B_M равная 0% является вполне оправданной и однозначной.

Если же в процессе помола $B_{cx.np.} = 0\%$, то это будет свидетельствовать либо о полном измельчении зерна в муку (при этом должно $B_M = 100\%$), либо об измельчении зерна до состояния промежуточных продуктов (при этом должно $B_M = 0\%$), либо об измельчении зерна до состояния муки и промежуточных продуктов. Здесь тоже многовариантная ситуация, определить которую только показателем $B_{cx.np.}$ (без помощи показателя B_M) не возможно. То есть показатель $B_{cx.np.}$ при значении равном 0% тоже не может быть однозначной оценкой эффективности процесса измельчения зерна в муку без сопоставления с показателем B_M .

Таким образом, приведенные рассуждения приводят к заключению, что критерий $E_{cx.np.}$ в виде формулы (6) не может быть оценкой эффективности измельчения зерна в муку. Этот

критерий должен иметь другое выражение. Для устранения неоднозначности оцениваемой ситуации критерий $E_{cx.np.}$ должен включать не только оценку выхода сходового продукта $B_{cx.np.}$, но и оценки выхода промежуточных продуктов и муки.

При помоле зерна в муку все, что не измельчилось до состояния муки, относится к промежуточным продуктам размола. Количество промежуточных продуктов размола $B_{np.np.}$ (в процентах) можно выразить разностью между количеством измельченного зерна (в процентах) и количеством полученной муки (в процентах), то есть

$$B_{np.np.} = 100 - B_M \quad (7)$$

В общем количестве промежуточных продуктов измельчения $B_{np.np.}$ сходовой продукт $B_{cx.np.}$ будет составлять некоторую долю k (в процентах):

$$k = \frac{B_{cx.np.}}{B_{np.np.}} \cdot 100 = \frac{B_{cx.np.}}{100 - B_M} \cdot 100 \quad (8)$$

В формулу (8) входит и выход сходового продукта $B_{cx.np.}$, и выход получаемой муки B_M . Поэтому доля k сходового продукта в общем количестве промежуточных продуктов измельчения может служить оценкой эффективности измельчения зерна, устраняющей неоднозначность оцениваемой ситуации, описанной выше при $B_{cx.np.} = 0\%$. Кроме того, показатель k имеет вектор оптимизации, направленный от нуля к максимуму, и является нормированным, то есть изменяется от 0% до 100%.

С учетом сказанного, критерий $E_{cx.np.}$ по формуле (6) следует переписать в новом виде:

$$E_{cx.np.} = 100 \cdot \sqrt{\frac{B_{cx.np.}}{100 - B_M} \cdot \frac{K_{cx.np.}}{K_{cx.np.}^{lim}}} \quad (9)$$

При применении формулы (9) следует помнить, что выбираемый показатель качества $K_{cx.np.}$ должен иметь такой же вектор оптимизации, как и показатель количества $B_{cx.np.}$, то есть показатель $K_{cx.np.}^{lim}$ следует записать в виде $K_{cx.np.}^{max}$.

Таким образом, имеем два критерия для оценки эффективности помола зерна: критерий E_M - для оценки по одному конечному продукту – муке, критерий $E_{cx.np.}$ - для оценки по другому конечному продукту – отрубям. Из этих двух критериев следует построить один обобщенный критерий E , чтобы иметь одну однозначную обобщающую оценку процесса. Такой обобщающей оценкой может быть или среднее арифметическое, или среднее пропорциональное значение между величинами E_M и $E_{cx.np.}$. Поскольку критерий E_M оценивает эффективность измельчения зерна со стороны процесса выработки муки, который является приоритетным по отношению к процессу выработки отрубей, то этот критерий, соответственно, имеет приоритет перед критерием $E_{cx.np.}$. Следовательно, эти два критерия являются неравновесными. В таком случае для обобщенной оценки эффективности помола зерна E среднеарифметическое значение между величинами E_M и $E_{cx.np.}$ пригодно в меньшей степени, чем среднее пропорциональное. Таким образом, критерий оценки эффективности помола зерна E (в процентах) принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} E &= \sqrt{E_M \cdot E_{cx.np.}} = 100 \cdot \sqrt{\sqrt{\frac{B_M \cdot K_M}{B_M^{max} \cdot K_M^{max}}} \cdot \sqrt{\frac{B_{cx.np.}}{(100 - B_M)} \cdot \frac{K_{cx.np.}}{K_{cx.np.}^{max}}}} = \\ &= 100 \cdot \left(\frac{B_M \cdot K_M}{B_M^{max} \cdot K_M^{max}} \right)^{0,25} \cdot \left(\frac{B_{cx.np.}}{(100 - B_M)} \cdot \frac{K_{cx.np.}}{K_{cx.np.}^{max}} \right)^{0,25} \end{aligned} \quad (10)$$

Литература:

1. Технология переработки зерна /Под ред. Г.А. Егорова/- М.: Колос,1974.- 112с.
2. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технологии зерноперерабатывающих производств.- М.: Интерграф сервис, 1999.-472с.
3. Мельников Е.М. Обогащение промежуточных продуктов на крупозаводах.-М.: Колос, 1974.- 112 с.
4. Брасалин С.Н. О подходах к оценке технологической эффективности операции крупотделения на крупозаводах.- Ж. «Хранение и переработка зерна», №5(59), 2004.

ГИДРОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЯДРА ПРОСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУКИ

Ветлугаева О.К. – студент, Дереза М.Н. – студент, Сидорова А.А. – инженер,
Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор

ГОУ «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г. Барнаул)

Изменения окружающей среды, произошедшие к настоящему времени по техногенным и антропогенным причинам, отрицательно отражаются на здоровье людей. Для снижения воздействия неблагоприятных факторов на организм человека необходимо качественное и сбалансированное питание.

Одним из путей решения проблемы рационального питания людей является расширение ассортимента продуктов питания, вырабатываемых из зерна. Среди крупяных культур, потребляемых в России, не последнее место занимают продукты переработки проса. Они обладают высокой питательной ценностью, богаты витаминами группы В, РР, Е, содержат стимулирующие рост организмов вещества (милиацин). Просяная мука – продукт переработки проса – обладает всеми перечисленными достоинствами, но вырабатывается в очень небольшом количестве из-за нестойкости при хранении. Одним из путей увеличения стойкости просяной муки при хранении является использование гидротермической обработки ГТО зерна при подготовке его к шелушению. Исследования, проведенные нами, показали, что улучшить качество просяной муки можно, используя способ ГТО проса, включающий увлажнение, отволаживание и сушку зерна. Вместе с тем, представляет интерес изучение возможности использования ГТО ядра проса при производстве просяной муки.

Нами исследован способ ГТО ядра проса, включающий его увлажнение на вакуумной установке до влажности от 18,5 до 27,2 %, отволаживание и сушку. Сушку ядра проводили в вертикальной сушилке с неподвижным слоем материала при температуре агента сушки 80-160 °С. Изучали влияние основных параметров ГТО на показатель степени измельчения ядра, содержание крахмала, декстринов в муке, отражательную способность муки.

Ядро получали путем трехкратного пропуска зерна проса через лабораторный вальцедековый станок с последующим разделением продуктов шелушения. В опытах использовали зерно проса сорта Барнаульское 98 урожая 2008 г., выращенное в Алтайском крае.

Показатель степени измельчения определяли в соответствии с предложенной нами модификацией известной методики ВНИИЗ (для зерна пшеницы) применительно к ядру проса. Содержание крахмала находили поляриметрическим методом Эверса, содержание декстринов – по методике, разработанной М.П. Поповым и Е.С. Шаненко. Отражательную способность муки определяли на приборе БЛИК-РЗ.

В таблице 1 представлены некоторые результаты исследования, полученные при изучении влияния влажности ядра проса после сушки на вышеперечисленные свойства ядра и муки. В данной серии опытов ядро увлажняли в вакуумной установке до влажности 24,7-24,8 %, отволаживали в течение 6 часов и сушили при температуре агента сушки 120 °С.

Из приведенных в таблице данных видно, что исследуемый способ ГТО оказывает существенное влияние на прочностные свойства ядра: показатель степени измельчения исходного ядра (без ГТО) намного ниже показателя степени измельчения ядра,

подвергнутого ГТО. Следовательно, прочность ядра при ГТО снижается и потребуются меньшие затраты энергии при последующем измельчении его в муку. Понижение прочности ядра при ГТО является следствием воздействия вакуума на этапе его увлажнения, а также разрыхления эндосперма при последующем отволаживании. Уровень влажности ядра после сушки также сказывается на прочностных свойствах ядра. С уменьшением влажности ядра после сушки показатель степени измельчения возрастает, следовательно, прочность ядра снижается. При этом ядро становится более хрупким.

Гидротермическая обработка ядра приводит к изменению его химического состава: содержание крахмала снижается, а содержание декстринов несколько возрастает по мере уменьшения влажности ядра после сушки и соответственно увеличения продолжительности сушки. Небольшое увеличение содержания декстринов в муке при влажности ядра после сушки 9,2 % происходит вследствие того, что крахмал под воздействием тепла и влаги способен разлагаться до более простых соединений, растворимых в воде, – декстринов. Гидролиз, в том числе неферментативный, также одна из основных причин снижения содержания крахмала в муке. При этом чем более жесткие режимы ГТО ядра применяются, тем интенсивнее идет гидролиз крахмала.

Таблица 1

Влажность ядра после сушки, %	Показатель степени измельчения ядра, %	Содержание в муке, % на с.в.		Коэффициент отражения муки, усл. ед. прибора
		крахмала	декстринов	
9,2	97,9	73,7	0,7	20
10,1	97,5	74,4	0,6	21
10,9	97,0	75,7	0,6	21
11,8	96,6	76,6	0,6	22
12,8	96,7	76,8	0,5	22
14,0	95,5	77,0	0,6	22
14,9	95,0	77,2	0,6	23
Ядро без ГТО (влажность 12,6 %)	78,0	77,6	0,5	12

Изучение отражательной способности просяной муки показало, что гидротермическая обработка ядра способствует посветлению муки. Посветление муки из ядра, подвергнутого ГТО, возможно, связано с разрыхлением эндосперма в процессе увлажнения и последующего отволаживания ядра. Как следствие, мука из такого ядра получается более мелкодисперсной, что и приводит к некоторому увеличению коэффициента отражения. Кроме того, посветлению муки, по всей вероятности, способствует частичный переход пигментов муки в бесцветные соединения. Если сравнивать муку, полученную при разных режимах сушки, то по мере снижения влажности ядра после сушки мука темнеет. Это, очевидно, можно объяснить развивающимися при длительном тепловом воздействии процессами меланоидинообразования.

По результатам проведения серии однофакторных и многофакторных экспериментов, позволивших выявить влияние основных параметров ГТО на состав и свойства ядра и муки, можно рекомендовать следующие режимы ГТО ядра проса: влажность ядра после увлажнения – 23,5-24,5 %, длительность отволаживания – 6-8 ч, температура агента сушки – 110-120 °С, влажность ядра после сушки 11,5-12,0 %. Прочность ядра при этом существенно снижается по сравнению с прочностью ядра, не подвергнутого ГТО, получаемая мука имеет светлую окраску, приобретает приятный вкус и аромат, а происходящие в химическом составе изменения (содержание крахмала снижается, содержание декстринов несколько возрастает) способствуют повышению ее усвояемости.

О КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА

Ермаченко А.В. – студент, Брасалин С.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Как известно, целью процесса шелушения является удаление с зерновок их оболочек (пленок) при сохранении целостности ядра этих зерновок. В научной, научно-технической, учебной литературе для оценки технологической эффективности шелушения зерна часто рекомендуется использовать три показателя: коэффициент шелушения зерна $K_{ш}$, коэффициент целостности ядра $K_{ц.я.}$ и обобщенный коэффициент технологической эффективности $E_{эф.}$ [1].

Коэффициент шелушения $K_{ш}$ характеризует количественную сторону процесса шелушения, так как показывает долю зерна, которую удалось ошелушить в ходе процесс (в процентах):

$$K_{ш} = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \cdot 100, \quad (1)$$

где H_1 - содержание неошелушенных зерен в продукте до шелушения, %;

H_2 - содержание неошелушенных зерен в продукте после шелушения, %.

Коэффициент целостности ядра $K_{ц.я.}$ характеризует качественную сторону процесса шелушения, так как показывает долю ошелушенных зерен, оставшихся целыми после шелушения, в массе продуктов разрушения зерна

$$K_{ц.я.} = \frac{K_2 - K_1}{(K_2 - K_1) + (d_2 - d_1) + (m_2 - m_1)}, \quad (2)$$

где K_1, K_2 - количество целых ошелушенных зерен в продукте, соответственно, до шелушения и после шелушения, %;

d_1, d_2 - количество дробленых зерен в продукте, соответственно, до шелушения и после шелушения, %;

m_1, m_2 - количество мучки в продукте, соответственно, до шелушения и после шелушения, %.

Очевидно, что оценивать технологический эффект шелушения только коэффициентом $K_{ш}$ или только коэффициентом $K_{ц.я.}$ нельзя, так как в одном случае при высоком значении $K_{ш}$ можно получить полное разочарование от процесса шелушения из-за того, что все зерно будет переведено в мучку или дробленое ядро, а в другом случае – при высоком коэффициенте $K_{ц.я.}$ количество ошелушенных зерен может оказаться очень малым, то есть процесс шелушения может практически не происходить.

В связи с указанными обстоятельствами вводится обобщенный показатель – коэффициент технологической эффективности $E_{эф.}$:

$$E_{эф.} = K_{ш} \cdot K_{ц.я.} \quad (3)$$

Коэффициент технологической эффективности шелушения $E_{эф.}$ имеет и физический смысл: это количество ошелушенных в зерен, оставшихся целыми ходе процесса шелушения.

Коэффициент $E_{эф.}$, как видим, включает две оценки: количественную $K_{ш}$ и качественную $K_{ц.я.}$. И та и другая оценки являются относительными величинами. Но одну из них ($K_{ш}$) рекомендуется выражать в процентах [1], а другую ($K_{ц.я.}$) – в долях единицы [1]. Сделано это, очевидно, для того, чтобы получить размерность обобщенного коэффициента

эффективности $E_{эф.}$ в процентах. Но размерность коэффициента $E_{эф.}$ в процентах можно получить и, выразив наоборот, $K_{ц.я.}$ в процентах, а $K_{ш.}$ - в долях единицы. Запрета этому или каких-либо ограничений нет. Более того, исходя из логики и смысла коэффициента шелушения $K_{ш.}$ и коэффициента целостности ядра $K_{ц.я.}$, эти коэффициенты должны выражаться в одинаковых относительных единицах, то есть либо в процентах, либо в долях единицы. Но тогда в формуле (3) возникает неувязка: если коэффициент $K_{ш.}$ выражается в процентах и коэффициент $K_{ц.я.}$ выражается в процентах, то размерность коэффициента технологической эффективности $E_{эф.}$ - $\%^2$ (процент в квадрате). Это обстоятельство свидетельствует о некорректности формулы (3). Для устранения этой некорректности формулу (3) следует записать в ином виде:

$$E_{эф.} = \sqrt{K_{ш.} \cdot K_{ц.я.}} \quad (4)$$

Выражение коэффициента технологической эффективности в виде формулы (4) имеет смысл еще и с другой позиции. Предположим, оценка количественной стороны процесса $K_{ш.}$ равна 0,8 (или 80%) и оценка качественной стороны процесса $K_{ц.я.}$ равна 0,8 (или 80%). В этой ситуации, на наш взгляд, логично было бы считать, что и общая оценка эффективности процесса $E_{эф.}$ равна 0,8 (или 80%). Но в соответствии с формулой (3) $E_{эф.}$ будет равен только 0,64 (или 64%), что, очевидно, является заниженной оценкой. Формула (4) устраняет и эту некорректность формулы (3).

Литература:

1. Технология муки, крупы и комбикормов / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук.- М.: Колос, 1984.- 376с., ил.-(учебники и учебные пособия для высших учебных заведений).

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Суринова Т. А. - студент, Конева С. И. - к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова», (г. Барнаул)

Учитывая важную роль хлеба в традиционном питании населения нашей страны, целесообразно с его помощью обогащать рацион жизненно важными компонентами, которые способствуют улучшению здоровья и профилактике различных заболеваний.

Наиболее перспективным, доступным и дешевым источником натуральных пищевых волокон являются пшеничные отруби. Однако, отруби плохо усваиваются организмом человека, так как клетки алейронового слоя окружены очень плотными стенками. В связи с этим, многими исследователями предложены различные способы обработки отрубей, повышающие их усвояемость, такие как, доизмельчение отрубей, обработка отрубей паром, сквашивание отрубей с помощью молочнокислых бактерий и другие.

На кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета проводятся работы по разработке рецептуры и технологии хлеба повышенной пищевой ценности на основе композитной смеси, содержащей пшеничные отруби.

В отличие от традиционной, технология приготовления пшеничного хлеба на сухих композитных смесях (полнорецептурных) предусматривает дозирование только смеси и необходимого количества воды на замес теста.

В качестве основных компонентов смеси использовались мука пшеничная хлебопекарная 2 сорта и доизмельченные отруби в соотношении 70 : 30. Показатели качества мучной смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели качества мучной смеси

Наименование показателей	Значение
Массовая доля влаги, %	9,6
Массовая доля сырой клейковины, %	22,0
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	45 Удовлетворительно крепкая
Газообразующая способность, см ³	1620
Сахаробразующая способность, мг мальтозы на 10 г муки	360
Водопоглотительная способность, %	68,0
Кислотность, град	4,2
Крупность, %	
Остаток на сите из шелковой ткани № 27	1,2
Проход через сито из шелковой ткани № 38	77,0

Также в базовый состав смеси входили сушеные хлебопекарные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* (1,0 %) в качестве разрыхлителей и соль поваренная пищевая (1,5 %).

Однако хлеб, выпеченный из базовой смеси характеризовался невысоким качеством – низким объемом, недостаточно развитой пористостью, малоэластичным, плотным, сухим на ощупь мякишем. Вероятно, причиной такого качества хлеба являлись низкая массовая доля упругой клейковины в мучной смеси и высокое содержание отрубей.

Для улучшения качества хлеба в исследованиях применяли Пентопан 500 BG (компания «Novozymes», Дания) – ферментный препарат ксиланазы, продуцентом которого является *Aspergillus oryzae*. Ферментный препарат вносили в количестве от 0,01 % до 0,1 % к массе мучной смеси.

Добавление ферментного препарата Пентопан 500 BG в количестве 0,03 % и 0,05% к массе мучной смеси приводило к увеличению объема, улучшению структуры пористости, мякиш становился более эластичным, улучшались вкус и аромат, корка приобретала более интенсивную окраску и глянец. Очевидно, ферментный препарат Пентопан 500 BG способствовал стабилизации свойств теста: регулированию его водопоглотительной способности, улучшению свойств клейковины, стабилизации свойств тестовых заготовок при перерасстойке, увеличению объема хлеба и улучшению структуры мякиша. Добавление ферментного препарата свыше 0,05% давало хлеба высокого объема, но с крупной, неравномерной пористостью, интенсивно окрашенным мякишем и темно-коричневой корочкой.

Анализ биологической ценности хлеба показывает, что хлеб имеет существенный дефицит по трем важнейшим незаменимым аминокислотам – лизину, треонину и триптофану. Увеличить содержание незаменимых аминокислот, а также кальция и витаминов в хлебе и, следовательно, повысить его пищевую ценность, можно путем использования сухой молочной сыворотки.

В исследованиях добавляли сухую сыворотку в количестве от 1% до 6% к массе мучной смеси. Сухая молочная сыворотка заметно улучшала качество хлеба. В целом все образцы хлеба имели хорошие органолептические и физико-химические показатели качества. Максимальное увеличение показателей качества хлеба было отмечено при добавлении 4,0 % сухой молочной сыворотки. Этот образец имел лучший вкус и аромат по сравнению с контролем, мелкую развитую пористость, высокий объем. Показатели качества хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателей	Значение
	Образец № 3
Влажность, %	44,8
Кислотность, град	4,2
Пористость, %	70,0
Удельный объем, см ³ /г	2,50

Изучение комплексного влияния исследуемых улучшителей на качество хлеба показало, что добавление ферментного препарата Пентопан 500 ВГ в количестве 0,03 % и сухой молочной сыворотки в количестве 4,0 % к массе мучной смеси улучшало показатели качества хлеба и позволило получить образец хлеба высокого качества.

По результатам исследований можно сделать вывод, что разработанная композитная смесь, состоящая из муки пшеничной второго сорта, доизмельченных отрубей, сушеных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, соли поваренной пищевой, ферментного препарата Пентопан 500 ВГ и сухой молочной сыворотки, позволила получить хлеб повышенной пищевой ценности, характеризующийся хорошими органолептическими и физико-химическими показателями качества.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОТОКОВ МУКИ НА ЗАО «АЛЕЙСКЗЕРНОПРОДУКТ» ИМ. С.Н.СТАРОВОЙТОВА

Фёдорова В.О. – студент, Гондаренко Н.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время мукомольно-крупяная и комбикормовая отрасль Алтайского края стабильно обеспечивает продуктами питания всю Россию.

Мука – важнейший продукт переработки зерна, основное сырьё для производства хлеба и макаронных изделий. В силу наших традиций и национальных особенностей продукты из зерна всегда были и есть главные в повседневном питании, поэтому эффективное функционирование мукомольного производства имеет для страны огромное экономическое значение.

Во всех случаях предприятия мукомольной промышленности должны стремиться максимально удовлетворять требования промышленности перерабатывающей муки: по её качеству, имеется в виду химический состав, биохимические особенности потоков муки. Каждый сорт муки должен соответствовать требованиям стандарта на муку ГОСТ – Р 52189 – 203. В связи с этим появилась необходимость изучить качество потоков муки и выработать рекомендации, которые будут способствовать совершенствованию процесса формирования муки по сортам на территории предприятия ЗАО им. С. Н.Старовойтова.

Структура мельзавода №1 «ЗАО Алейскзернопродукт» составлена следующим образом. Подготовительное отделение оснащено бункерами для отволаживания зерна ёмкостью 500 т.

Увлажнение производится в увлажнителях итальянского производства. Подача вод производится на первом этаже с помощью электронного аппарата контроля влажности так же итальянского производства. Этот аппарат в непрерывном автоматическом режиме определяет натуру зерна, температуру, искомую влажность, а также производительность патока. Отволаживание осуществляется непрерывным поточным потоком. Для этого из каждого бункера зерно поступает на сборную воронку и из неё на объёмный дозатор. После дозаторов зерно поступает на второй этап увлажнения. Здесь дозирование воды регулируется оператором вручную, чтобы обеспечить влажность зерна на I драной системе 16,0 – 16,5 %. Если работает одна секция размольного отделения, то из схемы исключается (два

концентратора, один камнеотборник, и две обочные машины), а также уменьшается производительность на всех дозаторах.

Размольное отделение состоит из двух секций производительностью 300 т/сут. и 270 т/сут. Когда работают одновременно обе секции, то время отволаживания 20 часов, а если работает одна секция (мало зерна), то время отволаживания 30 часов.

Выход муки высшего сорта составляет– 55 %, выход муки первого сорта – 20 %.

Показатель качества – зольность; высший сорт – 0,55 %, первый сорт – 0,75 %.

По заданию предприятия представилась возможность исследовать и дать рекомендации предприятию при переработке зерна с разным временем отволаживания 20 и 30 часов, при этом перерабатывается одна партия зерна.

В задачу входило.

Отобрать пробу зерна, поступающую в подготовленное и размольное отделение и потоки муки со всех систем технологического процесса и пробы готовой продукции, проанализировать количественно – качественный баланс муки, определяя её белизну, зольность, влажность, выход муки.

В таблице 1 приведены показатели качества зерна помольной партии поступающей в переработку.

Таблица 1 – Качество зерна пшеницы

Наименование показателя	Зерно, поступающее в		
	подготовитель при отделении	размольное отделение с применением отволаживания	
		20 часов	30 часов
Натура, г/л	783	775	763
Стекловидность, %	50	48	48
Сорная примесь, %	1,8	0,3	0,3
Зерновая примесь, %	2,0	0,4	0,4
Масса 1000 зёрен, г	36	32	32
Влажность, %	12,5	16,0	16,2
Клейковина:			
Количество, %	24,5	24,0	24,0
Качество, ед. и дк./гр	40	40	40

Запах, вкус, цвет – свойственный нормальному зерну.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА. «ЗЕРНО. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕКЛОВИДНОСТИ»

Башкатова А. В. – студент гр. ТПЗ – 42, Лузев В. С. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Национальный стандарт – это основной документ, в соответствии с которым работают лаборанты производственно – технических лабораторий при определении качества зерна и продуктов его переработки.

Целью работы является разработка проекта национального стандарта с автоматизированной методикой измерения стекловидности зерна. Данная методика основана на исследовании спектральной отражательной способности эндосперма пшеницы, которая проводилась при помощи сканера и ПК.

По данной методике необходимо:

- произвести подготовку зерновок для сканирования;
- просканировать подготовленные зерновки;
- сохранить полученные образцы в нужном формате;
- провести обработку образца в программе «ГРАН – Стекловидность»;
- сделать анализ результатов измерения.

В настоящее время существуют два государственных стандарта по определению стекловидности зерна. ГОСТ 10987 – 76 «Зерно. Методы определения стекловидности» предусматривает определение стекловидности зерна пшеницы и риса с использованием диафаноскопа просвечиванием исследуемого зерна направленным световым потоком и по результатам осмотра среза. ГОСТ 30044-93 «Пшеница твёрдая. Определение неполностью стекловидных зёрен» применим только в экспортно – импортных операциях, а также в научно – исследовательских работах. Стандарт устанавливает контрольный метод для определения количества неполностью стекловидных зерен, применяемый исключительно к твердой пшенице.

Срез каждого зерна просматривают и зерно в соответствии с характером среза относят к одной из трех групп: стекловидной, мучнистой, частично стекловидной, согласно следующей характеристике:

стекловидное зерно - с полностью стекловидным эндоспермом;

мучнистое зерно - с полностью мучнистым эндоспермом;

частично стекловидное зерно - с частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом.

Общую стекловидность зерна (O_c) в процентах вычисляют по формуле:

$$O_c = P_c + \frac{Ч_c}{2},$$

где P_c — количество полностью стекловидных зерен, шт.;

$Ч_c$ — количество частично стекловидных зерен, шт.

К недостаткам выше перечисленных методов можно отнести:

- трудоёмкость и большие временные затраты, низкая производительность труда
- влияние субъективных факторов, в том числе особенностей зрительного восприятия
- недостаточная точность измерений.

Одна из задач производственно - технических лабораторий зерноперерабатывающих предприятий – быстро и точно оценить качество поступающего зернового сырья, но в настоящее время большинство зерноперерабатывающих предприятий имеют устаревшую лабораторную базу.

Для решение этой задачи предлагается использование программно – аппаратного комплекса, который обеспечит быструю и точную оценку качества зерна методом цифрового анализа изображений.

Метод цифрового анализа изображений позволит точно и быстро определить стекловидность зерна, исключая субъективный подход в оценке.

Все, определённые методикой, этапы исследования (ввод изображений, их преобразование, проведение измерений и вывод результатов) производятся с помощью цифровых устройств, а задачи сбора, анализа и вывода информации распределены между аппаратными и программными модулями.

После ввода изображения в компьютер последующий анализ производится с помощью программного обеспечения (ПО).

Программное обеспечение включает в себя несколько этапов изображений зерна:

1 Фильтрация. На этом этапе осуществляется удаление (или максимальное ослабление яркости) тех элементов на изображении анализируемого продукта, которые препятствуют проведению исследования и могут внести погрешности в результаты измерений:

- высокочастотные и низкочастотные шумы, полученные на этапе формирования изображения устройством ввода;

- посторонние предметы и примеси – частицы крупы, оболочек, волосков, стеблей и т.д.;
- пыль и пятна на предметном стекле сканера.

Фильтрация выполняется в автоматическом режиме.

2 Коррекция области среза. При получении изображения поперечного среза зерновок в виде проекции, при неровном разрезании могут проявиться боковые части поверхности зерновок. Боковая поверхность имеет цвет тёмных оттенков и вносит погрешность в измерение стекловидной части среза.

3 Удаление оболочек и бороздки. На изображении среза зерновки проявляется внутренняя часть бороздки. Она располагается в центральной части среза и вносит погрешность в измерение стекловидной части.

Периферийная область (края) среза содержащая оболочку, алейроновый слой и пр. также следует исключить из области измерений. Кроме того, периферийная область часто содержит участки ложной стекловидности (потемнение в результате длительного или неправильного хранения зерна).

Определение внутренней части бороздки, оболочки, алейронового слоя определяется автоматически.

4 Определение мучнистых и стекловидных участков. Распознавание мучнистых и стекловидных областей среза выполняется в автоматическом режиме пороговым методом.

5 Коррекция областей метадинии. Проявление метадинии – мелкомучных вхождений в стекловидную структуру зерна – может оказать влияние на точность определения стекловидности при визуальном осмотре среза, особенно при большом количестве мучнистых и частично стекловидных зерновок.

Определение областей метадинии на изображении среза также может быть затруднено при наличии высокочастотных шумов.

Опытным путём установлено, что влияние проявления метадинии на измерение показателя стекловидности по ГОСТ 10987-76 является незначительным. Поэтому решение о коррекции областей метадинии принимается оператором (устанавливая соответствующий режим).

С помощью ПО «ГРАН: Стекловидность» определяются следующие количественные показатели:

- фактическая стекловидность, как отношение площади стекловидной части зерновок образца к общей площади среза зерновок образца, выраженное в процентах;
- количество стекловидных, мучнистых и частично стекловидных зерновок в образце (в соответствии с ГОСТ 10987-76 и по ГОСТ 30044-93);
- общая стекловидность по ГОСТ 10987-76, как отношение суммы полностью стекловидных и половины от количества частично стекловидных зерновок к общему количеству зерновок образца, выраженное в процентах.

Следует отметить достоинства этого метода определения стекловидности зерна:

- полная автоматизация измерений;
- высокая точность и скорость измерений;
- применение серийно выпускаемого оборудования;
- простой интерфейс для обеспечения удобной работы пользователей без специальной подготовки
- объективная оценка результатов измерений.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА НАЦИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА «ЗЕРНО. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТА»

Дернова Е.В. – студентка гр. ТПЗ – 41, Лузев В.С. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Цвет зерна является одним из важнейших показателей качества, от которого в дальнейшем зависит качество готовой продукции. Цвет отражает природные свойства зерна, степень его зрелости, видовые и сортовые различия; по цвету можно определить, является ли зерно здоровым, а также предупредить порчу зерна в начале ее развития.

В настоящее время действующим государственным стандартом по определению цвета зерна является ГОСТ 10967-90 «Зерно. Методы определения цвета, запаха и обесцвеченности», который предусматривает следующие методы определения цвета зерна:

- визуальное определение;
- определение степени обесцвеченности зерна с использованием эталонов;
- определение степени обесцвеченности по результатам разбора навески исследуемого зерна (контрольный метод).

Данные методы имеют ряд недостатков:

- трудоёмкость и большие временные затраты, низкая производительность труда
- полностью субъективная оценка цвета зерна, зависящая от особенностей зрительного восприятия специалиста
- большая погрешность измерений

В современных условиях требуется оперативный автоматизированный анализ качества зерна и продуктов его переработки, которым является цифровой анализ изображения.

Метод цифрового анализа изображения основан на обработке просканированных образцов зерна в программе «Колориметрия».

Программа «Калориметрия» является Windows-совместимым приложением, предназначенным для исследования цветовых характеристик зернопродуктов по их двумерным изображениям при помощи статистического анализа и методов цифровой обработки изображений. Программа работает с изображениями в формате BMP или JPG.

«Калориметрия» предполагает три функционально самостоятельных уровня обработки изображений.

На первом уровне пользователю предоставляется возможность провести необходимые преобразования исходного изображения или его фрагментов с целью повышения уровня локализации искомым объектов зернопродуктов.

Преобразование изображения на первом уровне осуществляется с помощью сглаживающего, медианного фильтра и гамма-коррекции.

Сглаживающий и медианный фильтры (рисунок 1) – удаление или максимальное ослабление яркости высокочастотных и низкочастотных шумов, полученных на этапе формирования изображения устройством ввода; посторонних предметов и примесей – частицы зерна, оболочек, волосков, стеблей и т.д.; пыль и пятна на предметном стекле сканера, что приводит к погрешности измерений.

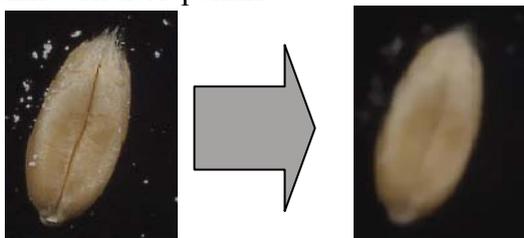


Рисунок 1- Применение сглаживающего и медианного фильтра

Гамма коррекция (рисунок 2) - коррекция функции яркости. Повышение показателя гамма - коррекции позволяет повысить контрастность, разборчивость тёмных участков

изображения, не делая при этом чрезмерно контрастными или яркими светлые детали снимка.

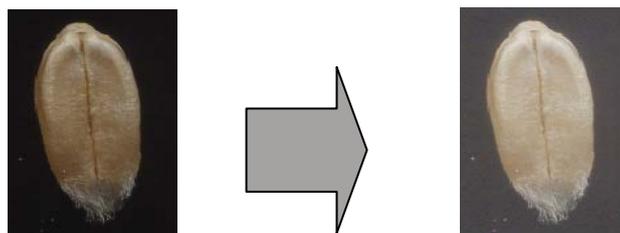


Рисунок 2- Применение гамма – коррекции

На втором уровне пользователю предоставляются средства проведения статистического анализа изображения или его фрагментов:

- вычисление статистических моментов различного порядка;
- построение графиков гистограммы.

Статистический анализ в программе «Калориметрия» (рисунок 3)- который необходим, чтобы представить в наглядном виде большие массивы чисел, для осознания и обобщения. Только после статистической обработки становятся видны закономерности изучаемой выборки, можно делать заключения о сходстве или различии полученных результатов, выявить наличие или отсутствие взаимосвязи между параметрами.

Всего пикселей: 10302	Зелёный канал (G)	Синий канал (B)
Красный канал (R)	Минимум: 27	Минимум: 22
Минимум: 34	Максимум: 192	Максимум: 176
Максимум: 201	Мода: 113	Мода: 67
Мода: 132	Медиана: 103	Медиана: 75
Медиана: 125	Среднее: 103	Среднее: 77
Среднее: 122	Стандартное отклонение: 26	Стандартное отклонение: 25
Стандартное отклонение: 25	Мера изменчивости: 25,05%	Мера изменчивости: 32,665%
Мера изменчивости: 20,483%	Асимметрия: 0,321	Асимметрия: 0,775
Асимметрия: -0,252	Мера скошенности: -0,402	Мера скошенности: 0,403
Мера скошенности: -0,411	Эксцесс: 3,292	Эксцесс: 3,801
Эксцесс: 3,616	Энтропия: 6,672	Энтропия: 6,601
Энтропия: 6,599	Избыточность: 0,095	Избыточность: 0,093
Избыточность: 0,107		

Рисунок 3 – Статистический анализ

- График гистограммы (рисунок 4) программе «Колориметрия» является графическим представлением распределения частот выбранных переменных. Она строится по способу прямых. В середине каждого отрезка на горизонтальной оси восстанавливают перпендикуляры, длина которых пропорциональна частоте данного разряда. Вершины этих перпендикуляров соединяются в последовательном порядке отрезками прямых, а вершины крайних левого и правого перпендикуляров соединяются с точками, находящимися на горизонтальной оси в середине соседних отрезков. Полученная в результате такого построения замкнутая ломаная линия называется многоугольником частот.

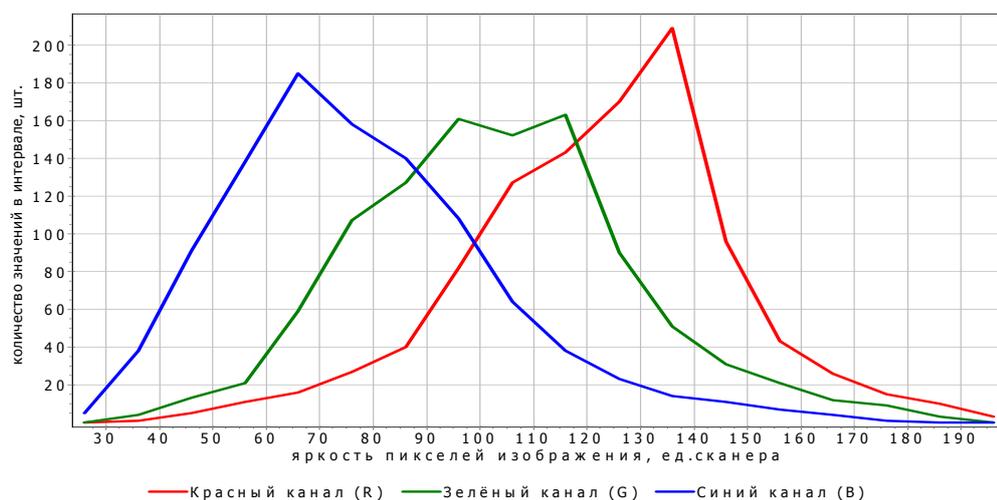


Рисунок 4 – Построение графиков гистограммы

На третьем уровне пользователю предлагается провести количественный анализ цветовых характеристик изображения (рисунок 5):

- построение таблицы уникальных цветовых оттенков;
- выделение основных цветов и цветов с экстремальными показателями интенсивности;
- вычисление общего количества уникальных цветовых оттенков.

№	R	G	B	Цвет	Частота	Уровень
0	62	47	28		1	45
1	85	73	31		1	63
2	87	77	42		1	68
3	79	72	44		2	65
4	66	45	30		1	47
5	65	64	29		1	52
6	56	43	28		1	42
7	64	30	32		1	42
8	89	67	34		2	63
9	117	90	53		2	86
10	141	124	68		1	111
11	150	131	84		1	121
12	157	147	96		2	133
13	165	150	102		1	139
14	154	128	101		1	127
15	142	121	79		1	114
16	156	129	82		1	122
17	157	142	92		1	130
18	159	128	88		1	125
19	116	97	63		2	92

Рисунок 5 – Таблица цветов

Представленная методика определения цвета зерна с помощью цифрового анализа изображения, включает в себя два этапа:

- 1 - получение изображения зерна путем сканирования
- 2 - обработка изображения зерна в программе «Колориметрия», которая состоит из 5 этапов.

1 этап методики – ввод изображения. Запускают программу «Колориметрия». В меню «Файл» выбирают команду «Открыть» и ищут папку, в которой размещены готовые сканы. Открывают нужную папку, щелкают «Имя файла», появляется нужное изображение.

2 этап – выбор уровня маски. По графику программы «Профиль» можно визуально выделить локальный максимум и минимум, а также перепады уровня яркости, соответствующие объектам. Это дает основания для выбора оптимального уровня распознавания для отделения объектов от фона.

3 этап - обработка изображения функцией «Маска» - Маска необходима для отделения сложного объекта от фона. От выбора уровня маски зависит точность измерений.

4 этап – построение диаграммы RGB и вывод результатов статистического анализа – На панели программы «Колориметрия» щелкают кнопку «Создать диаграмму», появляется

диаграмма распределения яркости пикселей в трех цветовых каналах красном, зеленом, синем, а также статистические показатели. Диаграммы и статистика необходимы для определения типа, подтипа, сорта зерна, при сравнении его с эталоном. Для этого создаются нормы цветовых характеристик для каждой культуры по статистическим значениям, полученным в программе «Колориметрия».

5 этап – построение таблицы цветов - на панели щелкают кнопку «Количество цветов», выводит две таблицы: уникальных цветовых оттенков и основных цветов. Служат таблицы для определения типа, подтипа, сорта зерна, при сравнении его с эталоном. Для этого создаются нормы цветовых характеристик для каждой культуры по основным цветам и уникальным цветовым оттенкам, полученным в программе «Колориметрия».

Достоинства предложенного метода:

- Применение серийно выпускаемого оборудования
- Повышение качества анализа, повышения аккуратности и точности выполненных работ

- Существенное сокращение сроков проведения анализа (время анализа 100 зерновок – 1-2 мин. без учета подготовки образца), автоматизация выполнения монотонных однотипных операций

- Возможность оптимального выбора экономически выгодных, стандартных комплектующих системы

- Простой интерфейс для обеспечения удобной работы пользователей без специальной подготовки

Усовершенствование программного анализатора:

- Автоматизация подготовки (подачи в зону сканирования) образцов
- Создание автоматического удаления примесей и посторонних частиц, которые препятствуют проведению исследования

- Автоматический выбор маски, без использования программы «Профиль»

В целом разработка нового, более быстрого и дешевого и при этом более объективного метода определения цветовых характеристик пищевых продуктов, является перспективным.

ЛАКТОЗНАЯ НЕПЕРЕНОСИМОСТЬ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Антропова Г. – студент, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Молочные продукты являются привычной и важной частью питания. Однако многие люди не могут употреблять молочные продукты в результате непереносимости его организмом. На усвояемость лактозы влияет, прежде всего, активность фермента лактазы, которая расщепляет молочный сахар на галактозу и глюкозу. Большинство людей рождаются со способностью усваивать лактозу, и она является наиболее важным источником энергии детей до года. В последующем активность лактазы снижается в большей или меньшей степени, а также она может изменяться с возрастом и в результате заболеваний.

Под непереносимостью лактозы обычно понимают клинически проявляющуюся неспособность ферментативных систем кишечника расщеплять лактозу.

Непереносимость молочного сахара распространена чрезвычайно широко, и далеко не всегда ее следует рассматривать как заболевание, подлежащее лечению. Очень многие не переносят лактозу, но не испытывают в связи с этим каких-либо неудобств, так как не употребляют ее в пищу и, чаще всего, не догадываются о своей ферментативной особенности. Наибольшую значимость проблема непереносимости лактозы имеет для детей раннего возраста, так как для них молоко – это основной продукт питания.

По происхождению выделяют первичную непереносимость лактозы и вторичную. К первичной можно отнести врожденную (генетически обусловленную, семейную) и транзиторную (обычно - у недоношенных детей или незрелых к моменту рождения).

Вторичная лактозная непереносимость представляет собой снижение активности лактазы на фоне какого-либо острого или хронического заболевания. Например, при инфекционном заболевании (кишечная инфекция), иммунном (непереносимость белка коровьего молока), воспалительных процессах в кишечнике, атрофических изменениях.

Активность фермента лактазы предопределена генетически и даже в большей степени этнически. Повезло шведам и датчанам: непереносимость лактозы встречается примерно у 3 % взрослых, хуже всего в странах Юго-Восточной Азии и у афроамериканцев в США – почти у 100 %. Что касается нашей страны - в центральных районах распространённость лактазной недостаточности – 40 %, в южных – 54 %, у коренных жителей Крайнего Севера и горных районов юга – 88%.

Основные признаки, которые могут указывать на то, что у человека лактазная недостаточность являются диарея, вздутие живота, боли в области живота после употребления молочных продуктов, при чем у каждого человека эти симптомы могут проявляться с разной степенью выраженности.

Основной принцип лечения первичной лактазной недостаточности - снижение количества лактозы в пище вплоть до полного ее исключения. Параллельно с этим проводится терапия направленная на коррекцию дисбактериоза кишечника и другое симптоматическое лечение.

При вторичной ЛН основное внимание должно быть уделено лечению основного заболевания, а снижение количества лактозы в диете является временным мероприятием, которое проводится до восстановления слизистой оболочки тонкой кишки.

Снизить количество лактозы в диете можно, исключив употребление содержащих лактозу продуктов, в первую очередь, цельного молока.

В этой ситуации сложнее дело обстоит с грудными детьми.

Если ребенок находится на естественном вскармливании, то уменьшение количества грудного молока в диете нежелательно. В этом случае оптимальным вариантом является использование препаратов лактазы (Natures Way, Schwarz Pharma, Kremers Urban), которые смешиваются со сцеженным грудным молоком и расщепляют лактозу, не влияя на остальные

свойства грудного молока. При невозможности использовании препаратов лактазы, решается вопрос о применении низколактозных смесей.

Детям, находящимся на искусственном вскармливании, следует подобрать смесь с максимальным количеством лактозы, не вызывающим появления клинической симптоматики.

В России для лечения непереносимости лактозы используются сухие молочные продукты с минимальным содержанием лактозы, разработанные Институтом питания АМН России совместно с ВНИМИ.

Имеется три вида низколактозной смеси:

- молочная смесь с солодовым экстрактом (для вскармливания детей первых 2 мес жизни);
- молочная смесь с мукой (рисовой, гречневой, овсяной) или толокном (для вскармливания детей от 2 до 6 месяцев);
- низколактозное молоко для питания детей старше 6 месяцев и для приготовления различных блюд вместо натурального молока.

Но кроме смесей для новорожденных детей в России нет молочных продуктов с низким содержанием лактозы. Этой проблемой достаточно широко занимается молочная промышленность Финляндии.

Известно несколько путей удаления лактозы из молочных продуктов: сбраживание ее молочнокислой микрофлорой до молочной кислоты и других продуктов; разделение молока для удаления из него лактозы с последующим соединением компонентов; гидролиз лактозы до глюкозы и галактозы. Гидролиз можно осуществлять химическим методом (кислотный гидролиз), энзиматическим (использование свободных растворимых ферментов, находящихся в среде или иммобилизованных), биологическим (использование свободных или иммобилизованных клеток микроорганизмов) и комбинированным (сочетание методов обработки молока иммобилизованной β – галактозидазой и ультрафильтрации). Применяют также методы избирательного удаления лактозы из жидкого молока, например диализом, и экстракцию лактозы из сухих молочных продуктов. С точки зрения технологичности процесса, наиболее перспективным способом удаления лактозы является биологическая обработка сырья специальными препаратами.

Глюкоза и галактоза, получаемые в результате гидролиза, в 2-3 раза слаще лактозы, но по сравнению с сахарозой их сладость только 60 %. Это дает возможность молочной промышленности получать свои собственные подсластители на основе сыворотки и сократить использование сахарозы в йогуртах, мороженом и других сладких молочных продуктах. Правда, это не относится к безлактозному молоку: его сладкий вкус был проблемой с самого начала внедрения. Многие потребители, интолерантные к лактозе, отказываются пить гидролизованное молоко и предпочитают другие продукты. Проблему с избыточной сладостью можно решить, если удалить часть лактозы из молока физическим путем.

Подводя итог, хотелось бы сказать следующее: печальная статистика говорит о том, что большинство людей не могут употреблять молоко и молочные продукты в связи с непереносимостью лактозы как врожденной так и приобретенной, в результате проигрывают все: производители теряют своих потребителей, потребители лишаются такого ценного натурального продукта, как молоко – являющееся источником многих полезных веществ.

Несомненно, что молоко и молочные продукты с низким содержанием или без содержания лактозы - большая находка для молочной промышленности, так как производство таких продуктов может расширить рынок потребителей. За рубежом проблема производства безлактозной продукции решается уже более 10 лет. К сожалению, в России эта ниша рынка остается пустовать, так как внедрение низколактозной продукции остается по-прежнему на уровне разработок.

КИСЛОМОЛОЧНЫЙ НАПИТОК С ТЫКВОЙ

Нувальцева Д.А.-студент, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Традиционный российский кисломолочный напиток - кефир - пользуется большой популярностью. Его пьют те, кто хочет сохранить молодость, здоровье и хорошую фигуру. Кефир легко усваивается, поэтому особенно ценен для детей, пожилых и выздоравливающих после болезни людей. Это отличный помощник иммунной системе, он решает проблемы хронической усталости и нарушений сна. В кефире много витаминов и аминокислот, которые нужны детям.

По легенде, кефирные грибки принес жителям гор пророк Магомет. Горцы оберегали секрет приготовления кефира от чужаков. И только в конце XIX века несколько кефирных зерен попали в Россию. Технология промышленного приготовления кефира запатентована в нашей стране. Иностранцы всегда с завистью смотрели на наш кефир, но придумать что-нибудь подобное так и не смогли.

Кефир пользуется большим спросом у населения. Он относится к продуктам со смешанным брожением: молочнокислым и спиртовым. Это обусловлено использованием в технологии кефира естественной (натуральной) симбиотической закваски - кефирных грибков.

Эта закваска обуславливает специфические свойства и качество кефира. Наиболее характерный вкус кефира получается при использовании для закваски кефирных зерен. Но ведутся работы по замене их чистыми культурами молочнокислых бактерий и молочных дрожжей.

Вокруг кефирных грибков и кефира сложилось много мифов, касающихся их питательных и лечебных свойств. Эти свойства обусловлены богатой и разнообразной микрофлорой кефирных грибков, олиго- и полисахаридами, синтезируемыми кефирной микрофлорой (пребиотики); большим количеством метаболитов, образуемых в процессе сквашивания молока кефирной микрофлорой.

Кефир вырабатывают термостатным и резервуарным способами, больше распространен последний, при котором необходимое перемешивание сгустка приближает продукт по консистенции к аульному кефиру. Чтобы получить достаточно прочный сгусток при выработке кефира резервуарным способом, следует использовать молоко с плотностью не менее 1028 кг/м^3 . При производстве кефира обязательна гомогенизация.

Кефир очень ценный кисломолочный продукт, который является нашей своеобразной национальной гордостью. А сочетание нерастворимых пищевых волокон с кисломолочными продуктами стимулирует общее функционирование желудочно-кишечного тракта. И если кефир обогатить необходимыми для нашего организма пищевыми волокнами, то он приобретет еще большую полезность для современного человека. Например, в плодах тыквы имеются углеводы, минеральные соли и витамины. Особенно много в них сахаров и каротина, в мякоти много пектина, способствующего усвоению пищи, улучшению солевого обмена и выведению из организма лишней воды и вредных веществ. Тыква легко усваивается организмом, является диетическим и лечебным продуктом питания при атеросклерозе, болезнях сердца, желудка, кишечника, почек, печени и желудочного пузыря.

Таким образом, обогащение кефира овощным наполнителем из тыквы, даст продукту необходимые питательные и лечебные свойства, а также дополнительные специфические приятные вкус и запах. Соединение кефира и тыквы приведет к созданию нового функционального продукта, полезного для здоровья людей всех возрастов.

На кафедре Технологии продуктов питания ведутся работы по созданию комбинированного кисломолочного напитка с тыквой с длительным сроком хранения. Напиток относится к продуктам средней калорийности (968 ккал в 100 г) и является биологически полноценным продуктом.

ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ЖИТЕЛЯМИ ГОРОДА БАРНАУЛА

Юрьева О.А. – студент, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Кисломолочные напитки пользуются заслуженной популярностью у миллионов людей различных стран мира и имеют многовековую историю. Народы Греции и Рима, Индии и Ближнего Востока, Закавказья уже в далекой древности употребляли кисломолочные напитки, которые готовили из коровьего, овечьего или ослиного молока.

Включение молочных продуктов в пищевой рацион повышает его полноценность и способствует лучшему усвоению всех компонентов. Диетические и лечебные свойства кисломолочных напитков объясняются благотворным воздействием на организм человека микроорганизмов и веществ, образующихся в результате биохимических процессов, которые протекают при сквашивании молока. Усвояемость кисломолочных напитков выше усвояемости молока. Воздействие кисломолочных напитков на секреторную деятельность желудка и кишечника способствует интенсивному выделению ферментов железами пищеварительного тракта. В результате этого ускоряется переваривание пищи.

В настоящее время установлено, что молочнокислые палочки (например ацидофильная и болгарская), а также дрожжи образуют антибиотики, которые воздействуют на кишечную, паратифозную, тифозную, дизентерийную и туберкулезную палочки, а также на гнилостные микроорганизмы. Кроме того, кисломолочные напитки благодаря содержанию молочной кислоты и углекислого газа обладают целым рядом замечательных свойств: они возбуждают аппетит, утоляют жажду, повышают выделение желудочного сока, усиливают перистальтику желудочно-кишечного тракта, улучшают работу почек, передают человеку все пищевые элементы молока, содержат метионин, холин, кальций, обладают антибиотическими свойствами. Все эти достоинства говорят об огромном значении кисломолочных продуктов в нашей пище. В кисломолочных продуктах многие из питательных веществ молока становятся еще полезнее: лучше усваиваются, например, белки, так как протеолитические ферменты, выделяемые молочной микрофлорой, частично расщепляют их, что увеличивает полноту и скорость их усвоения. Лучше усваиваются также минеральные вещества, а из углевода (лактозы) образуются вещества, способствующие повышению диетических свойств этих продуктов. Содержание в кисломолочных напитках молочной кислоты и образующих ее молочнокислых бактерий дало основание И. И. Мечникову впервые в мире создать научную теорию о целесообразности применения в пищу этих напитков. Занимаясь проблемой долголетия, И. И. Мечников пришел к убеждению, что с преждевременной старостью можно и нужно бороться. Ученый обратил внимание на то, что многие жители Болгарии отличаются большой продолжительностью жизни. По его мнению, это долголетие обусловлено потреблением кисломолочного напитка «кисело млеко» — болгарской простокваши.

Кисломолочные продукты - это отдельный сегмент рынка молочных продуктов, объемы которого сегодня увеличиваются очень быстро. Ведь кисломолочные продукты становятся сегодня все более и более популярны среди потребителей, благодаря активной рекламе и популяризации здорового образа жизни, а соответственно, правильного и рационального питания.

Стабильные темпы роста отмечаются в группе кисломолочных напитков, и в частности, национальных кисломолочных напитков, таких как «Тан», «Айран», «Кумыс» и т. д.

Доля импортной продукции на этом рынке также все еще велика, но жители Алтайского края все же предпочитают продукцию местных производителей. К такому выводу пришли специалисты отдела потребительского рынка и регионального заказа администрации края в ходе проведения маркетингового исследования рынка молочных и кисломолочных продуктов. Ими было опрошено 200 потребителей и 50 специалистов торговли продовольственных магазинов городов края.

Необходимо отметить неравномерность потребления видов кисломолочных продуктов. Так, например, наибольшей популярностью и представленностью пользуются сметана, творог, кефир, йогурт, по результатам опроса, самые известные и доступные любому слою населения. По результатам опроса самыми популярными среди потребителей являются йогурт, кефир на долю которых приходится 50 %, на втором месте по объемам потребления находится варенец и ряженка, на долю национальных кисломолочных напитков приходится 0,5 % общего объема потребления.

Анализ предпочтений потребителей кисломолочной продукции говорит о том, что люди старшего возраста чаще молодых покупают такие кисломолочные напитки как варенец и ряженка, 27 % опрошенных в возрасте от 30 до 40 лет часто (не реже двух раз в неделю) употребляют кефир. В возрасте до 20 лет кефир часто (2-4 раза в неделю) пьют не более 17 % опрошенных.

При этом некогда нетрадиционные для России кисломолочные продукты вышли на первое место. Например, йогурт употребляют в пищу ежедневно 38 % опрошенных, независимо от их возраста.

По результатам опроса, мотивами к употреблению в пищу молочной продукции являются полезность продукта, его вкусовые качества и просто привычка. Определяющими параметрами при выборе той или иной марки молочной продукции являются вкусовые качества продукта (60 % респондентов), вторым по значимости параметром названа цена продукта (32 % респондентов).

Таким образом, молоко и молочные продукты традиционно занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе как в силу привычки к их употреблению, так и по причине относительно недорогой стоимости этой категории продуктов питания.

Говоря об известности марок на молочном рынке Барнаула, следует выделить марку «Молочная сказка» (ЗАО «БМК»): именно она занимает лидирующую позицию в рейтинге наиболее известных и представленных в точках розничной торговли марок. Кроме того, она находится в низшей ценовой категории, чем можно объяснить ее особую популярность. Так же стоит отметить марку «Коровкино молоко» и «Лакт» (ОАО «Лакт»), занимающую вторую позицию в рейтинге. Несмотря на отсутствие рекламы местных производителей, их продукция остается более популярной, чем широко рекламируемая продукция внешних производителей.

Проведя мониторинг рынка кисломолочных продуктов города Барнаула, можно сделать следующие выводы:

- незаполненной нишей рынка кисломолочных напитков остается производство национальных напитков, таких как Тан, Айран и Кумыс.
- необходимо фасовать продукцию в более удобную для потребителя упаковку – пластиковые бутылки небольшим объемом - 0,25 л, 0,5 л.

ПРИМЕНЕНИЕ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Капустин А. А., Фатеенкова Д.С.- студенты, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Научно обоснованными нормами питания потребность в белках в среднем на одного человека определена в количестве 90 – 100 г в сутки. На долю белков животного происхождения должно приходиться около 55 %. Дефицит белков в рационе питания в настоящее время испытывает население всех стран мира. Не решена эта проблема и в нашей стране. Огромный вклад в её решение вносит молочная промышленность. Молоко и молочные продукты широко используются в рационах детей, подростков, взрослого здорового населения, пожилых людей и, особенно, для диетического и лечебно-профилактического питания.

Биологическая ценность белков является комплексной характеристикой, определяемой двумя основными показателями: во-первых, составом аминокислот, во-вторых, перевариваемостью их протеиназами в желудочно-кишечном тракте. Белки молока, как одна из важнейших его составных частей, относится к полноценным животным белкам. Они содержат весь набор аминокислот, в том числе и незаменимых, которые не синтезируются в организме человека. Организм человека лучше использует белки молока для образования гемоглобина, чем белки других пищевых продуктов.

Все белки молока можно разделить на две основные группы: казеин и сывороточные белки. Кроме казеинов и сывороточных белков в молоке присутствуют белки оболочек жировых шариков, точной классификации и номенклатуры которых пока нет.

Сывороточные белки представляют собой группу различных глобулярных белков, отличающихся друг от друга по структуре и свойствам. Главными представителями сывороточных белков следует считать β -лактоглобулин и α -лактальбумин, первый составляет 50 – 54 % всех белков, второй – 20 – 25 %. Остальное количество сывороточных белков приходится на альбумин сыворотки крови, иммуноглобулины и другие минорные белки. Основным источником получения сывороточных белков является молочная сыворотка, образующаяся при производстве сыров и творога.

Белки молочной сыворотки имеют наивысшую скорость расщепления среди цельных белков. Концентрация аминокислот и пептидов в крови резко возрастает уже в течение первого часа после приема питания на основе белков молочной сыворотки. При этом не меняется кислотообразующая функция желудка, что исключает нарушение его работы и образование газов. Усваиваемость белков молочной сыворотки исключительно высока.

Аминокислотный состав сывороточных белков наиболее близок к аминокислотному составу мышечной ткани человека, а по содержанию незаменимых аминокислот и аминокислот с разветвленной цепью- валина, лейцина и изолейцина, они превосходят все остальные белки животного и растительного происхождения. Также в сывороточных белках молока содержится чрезвычайно важная для организма серосодержащая аминокислота – метионин, являющаяся источником образования холина и фосфатидов, имеющих большое значение в обмене веществ.

Результаты сопоставления аминокислотного состава казеина и сывороточных белков с оптимальным составом позволяют заключить, что биологическая ценность казеина несколько ограничивается дефицитом серосодержащей аминокислоты цистина. Вместе с тем казеин содержит высокое количество фенилаланина, тирозина и метионина, что вызывает затруднения при метаболизме его в организме грудных детей.

Состав незаменимых аминокислот в некоторых белках представлен в таблице 1, из которой видно, что в сывороточных белках баланс дефицитных серосодержащих и других незаменимых аминокислот лучше, чем в казеине, следовательно, и выше их биологическая ценность.

Таблица 1 –Аминокислотный скор белков

Аминокислота	Идеальный белок	Казеин	Сывороточные белки	Белок мышц человека
Валин	5	7,2	5,7	6
Лейцин	7	9	12,3	9,9
Изолейцин	4	6,1	6,2	4,7
Метионин	3,5	2,8	2,3	2,8
Цистин		0,34	3,4	1,8
Треонин	4	4,9	5,2	4,6
Лизин	5,5	8,2	9,1	8,1
Фенилаланин	6	5	4,4	4,7
Тирозин		6,3	3,8	4

Кроме того, примерно 14% белков молочной сыворотки находится в виде продуктов гидролиза (аминокислот, ди-, три- и полипептидов), которые являются инициаторами пищеварения и участвуют в синтезе большинства жизненно важных ферментов и гормонов. Также белки молочной сыворотки заметно снижают уровень холестерина в крови.

Сывороточные белки обладают различными функциями. Так активными защитными свойствами обладают иммуноглобулины, играющие роль антител, способных к агглютинации чужеродных клеток. Лактоферрин и β -лактоглобулин выполняют транспортную функцию, перенося железо, медь и витамин А соответственно. Некоторым белкам свойственна регуляторная функция. Например, α -лактальбумин регулирует действия фермента галактозилтрансферазы (лактозосинтазы), направляя его на синтез лактозы, а не других олигосахаридов.

Альбумин находится в молоке в растворенном состоянии и выпадает в осадок при нагревании до температуры 70 °С. Выпавший в осадок альбумин денатурируется и вновь не растворяется. Для альбумина характерно большое содержание такой аминокислоты, как триптофан (около 7%), которую не содержит ни один белок. Триптофан используется мозгом вместе с витамином В₆, ниацином (или ниацинамидом) и магнием для производства серотонина, нейромедиатора, который переносит сигналы между мозгом и одним из биохимических механизмов сна в организме. Триптофан помогает вызвать естественный сон, уменьшает болевую чувствительность, действует как нелекарственный антидепрессант, помогает уменьшить беспокойство и напряжение, а также уменьшает некоторые симптомы биохимических нарушений в организме.

Сывороточные белки применяются в мясной, молочной, кондитерской и текстильной промышленности, а также в медицине.

Альбумин используют в колбасном производстве, при приготовлении паштетов, в хлебопечении, для улучшения вкуса и структуры теста.

В молочной промышленности белки сыворотки используются в производстве плавленых сыров, творожных изделий, кисломолочных продуктов, мороженого в виде сухой молочной сыворотки и концентратов. Использование сывороточных белков в производстве кисломолочных продуктов позволяет улучшить структуру, снизить отделение сыворотки, обогатить белком и повысить биологическую ценность молочных продуктов. Также сывороточные белки нашли достаточно широкое применение в производстве натуральных мягких и полутвердых сыров. Примерами этого служат сыры «Рикотта» и «Чеддер».

В настоящее время, на кафедре технологии продуктов питания проводятся работы по исследованию и применению в производстве мороженого альбуминной массы, которая обладает хорошей эмульгирующей и водосвязывающей способностью. Эти свойства позволяют создать гомогенную текстуру смеси мороженого и сохранять стабильность структуры в течение длительного времени. При внедрении альбумина в производство мороженого столкнулись с таким органолептическим пороком, как мучнистость. В ходе проведенных экспериментов эту проблему удалось решить, разработав способы и режимы подготовки альбумина. Наилучшие показатели качества были достигнуты при нагревании альбумина до 55 °С с последующим его взбиванием при этой температуре.

У сывороточных белков, безусловно, большое будущее в области их использования для производства различных пищевых продуктов. Ведь они являются одними из самых биологически ценных белков животного происхождения.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ НА ОАО «ЛОРИ»

Кукарцева М.С.- студент, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул).

Производство плавленого сыра – один из коротких процессов в производстве молочных продуктов, тем не менее, это весьма сложный процесс, требующий особых знаний, умений и навыков.

В конце XIX века развитие промышленного сыроделия в Европе привело к перепроизводству сычужных сыров и расширению рынка их реализации. Холодильная техника в то время не обеспечивала сохранность качества продукции при перевозке и хранении сыра. Это и послужило отправным моментом для создания способа консервирования молочного белка в сычужном сыре. Такой способ был найден и плавленые сыры занимают достойное место среди огромного ассортимента продуктов, вырабатываемых молочной промышленностью.

Впервые плавленый сыр выработали в Швейцарии (г. Тун) на сыродельном заводе фирмы Гербер в 1911 г. При разработке технологии нового вида сыра были использованы три основных технологических фактора: нагрев сырной массы до высокой температуры, применение солей, вызывающих переход белка молока при нагреве в жидкое состояние, фасовка расплавленного сыра в герметическую упаковку.

В нашей стране стимулом для производства плавленых сыров послужило развитие маслоделия и появившийся избыток обезжиренного молока, которое направили на производство нежирных сычужных сыров и далее – по рецептурам, разработанным ВНИИМС - на выработку плавленого сыра.

В России производство плавленых сыров впервые было организовано в 1934г. на Московском, а затем Ленинградском и Ростовском заводах плавленых сыров. В послевоенные годы заводы плавленых сыров были оснащены новым современным высокопроизводительным оборудованием.

Плавленый сыр считается более ценным продуктом в пищевом и биологическом отношении, чем натуральные сыры. Это обусловлено сырьем, которое характеризуется наличием большого количества высококачественного белка, молочного жира, минеральных веществ. Причем, в плавленых сырах белок находится в большей степени в растворимых формах, а молочный жир хорошо эмульгирован, что способствует их лучшей усвояемости.

В зависимости от используемого сырья в них содержится от 14 % до 24 % белка, от 13 % до 30 % жира, около 2 % лактозы. Белки,

Сравнивая химический состав основных продуктов питания (мясо, яйца, рыба и сыр), только вяленая вобла и полукопченая колбаса содержат белка больше, чем сыры. Но они с трудом перевариваются т.к. содержат очень мало влаги, тогда как белки сыра усваиваются легко и быстро – также как белки мяса, на 95-98%, а белки плавленых сыров, подвергшиеся воздействию солей-плавителей, усваиваются в организме человека практически на 100%. В плавленом сыре содержатся практически все аминокислоты сыра натурального и обнаружены аспарагин и цистеиновая кислота, которых нет в сычужном сыре.

Жировая фракция плавленых сыров представлена, молочным жиром; он имеет низкую температуру плавления и легко усваивается организмом. Жир в плавленом сыре находится в виде мельчайших капелек, в 20 раз меньше, чем в натуральном сыре, что способствует лучшему усвоению. Он обеспечивает высокую калорийность и является носителем жирорастворимых витаминов.

Кроме белка, жира и углеводов плавленые сыры содержат различные минеральные вещества - кальций, фосфор и магний, микроэлементы, жиро- и водорастворимые витамины, из которых в наибольшей степени представлены витамины А и В₂.

Самым важным фактором при изготовлении плавленого сыра остается правильный выбор эмульгирующих солей-плавителей.

Одним из основных требований предъявляемых к солям-плавителям является их безвредность в пищевом отношении. В производстве сыра наиболее широко используются цитраты натрия, фосфаты натрия и полифосфаты натрия. Цитраты натрия издавна считаются лучшими в отечественной практике производства плавящихся сыров, а также смесь лимоннокислых солей натрия и натрия фосфорнокислого двузамещенного (динатрийфосфата). В зависимости от количественного соотношения ингредиентов смеси солей и соответственно ее активной кислотности (рН) можно получить плавящийся сыр высокого качества из сырья любой степени зрелости.

Соли лимонной кислоты сообщают сыру освежающий вкус. Цитраты уравнивают типичный сырный аромат различных сырьевых материалов, из которых готовят плавящийся сыр.

Действие солей определяет эффективность кремообразования, ионообмена, сдвига рН и других важных параметров приготовления плавящегося сыра. Определяющим процессом при плавлении сырной массы является декальцинирование параказеинаткальцийфосфатного комплекса мицелл казеинового геля солями-плавителями. Они отщепляют кальций и коллоидный фосфат кальция с образованием параказеината натрия. В результате разрушаются связи между мицеллами. Одновременно со структурными изменениями параказеинатфосфатного комплекса образуются соли кальция с соответствующими анионами солей-плавителей. Образовавшиеся при диссоциации этих солей катионы и анионы играют определяющую роль в формировании нового геля. При охлаждении плавящегося сыра растворимость образованных кальциевых солей увеличивается и ионы кальция вновь связывают мицеллы и субмицеллы параказеината натрия, формируя новый гель, структура и свойства которого определяются длиной цепочек связанных между собой мицелл и субмицелл.

При введении в плавящийся сырный продукт различных наполнителей расширяется ассортимент плавящихся сыров,

Сегодня плавящиеся сыры в России завоевывают все большую популярность вследствие их multifunctionality и удобства использования. Плавящиеся сыры имеют большое значение как вариант рационального использования непригодных для реализации твердых сыров. Наряду с этим расширяется ассортимент продукции, разрабатываются новые виды плавящихся сыров, происходит обогащение продукта различными пищевыми компонентами, что способствует увеличению на них покупательского спроса. В России наблюдается тенденция к увеличению объема производства плавящихся сыров: с 1997 по 2007 год их производство увеличилось с 58,35 до 159,7 тысяч тонн в год, причем доля плавящихся сыров среди остальных видов сыров в 2007 году составила 65,3 %.

В Алтайском крае высокий темп роста годы выработки плавящихся сыров в последние годы обусловлен широким использованием растительных белков и жиров, что ставит эту группу продуктов в меньшую зависимость от наличия сырого молока. Доля плавящихся сыров в объеме сыров жирных на 2007 год составила более 27 %. Рост выпуска плавящихся сыров составил 43,6 % к уровню 2006 года.

Производством плавящихся сыров в Алтайском крае занимаются такие предприятия, как ЗАО «Барнаульский молочный комбинат», ООО «Плавич», Сельскохозяйственный производственный холдинг «Киприно», ОАО «Лори», ОАО «Лакт». Несомненными лидерами по производству являются ООО «Плавич» и ЗАО «Барнаульский молочный комбинат». Продукция всех производителей принимает участие в различных конкурсах, проводимых не только в Алтайском крае, но и по России в целом. При этом наши компании занимают призовые места и привозят большое количество наград.

В настоящее время предприятие ОАО «Лори» производит широкий ассортимент плавящихся сыров из натурального молочного сырья. Это хорошо известные пастообразные сыры «Янтарь», «Омичка», «Шоколадный», ломтевые, колбасные сыры. Основная масса населения предпочитает как раз эти продукты.

Но потребительский рынок и менеджмент требуют продукции более дешевой и с длительным сроком хранения.

Пытаясь решить все эти задачи, при выполнении дипломной работы предприятию предлагается расширить ассортимент, внедрив плавленые сырные продукты «Чебурашка», колбасный копченый с оливками, колбасный копченый с мясопродуктами, которые имеют средне доступные цены, а для перехода на современный уровень качества вырабатываемой продукции из натурального сырья, предлагается установка нового автоматизированного многофункционального оборудования фирмы «Karl Schnell», которое, за счет более точного составления рецептуры, тщательной подготовки сырной смеси к плавлению, создания гомогенной структуры смеси при плавлении, кроме качества, позволит повысить эффективность производства. При этом сокращается количество отходов производства, увеличивается производительность и ритмичность производства, улучшаются условия труда обслуживающего персонала.

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Тамбовская М.В. - студент, Стурова Ю.Г. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыров, творога и казеина. В зависимости от вырабатываемого продукта, получают подсырную, творожную и казеиновую сыворотку. При производстве этих продуктов в молочную сыворотку переходит в среднем 50 % сухих веществ молока, в том числе большая часть лактозы и минеральных веществ.

Основной составной частью сухих веществ молочной сыворотки является лактоза, массовая доля которой составляет более 70 % сухих веществ сыворотки. Особенностью лактозы является ее способность нормализовать жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, а также замедлять гнилостные процессы и газообразование. Кроме того, лактоза в наименьшей степени используется в организме для жиरोобразования, поэтому молочная сыворотка и продукты из нее являются незаменимыми в питании людей пожилых и людей с избыточной массой тела. Благодаря большому количеству витаминов группы В, молочная сыворотка может служить успокаивающим напитком. Напитки на основе молочной сыворотки способны положительно влиять на эмоциональное состояние человека. Она содержит большое количество водорастворимых витаминов, поэтому может защитить от скрытых форм витаминной недостаточности, что особенно актуально в периоды отсутствия свежих овощей и фруктов [1,3].

Молочная сыворотка играет важную роль в лечебном питании, особенно для людей пожилого возраста. Употребляя сыворотку до еды, можно справиться со снижением желудочной секреции соляной кислоты.

Белки молочной сыворотки используются для приготовления продуктов для детского питания, так как их состав больше похож на состав белков материнского молока, чем состав белков молока коровьего.

В молочную сыворотку переходят практически все соли и микроэлементы молока, а также водорастворимые витамины, причем в подсырной сыворотке их значительно больше, чем в творожной.

Содержание составных частей молока и биологические свойства сыворотки позволяют отнести ее к ценному промышленному сырью, которое можно переработать в различные пищевые и кормовые средства. Но к сожалению, не смотря на высокую ценность сыворотки, большинство молокоперерабатывающих предприятий не используют данный побочный продукт в производстве, это связано с большими затратами на её переработку.

По данным Международной молочной федерации (IDF), в 2007 г. объём подсырной сыворотки в мире составляли 145 млн. т, в 2008 г. – до 165 млн. т [2].

В молочной отрасли России ежегодно в качестве побочного продукта образуется более 2,2 млн. т молочной сыворотки, промышленной переработке подвергается около 30 %.

На сегодня в России повсеместный слив сыворотки в канализацию эквивалентен ежегодной потере 1,13 млн. т молока. Молочная сыворотка в непереработанном виде создаёт экологическую опасность для окружающей среды, так как её загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500-1000 раз. Материальные потери только на утилизацию сливаемой сыворотки на очистных сооружениях России оцениваются в 12-15 млрд. руб. в год. Конечно, переработка молочной сыворотки требует значительных энергетических затрат, именно поэтому ряд предприятий считают, что сброс сыворотки экономически оправдан. Однако становление на местах службы охраны окружающей среды и экологии в ближайшее будущее заставит исключить сбросы сыворотки в водоёмы, и штрафные санкции перекроют эту «мнимую» экономию. И если учесть последнюю информацию по России об ужесточении требований и увеличении штрафов за сброс стоков в очистные сооружения, то непереработанная сыворотка может разорить даже крупное предприятие.

До недавнего времени необходимость больших капитальных вложений при организации процессов переработки молочной сыворотки и неразвитость рынков сбыта конечных продуктов препятствовали освоению их промышленного производства. Современное развитие технологий, пищевая ценность сыворотки и продуктов её переработки, а также низкая стоимость исходной сыворотки кардинально изменили представление о ней как о вторичном молочном сырье. Этому в значительной степени способствует ужесточение требований к экологической безопасности молочных предприятий.

Что касается ассортимента производимой продукции из молочной сыворотки в РФ, то согласно официальной статистики он достаточно ограничен. По этим же данным можно сказать, что только производство сухой сыворотки развивается динамично.

В настоящее время сухая сыворотка, является достаточно распространённым продуктом во многих областях пищевой промышленности.

Сфера применения сухой молочной сыворотки:

- кондитерская промышленность;
- хлебобулочная промышленность;
- цельномолочная продукция;
- мороженое;
- плавленые сыры;
- творог;
- сгущенное молоко;
- глазированные сырки;
- масложировая промышленность и производство спредов;
- мясная промышленность;
- пивоваренная промышленность;
- ароматизаторы, стабилизаторы, загустители и другие пищевые добавки;
- спортивное питание;
- напитки;
- косметическая промышленность;
- корма для с/х животных.

Сухая сыворотка способна заменить дорогостоящее сухое обезжиренное молоко.

Одной из ведущих тенденций последних лет в развитии молочной промышленности в нашей стране и за рубежом является широкое использование мембранных методов обработки. Они открыли возможности для получения новых видов молочных продуктов и повлекли за собой коренное изменение технологий переработки сыворотки. Не меньший интерес с точки зрения перспективности мембранных процессов имеет электродиализ.

С его помощью решаются две проблемы, свойственные молочной сыворотке: высокая минерализация и солоноватый вкус; высокая кислотность. Например, обработанная методом

электродиализа творожная сыворотка со степенью деминерализации 70 % не создает трудностей при распылительной сушке. Получаемая деминерализованная сухая сыворотка используется в производстве мороженого, детского питания, кондитерских изделий, напитков и др. [4]

Что касается прогноза на будущее, то, по мнению европейских ученых, его можно представить в виде пирамиды. В ее основании - объемы переработки сыворотки; пласты вверх - технологии различного уровня, от традиционных до мембранных; вершина пирамиды - специфическая изоляция и глубокое фракционирование. Интерес к молочной сыворотке во всем мире продолжает расти. В первую очередь это касается технологий глубокой переработки молочной сыворотки, которые позволяют получать продукты, подобные лекарственным препаратам.

Список используемой литературы:

1. Нестеренко, П.Г. Исторические аспекты использования и переработки молочной сыворотки / И.А. Евдокимов, А.Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 2008. - №11. – с. 32.
2. Евдокимов, И.А. Современное состояние переработки молочной сыворотки / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко // Молочная промышленность. – 2008. - № 11. – с. 36.
3. Храмцов, А.Г. Инновационные приоритеты использования молочной сыворотки на принципах логистики безотходной технологии / И.А. Евдокимов, П.Г. Нестеренко // Молочная промышленность. – 2008. - № 11. – с. 36.
4. Понятие о молочных консервах [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. - Режим доступа: <http://www.wannamilk.com/> - Загл. с экрана.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОГО НАПИТКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

Томас. А. В. студент, Ходырева. З. Р. к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И. И.Ползунова

В большинстве стран мира, в том числе и в России, отмечается устойчивая тенденция к росту производства и потребления напитков. Результаты анализа структуры питания населения России показывают, что за последние годы произошло существенное увеличение объемов потребления молочных напитков и соков, вклад которых в общую энергетическую ценность рациона питания в настоящее время превышает 7 %.

В целом в России темпы производства и потребления молочных напитков превышают общемировые показатели.

Значение напитков в питании человека невозможно переоценить. Это связано прежде всего с пищевой и биологической ценностью данных продуктов. Все без исключения возрастные группы населения потребляют молочные напитки. Они служат источниками углеводов, органических кислот, минеральных веществ, других биологически активных компонентов. С потребительской точки зрения большое значение имеют способность напитка утолять жажду и его органолептические свойства.

Для нормального функционирования пищеварительной системы человеку необходимо потреблять от 0,5 до 1,5 л жидкости в день.

Напиток — это оптимальная форма пищевого продукта, сбалансированный состав которого способен оказывать положительный эффект на организм. Расширение ассортимента «полезных» и «функциональных» напитков раскрывает перед нами возможности управления процессом поступления биологически активных веществ в организм человека, и, обеспечив рынок необходимыми напитками, мы получим доступное средство оздоровления потребителей любых возрастных групп. С технологической точки

зрения напитки — наиболее удобная модель для создания новых продуктов, в том числе и с использованием натурального растительного сырья.

В этой связи одним из приоритетных направлений своей деятельности мы выбрали разработку рецептов напитков на основе растительного сырья.

Сами по себе эти напитки не являются современным изобретением. Это скорее традиция, о которой забыли в силу всевозможных технологических усовершенствований. Напитки, приготовленные на основе натуральных экстрактов, отваров и настоев трав, служат источником витаминов, микроэлементов, аминокислот, пищевых волокон, пектина и других веществ, полезных для человеческого организма. Использование того или иного экстракта позволяет создать функциональный напиток целевого назначения — тонизирующий, профилактический, ароматный, спецназначения.

Растительные концентраты и экстракты, входящие в состав напитка, могут обладать успокаивающими, иммуностимулирующими, повышающими жизненный тонус и возбуждающими свойствами.

Гречневая мука благотворно влияет на организм при заболеваниях, связанных с ослаблением функционального состояния иммунной системы, вызванных воспалительными процессами, нарушением обмена веществ и влиянием неблагоприятных экологических факторов.

Растительные концентраты и экстракты произведены по современной технологии, позволяющей за счет щадящих технологических параметров сохранить все полезные вещества и получить полноценный продукт для производства напитков.

Кроме того, за счет использования растительного сырья напиток приобретает золотисто-коричневый цвет, что позволяет полностью исключить синтетические красители из рецептуры. В последнее время на рынке наметился сдвиг в сторону натуральных продуктов, и напитки яркой гаммы вызывают у потребителя негативную реакцию.

Технология производства молочного напитка обогащенного гречневой мукой представлена на рисунке 1.

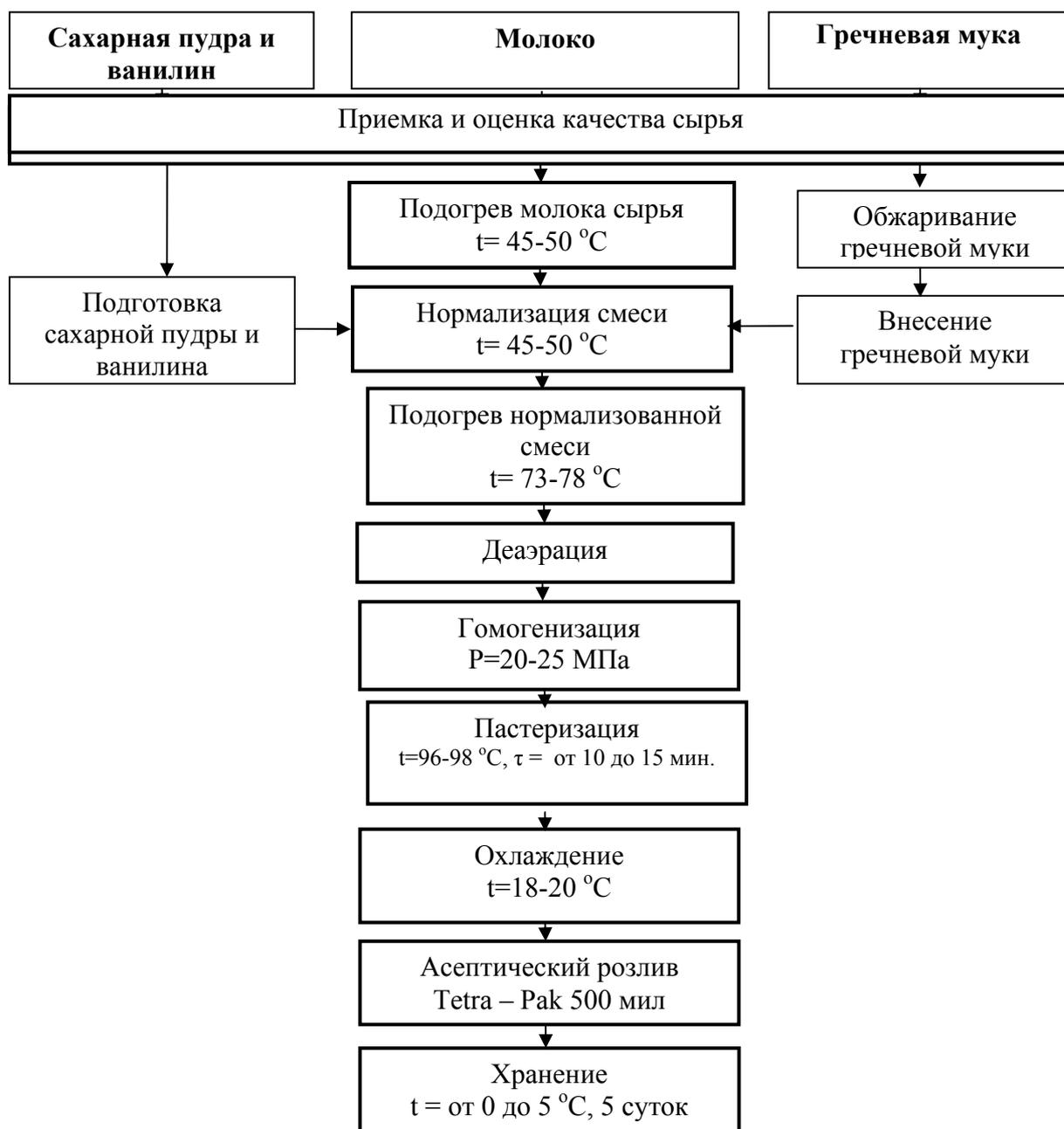


Рисунок 1 - Схема технологического процесса производства напитка молочного обогащенного растительным ингредиентом

1.1 Подготовка гречневой муки, сахарной пудры, ванилина

При производстве наполнителя для молочного напитка использовали гречневую муку, выработанную по ГОСТ 27168 - 86. Сахарную пудру, вырабатываемую по ГОСТ 22 - 94 и ванилин, вырабатываемый по ГОСТ 16599 - 71.

1.2 Подготовка молочного сырья

1.2.1 Подогрев молока сырья

Молоко сырье до внесения в него всех ингредиентов предварительно нагревают до температуры от 45 °C до 50 °C.

1.2.2 Нормализация

Как и любое сырье, нормализованная смесь имеет разную массовую долю жира. Для того чтобы выпускать стандартную по составу смесь, и предотвращать необоснованный перерасход сырья необходимо проводить нормализацию. Для нормализации пользуются расчетами на основании фактического содержания в смеси жира и сухих веществ. Нормализация смеси осуществляется до массовой доли жира 3,2 %.

1.2.3 Подогрев нормализованной смеси

Нормализованную смесь после внесения в нее всех ингредиентов нагревают до температуры от 73 °С до 78 °С.

1.2.4 Деаэрация смеси

Деаэрируют для удаления кислорода и других газов. Допускается осуществлять процесс без деаэрации. Из деаэратора смесь насосом подают в гомогенизатор

1.2.5 Гомогенизация

После деаэрации жиродержащие смеси гомогенизируют для создания эмульсии и предотвращения ее расслаивания при хранении смеси.

Цель гомогенизации состоит в раздроблении жировых шариков. Как известно, жир в молочных смесях присутствует в виде жировых шариков диаметром от 1 до 10 мкм. В процессе гомогенизации они дробятся на более мелкие размером от 1 до 2 мкм.

В процессе деаэрации при механическом воздействии происходит дестабилизация жировых шариков. Жировые шарики, лишенные оболочек, агломерируют, затем из жировых шариков диаметром более 3 мкм образуются комочки жира, ощутимые на вкус.

В хорошо гомогенизированной молочной смеси диаметр жировых шариков не должен превышать 2 мкм при отсутствии жировых скоплений. При их наличии смеси обладают наиболее высокой вязкостью.

Гомогенизация отражается не только на свойствах жировых шариков. Ее действие сказывается в большей или в меньшей степени и на других составных частях смеси. Другая функция гомогенизации заключается в стабилизации оболочек жировых шариков. Для построения новых оболочек успешно используются молочные белки - казеин и сывороточные белки. Особую роль выполняют фракции казеина, представляющие собой очень гибкие молекулы, распределяющиеся по большей части поверхности жировых капель и защищающие их.

Температура от 73 °С до 78 °С является оптимальной для гомогенизации смеси. Это обосновано тем, что при данных температурах межмолекулярные силы ослабевают, и молекулы казеина приобретают подвижность.

Смесь гомогенизируют при температуре близкой к температуре пастеризации, не допускается охлаждение смеси. Чем больше массовая доля жира в смеси, тем меньше должно быть давление гомогенизации. Следовательно, для смеси давление гомогенизации составляет от 20 до 25 МПа.

Гомогенизированные смеси имеют следующие преимущества перед не гомогенизированными: за счет повышения дисперсности жира при созревании и хранении не происходит его отстоя; напиток получается более нежным.

1.2.6 Пастеризация смеси для производства молочного напитка с растительным ингредиентом

Пастеризация предназначена для уничтожения болезнетворных бактерий и снижения общего объема микрофлоры. Результатом пастеризации является почти полное прекращение жизнедеятельности микроорганизмов. Вместе с тем возможно повторное бактериальное обсеменение смеси. В связи с этим необходимо при последующей технологической обработке смеси и ее хранении соблюдать санитарно-гигиенические правила производства.

При пастеризации обязательно соблюдение соответствующих режимов – температуры пастеризации и продолжительности выдерживание при этой температуре. Факторами, определяющими продолжительность выдержки, являются, расход смеси, длина и диаметр трубопровода, а так же степень перемешивания жидкости в нем.

Смесь пастеризуют в аппаратах непрерывного действия – автоматизированных пастеризаторах. Для этого аппарата температура пастеризации от 96 °С до 98 °С с выдержкой от 10 до 15 минут.

Важным преимуществом использования пастеризационной установки заключается в том, что возможна ее СІР – мойка. Установка, конструкция которой позволяет выполнить СІР – мойку, используют во всех системах, причем их применение облегчается компьютерным управлением. Чтобы избежать накопления отложений на греющих поверхностях пластин

денатурированного белка, при поступлении в секцию пастеризации смеси не должны содержать захваченный воздух.

1.2.7 Охлаждение молочного напитка

Сразу же после пастеризации смесь охлаждают до температура от 18 °С до 20 °С Охлаждение ведут холодной водой. Желательно, чтобы температура хладоносителя была в пределах от 5 °С до 7 °С. При более низкой температуре хладоносителя происходит значительное запустевание смеси, нежелательное намерзание ее на поверхности охладителя, резкое снижение коэффициента теплопередачи от смеси к хладоносителю.

1.2.8 Асептический розлив и хранение молочного напитка

Разлитый при асептическом розливе молочный напиток с добавлением растительного компонента упаковывают в потребительскую тару и направляют в камеры хранения температурой от 0 °С до минус 10 °С и относительной влажностью воздуха 90 %. Температурные колебания в камере не должны превышать ± 3 °С, а при длительном хранении напитка не допускается вовсе. Фасованный молочный напиток может храниться до 5 суток.

УВТ – обработка и асептическое заполнение стерилизованных контейнеров – важное достижение изготовителей смесей. Длительный срок годности при хранении, снижение риска неожиданной порчи и почти полное устранение риска заражения продукта патогенными микроорганизмами может привести к значительной экономии, которая компенсирует высокие затраты на обработку при использовании УВТ – систем и систем стерильной упаковки.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРОИЦКОГО МСЗ С РАСШИРЕНИЕМ ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Матыцин Н.Н. - студент, Стурова Ю.Г. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

На протяжении многих лет сыродельная отрасль Алтайского края занимает лидирующее положение в стране, как по объемам производства, так и по ассортименту выпускаемой продукции. В последние годы в крае отмечается интенсивный рост объема производства. Объемы производства сыра непосредственно связаны с количеством заготовленного молока и его промышленной переработкой. Годовые объемы производства молока в Алтайском крае в течение нескольких последних лет постепенно растут. Анализ приведенных данных свидетельствует о восстановлении сыроделия на Алтае. Дальнейшее его развитие связано с обеспечением необходимых условий роста объемов производства качественного молока — сырья на основе внедрения современных технологий, содержания скота, создания вертикально интегрированных структур, объединяющих в себе производство молока, его переработку и реализацию.

Одна из важных задач молочной промышленности — сохранение традиционной технологии, позволяющей вырабатывать качественные и биологически полноценные молочные продукты, в том числе сливочное масло и сыр.

Производство сливочного масла и сыра представляет собой сложный технологический цикл, состоящий из последовательно выполняемых, взаимосвязанных и взаимозависимых механических, физико-химических, биохимических и микробиологических процессов. Сливочное масло вырабатывают из коровьего молока выделением жировой фракции, равномерным распределением ее компонентов и пластификацией. Основой технологического цикла производства сыра является концентрирование основных компонентов молока в результате воздействия сычужного или других свертывающих ферментов, получения сырной массы и ее обработки.

Увеличение объемов выработки данных продуктов в крае обусловлено следующими факторами:

- рост объемов производства молока;
- вовлечение в переработку молока, получаемого в частном секторе;
- межотраслевое перераспределение сырья на производство сыра и цельномолочную продукцию;
- заинтересованность производителей в выработке сыра как продукта с высокой рентабельностью;
- возможность транспортирования продукта на дальние расстояния;
- высокие потребительские свойства сыров, обуславливающие соответствующий спрос.

В настоящее время при выработке сливочного масла и сыра особое внимание уделяется интенсификации и совершенствованию технологического процесса их производства, созданию новых видов и улучшению качества. Это достигается разработкой и внедрением технологических приемов, направленных на сохранение качества и биологической ценности сырья и сокращение цикла производства, применением специально подобранных заквасок, модернизацией существующего и созданием нового оборудования с автоматизацией основных технологических операций и использованием централизованных систем управления линиями или всем технологическим циклом.

С переходом на хозяйственный расчет и самофинансирование интересы заказчика будут в большей степени связаны с реконструкцией действующих производств в возможно более короткие сроки.

Суть процесса расширения предприятия состоит в том, что на основании разработанного проекта наращиваются действующие мощности предприятия, строятся новые цеха, склады, хранилища с использованием дополнительных земельных площадей. При этой форме капитального строительства в общих вложениях доля затрат на проведение строительных работ возрастает по сравнению с реконструкцией.

Особенно эффективна реконструкция, если замена или модернизация оборудования проводится при сохранении преобладающей части пассивных элементов основных фондов.

Практика доказала, что реконструкция и расширение предприятий позволяют быстро осваивать производственные мощности, отпадает необходимость в строительстве жилых поселков, улучшается технологическая структура капитальных вложений. Затраты на строительно-монтажные работы сокращаются за счет рационального использования имеющихся зданий, сооружений, транспортных путей, обслуживающих объектов.

Реконструкция как элемент технического прогресса - наиболее быстрый и экономичный путь повышения эффективности производства. Осуществление ее на базе внедрения новых высокоэффективных технологических процессов и оборудования снижает удельные затраты капитальных вложений на единицу мощности примерно на 15-20 %, а окупаются они в 3 раза быстрее по сравнению с новым строительством.

Главный эффект реконструкции состоит в том, что на тех же производственных площадях возрастают объемы производства лишь за счет повышения производительности труда.

При этом удельные капитальные вложения на 1 т вводимой мощности или ее прироста в 1,8-3,0 раза меньше, чем при новом строительстве, а доля стоимости строительно-монтажных работ составляет 12-28 %, т. е. значительно возрастает активная часть фондов. Срок окупаемости капитальных вложений за счет дополнительной прибыли равен 2-3 годам.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕРМОКИСЛОТНЫХ СЫРОВ С РАЗЛИЧНЫМИ КОАГУЛЯНТАМИ

Тихонова О.В. – студент, Бычкова М.В. – аспирант, Кольтюгина О.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Разработка новых технологий в пищевой промышленности и создание широкой гаммы качественно новых продуктов с направленным изменением химического состава и свойств является важным направлением, способствующим улучшению системы питания населения.

Важное место среди продуктов питания занимает сыр, который во всем мире стал продуктом массового потребления. Объясняется это его биологической ценностью, содержанием в зрелом сыре белков в легкоусвояемой форме, наличием ферментов, пептидов и других биологически ценных компонентов, а также хорошими органолептическими показателями готового продукта.

Ассортимент сыров, выпускаемый сыродельными предприятиями России, довольно узок. Доминирующее положение в нем в основном занимают твердые и полутвердые прессуемые сычужные сыры, в результате чего ниша других сыров отдана импорту. По данным Института управления, качества безопасности и экологии пищевых продуктов, в России в 2008 г. всего выработано сыров жирных (включая брынзу) 348,7 тыс.т, из них только 3,2 % приходится на долю мягких сыров – 11,3 тыс.т [3, 2].

Традиционные технологии производства сыров энергоемкие, продукт имеет низкую рентабельность, к тому же отдельные классические продукты, такие как крупные сыры, вырабатываются только в летние месяцы, когда стада коров выгоняются на альпийские луга. Поэтому целесообразно внедрение нового ассортимента ординарных продуктов повседневного спроса.

В молочной промышленности для производства сыров используются несколько способов коагуляции молока: сычужная, кислотно-сычужная, кислотная и термокислотная. Первые три типа достаточно хорошо исследованы и описаны в литературе. Термокислотный способ коагуляции белков применяется гораздо реже и ввиду этого менее исследован, однако имеет широкие перспективы благодаря следующим преимуществам:

- сыры, полученные путем термокислотной коагуляции, характеризуются повышенной биологической ценностью;
- вследствие совместной коагуляции казиенаткальцийфосфатного комплекса и сывороточных белков увеличивается выход продукта и, соответственно, уменьшаются потери белка с сывороткой;
- производство сыров этой группы позволяет сократить такие технологические операции, как сычужное свертывание, разрезка сгустка и постановка зерна, созревание, что снижает трудоемкость технологического процесса;
- такое производство не требует дорогостоящих молокосвертывающих ферментов и как следствие снижает себестоимость готового продукта;
- высокотемпературная тепловая обработка позволяет использовать в производстве сыре более широкого диапазона, чем при выработке сыров с традиционной технологией;
- производство таких сыров может быть организовано на действующих молочных заводах на существующем оборудовании (творожные или сыродельные ванны) и без выделения помещений для камер созревания [1].

С учетом вышеизложенного на базе Алтайского государственного технического университета были проведены эксперименты, цель которых заключалась в исследовании особенностей производства сыров термокислотной коагуляцией белковой фракции молока при использовании в качестве коагулянтов молочной сыворотки и облепихового, вишневого и яблочного соков.

Для исследований использовали молоко из одного хозяйства, для статистической достоверности исследования проводились в трех повторностях. В первую очередь производилась оценка качества исходного сырья, в результате которой были выделены

факторы, влияющие на процесс получения сыра методом термокислотной коагуляции. Затем изучено влияние наиболее существенных факторов, таких как вид коагулянта, температура коагуляции, продолжительность термокислотной коагуляции, объемы вводимых коагулянтов. На основании результатов эксперимента выделены рациональные параметры получения термокислотных сгустков при использовании определенных коагулянтов. Далее проведена оценка качества полученного продукта.

Проведенные исследования показали, что использование в качестве коагулянтов смесь молочной сыворотки и плодово-ягодных соков в производстве сыров целесообразно и рентабельно. Полученные результаты явились основанием для разработки патента на новый сыр.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование процесса термокислотного свертывания молока с использованием различных коагулянтов/ Л.А. Остроумов, В.В. Бобылин, И.А. Смирнова, С.Р. Рафалович // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. - № 7.
2. Производство масла и сыра в России в 2003 году / В.И. Сергеев // Сыроделие и маслоделие. – 2005. – № 1.
3. Рынок мягких сыров и перспективы их производства на Алтае / В.М.Силаева, С.Д. Сахаров, И.М. Мироненко // Сыроделие и маслоделие. – 2005. - №1.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЫРНОГО ПРОДУКТА ИЗ ВОССТАНОВЛЕННОГО МОЛОКА

Кучпент К.В. – студент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул
Мироненко И.М. - к.т.н, зав. лабораторией процессов и аппаратов ГНУ Сибирский НИИ сыроделия;

В настоящее время сыродельные предприятия испытывают определенные трудности по обеспечению производства достаточным количеством сыропригодного молока. Альтернативным сырьём в сыроделии является восстановленное молоко.

Несмотря на то, что восстановленное молочное сырьё имеет высокую пищевую ценность, его использование при производстве сыров в настоящее время ограничено. Это связано с отличиями восстановленного молока от натурального при технологической обработке.

При рациональной предварительной обработке восстановленного молока его использование в сыроделии даст возможность существенно снизить зависимость производства продукции от нерегулярности поставок натурального молока, особенно низкого качества, а также обеспечить регионы, в которых из-за географических и климатических условий развитие молочного животноводства затруднено или экономически нецелесообразно, сырами собственного производства.

На сегодняшний день развитие рынка сыра требует постоянного совершенствования существующих способов его производства и поиска новых технологических решений. Поэтому актуальной является концепция разработки сыров с высоким выходом и коротким технологическим процессом. Этим условиям в значительной степени отвечает группа мягких термокислотных сыров.

Целью данной работы являлась разработка технологии производства сырного продукта из восстановленного молока способом термокислотной коагуляции казеина и сывороточных белков. В основу исследования была положена технология сыра «Адыгейский». Работа проводилась на кафедре Технологии продуктов питания АлтГТУ и в лаборатории процессов и аппаратов Сибирского научно-исследовательского института сыроделия.

В ходе исследований был подобран рациональный режим восстановления сухого молочного сырья; исследованы физико-химические свойства восстановленного молока; изучено влияние температуры молока на содержание в нём ионного кальция, а также обоснован выбор сырья для производства сырного продукта (сухое цельное молоко). Зависимость содержания ионного кальция в восстановленном молоке от температуры представлена на рисунке 1.

Определение активного кальция в молоке с помощью ионоселективных электродов показало, что даже незначительные колебания температуры (порядка десятых долей градуса Цельсия) влияют на изменения содержания ионов кальция в водной фазе.

В ходе исследования установлено, что содержание кальция при повышении температуры значительно снижалось, как в натуральном, так и восстановленном молоке. То есть, можно говорить о том, что при пониженной температуре кальций переходит из мицелл в ионное состояние, что является необходимым условием процесса образования белкового сгустка.

Кроме того, в ходе исследования выяснено, что в области низких температур в восстановленном цельном молоке содержится больше ионного кальция, чем в обезжиренном. В связи с этим в качестве сырья для экспериментальных выработок сырного продукта было выбрано восстановленное цельное молоко.

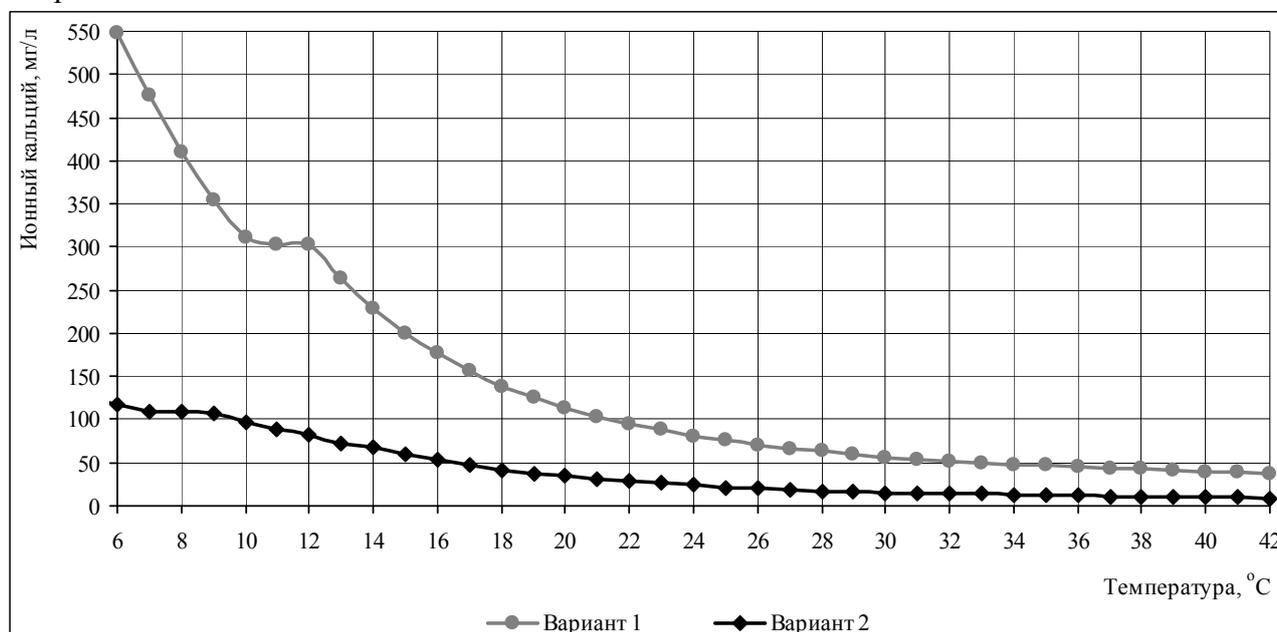


Рисунок 1 - Зависимость содержания ионного кальция в восстановленном молоке от температуры

В ходе работы исследованы способы подготовки восстановленного молока применительно к выработке мягкого сырного продукта; разработан способ производства мягкого сырного продукта с повышенным выходом и улучшенными органолептическими показателями.

Изучено влияние ряда факторов на органолептические показатели и выход сгустка.

Для оценки влияния вида коагулянта на технологические характеристики выработки сыра, а также на органолептические показатели готового продукта использовались 3 вида подкисляющих агентов: лимонная кислота, смесь уксусной и лимонной кислот и уксусная кислота.

Зависимость органолептических характеристик сгустка от вида коагулянта представлена на рисунке 2.

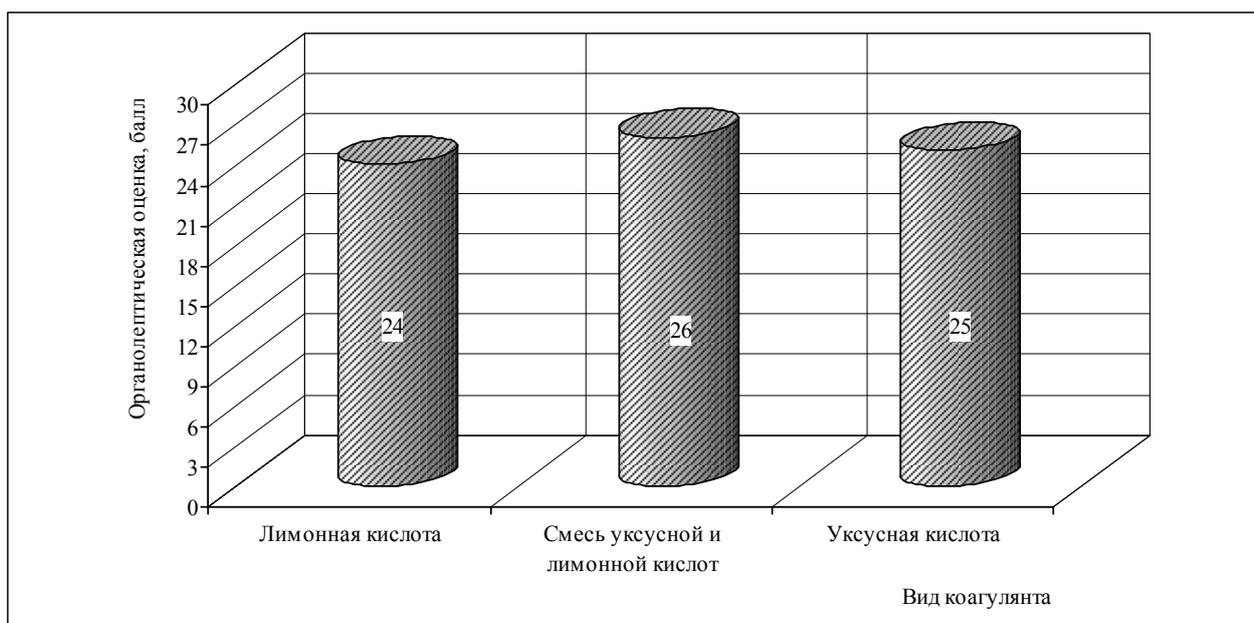


Рисунок 2 – Зависимость органолептических характеристик сгустка от вида коагулянта

На основе органолептической оценки в качестве подкисляющего агента при выработке продукта выбрана 15 % смесь уксусной и лимонной кислот в соотношении 1 : 1.

Исследовано влияние вида и дозы вносимых солей на характеристики сгустка. Выяснено, что лучшими органолептическими показателями обладал сгусток, выработанный из восстановленного цельного молока с добавлением хлорида кальция в количестве 150 г/100 кг. При этом проводилось подкисление молока до pH 5,60. Затем осуществлялась его выдержка в течение (20 ± 2) ч при температуре (11 ± 1) °С.

Также осуществлён подбор режимов посолки продукта. Опытным путём установлено, что оптимальная массовая доля соли в готовом продукте составляет $(1,5 \pm 0,1)$ %. При этом способ внесения соли влияет на консистенцию сырного продукта. Натирание поверхности продукта сухой солью после самопрессования позволяло получить связную консистенцию.

При исследовании срока годности продукта и обнаружено, что его хранение при температуре от 0 до 8 °С в течение 10 суток не повлияло на физико-химические и органолептические показатели.

На заключительном этапе работы разработан проект нормативной документации на сырный продукт из восстановленного молока.

По физико-химическим требованиям сырный продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели сырного продукта

Наименование показателя	Значение
Массовая доля жира в сухом веществе продукта, %, не менее	$45 \pm 1,6$
Массовая доля влаги, %, не более	$60 \pm 1,6$
Массовая доля соли, %, не более	1,5

По органолептическим показателям сырный продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели продукта

Показатель	Характеристика
Вкус и запах	Выраженный сырный, сливочный, допускается слегка кисловатый
Консистенция	Нежная, в меру плотная
Цвет	От белого до слегка кремового
Рисунок	Отсутствие глазков, допускаются глазки неправильной формы
Внешний вид	Корка гладкая, ровная без повреждений, допускается наличие желтых пятен на поверхности продукта

Ориентировочный выход продукта составляет 22 % от массы переработанного восстановленного цельного молока.

РЕКОНСТРУКЦИЯ АЛЕЙСКОГО МСК С РАСШИРЕНИЕМ АССОРТИМЕНТА СЫРОВ

Шевцова Ю. А., студентка группа ТМП-41, Соловьева Н.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Традиции алтайского сыроделия формировались десятилетиями. Когда-то продукция местных сыроделов поставлялась ко двору российских императоров. В Алтайском крае профессором Д.А. Граниковым выполнены первые научные разработки сыров с высокой температурой второго нагревания, заложены основы отечественного промышленного сыроделия и разработан лучший отечественный сыр с высокой температурой второго нагревания - «Советский», партии которого поставлялись за границу. В настоящее время алтайские сыры известны далеко за пределами края в первую очередь благодаря своим высоким потребительским свойствам. Главный секрет такой популярности в уникальности молока, природно-климатических особенностях региона, богатой кормовой базе и традициях сыроварения, использовании новых разработок ученых Сибирского института сыроделия.

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру.

Мягкие сыры – высокопитательный пищевой продукт, получаемый при ферментативном или кислотном свертывании молока, путем выделения сырной массы с последующей ее обработкой. Питательная ценность сыра обусловлена высокой концентрацией белка и жира, содержанием витаминов и солей кальция, фосфора и магния. Значительная часть белков сыра находится в форме, легкодоступной для усвоения организмом человека.

Рост производства сыров в Алтайском крае по сравнению с предыдущим годом составил 18,2 %, в целом за четыре года производство сыров увеличилось в 2 раза. При этом 2008 год стал рекордным для алтайских производителей. Так, выпуск сыров достиг 68,4 тысячи тонн. Сегодня на 54 предприятиях отрасли сыроделия производится свыше 100 видов сыров, в том числе более 30 видов твердых, около 30 рассольных и около 50 плавленых. Наибольшую часть рынка занимают твердые сыры (65 %), второе место занимают плавленые сыры (24 %). На мягкие и кисломолочные сыры приходится только 11 %.

Актуальной проблемой современного отечественного сыроделия остается проблема сезонности молока. Необходимость выработки заданных объемов цельномолочной продукции в течение всего года значительно сокращает объемы производства сыра в период дефицита сырья. Снижение сыропригодности молока в зимний и межсезонный периоды еще более усугубляет положение. Требуется значительное количество оборотных средств. Результат - нестабильность экономических показателей работы предприятий и снижение интереса производителей сыров.

Сыры термокислотного осаждения имеют ряд преимуществ перед сырами других видов, т.к. менее требовательны к составу, свойствам и качеству перерабатываемого молока, позволяют полнее и эффективнее использовать составные части молочного сырья, интенсифицировать технологию получения сырной массы. Для производства сыров термокислотного способа осаждения к составу и качеству молока не предъявляются повышенные требования сыропригодности. Отсутствует опасность развития технически-вредной микрофлоры из-за высокой температуры сырной массы.

В Сибирском научно - исследовательском институте сыроделия (СибНИИС) не так давно был создан сыр «Легенда Алтай». Этот сыр вырабатывают из цельного молока методом термокислотной коагуляции белков с внесением или без внесения вкусо - ароматических добавок, с копчением или без копчения. Продукт вырабатывается свежим, не требуется камер созревания, продукт в 2-3 дневном возрасте поступает в реализацию. По

ценовой политике несколько не уступает твердым сырам, но за счет высокой оборачиваемости реализуется быстрее и не происходит «замораживания» денежных средств. Продукт является высокорентабельным.

В современных экономических условиях на предприятиях не задействованы на 100% существующие сырохранилища и использовать существующие площади под новый продукт целесообразно с последующей реконструкцией и модернизацией данного производства.

Расширение ассортимента с внедрением сыра « Легенда Алтая» позволяет увеличить объем перерабатываемого молока, сгладить сезонность производства, ввести новые рабочие места на предприятии.

КИСЛОМОЛОЧНОЕ МОРОЖЕНОЕ, ОБОГАЩЕННОЕ АЛЬБУМИНОМ
Богданова Н.С. – студент ТМП -41, Азолкина Л.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова

Мороженое является любимым лакомством населения всего мира, одним из наиболее популярных продуктов, что объясняется его вкусовых и пищевых достоинств. В нашей стране, в отличие от ряда других стран, мороженое потребляется в значительных количествах в любое время года.

В настоящее время создание мороженого, соответствующего запросам потребителей в области здорового питания, является перспективным направлением в индустрии мороженого.

Расширение ассортимента низкокалорийного мороженого возможно за счет обогащения его живой йогуртовой микрофлорой. В странах Европы и Америки уже более 20 лет в больших количествах производится функциональное мороженое, в виде кисломолочных замороженных десертов. В нашей стране производство мороженого с использованием кисломолочной м/ф составляет менее 1 % общего выпуска и является довольно новым направлением в производстве.

Не менее актуальным является мороженое с использованием в своем составе творога – продукта богатого белком, кальцием, а содержащийся молочный жир полностью усваивается организмом.

На кафедре технологии продуктов питания проведены исследования по изучению физико-химических свойств нового кисломолочного мороженого, обогащенного белковым наполнителем. В качестве основы использовалась смесь мороженого, к которой добавлялись различные виды творога и сывороточные белки. Кисломолочное мороженое, обогащенное белковым наполнителем, вырабатывали по классической схеме производства мороженого.

Целью первой серии экспериментов являлось выяснение возможности снижения дозы стабилизатора дозы. В результате была выбрана доза 3,9 кг на 1 т смеси (или 75 %). При этом мороженое устойчиво к таянию, сохраняя органолептические характеристики.

Далее определяли вид белкового наполнителя. Выбирали между творогом «Нежирным», «Столовым», смеси творога «Нежирного» и альбумина, свежего альбумина и после дефростации. Изучали их эмульгирующие и водоудерживающие свойства, так как от этих характеристик зависит качество готового продукта.

Затем проводились исследования кисломолочного мороженого по вязкости и скорости таяния. Влияние разных видов белкового наполнителя на вязкость смеси мороженого видно на рисунке 1.

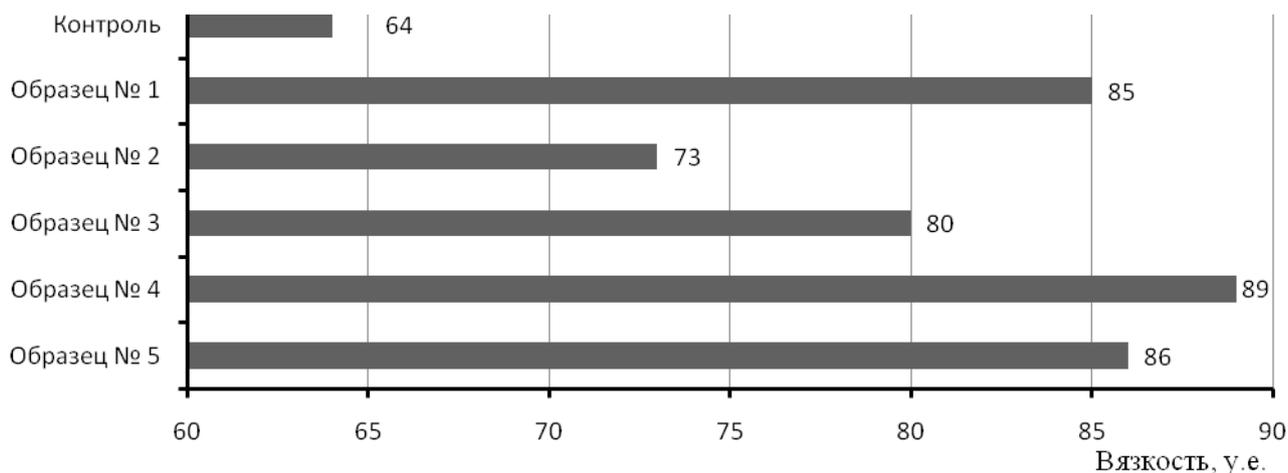


Рисунок 1 – Влияние различного вида белкового наполнителя на вязкость смеси мороженого

Откуда видно, что самые высокие показатели вязкости у смеси мороженого с альбумином свежим и дефростированным (89 у.е. и 86 у.е. соответственно).

Одним из основных реологических характеристик мороженого является скорость таяния.

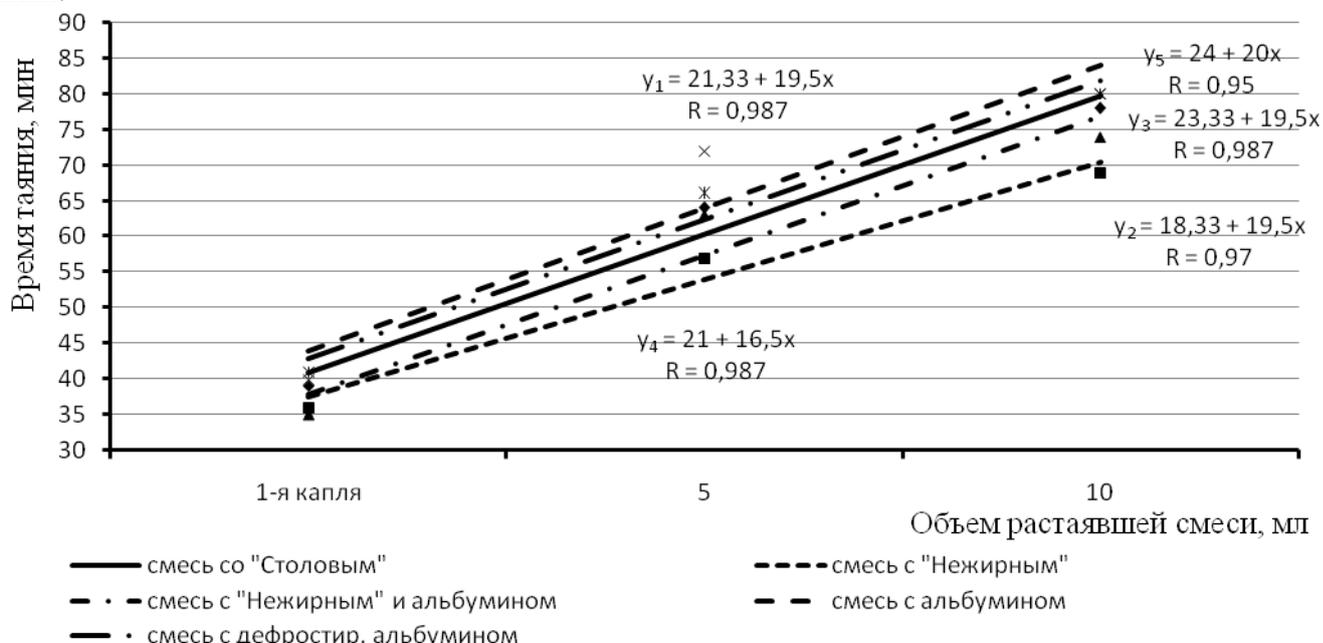


Рисунок 3.7 – Изменение скорости таяния кисломолочного мороженого в зависимости от вида белкового наполнителя

Медленнее всех тает кисломолочное мороженое с добавлением альбумина. Кроме того, смесь мороженого, обогащенная альбумином, имеет самые высокие показатели вязкости, которые обеспечивают более высокую сопротивляемость таянию.

В ходе работы проводились исследования влияния различных видов белкового наполнителя на время созревания смеси и консистенцию готового продукта. В результате был выбран белковый наполнитель и им оказался альбумин. При его добавлении смесь мороженого не нуждается в созревании и при этом оно обладает хорошими органолептическими и физико-химическими показателями.

Использование альбумина возможно как в свежем виде, так и после дефростации. Дефростированный альбумин содержит больше сухих веществ, так как при размораживании часть влаги выходит в виде сыворотки, что при закаливании способствует образованию небольшого количества мелких кристаллов льда. Кроме того, для предприятия удобнее

использовать альбумин после дефростации, так как в замороженном виде он может храниться длительное время.

Для подтверждения полезности нового вида мороженого были рассчитаны биологическая, пищевая и энергетическая ценности.

Одна порция кисломолочного мороженого весом в 70 г, обогащенного 12,4 г альбумина, в полной мере удовлетворяет суточную потребность организма человека в незаменимых аминокислотах.

Кисломолочное мороженое, обогащенное дефростированным альбумином, имеет меньшую энергетическую ценность по сравнению с обычным молочным мороженым. Поэтому оно может рассматриваться как продукт функциональной направленности, низкокалорийный, не влияющий на уровень глюкозы в крови.

LES FROMAGES FRANÇAIS

СЫРЫ ФРАНЦИИ

Marjorie Straub et Aurélie Beauflis: les étudiantes françaises en fromagerie

Маржори Строб и Орели Бофис: студены Университета Франш-Конте, специальность технологии сыроделия

1. Немного истории.

Les origines du fromage remontent au Néolithique, il y a environ 10 000 ans, quand les hommes commencent à domestiquer les chèvres et les brebis pour faire de l'élevage et consommer le lait produit par les animaux. Des moules à caillé vieux de 5 000 ans et des bas-reliefs sumériens datant de 3 500 ans avant Jésus-Christ et représentant la traite des vaches et le caillage du lait témoignent de l'activité des hommes. La «découverte» ou «l'invention» du fromage serait le résultat de l'observation de la coagulation du lait laissé à la température ambiante et de la découverte de la présure. La légende raconte qu'un nomade transportant du lait dans une poche faite de l'estomac d'un mouton aurait remarqué que le lait avait caillé. Dans la Rome antique, les fromages de chèvre et de brebis sont des aliments quotidiens et font l'objet d'un commerce avec la Grèce et la Gaule.

Au Moyen Âge, les monastères deviennent d'importants centres de fabrication de fromages et certaines abbayes assurent une relative fixité des principes de fabrication (Roquefort, Munster, Maroilles, ...). Au XIII^e siècle, naissent les premières coopératives de production ou fruitières.

A la Renaissance, le mot "fromage" apparaît dans le langage usuel.

Fin XVIII^e siècle, avec l'exode lors de la Révolution Française, les recettes sont transmises dans d'autres régions.

Au XIX^e siècle, les travaux de Louis Pasteur et Emile Duclaux (pasteurisation, ferments, ...) et les avancées technologiques (énergie, vapeur, rail, réfrigération, ...) font progresser rapidement l'industrie fromagère.

Le XX^e siècle marque l'industrialisation de fromages jusque-là confinés dans leurs terroirs et dans une production artisanale. Apparaissent également des produits nouveaux qui s'inspirent de produits traditionnels (fromage à pâte pressée non cuite à croûte paraffinée, fromage à pâte molle et à croûte fleurie de forme ovale, fromages à pâte molle et à croûte lavée inspiré de Maroilles et Munster, ...), s'insèrent dans des modes de vie ayant évolués (fromage à la coupe, miniaturisation, ...) ou reposent sur des technologies innovantes tels que les fromages à pâte fondue ou dérivés de la technologie d'ultrafiltration ou procédé Inra MMV (initiales des inventeurs Maubois, Mocquot et Vassal).

Появление сыра восходит еще к эпохе неолита, но расцвет производства сыра приходится на эпоху Древнего Рима и продолжается в Средних веках, когда монастыри становятся главными центрами сыроделия и дают названия первым сортам сыра: Рокфор, Мюнстер, Маруаль. Поистинный расцвет сыроделия начинается в 20 веке, благодаря как работам Пастера и Дюкло, так и индустриализации и механизации производства.

2. Французские сыры: защищаемое культурное достояние.

Tandis que les produits « industriels » se développent, apparaît la nécessité de protéger un savoir-faire traditionnel. Régies par des lois successives (1905, 1955, 1973) et des règlements européens (1992), les appellations d'origine contrôlées (AOC) sont la reconnaissance de la valeur patrimoniale des produits agro-alimentaires dont les produits laitiers et de leurs constituants. L'AOC est un signe de qualité protégé au niveau national et européen par l'Inao (Institut national des appellations d'origine) créé en 1935 et devenu l'Institut national de l'origine et de la qualité depuis le 1er janvier 2007 tout en conservant le même sigle.

Actuellement, 44 fromages bénéficient d'une AOC, 29 au lait de vache, 12 au lait de chèvre, 2 au lait de brebis et 1 au lactosérum. Il existe aussi des indications géographiques protégées (IGP) régies par l'Inao depuis 1990 telles que l'Emmental de Savoie ou l'Emmental Français Est Central.

Тогда как развиваются продукты «индустрии», появляется необходимость защиты традиционного искусства. Определенные законами 1905, 1955 и 1973 годов, европейскими регламентами 1992 год, подтверждения правильности названия (AOC) – это признание национального достояния сельскохозяйственных продуктов, включая молочные продукты и их составляющие.

AOC – это знак качества, защищаемый на национальном и европейском уровнях Национальным Институтом названий, данных по месту производства, который был создан в 1935 году и, сохраняя тоже название, ставшим в январе 2007 года Национальным Институтом происхождения и качества.

Сегодня, 44 сорта сыра входят в AOC; из них 29 сыров изготавливаемых из коровьего молока, 12 – из козьего, 2 – из овечьего и 1 – из молочной сыворотки. Существуют также защищаемые географические указания (IGP), управляемые Национальным Институтом названий (Inao) с 1990 года, такие как савойский эмменталь и центрально-восточный

ЭММЕНТАЛЬ



Voici, l'éventail des saveurs et de plaisir que présentent la diversité de nos excellents fromages.

LES VACHES DE FRANCE ET LEURS ATOUTS POUR LA PRODUCTION FROMAGERE.

КОРОВЫ ФРАНЦИИ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ

Marjorie STRAUB: Université de Franche-Comté, Licence Professionnelle Industrie Agro Alimentaire, option transformation laitière, étudiante en fromagerie.

Маржори Строб – студентка Университета Франш-Конте – Профессиональный лицензиат Продовольственная промышленность. Специальность – переработка молока и технология сыроделия.

Connu dans le monde entier pour ses innombrables fromages (et pour la baguette et le vin qui les accompagnent), ce pays doit notamment sa célébrité au maintien coûte que coûte des traditions et des savoirs-faire. Ce qui explique qu'il existe encore 37 différentes races de vaches élevées sur les terres françaises, car chaque fromage est associé à une ou deux vaches spécifiques.

Mais il est important de continuer de veiller au maintien de ces races, car elles sont nombreuses à avoir complètement disparu. Pourquoi ? D'abord à cause de la mécanisation des campagnes, puis à cause de cette standardisation qui a poussé après la guerre de 1940-45 tous les acteurs de l'élevage (laitier ou boucher) à privilégier quelques vaches, pour des soucis de rentabilité industrielle.

Les années 80 ont marqué un infléchissement de cette tendance : il est devenu impératif de sauvegarder ce patrimoine génétique, essentiel au maintien des traditions dans de nombreuses régions, et pour garder le goût de certains fromages ou de certaines viandes. En fait, on a réalisé quelque chose de tout simple : la richesse, c'est la diversité. Et toutes ces vaches que les millénaires ont adapté aux différents paysages, climats et fourrages, sont toutes les meilleures chez elles. Ce qui vaut à la plupart d'entre elles de faire beaucoup de voyages dans le monde : quelque soit le pays, il y a toujours une race française capable de s'adapter aux conditions locales.

За последние 50 лет животноводство во Франции претерпело большие изменения, связанные с механизацией и стандартизацией сельского хозяйства, которые выдвинули на передний план всего несколько пород коров в виду их промышленной рентабельности, тогда как другие попали под угрозу исчезновения.

Гольштинская порода

La Holstein est la super-championne mondiale des vaches à lait. En France, elle se fait appeler Prim'Holstein.

Non seulement sa rusticité lui a permis de s'imposer, mais elle s'est très vite adaptée aux conditions d'élevage industriel, notamment grâce à sa mamelle adaptée à la traite mécanique. Elle a ainsi envahi les exploitations de tous les pays, rendant sa robe noire et blanche aussi célèbre que les traits verticaux du zèbre.

Il n'est pas rare que les meilleures vaches Prim'Holstein atteignent des productions annuelles allant jusqu'à 10.000 kg de lait. La production moyenne se situe autour de 8.470 kg.

Elle est principalement utilisée pour les productions de lait et de fromage industriel. La majeure partie des fromages de qualité refusent cette race pour leur fabrication car elle manque de rusticité et son lait est trop standardisé pour développer aux fromages leur goût si particulier.

Гольштинская порода – эта сверх-чемптонка по надою молока во Франции (в среднем, коровы этой породы дают по 8470 кг молока в год). Данная порода – самая популярная во

Франции ввиду ее физиологических особенностей и выносливости (вымя легко приспосабливается к автоматизированному доению).

Монбельярдская порода

Сложившаяся селекция, направленная на молоко и сыр.

L'instauration des quotas laitiers n'a pas freiné l'engouement pour la race Montbéliarde. Bien au contraire; elle s'impose comme la race économique par excellence. Avec 50% des vaches contrôlées inscrites à l'Unité de Sélection et de Promotion de la race Montbéliarde (UPRa), c'est l'implication de plus de 4 500 éleveurs dans les choix de sélection de la race.

Основа крупной селекции.

Avec près de 380 000 vaches contrôlées, la race Montbéliarde est la 2^{ème} race laitière française.

En adulte :

- * 319 jours
- * 7486 kg
- * 34,5 TA
- * 38,9 TB

Mais simultanément, les responsables de l'orientation de la race ont toujours travaillé le taux azoté et les caséines du lait.

En 10 ans, la race a progressé de 1,1 g/kg de taux azoté. Parallèlement chaque taureau a été typé sur la Kappa Caséine. La fréquence de l'allèle B de la Kappa Caséine, favorable pour le rendement fromager, a augmenté de 14,3% en 5 ans dans les inséminations Montbéliardes. La race est appréciée des coopératives fromagères fabriquant des fromages de grand renom comme :

- le Comté, fromage du berceau de race, 38 500 tonnes par an
- le Reblochon, 16 500 tonnes
- le Mont d'Or, 3 200 tonnes
- l'Abondance, 777 tonnes

(données 1997)

Монбельярдская порода коров находится под контролем государства и занимает по распространенности второе место. Порода поражает ростом казеина в молоке (За 10 лет процент содержания азота в молоке вырос до 1.1 г. на кг). Порода высоко ценится союзами сыроделов, которые производят всем известные сыры.

Нормандская порода

Средства

Plus de 50 000 vaches en cours de première lactation notées par an sur leurs aptitudes bouchères et leur format pour l'indexation des taureaux. Plus de 350 taurillons passés en station de contrôle individuel et seulement 60% conservés sur des critères de conformation et d'efficacité alimentaire avant la mise en testage.

Результаты

D'excellentes croissances et carcasses. Poids âge type à 10 mois = 420 kg (SCI), d'excellentes réformes, un prix de veau élevé. De nouveaux outils de sélection pour améliorer. La résistance aux mammites : la Montbéliarde est l'une des races les plus résistantes aux mammites. La facilité de vêlage : avec 25% des femelles Montbéliardes inséminées par la semence de taureaux Charolais, la démonstration n'est plus à faire. La fertilité : des résultats probants en France et à l'étranger. En Irlande, sur la ferme de Moorepark (61% de taux de réussite en 1re IA contre 50, 43 et 32% en 1998 pour les autres races. La longévité fonctionnelle : la Montbéliarde fait ses preuves dans le cheptel français. 200 vaches ont déjà produit plus de 100 tonnes de lait à ce jour, 50% de vaches en plus au-delà de la cinquième lactation.

Главная молочная порода

La Normande représente le troisième effectif de vaches laitières en France, derrière la Prim'Holstein et la Montbéliarde. Les atouts de la race Normande reposent sur un schéma de sélection performant avec pour objectif (entre autres) l'amélioration des aptitudes laitières tout en maintenant les qualités bouchères. Le niveau génétique de la population contrôlée augmente de façon régulière: le progrès génétique annuel est de + 80 kg de lait sans dégradation du rapport de taux. Entre 1997 et 2007, la production laitière (lactations corrigées – données FCL*) est passée de 6504 kg à 7326 kg par vache et par an.

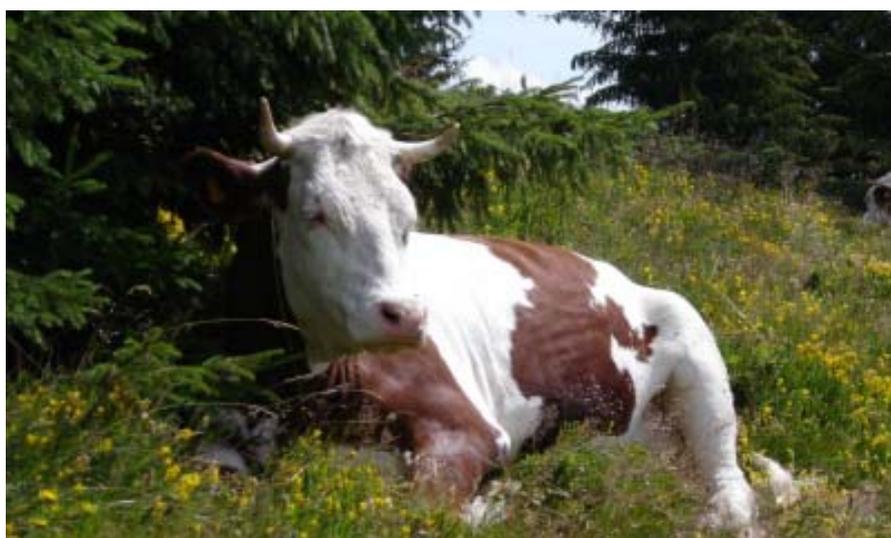
Нормандская порода – несравнимый лидер по содержанию белка!

La richesse du lait, notamment en protéines, est un réel atout pour l'éleveur qui est rémunéré en fonction de celle-ci. En 2002 la Normande, avec 34,3 g/l de protéine possède un réel atout sur les autres races, notamment sur la Montbéliarde (+1.7 g/l) et sur la Holstein (+2.6 g/l). L'objectif en terme de sélection est de conserver cet atout en recherchant un maintien voire une légère augmentation du Taux Protéique. A noter que la richesse du lait en azote est exprimée en TA* (Taux Azotée), et que beaucoup de pays utilisent cette unité à la place du Taux Protéique. La relation entre les deux unités est la suivante: $TA^* = TP^*/0.95$.

Превосходные качества молока, пригодного для сыроделия

La richesse de son lait en protéines fromageables (variant B des caséines) lui assure une supériorité sur la majorité des autres races laitières. Les industriels portent beaucoup d'intérêt à la qualité du lait de Normande, car sa transformation permet un gain de + 3 % sur le rendement fromager net. Les résultats présents dans le tableau sont issus d'une étude de 1996 comparant l'aptitude à la transformation (rendement fromager) à même taux protéique. Les caséines, protéines principales du lait de vache, sont à la base de la transformation fromagère. Trois d'entre elles, les caséines alpha s1, bêta et kappa, sont présentes sous différentes formes. Leurs combinaisons conditionnent la transformation fromagère et sont fortement héréditaires. La combinaison BBB offrant le meilleur rendement est très présente dans le lait de vache Normande, ce qui explique le gain de rendement par rapport au lait de Holstein.

Нормандская порода находится на третьем месте во Франции среди молочных пород коров. Это несравнимый лидер по содержанию белка в молоке (содержание белка: 34,3г на литр). Ценность молока нормандской породы заключается в содержании сырного белка (вариант В казеина), что подтверждает его превосходство над другими молочными породами.



L’AFFINAGE DES FROMAGES FRANÇAIS (СОЗРЕВАНИЕ ФРАНЦУЗСКИХ СЫРОВ)

Guillaume Philippe: IUT GB2A – LE MONTET – Villers- lès- Nancy étudiant en fromagerie.

Гийом Филипп – Университетский Технологический Институт, факультет – Биотехнологии и продовольственная промышленность, ЛЕ МОНТЕ, студент специальности – технология сыроделия, г.Нанси.

Les fromages français présentent une grande diversité, dont l’origine se trouve dans les variations des paramètres des étapes technologiques telles que : préparation du lait, acidification, égouttage, pressage et salage, mais aussi de leur affinage, séquence finale durant laquelle ils acquièrent leur typicité aromatique. Des phénomènes chimiques et biochimiques complexes interviennent alors, et leur maîtrise demande une attention particulière.

Dans un premier temps, les paramètres clés de l’affinage seront traités, puis suivra une description des principaux agents d’affinage et de leur rôle, et enfin seront évoqués la conduite de l’affinage et les défauts courants observés chez divers fromages.

1. Paramètres, которые нужно соблюдать при созревании сыров

Un fromage peut être considéré comme un bioréacteur : en effet, il est le siège de phénomènes physico-chimiques, et biochimiques : réactions enzymatiques et fermentaires. Mais s’ils sont responsables de la production d’arômes, ils sont tributaires de leur environnement, et vont le modifier au cours du temps.

1.1 Свойства сыра

Les différentes étapes de la technologie fromagère amènent à faire varier les paramètres suivants :

- Teneur en sel : la quantité de sel apporté va favoriser ou empêcher l’implantation, le développement ou la survie des divers microorganismes, qu’ils soient apportés par l’homme, naturellement présents dans le lait, ou provenant de contaminations. Elle est exprimée relativement à la quantité d’eau, car le sel n’est pas soluble dans la matière grasse. On a alors l’indicateur : $\text{NaCl}/\text{H}_2\text{O}$. Le sel joue un rôle gustatif évident, et c’est aussi un exhausteur de goût.

- pH : ce paramètre va aussi influencer l’écosystème microbien. Les bactéries lactiques vont diminuer le pH par production d’acide lactique, et les autres flores vont le faire remonter, par production de NH_3 par exemple.

- Minéralisation : selon la place de l’acidification par rapport à l’égouttage, les micelles de caséine seront plus ou moins minéralisées, et donc opposeront une résistance variable à la variation du pH du fromage. Un gel très déminéralisé va subir une remontée du pH plus rapide, et aura donc une durée de conservation plus courte.

- Activité de l’eau (a_w) : c’est l’indicateur de la quantité d’eau disponible pour les réactions chimiques, enzymatiques et fermentaires. L’activité de l’eau est corrélée à la teneur en sel, et à l’humidité du fromage dégraissé (HFD)

- Substrats : le développement de certains microorganismes va être influencé par la présence de sucres, citrates et lactates dans le fromage non encore affiné.

- Présence d’enzymes : le lait contient naturellement des enzymes lipolytiques comme la lipoprotéine lipase, ou protéolytiques telles que la plasmine. De plus, il peut rester dans le fromage

une quantité plus ou moins importante de protéases coagulantes en fonction de leur nature et de la conduite de la technologie.

1.2 Paramètres de l'environnement

Le contrôle de l'affinage passe par la maîtrise des conditions extérieures, telles que :

- Température : c'est l'élément principal, elle conditionne la vitesse des réactions physico-chimiques et enzymatiques, ainsi que l'implantation et le développement des flores d'affinage. A chaque séquence de l'affinage correspond une température précise.

- Humidité relative : elle devra être contrôlée, car elle influence aussi la croissance des flores de surface, et la teneur en eau du fromage.

- Teneur en gaz des locaux : certains microorganismes d'affinage et certaines réactions enzymatiques sont à l'origine de la production de gaz (CO_2 , NH_3), et certaines flores ont besoin d' O_2 , et sont sensibles à la quantité de CO_2 et de NH_3 . La quantité de ces gaz dans l'atmosphère des salles d'affinage devra donc être pilotée avec précision.

Французские сыры представляют огромное разнообразие, объясняемое различиями в технологических параметрах. Сыр представляет собой биореактор, в котором имеют место сложные химические и биохимические процессы, протекающие под действием: содержания соли, pH, активности воды, субстратов, присутствия энзимов. Условия окружающей среды также оказывают свое влияние на созревание сыра: температура, относительная влажность, содержание местных газов.

2. Основные микроорганизмы, используемые при созревании сыра

2.1 Дрожжи

Les levures ont un rôle important car, par la fermentation des sucres et lactates, elles permettent la remontée du pH nécessaire au développement des flores d'affinage. On utilise couramment ces espèces :

- *Candida Utilis* : levure à forte activité fermentaire, avec une production intéressante de composés aromatiques. Elle peut se développer aussi bien en surface que dans la masse du fromage.

- *Kluyveromyces lactis* : a une activité métabolique diversifiée, oxydation et fermentation, et entre en compétition énergétique avec les bactéries lactiques. Les capacités de remontée de pH et de production d'arômes sont variables selon les souches. Comme *Candida Utilis*, elle se développe en surface comme en profondeur.

- *Debaryomyces hansenii* : cette espèce n'a pas d'activité fermentaire, mais oxyde les sucres et les lactates. Sa capacité à faire augmenter le pH varie selon les souches. Cette levure ne peut croître qu'en surface du fromage.

- *Saccharomyces Cerevisiae* : également utilisée dans la production du pain et de la bière, cette levure dégrade le glucose par les voies oxydative et fermentaire, avec une importante production de CO_2 , et éventuellement d'alcool.

2.2 Плесень

Les moisissures ont un grand intérêt dans la production de certains fromages, de par leur forte activité de dégradation des protéines et des lipides, de par leur production d'arômes, et pour l'aspect et la texture qu'ils donnent au fromage. Voici les principales moisissures utilisées :

- Genre *Penicillium* : se distingue en deux grandes espèces :

- *Penicillium Camemberti* : tire son nom du célèbre fromage de Normandie, le camembert. Cette moisissure blanche à l'aspect duveteux dégrade les sucres et lactates, possède une forte activité protéolytique, et une faible activité lipolytique.

- *Penicillium Roqueforti* : son nom vient du Roquefort, produit dans la région d'Auvergne. Cette souche est utilisée dans la technologie des fromages à pâte persillée. Elle est d'une couleur gris-vert, et développe une activité lipolytique et protéolytique importante.

- *Geotrichum Candidum* : cette moisissure blanche est de plus en plus utilisée pour l'affinage des fromages à croûte fleurie, en association avec *Penicillium Camemberti*. Elle possède des enzymes lipolytiques de paroi cellulaire, et son pouvoir protéolytique varie beaucoup selon les souches utilisées. Il existe trois formes de *Geotrichum* : forme levurienne, forme moisissure, et forme intermédiaire.

- Genre *Mucor* : Il s'agit d'une moisissure brun-noir utilisée dans l'affinage de fromages tels que la Tomme des Bauges ou le Saint-Nectaire, mais peut être responsable de défauts sur d'autres fromages.

2.3 Бактерии

2.3.1 Молочнокислые бактерии

Outre leur rôle d'acidification, les bactéries lactiques ont un impact sur l'affinage des fromages. En effet, lors de la lyse de leur paroi cellulaire, celles-ci libèrent leurs enzymes qui vont alors participer à la dégradation des protéines. On distingue deux types selon leur tolérance à la température :

- Bactéries mésophiles : dégradent le lactose, le glucose et le galactose avec production de lactates, et ont une croissance optimale entre 25 et 35°C. On les classe selon leur métabolisme :

- Genre *Lactococcus* : produisent des lactates L. L'espèce *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* se distingue par son activité de dégradation des citrates et sa production de diacétyle, d'acide acétique et de CO₂.

- Genre *Leuconostoc* : produisent des lactates D et de l'acide acétique, et sont utilisées pour leur production de diacétyle et de CO₂.

- Genre *Lactobacillus* : produisent des lactates L, et des lactates D (excepté *Lactobacillus casei*), l'espèce *Lactobacillus brevis* produit de l'acide acétique et du CO₂. Ce genre de bactéries sont à l'origine d'une forte activité protéolytique.

- Bactéries thermophiles : dégradent le lactose et le glucose avec production de lactates, et se développent de façon maximale entre 35 et 45°C.

- *Streptococcus Thermophilus* : bactérie à fort pouvoir acidifiant, ne peut utiliser le galactose, et produit des lactates L. Elle a une faible activité de dégradation des protéines.

- Genre *Lactobacillus* : dégradent aussi le galactose (sauf *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*), et produisent des lactates D. L'espèce *Lactobacillus fermentum* produit de l'acide acétique et du CO₂

2.3.2 Коринеформные бактерии или «красные бактерии»

Ce type de bactéries est utilisé pour l'affinage de fromages à croûte lavée, tels que le Munster ou le Maroilles. Elles leur donnent une couleur rouge orangé caractéristique, ainsi qu'une forte typicité aromatique.

2.3.3 Пропионовые бактерии

Ces bactéries interviennent dans la fabrication de certains fromages à pâte pressée cuite, comme l'Emmental, pour leur forte production de CO₂, qui génère les ouvertures, communément appelées les « trous » du fromage. De plus, cette espèce produit de l'acide propionique, qui donne un goût caractéristique à ces fromages.

К основным микроорганизмам, участвующим в созревании сыра, относятся: дрожжи (*Candida Utilis*, *Kluyveromyces lactis*, *Debaryomyces hansenii*, *Saccharomyces Cerevisiae*), плесень (*Penicillium Camemberti*, *Penicillium Roqueforti*, *Geotrichum Candidum*, *Mucor*), бактерии (молочнокислые бактерии: мезофильные бактерии: род *Lactococcus*, род *Leuconostoc*, род *Lactobacillus* и термофильные бактерии: *Streptococcus Thermophilus*, род *Lactobacillus*; коринеформные бактерии, пропионовые бактерии).

3. Этап созревания и частые ошибки

3.1 Последовательные фазы созревания

Un affinage bien réalisé passe par plusieurs séquences clé :

3.1.1 Дрожжевая фаза

Cette phase est primordiale, car l'action de remontée de pH des levures conditionne l'implantation des flores d'affinage bactérienne et fongique qui vont leur succéder. Il est nécessaire de choisir la ou les levures adéquates en fonction de l'activité de celles-ci, de leur capacité à se développer en surface ou dans toute la masse, et de leur production d'arômes éventuelle. De plus, la consommation des sucres résiduels par la voie fermentaire va éviter des problèmes de post-acidification.

3.1.2 Метабиоз

Les différents microorganismes intervenant lors de l'affinage vont se relayer en fonction du pH minimum auquel ils commencent à se multiplier. Cette succession est appelée la métabiose.

Таблица: Различные флоры во время созревания и их минимальный уровень

Микроорганизм	Минимальный уровень pH
Дрожжи	4,5
<i>Geotrichum</i>	4,6
<i>Penicillium Camemberti</i>	4,8
<i>Penicillium Roqueforti</i>	5,05
Пропионовые бактерии	5,3
Красные бактерии	5,2

Chaque agent d'affinage va nécessiter des paramètres environnementaux différents et durer pendant un laps de temps adéquat, pour que sa croissance se fasse de la manière désirée, de façon à produire les composés aromatiques recherchés, et éviter des défauts de goût et d'aspect sur le produit.

3.2 Распространенные пороки при производстве сыра

3.2.1 Окисление

Le défaut de post-acidification résulte de deux facteurs principaux : une technologie inadéquate conduisant à une grande quantité de sucres résiduels dans le fromage, et une mauvaise maîtrise de l'implantation et de la croissance des levures, ce qui conduit à une consommation des sucres par les bactéries lactiques qui vont ainsi acidifier le fromage et déminéraliser les caséines. Il s'ensuit une texture friable et plâtreuse au cœur du fromage, accompagnée par un goût acide prononcé.

Ce phénomène est cependant parfois recherché dans certaines fabrications.

3.2.2 Горечь

L'amertume des fromages provient d'une dégradation de la caséine β par les enzymes protéolytiques issus du lait, de la préparation coagulante ou des microorganismes, qui aboutit à une accumulation de peptides spécifiques donnant un goût amer au produit.

3.2.3 Порок «кошачий волосок»

Ce défaut est la conséquence de contaminations des par *Mucor Pusillus*, une moisissure de couleur noire qui se développe à la surface des fromages, et altère ainsi leur aspect.

3.2.4 Порок «жабья кожа»

La « peau de crapaud » est la conséquence d'un développement excessif de *Geotrichum Candidum*, ce qui confère au fromage une apparence plissée en surface, et un contact poisseux.

Процесс созревания сыра проходит две основных последовательных фазы: дрожжевая и метабиоз. При созревании сыра могут наблюдаться отклонения от нормы, вызванные различными причинами и которые представляют собой пороки созревания, среди которых можно выделить: окисление, горечь, «кошачий волосок», «жабья кожа».

*ЭКОЛОГИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВ
Экономия энергии при производстве сыра.*

Aurélie BEAUFILS: Université de Franche-Comté, Licence Professionnelle Industrie Agro Alimentaire, option transformation laitière, étudiante en fromagerie.

Орели Бофис – студентка Университета Франш-Конте – Профессиональный лицензиат Продовольственная промышленность. Специальность – переработка молока и технология сыроделия

Экология: актуальная проблема на сыроварнях

Produire en respectant l'environnement dans lequel on vit est devenu une priorité. C'est pourquoi, la filière de l'AOC « Comté » propose actuellement aux fromageries de réaliser un diagnostic énergie-fluides en fromagerie.

Avec un prix du baril de pétrole à plus de 100 dollars, l'énergie devient un poste de dépenses de plus en plus lourd pour les entreprises, d'autant plus dans les fromageries où la consommation d'énergie représente environ 10 % du coût de production.

La chasse au gaspillage est donc ouverte, encore faut-il savoir où et comment agir! À partir de la facture d'électricité, de gaz ou de fuel, il est facile d'évaluer la consommation globale en énergie d'une fromagerie. Mais la répartition par poste est rarement connue (process, chauffage, froid, éclairage). Le diagnostic énergie fluides permet de vérifier poste par poste que les consommations n'excèdent pas les besoins réels de la fromagerie et qu'elles restent dans le domaine du raisonnable. La prestation de diagnostic va jusqu'à définir les travaux ou autres modifications nécessaires pour réaliser des économies d'énergie.

Depuis quelques mois, quelques fromageries ont réalisé ce diagnostic écologique. Les résultats de ces premières études montrent que la facture d'énergie peut se réduire de 19 à 50 % selon les fromageries, soit une économie de 6 000 à 28 600 euros par an et par site. Une manière d'augmenter ses performances et de répondre à la croissance des préoccupations environnementales à l'échelle de la planète.

La participation au diagnostic énergie dans les fromageries permettra également de mesurer l'empreinte écologique des fromageries, traduite sous la forme d'une étiquette énergie intégrant les consommations énergétiques, le transport, les consommations en eau et l'émission de gaz à effet de serre.

Главной проблемой на сегодняшний день является – производство сыра без ущерба для окружающей среды. Сыроварням было предложено провести экологическую диагностику, которая показала, что потребление энергии может уменьшиться с 19 à 50 % в зависимости от размера предприятия.

Значительные изменения с небольшими расходами.

Et si la fromagerie fabriquait plus d'énergie qu'elle n'en consomme, à l'image de ces nouvelles maisons écologiques à énergie positive ? Nous n'en sommes pas encore là mais il est tout à fait possible d'apporter des améliorations simples pour réduire rapidement la consommation d'énergie. Les premiers diagnostics en fromagerie permettent d'en recenser quelques - unes qui représentent un investissement allant de 4 500 à 30 000 euros amortis en 1 à 5 ans. En gardant toujours à l'esprit

que la première économie, c'est la maintenance des installations !

Quelques exemples concrets d'améliorations :

- Il est important de mettre en concurrence les distributeurs de combustible (fuel, gaz). Ex : une baisse de 50 e/t propane est équivalente 0.5 e/1 000 l lait.

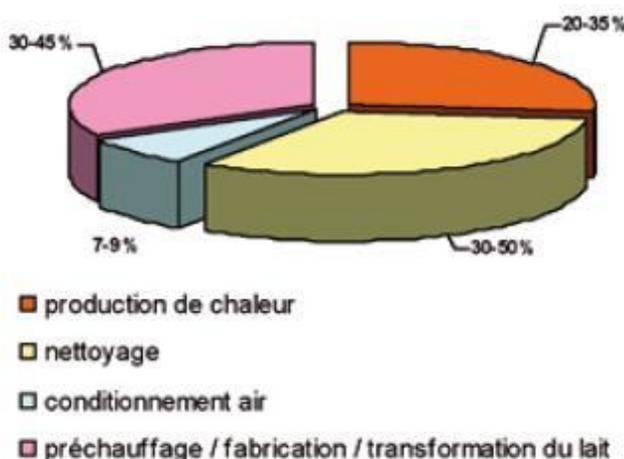
- Au niveau électricité, sortir des tarifs réglementés EDF est plus délicat car le tarif de retour est 25 % plus cher que le tarif réglementé. Par contre, il convient parfois de revoir le contrat EDF : changement de tarif, de puissance souscrite, écrêtements de puissances en période hivernale.

- Les compteurs de consommation permettent la mise en place d'une petite gestion d'énergie avec à la clé au minimum 5 % d'économies.

- La récupération des calories du lactosérum issu de la fabrication à 48 °C permet d'économiser 25 % sur la facture énergétique globale. Par contre, le process de refroidissement du sérum induit une forte augmentation de la consommation électrique ainsi qu'en produits de nettoyage.

- L'efficacité des lavages peut souvent être améliorée par le contrôle des sondes de tri, l'optimisation des temps de lavage (différentes séquences). Inutile par ailleurs d'avoir une température d'eau chaude sanitaire supérieure à 60 °C (programmer à 80 °C pour les jours de fabrication de beurre). Il existe encore bien d'autres actions possibles pour réduire la facture d'énergie comme le mode de conduite du camion de ramassage, l'isolation du réseau de distribution vapeur, le contrôle des purgeurs, le calage des tranches horaires de fonctionnement d'une centrale eau glacée, le réglage des brûleurs – un problème récurrent, etc.

Détails du bilan énergétique (poste par poste avec intégration des consommations en eau)



Sur la base des 7 diagnostics en fromagerie réalisés cette année en Franche-Comté, la consommation moyenne observée se chiffre à 210 kWh PCI / 1 000 l lait transformé, destinés pour 80 % à des usages thermiques.

Считается, что изменения в лучшую сторону возможны, если предприятие будет потреблять меньше энергии, чем оно производит само. Например, повторное использование калорий молочной сыворотки, взятой при температуре 48 °C, позволяет сэкономить 25% общей энергии; эффективность промывания можно улучшить благодаря контролю зондов

сортировки, оптимизации времени промывки, контролю выпускных кранов.

Exemple dans une fromagerie Jurassienne : 1,7 litre d'eau utilisé pour 1 litre de lait

À Orgelet (Jura), la fromagerie n'avait pas de problèmes particuliers avec ses installations. Pourtant, le diagnostic énergie-fluides a relevé divers points à améliorer : « Les habitudes de travail sont fortes, reconnaît Claude Poncet, président de la coopérative. Nous voulions un regard extérieur pour voir s'il y a moyen de faire autrement. » Après audit, les dysfonctionnements ont été identifiés.



Les bâtiments construits en 1994 sont correctement isolés mais sont vastes et contiennent des mètres de tuyaux, ce qui en fait une installation consommatrice en eau pour le lavage (70 % au-dessus de la normale). Le coût de la consommation en eau est de 4euros/1 000 l de lait malgré un tarif d'assainissement raisonnable (2,62 euros/m³). Pour améliorer ce critère ; il faudra agir sur le temps de rinçage et la récupération des eaux du dernier rinçage par une automatisation du système. Autre amélioration possible : une installation de CIP (concentration du sérum et utilisation de la solution filtrée pour le lavage des installations), avec une régulation automatique, représenterait un investissement de 10 000 euros qui serait rentabilisé dès la première année. « Le coût des expertises et des travaux représente un investissement réaliste compte tenu de l'importance des économies à réaliser », estime Claude Poncet.

Second exemple dans La fromagerie de Tamié,
une abbaye Savoyarde peu ordinaire.

En Savoie, des moines se chauffent quasi-gratuitement grâce au petit lait de leur fromage qu'ils transforment en biogaz pour se chauffer.

Les moines en question, ce sont les moines de l'Abbaye cistercienne de Tamié dans le massif des Bauges en Savoie. Des moines qui fabriquent un célèbre fromage, seulement voilà, le fromage commet le péché au cours de sa fabrication de produire un sous-produit le Lactosérum, que l'on appelle, le petit lait. Une substance très polluante pour l'environnement et qui ne peut pas être jetée comme ça dans la nature. Les moines l'évacuent vers un réservoir de stockage et de refroidissement situé à 12 km de l'Abbaye. Mais devant la flambée du prix du gazole, la société sous-traitante a dénoncé le contrat. Le coût d'évacuation s'est brutalement élevé à 2 centimes le litre, menaçant tout l'équilibre financier de la production et générant de surcroît d'importantes émissions de Co₂. Mais c'était sans compter sur l'inspiration de Frère Nathanaël, surnommé le "business moine" par ses frères trappistes. Il s'est intéressé à la méthanisation, un système très en vogue dans les pays nordiques mais encore très peu connu en France.

На одной из сыроварен в департаменте Юра, были выявлены нарушения: 70% воды используется для промывки (это сверх-норма), что может быть решено установлением CIP (концентрирование сыворотки и использование отфильтрованного раствора для промывки оборудования). В Савойе, в одном из аббатств, монахи обогреваются биогазом, получаемым из сыворотки при производстве сыра и который должен пройти грамотную утилизацию. Но при росте цен на нефть субподрядчики выступили против использования такого вида энергии, что привело к росту цены до 2 сантимов за литр при отводе сыворотки с завода.

В чем смысл этого чудесного решения?

Cela consiste à installer des canalisations, des pompes souterraines pour mélanger le petit lait aux eaux de ruissellement. Le tout aboutit à un méthaniseur, une grosse cuve dans laquelle, privées

d'oxygène, les matières organiques sont transformées en biogaz. Un biogaz qui, brûlé dans une chaudière, fournit l'eau chaude aux 60 moines et à leurs hôtes. Bilan de cette manne, le système a été amorti en 4 ans, et il génère une économie de fuel de 6.720 euros/an. Un procédé tombé du ciel que commence à regarder de près plusieurs fromageries.

En lisant cet article ponctué de divers exemples, on se rend facilement compte qu'un petit geste pour l'environnement peut avoir un impact gigantesque. Il semblerait donc que l'enjeu en vaille la peine ; tant au niveau écologique, qu'au niveau financier. Qu'attendons nous pour pousser la porte sur le chemin de la fromagerie écologique ?

Смысл решения данной проблемы заключается в установке канализационных систем, подземных насосов и огромных емкостей, в которых органические вещества превращаются в биогаз. Использование данного вида энергии позволяет сэкономить на топливе 6720 евро в год.

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ КОТЛЕТ, ОБОГАЩЕННЫХ ВТОРИЧНЫМ ЯГОДНЫМ СЫРЬЕМ

Аюшеева Е.Э. - студент, Хантуева Е.А. – студент, Битуева Э.Б. – д.т.н., проф.
Восточно – Сибирский государственный технологический университет (г.Улан-Удэ)

В настоящее время наиболее динамично и эффективно развивающейся отраслью является производство полуфабрикатов, в частности мясных. Рубленые полуфабрикаты выпускают в широком ассортименте - котлеты, тефтели, шницели, зразы, кнели и другие.

Учитывая, что рубленые полуфабрикаты вырабатывают в основном из мяса, необходима его экономия, вследствие отсутствия сырьевой базы и его дороговизны. Одним из перспективных направлений решений данной проблемы является создание продуктов, сочетающие наиболее ценные свойства двух или более видов пищевого сырья, так как ни один продукт не удовлетворяет физиологическим потребностям организма человека в изолированном виде.

Использование в рецептурах котлет одновременно мясного и молочного, мясного и растительного, мясного и рыбного сырья может восполнить дефицит эссенциальных факторов питания.

Целью работы явилось разработка мясного полуфабриката с использованием вторичного ягодного сырья. За основу были взяты мясные котлеты как источник белков, липидов, экстрактивных веществ и жом клюквы и брусники в качестве источника витаминов и минеральных веществ.

Подобраны оптимальные соотношения вводимых компонентов растительного и животного происхождения, способы введения жома, исследованы органолептические и химические показатели, а также функционально технические свойства готового продукта.

В результате обработки полученных данных был установлен оптимальный уровень замены свинины на жом ягод составляющий от 5 до 7 %, что не ухудшающих свойств продукта, снижает калорийность котлет.

Органолептические показатели: цвет, запах были идентичными у рассматриваемых образцов.

При внесении вторичного ягодного сырья наблюдается улучшение функционально технологических свойств: увеличивается влагосвязывающая, влагоудерживающая способности и устойчивость фарша; уменьшается содержание массовой доли жира и вследствие этого и жирудерживающая способность. За счет высокой влагоудерживающей способности выход готового продукта выше, чем в изделиях, изготовленных по традиционной рецептуре.

Таким образом, установлено, что жом дикорастущих ягод клюквы и брусники является перспективным для создания обогащенных мясных продуктов.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА КОНСЕРВИРОВАНИЯ МОРКОВИ

Мардаева Д.В. – студент, Дондокова С.А.- аспирант, Битуева Э.Б. – д.т.н. профессор .
Восточно-Сибирский государственный технологический университет

Овощи и ягоды – основной источник поступления в организм человека углеводов витаминов. Проблема сохранения в течение достаточно длительного времени исходных свойств необходимых и полезных для жизнедеятельности человека веществ возникла на заре развития земной цивилизации.

Из всех представителей привлекает внимание морковь. Морковь - одна из основных культур в России и Бурятии в том числе. Корнеплоды моркови обладают высокой питательной и диетической ценностью. Морковь является источником каротиноидов, в частности β -каротина, многих витаминов, минеральных веществ. Ежедневное употребление моркови укрепляет организм, повышает его сопротивляемость к инфекционным заболеваниям. Энергетическая ценность составляет 33 ккал/ 100гр съедобной части.

Каротиноидные пигменты, широко распространены в растениях и определяют их окраску от ярко-красного до желтого, обладают высокой биологической ценностью. Они не растворимы в воде, но растворяются в различных органических растворителях и жирах.

Наибольшей биологической активностью обладает β -каротин (от лат. *carota* - морковь) - самый распространенный из желтых пигментов. Эмпирическая формула $C_{40}H_{56}$.

β -каротин является провитамином витамина А. Животные и человек не способны синтезировать витамин А, который является незаменимым для зрения, роста, репродукции, нормального функционирования кожи и слизистых. Поэтому продукты растительного происхождения, богатые β -каротином, могут быть использованы для обогащения им различных пищевых продуктов. Также применяется при окрашивании и витаминизации маргаринов, майонезов, кондитерских, хлебобулочных изделий, безалкогольных напитков.

β -каротин является не только красителем, но и антиоксидантом, эффективным профилактическим средством против онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [1].

Однако при всех положительных качествах овощи являются сезонными продуктами и поэтому актуальной задачей для пищевой промышленности является поиск новых способов консервирования продуктов растительного происхождения, сохраняющих первоначальные свойства пищевого сырья.

На сегодняшний день известны разные методы консервирования продуктов, которые делятся на физические и химические.

Химические методы консервирования заключаются в добавлении химического соединения или осмотически активного вещества, например сахар, соль.

Физические методы консервирования заключаются в том, что пищевой продукт подвергают физическому воздействию (применение холода, сушка и т.д.), которое препятствуют развитию микробов.

Применение холода – эффективный метод консервирования пищевых продуктов, но довольно сложный и дорогой.

При использовании такого метода как сушка влажность продуктов доводят до 8-25 %, то есть до уровня, который препятствует развитию микроорганизмов. Сушка как метод консервирования пищевых продуктов имеет следующие достоинства:

- технология и аппаратура отличаются простотой;
- масса и объем сырья в процессе сушки уменьшаются в несколько раз, чем достигается большая экономия тары, площадей для хранения и транспортных средств;

- сушеные продукты не слишком прихотливы к условиям хранения, не нуждаются в герметической упаковке, не требуют особых хранилищ [2].

Основной недостаток качества сушеных продуктов заключается в плохой восстанавливаемости их естественных свойств при вторичном обводнении перед употреблением в пищу.

В настоящее время известны новые, высокоэффективные, методы сушки, позволяющие интенсифицировать процессы и получать сушеную продукцию высокого качества.

Сублимационная сушка – один из таких методов, при котором сырье замораживается, затем влага возгоняется и переходит из твердого агрегатного состояния в парообразное, минуя жидкую фазу. Консервирование пищевых продуктов методом сублимации позволяет сохранить его питательную ценность [3].

Таким образом, целью нашей работы является разработка способа консервирования моркови методом сублимации при атмосферном давлении.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- подобрать форму нарезки и режимы сушки;
- определить содержания влаги;
- определить β -каротина в свежей и сублимированной моркови.

Предварительное измельчение сырья способствует увеличению поверхности испарения, облегчает возможность создания одинаковой высоты слоя продукта.

В результате проведенных исследований выбрана форма нарезки моркови – кубиками 5x5 мм, так как в этом случае сокращается продолжительность процесса сушки и обеспечивается достаточно равномерное обезвоживание материала.

В последующем образцы подвергались сублимационной сушке при атмосферном давлении при температуре минус 10 °С. Выбор температуры обусловлен рекомендациями производителя оборудования (ООО "Криотехника", г. Москва). Продолжительность сушки установлена экспериментально по показателю содержания влаги после окончания процесса. В результате через 6-7 часов сушки, содержание влаги в исследуемых объектах составляло 18-20 %.

По истечении времени морковь направляется на досушку в поле инфракрасного излучения при температуре 30 °С в течение 15-20 минут. Досушка производится с целью доведения до конечной влажности 7-10 %.

По разработанному способу получена сублимированная морковь, в которой определено содержание влаги и β -каротина. Данные представлены в таблице 1 в сравнительном аспекте с результатами свежей моркови.

Таблица 1 – Сравнительные показатели содержания влаги и β -каротина в моркови

Наименование продукта	Содержание влаги, %	Содержание β -каротин, мг/100гр. восстановленного продукта
Свежая морковь	85,5	8,32
Сублимированная морковь	7,89	12,48

Таким образом, морковь может храниться, достаточно длительное время, в упаковке. На сроки хранения может влиять обесцвечивание продукта, за счет окисления β -каротина при взаимодействии с кислородом. Данного фактора возможно избежать при использовании вакуумной упаковки и использованию веществ способных предотвращать окислению β -каротина.

Список использованной литературы:

1. Нечаев А.П. Пищевая химия. /МГУПП; Нечаев А.П., Попов Н.П. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 1998. -155с.
2. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов /Б.Л. Флауменбаум.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 272 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Дмитриева А. Н. – студент, Захарова А. С. – к.т.н., старший преподаватель
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Нерациональное питание и ухудшение экологической ситуации в Российской Федерации делают актуальным вопрос поиска природных веществ, содержащих витамины, минералы и пищевые волокна, необходимые для повышения устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Зарубежный и Российский опыт говорит о том, что наиболее эффективным способом борьбы с дефицитом данных веществ является обогащение ими продуктов массового потребления, в том числе хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Среди последних, наиболее удобным объектом для обогащения является печенье. Печенье – это изделие на основе муки зерновых, выпекаемых до содержания влаги менее 5 %, содержащее большое количество сахара и жира. В качестве компонента, способствующего обогащению мучных кондитерских изделий дополнительным количеством пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов на кафедре «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета предлагают использовать муку из пророщенного зерна ячменя. Продукты переработки ячменя давно используются в пищевой промышленности, так как они позитивно влияют на ход технологических операций и качество готовой продукции при производстве различных видов мучных кондитерских изделий: улучшают вкус и аромат, повышают пищевую и энергетическую ценность, а также служат источником ряда биологически активных веществ.

В ходе проведения исследований мы использовали рядовой ячмень урожая 2007 года. Ячмень очищали от сорной и зерновой примесей, промывали и замачивали в воде в течение 48 часов, после чего зерно подсушивали и размалывали на лабораторном оборудовании до достижения желаемой крупности. Полученную муку использовали при выпечке печенья в количестве 3 %, 5 %, 7 %, 10 %, 12 %, 15 % к массе муки. В качестве контрольного образца использовали печенье «Круглое». Показатели качества полученных изделий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества печенья с мукой из пророщенного зерна ячменя

Показатели качества	Содержание муки из пророщенного зерна ячменя в печенье, % к массе муки						
	0	3	5	7	10	12	15
Физико-химические показатели качества							
Влажность, %	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0
Намокаемость, %	155	155	155	155	156	154	155
Органолептические показатели качества							
Форма	Правильная, без вмятин, края печенья ровные						
Поверхность	Гладкая, не подгорелая, ровная, без вкраплений крошек						
Цвет	Золотисто-коричневый						
Вкус и запах	Свойственный данному наименованию печенья, без постороннего привкуса и запаха						
Вид в изломе	Пропеченное изделие с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса					Пропеченное изделие с	

		ВИДИМЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ ЧАСТИЦ ОБОЛОЧЕК
--	--	--

Как видно из данных, представленных в таблице, добавление в указанных количествах муки из пророщенного зерна ячменя не оказывало заметного влияния на физико-химические показатели качества печенья, так как намокаемость и влажность полученных образцов оставались на уровне контроля. Анализ органолептических показателей качества позволил сделать вывод о нецелесообразности использования муки из пророщенного зерна ячменя в количествах свыше 10 % к массе муки. Так как при разжевывании печенья, выпеченного с использованием 10 % данной муки, ощущались частицы оболочек, что снижало потребительские достоинства получаемого продукта.

Таким образом, было установлено, что использование муки из пророщенного зерна ячменя в количестве до 10 % к массе муки при производстве печенья является возможным и целесообразным. Так как не только не ухудшает качество готового продукта, но и способствует повышению его пищевой ценности.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯДРА ПОДСОЛНЕЧНИКА

Распопова Н. В. – студент, Ходырева З. Р. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время одной из приоритетных задач современной пищевой технологии является оптимизация пищевого статуса населения России, улучшение качества питания.

Россия – крупнейший производитель и потребитель хлеба, и в силу традиций нашей страны, среди пищевых продуктов, оказывающих большое влияние на здоровое питание населения, являются хлеб и хлебобулочные изделия. Расширение ассортимента этой конкурентоспособной продукции в современных условиях является важной народно-хозяйственной задачей. Наиболее эффективно ее можно решить за счет использования современных технологий и оборудования, передовых методов управления, а также за счет введения нового вида сырья. Удельный вес нетрадиционных хлебобулочных изделий стремительно растет. На полках магазинов все чаще встречаются необычные названия и новые виды хлеба.

В последнее десятилетие состояние здоровья населения России характеризуется негативными тенденциями: неуклонно сокращается продолжительность жизни, возрастает общая заболеваемость, среди основных причин которой является нездоровое питание, обусловленное как недостаточным потреблением пищевых веществ, в первую очередь полноценных белков, витаминов, минеральных веществ, так и нерациональным их соотношением.

Усвояемости пищевых и особенно белковых продуктов всегда уделялось большое внимание. Значение данной проблемы определяется первостепенной важностью белка в питании человека. Его недостаток весьма чувствительно сказывается на состоянии организма. У детей это выражается в замедлении роста и умственного развития, нарушении костеобразования, у большинства взрослых людей нарушается кроветворение, обмен жиров и витаминов, снижается сопротивляемость к инфекциям, простудам, некоторым другим заболеваниям, а сами заболевания протекают с осложнениями.

Хлебобулочные изделия являются удобным объектом для обогащения их белками с высокой биологической ценностью и рядом необходимых питательных веществ. Изделия повышенной пищевой ценности полезны многим возрастным группам.

Традиционная для России, в частности и для Алтайского края масличная культура – подсолнечник - перспективна для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий, при этом их производство с использованием данного сырья на сегодняшний день не распространено. Исследование пищевой ценности данного вида продуктов является целесообразным.

Для проведения исследований была выбрана стандартная рецептура хлебобулочного изделия из пшеничной муки высшего сорта, в состав которого входили сырые орехи.

Исследования проводили, используя опарный способ приготовления теста. В качестве контрольного образца использовали хлебобулочное изделие с добавлением целого ядра подсолнечника, не подвергавшегося тепловой обработке, в количестве 10 % к массе муки.

Как известно, основные вкусовые и ароматические вещества орехов, а также ядра подсолнечника образуются в процессе их тепловой обработки. Поэтому для повышения вкусовых качеств готового продукта было принято решение обжаривать ядро подсолнечника. Но биологическая ценность белков растительного происхождения снижается при интенсивном тепловом воздействии, поэтому для получения готового продукта максимальной пищевой ценности на начальном этапе исследований определяли оптимальные температурные режимы обжаривания ядра. Для этого ядро обжаривали при температурах от 60 °С до 120 °С с продолжительностью 5, 10 и 15 минут. При этом определяли степень воздействия температурной обработки на глубину денатурационных изменений белковой и липидной части ядра подсолнечника. Контролировали количество растворимого белка, кислотное число масла, эмульгирующую способность белков ядра и органолептические показатели. Анализируя полученные данные сделан вывод, что наиболее щадящий режим обжаривания достигается при температуре 80 °С и времени обработки 15 минут. Он обеспечивает получение подсолнечного компонента с высокими физико-химическими и органолептическими показателями.

Для исследования влияния ядра различной крупности на качественные, физико-химические, структурно-механические и органолептические показатели хлебобулочных изделий обжаренное ядро подсолнечника измельчали, используя простые повторительные помолы, устанавливая различные наборы сит для определения крупности. В тестовой полуфабрикат ядра подсолнечника вносили следующих размеров: 3,6 мкм, 2 мкм, 1 мкм. Наилучшие органолептические и физико-химические показатели были у образцов с добавлением ядра подсолнечника с размером частиц 2 мкм. Поэтому принято решение о добавлении растительного компонента, измельченного до данной крупности.

При разработке технологии хлебобулочного изделия с ядром подсолнечника были изучены возможности его внесения с крупностью частиц установленного размера при замесе опары, а также в готовое тесто. В ходе производственного процесса параллельно вели замес опары и теста из муки высшего и первого сортов. Для получения готового продукта с высокими заданными свойствами вели контроль показателей качества на всех стадиях технологического процесса. По результатам физико-химических показателей полуфабрикатов и физико-химических и органолептических показателей готовых изделий было принято решение вносить ядро подсолнечника на стадии приготовления опары.

Технологическая схема производства хлебобулочных изделий с ядром подсолнечника представлена на рисунке 1.

В ходе исследований использовали густую опару. Сырье дозировали по массе, воду – по объему. Количество воды на замес теста рассчитывали исходя из средневзвешенной влажности сырья. Использовали биологический способ разрыхления теста. Предварительная подготовка прессованных дрожжей заключалась в их освобождении от тары, грубом измельчении и разведении теплой водой. Замес опары производили вручную, при этом в емкость для замеса вносили воду, дрожжевую суспензию, муку и измельченное ядро подсолнечника и тщательно перемешивали до получения однородной консистенции. Затем емкость с опарой ставили в термостат для брожения на 210 минут при температуре 37 °С.

На готовой опаре замешивали тесто с дополнительным сырьем, при этом вносили также остальную часть муки и воды. В качестве дополнительного сырья использовали маргарин (в пластичном состоянии), яйца, молоко сухое цельное, сахар и соль. Применение маргарина в пластичном состоянии способствует развитию пористости изделий и задерживанию процесса черствения. Перед использованием яиц необходима их тщательная обработка в четырехсекционной ванне. Соль и сахар для замеса теста применяют в виде раствора. Сахар предварительно обязательно просеивают.

Емкость с тестом ставили в термостат для брожения, продолжительность которого составила 90 минут. За это время производили одну обминку – через 60 минут после начала брожения.

Далее производили разделку теста. Для этого его выкладывали на подпыленный мукой стол и закатывали в цилиндрический жгут, от которого отрывали куски одинаковой длины и взвешивали на весах. Масса куска теста была больше массы изделия на величину упека в печи и усушки при остывании. Затем куски теста округляли и оставляли на предварительную расстойку на семь минут. После предварительной расстойки тестовым заготовкам придавали шарообразную форму, характерную для данного вида изделия, укладывали на смазанные жиром листы и направляли в жарочный шкаф с температурой 30 °С на окончательную расстойку на 30 минут. Окончание расстойки определяли визуально.

Перед выпечкой изделия предварительно сбрызгивали водой. Выпечку изделий производили в жарочном шкафу при температуре от 120 °С до 250 °С в течение 15 минут. Затем изделия охлаждали и оформляли сахарной пудрой согласно рецептуре.

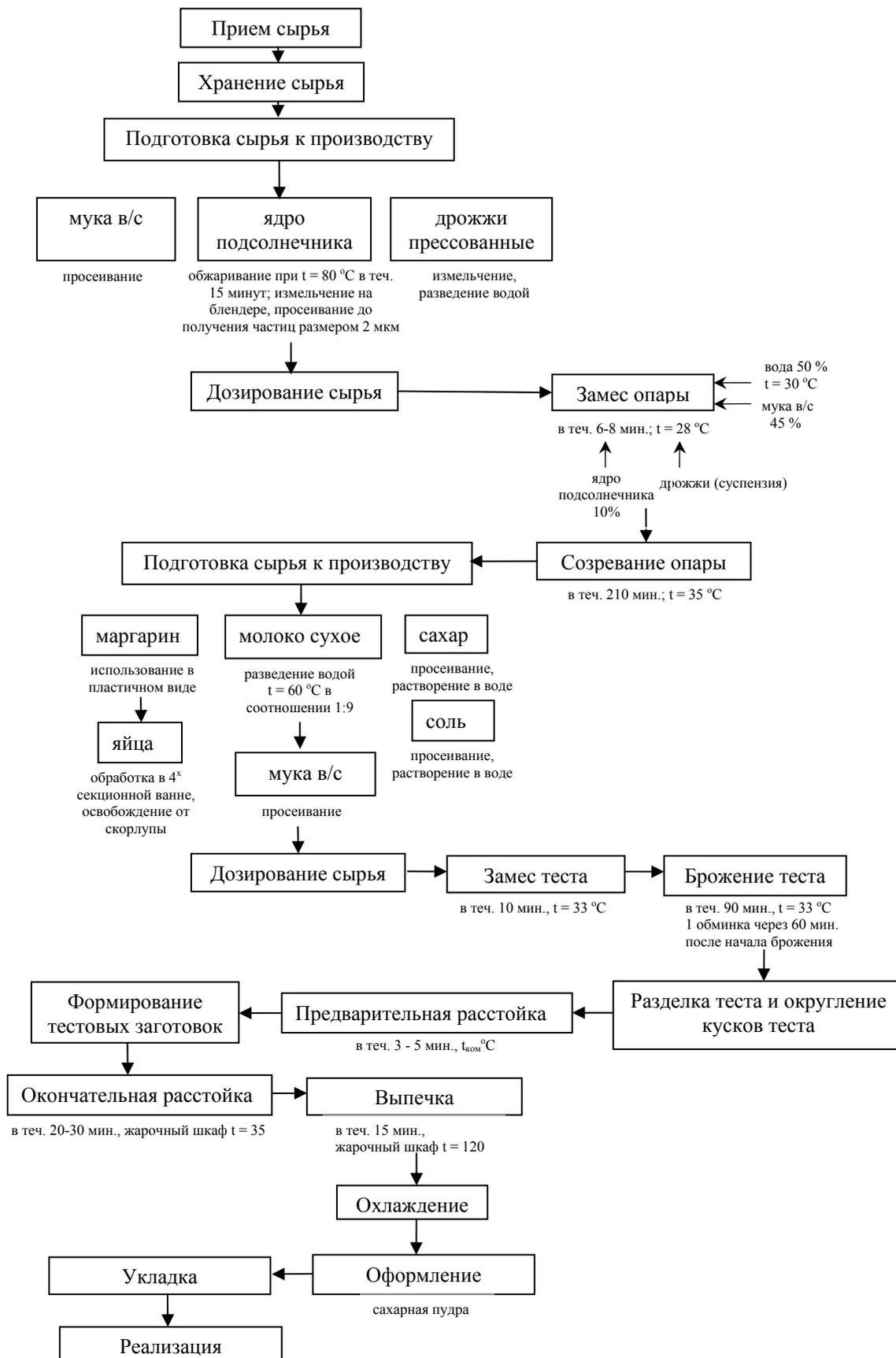


Рисунок 1 – Технологическая схема производства хлебобулочных изделий с ядром подсолнечника

Таким образом, внесение ядра подсолнечника в хлебобулочное изделие позволило увеличить массовую долю растительного белка в готовом изделии, скорректировать аминокислотный состав по наиболее дефицитным аминокислотам в хлебе, обогатить продукт растительными жирами, витаминами В₁, РР и Е и минеральными веществами – в основном магнием и калием.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРЕЧИХИ

Фимушкина Е.Ю. – студент, Мусина О.Н. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Проблема питания - одна из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд, невозможны без полноценной пищи. В рационе человека должны содержаться не только, жиры и углеводы в необходимых количествах, но и белки в оптимальных для человека пропорциях.

Решение продовольственной проблемы и обеспечение населения страны полноценным пищевым белком является одной из наиболее актуальных задач для российского агропромышленного комплекса, что связано со снижением объемов производства и потреблением основных биологически ценных продуктов питания – мяса, молока, яиц. В настоящее время все большее внимание уделяется разработкам комбинированных творожных продуктов и полуфабрикатов [1,2]. Установлено, что пробиотики творожных продуктов участвуют в абсорбации в кишечнике солей железа и калия, обладают антианемическими и антирахитическими свойствами. Это особенно важно для питания детей и лиц пожилого возраста, проживающих в Сибирском и Северном регионах в условиях дефицита солнечной инсоляции [3]. Цель работы – изучение возможности использования гречихи в производстве творожных полуфабрикатов. Представляет большой интерес использование всей биомассы гречихи, содержащей ряд полезных ингредиентов: минеральные и пищевые волокна, сконцентрированные главным образом в плодовой и семенной оболочках зерна, хорошо усваиваемый белок, ненасыщенные жирные кислоты, ряд витаминов [3]. В соответствии с целью поставлены следующие задачи: исследование функционально-технологических свойств и безопасности зерна; изучение влияния дозы зерна на технологические особенности выработки творога; биологическая ценность и биохимическая характеристика творожного продукта [4].

Для определения функционально-технологических свойств зерна изучали зависимость влагопоглощательной (ВПС) и влагоудерживающей способности (ВУС) от степени измельчения, выдержки и температуры (рисунки 1-2). В результате было установлено, что ВПС с увеличением температуры, выдержки и дисперсности частиц увеличивается. ВУС ведет себя несколько по иному – повышение температуры вызывает ее снижение, а увеличение выдержки и дисперсности частиц снижение. Таким образом, оптимальной для использования в молочной отрасли призвана фракция зернового компонента с размерами частиц не более 160 мкм.

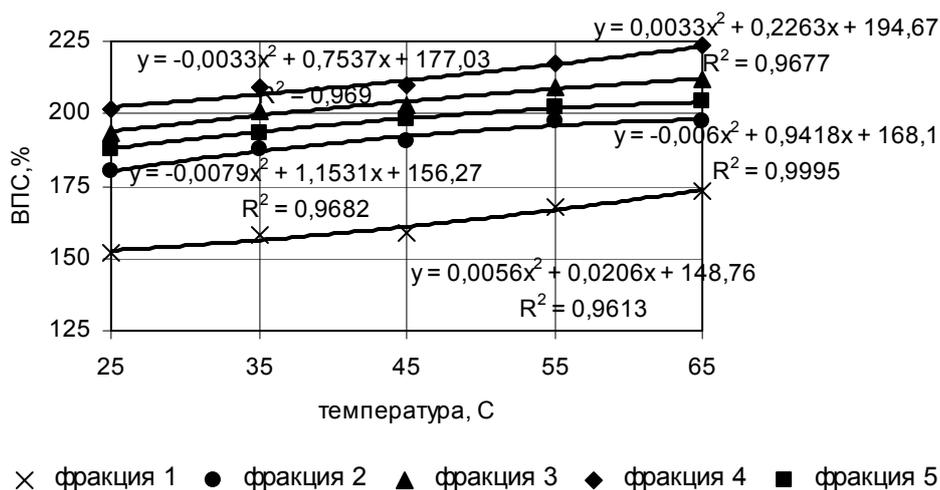


Рисунок 1 - Влагопоглотительная способность фракций гречихи (выдержка 20 мин)

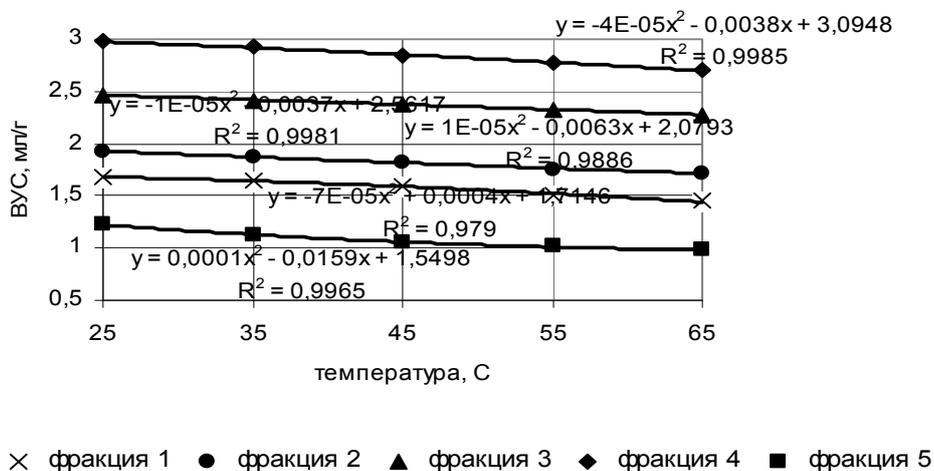


Рисунок 2 - Влагоудерживающая способность фракций гречихи (выдержка 20 мин)

С целью устранения повышенной обсемененности зерна, гречиху перед измельчением обжаривали при температуре 200 °С в течение 2-3 мин. Более низкие значения температуры и длительности термообработки не позволят достичь микробиологического кондиционирования растительного компонента, а более высокие требуют излишнего расхода энергии и ухудшают его органолептические свойства [4]. Подготовленный таким образом растительный компонент вносят в подготовленное молочное сырье в количестве 0% (контроль), 0,5%, 1,0% и 1,5% от массы молока при температуре (32±4) °С вместе с 4% любой бактериальной закваски, предназначенной для изготовления творога. Продолжительность сквашивания устанавливали по кислотности сгустка (90±10) °Т (рН 4,5-4,4) [5].

Анализ результатов исследований по изучению влияния дозы зернового компонента на процесс образования творожного сгустка показал, что с ее увеличением возрастает активность развития заквасочной микрофлоры, что приводит к сокращению продолжительности сквашивания по сравнению с контролем (рисунок 3). Повышение температуры сквашивания в диапазоне (32±4) °С замедляет процесс кислотообразования, а, следовательно, замедляется процесс образования творожного сгустка. Оптимальная температура сквашивания для молочно-кислого стрептококка является 28-30 °С.

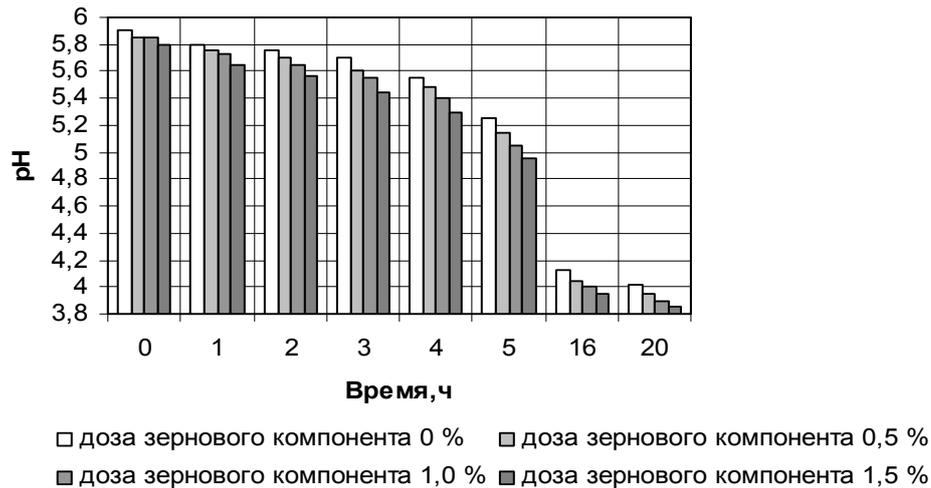


Рисунок 3 – Скваживания молочно-гречневой смеси при температуре 28 °С и дозе закваски 4 %

В результате сквашивания был получен комбинированный творог. Образцы творога с дозой внесения зернового компонента 1,0 % имели отличные характеристики. Внесение растительного компонента в большем количестве вызывает негативные изменения органолептических свойств продукта (мучнистость, явный привкус растительного белка), а в меньшем - не позволит существенно обогатить состав продукта растительным белком, пищевыми волокнами, уменьшить калорийность, сэкономить молочное сырье и тем самым снизить стоимость продукта [6].

В результате проведенных исследований, выбрана следующая схема производства комбинированного творога. Поступившее сырье взвешивают и подвергают контрольной очистке от примесей. Далее гречиху моют и обжариванием при температуре 200°С в течение 2-3 мин. Подготовленное таким образом зерно измельчают до размера частиц не более 160 мкм и вносят в пастеризованное нормализованное молоко в количестве 1,0 % от его массы при температуре от 28 °С до 30 °С вместе с 4 % бактериальной закваски. После внесения растительного компонента и закваски в смесь добавляют хлористый кальций из расчета 400 г безводного хлористого кальция на 1000 кг заквашиваемого молока. Хлористый кальций вводят в виде 30-40%-ного водного раствора. Закваску, растительный компонент и раствор хлористого кальция вносят при тщательном перемешивании молока. Перемешивание молока после сквашивания продолжают периодически в течение 15-20 мин, затем оставляют молоко для сквашивания до образования сгустка кислотностью 90±10°Т. Для большего уплотнения и обезвоживания сгусток нарезают, подогревают до температуре от 36 °С до 40 °С и выдерживают 20мин. Затем полученный сгусток подвергают самопрессованию при температуре от 3 °С до 8 °С до достижения творогом массовой доли влаги не более 75% в течение не более 4 часов. Для придания творогу однородной консистенции его пропускают через вальцовочную машину или машины аналогичного назначения. Далее творог термизируют и охлаждают до температуры (20±2) °С. Затем продукт расфасовывают, упаковывают и направляют на доохлаждение до температуры (4±2) °С. После доохлаждения продукта технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

Сравнительный анализ химического состава творога, комбинированного творога и гречихи представлен на рисунке 4. По нему видно, что содержание минеральных в-в, углеводов, а значит и пищевых волокон возросло, а содержание белка и жира осталось почти на том же уровне.

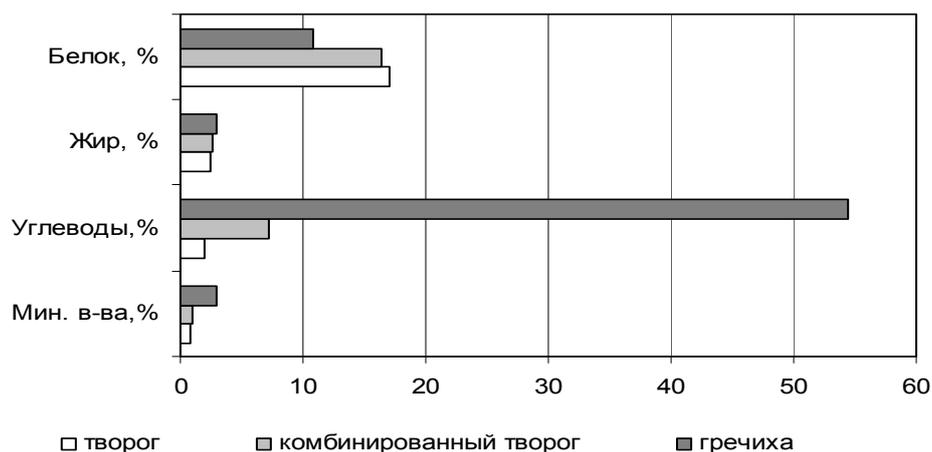


Рисунок 4 – Сравнительный анализ химического состава творога, гречихи и комбинированного творога

Предлагаемый способ производства творога позволяет снизить продолжительность сквашивания, повысить срок годности продукта, снизить стоимость, а также обогатить готовый продукт пищевыми волокнами и растительным белком. Кроме того, данный творог можно использовать для производства различных творожных продуктов и полуфабрикатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Захарова, Л. М. Растительное сырье для производства молочкосодержащих продуктов / Л. М. Захарова, И. А. Мазеева, И. Н. Пушмина // Пищевая промышленность. – 2008. – № 9. – С. 69.
- Коновалов, К. Л. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов / К. Л. Коновалов, М. Т. Шульбаева // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8 – 10.
- Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко. - СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
- Мусина, О. Н. Состояние и тенденции развития биотехнологии комбинированных молочных продуктов: монография / О. Н. Мусина, М. П. Щетинин, М. Н. Сахрынин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 335 с.
- Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока / С. А. Бредих. - М.: Колос, 2003. – 399 с.
- Пат. 2245062 Российской Федерации, МПК7 А23С23/00. Творожно-злаковый продукт / Щетинин М. П., Мусина О. Н., Уманский М. С., Ливинцева И. С.; заявитель и патентообладатель ГТУ Алтайск. (АлтГТУ) Гос. науч. учрежд. Сиб. НИИ сыродел. Сиб. отд. РАСХН (ГНУ СибНИИС СО РАСХН). - № 2002123865 / 13, заявл. 06.09.2002; опубл. 27.01.2005.

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Ларещева С.С.- студент, Ходырева З.Р.- к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г.Барнаул)

Общественное питание занимает значительное место в сфере обслуживания. Ее роль на современном этапе предопределяется характером и масштабом потребностей, которые данная отрасль призвана удовлетворить. Удовлетворение этих потребностей – функция одновременно и социальная и экономическая. И социальная играет более важную роль, поскольку именно от качества обслуживания во многом зависит выбор того или иного предприятия общественного питания. Оттого, как она выполняется, зависят здоровье, работоспособность, настроение и качество жизни людей.

В последнее время очень большое внимание уделяется именно качеству обслуживания. В условиях современной экономической ситуации владельцы предприятий общественного питания делают ставку именно на сервис. Ведь основной потребитель стремится выбрать заведение, средний чек которого был бы ему по карману. А такие заведения, как правило, не отличались раньше особым вниманием к обслуживанию. Сейчас же, когда люди находятся в постоянном напряжении из-за неуверенности в завтрашнем дне, стресса на рабочем месте, им не хочется получать дополнительного разочарования, а получить маленькую каплю положительных эмоций, отдохнув в каком-либо заведении.

За пару последних десятилетий наша жизнь и правда сильно изменилась. Когда-то поход в ресторан считался, чуть ли не событием года. Об удачных трапезах, посвященных важным датам, люди помнили по несколько лет, а то и десятилетий. Теперь же назначить короткие переговоры в ближайшем суши-баре - дело рядовое. А вот сытный тещин обед превратился скорее в символ выходного дня.

К началу 2009 года падение посещаемости предприятий общественного питания составило в среднем 50-60%. При этом потери в сегменте наиболее демократичных заведений не превысили 10-20%, тогда как многие «статусные» рестораны лишились до 90% своей клиентуры.

Судя по официальной риторике, ведущие операторы рынка быстрого питания вовсе не ощущают снижения оборотов. «Все 214 наших российских ресторанов как обслуживали в среднем 800 тысяч человек в день, так и продолжают обслуживать», - сообщает директор по маркетингу McDonalds в России Светлана Полякова. «В краткосрочной и среднесрочной перспективе наш сегмент оказывается в более выигрышном положении, чем остальной рынок», - поддерживает генеральный директор «РОСТИКС КФС» Ник Глушко. Да и Михаил Кудрявцев заверяет, что падение выручки в сети «Крошка Картошка» не наблюдается.

«В январе-феврале выручка практически у всех операторов упала на 30-40%», - настаивает генеральный директор компании «Автохолод» Евгений Кобзарь. Происходит это в результате снижения общего числа клиентов и их покупательной способности. Генеральный директор сети «Теремок» Михаил Гончаров отмечает снижение покупок и оборота минимум на 15-25%. Татьяна Фомина («Подорожник») признает, что уже осенью прошлого ее компания зафиксировала куда более заметное, нежели годом ранее снижение продаж.

Прошлый сезон российские рестораторы и операторы фастфуда всех мастей закончили с неплохими результатами. По оценкам аналитика Максима Клягина, объем рынка общественного питания составил по итогам 2008 не менее 650 млрд рублей, из которых на «быструю еду» пришлось около 200 млрд. Таким образом, рынок вырос по сравнению с 2007 годом на 20-25%. Правда здесь аналитик отмечает, что если в течение первых девяти месяцев укрепление спроса отмечалось во всех сегментах, то статистику последнего квартала помогли не испортить преимущественно недорогие рестораны и предприятия фастфуда.

2009 год явно обещает стать куда более трудным. Многие владельцы сетей фастфуда ждут роста продаж в денежном исчислении. Однако Михаил Гончаров («Теремок») уверен, что предпосылок для роста рынка быстрого питания в условиях кризиса просто нет. Что касается стритфуда, то уличные сети продемонстрируют падение до 35-45% в рублях.

Гончаров настаивает, что для роста фастфуда нет никаких предпосылок. Ведь приготовленная дома еда стоит в 2-4 раза дешевле. Даже в Москве огромное количество весьма неплохих специалистов не может конкурировать по уровню доходов с самыми низкооплачиваемыми слоями в той же самой Греции или Испании. Справедливости ради заметим, что средний чек в столичных заведениях быстрого питания не превышает 150-200 рублей, что пока еще вполне терпимо для большинства граждан. А «просто перекусить» можно еще дешевле.

Поэтому в настоящее время строительство новых предприятий общественного питания не актуально. Как правило, оно сопровождается большими строками окупаемости из-за высоких цен на строительные работы и на построенные здания, а то и вовсе не окупаются.

Другое дело провести реконструкцию уже существующего заведения, сделать акцент на качество обслуживания, на доступность меню более широкому кругу потребителей, и получить лучший результат и для владельца, и для потребителя с меньшими затратами.

В связи с этим в качестве темы для дипломного проектирования выбрана реконструкция уже существующего кафе «Одиссея» на 80 посадочных мест, расположенного на улице Взлетной. Целью реконструкции является устранение недостатков, изменение производственной программы предприятия, в том числе режима работы (с 17.00 до 5.00 часов на с 11.00 до 23.00 часов) и существующего плана-меню предприятия. Кроме этого планируется реализация производимой продукции на дом.

РЕСТОРАН ПРИ ГОСТИНИЦЕ

Рыбникова С.В. – студент, Ходырева З.Р. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Дорого и невкусно. Такой стереотип по поводу ресторана при отеле сложился у населения еще с советских времен. Да, и еще – закрыто. За последние 15 лет ситуация с отелями далеко ушла от советских норм. Лишь с недавних времен рестораны при гостиницах стали известны посетителям, а значит, заняли свое место в ресторанном сообществе.

Гастрономическая революция в отельном бизнесе – явление закономерное. Питание в гостинице – это стандарт в современной сфере услуг. В соответствии с российскими стандартами для гостиниц, количество посадочных мест в ресторане при отеле должно составлять 70 % от размера номерного фонда. Многие гостиницы уровня от 2 до 3 звезд ограничиваются одним рестораном и баром, работающим в круглосуточном режиме.

На первый взгляд, рестораном при гостинице управлять проще, чем одиночным заведением. Со стороны может показаться, что ресторан при гостинице не знает, что такое дефицит клиентов. По статистике, от 70 % до 100 % постояльцев отеля приходят на завтрак, от 5 % до 10 % - на обед и от 30 % до 50 % на ужин, и это при условии, что питание не включено в стоимость проживания. Для нормального функционирования ресторану необходимо привлекать посетителей с улицы. Многие эксперты утверждают, что поток гостей с улицы существенно зависит от наличия отдельного входа в ресторан и «этажности» заведения. Для того, чтоб ресторан при гостинице не был заведением внутреннего пользования необходимо, чтобы у него был отдельный вход, отдельное имя и отдельная рекламная кампания. Если ресторан не брендируется отдельно от отеля, он и восприниматься будет как часть отельных услуг. Если при этом ресторан не имеет отдельного входа, вероятность посещения его людьми «с улицы» составляет примерно 10 %. Если учесть все эти закономерности, количество посетителей, не являющихся постояльцами, резко возрастает, вплоть до 70 % от общей аудитории.

Однако у гостиничных ресторанов есть и неоспоримые преимущества. Например, некоторые эксперты убеждены, что гостиничный общепит – это более стабильный и перспективный сегмент рынка общественного питания, чем обычные рестораны.

Во-первых, компании, развивающие отельный бизнес, априори располагают гораздо большими ресурсами, чем многие независимые рестораторы. Именно поэтому отельеры чаще позволяют себе дорогой дизайн ресторана, эксперименты с концепцией, привлекают более квалифицированный персонал и т.д. Во-вторых, для ресторана в отеле сама гостиница играет роль своеобразной страховки. Если дела у ресторана идут не очень хорошо, то доход от профильного бизнеса может покрыть убытки. В-третьих, в отличие от городских ресторанов, гостиничные несут гораздо меньше издержек. Ведь они не оплачивают аренду и коммунальные услуги (эти расходы несет непосредственно сама гостиница). У городского ресторана вышеперечисленные статьи могут составлять от 30 % до 40 % расходов.

Ну и, наконец, гостиничные отели крупных международных сетей располагают не только финансовой поддержкой «родителя», но и имеют доступ ко всем управленческим и технологическим ноу-хау своей «семьи».

В настоящее время оборот гостиничного бизнеса России составляет 2 млрд. долларов, по экспертным оценкам половина доходов приходится на Москву. В конце 2008 года было замечено незначительное снижение уровня загрузки гостиниц. Однако, кризис повредил сфере общественного питания всего мира больше, чем гостиничной отрасли.

По данным профессионального объединения ресторанный и гостиничный бизнес, с начала года число посетителей ресторанов и их оборот снизились от 20 % до 30 %. Труднее всего приходится сейчас ресторанам среднего и высокого ценового сегмента, кейтеринговым компаниям и ресторанам банкетного обслуживания. Многие крупные ресторанные операторы сокращают персонал и замораживают развитие бизнеса до лучших времен. А вот в сегменте ресторанов быстрого обслуживания наблюдается прямо противоположная тенденция. Доходы этих заведений не только не сократились, но даже подросли. По данным главы компании, управляющей сетью ресторанов в России, прирост составил от 20 % до 30 % только с марта этого года.

Несмотря на всю глобальность ситуации, бороться с последствиями кризиса все же возможно. Самые популярные меры – сворачивание новых проектов, попытки улучшить отношения с поставщиками, сокращение расходов на персонал, уменьшение себестоимости блюд. Некоторые рассматривают возможность перехода в другой формат. Одним из универсальных способов является корректировка меню. Для преодоления кризиса рестораны при гостиницах все чаще открывают свои двери для посетителей со стороны.

По мнению экспертов, процесс стабилизации ресторанного рынка может начаться уже весной, когда люди по традиции начинают верить в лучшее и готовиться к этому лучшему. И в этом случае к концу 2009 года ресторанный рынок может вернуться к состоянию двух-трехлетней давности.

1 Влияние кризиса на предприятия питания. [Электронный ресурс]: [официальный сайт] / Федерация рестораторов и отельеров. – Электрон. дан. – М., 2009. - Режим доступа: http://www.frio.ru/p1_682.html. - Загл. с экрана.

2 Калинина, Ю. А. Меню на завтра / Ю. А. Калинина // Бизнес-журнал. – 2009. - № 3. - С. 12-15.

3 Российский рынок общественного питания. [Электронный ресурс] / Рекламные компании. – Электрон. дан. – М., 2009. - Режим доступа: <http://advert-ko.ru>. - Загл. с экрана.

4 Шаклеина, М. В. Сквозь тернии к звездам / М. В. Шаклеина // Ресторатор. – 2008. - № 12. – С. 26-30.

ВАРИАНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ СЛУЖАЩИХ

Кисельникова Е.С. – студент, Писарева Е.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Научно-технический прогресс обусловил изменение характера трудовой деятельности больших групп населения - произошла замена значительной доли ручного труда механизированным и автоматизированным. Увеличилось число людей, занимающихся умственным трудом, а также выполняющих производственные операции, не требующих физических усилий. Особенностью труда этой группы работающих является значительное нервно-психическое напряжение.

Наиболее высоким напряжением сопровождается труд у операторов, диспетчеров, руководителей предприятий и организаций. Среди факторов, обуславливающих высокую нервно-эмоциональную напряженность их труда, важную роль играет необходимость переработки большого количества информации, на основе которой в короткий отрезок времени следует принимать ответственные решения.

Велики нагрузки на психоэмоциональную сферу, что может вызвать неблагоприятные сдвиги в деятельности центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, в процессах обмена веществ. Это приводит к развитию утомляемости и снижению работоспособности; усиливается выделение адреналина, кортикостероидов, повышается содержание в крови холестерина, триглицеридов, глюкозы. Наряду с отсутствием или недостаточностью физической нагрузки это способствует развитию атеросклероза.

Всё это говорит том, что при составлении пищевых рационов для лиц умственного труда должны быть учтены влияние особенностей труда, функции физиологических систем.

По данным исследований более 300 тысяч барнаульцев каждый день ходят на работу. Из них более 15 тысяч ежедневно посещают кафе, столовые и другие предприятия общественного питания во время обеденного перерыва. И при этом наиболее важными критериями выбора заведения являются скорость обслуживания, удобное месторасположение заведения, качество и вкус блюд. Современные офисные служащие готовы потратить на обед не более 40 минут. За это время предприятие общественного питания должно предложить от двух до трёх качественных и сытных блюд. Поэтому, как бы дёшево и вкусно не было приготовлено, при медленном обслуживании шансы заполучить гостя, у которого часовой обеденный перерыв, минимальны.

При выборе места для обеда важнее место, чем сам обед. В нашей стране больше половины года холодно и люди предпочитают ходить туда, где ближе. Между одинаково близкими заведениями люди выбирают по соотношению цены и качества.

Наиболее востребованы бизнес-ланчи в районах наибольшей деловой активности – там, где людям необходимо обедать пять раз в неделю. Поэтому, если предприятие, расположенное среди офисов и торговых центров не имеет в меню интересных предложений на обед, оно рискует потерять свою привлекательность для потенциальной аудитории.

Для многих потребителей, часто питающихся в хороших ресторанах, сочетание «бизнес-ланч» уже стало нарицательным понятием, обозначающим недорогой обед не очень высокого качества.

Средняя цена на бизнес-ланч в Барнауле составляет около 175 рублей. Как утверждают рестораторы, невозможно составить предложение дешевле 120 рублей при существующих ценах на продукты. Считается, что стоимость бизнес-ланча должна составлять не менее 25 % от среднего чека. За эти деньги посетителям, как правило, предлагается салат из овощей, котлеты-полуфабрикаты с гарниром, суп и чай.

Некоторые предприятия составляют специальное обеденное меню, состоящее из технологичных блюд, не требующих длительного приготовления, и пытаются сбалансировать набор по себестоимости и цене. Для разнообразия можно составить меню на неделю. А можно каждый день готовить несколько вариантов, чтобы у гостей была возможность выбора блюд по вкусу. При этом у ресторанов возникает серьёзная проблема: посетитель должен быть уверен, что получает блюда того же качества, что и вечером, что ресторан делает скидку за свой счёт, а не за счёт упрощения рецептуры и использования менее качественного сырья. Кроме того, каждое новое блюдо влечёт за собой затраты на калькуляционные карты, новые продукты, разработку технологии.

Другой вариант привлечения клиентов в ресторан в обеденное время - «счастливые часы», - когда в течение определённого времени можно заказать все или некоторые блюда со скидкой от 20 % до 30 %. У этого способа есть неоспоримые плюсы: не надо тратить время и усилия на разработку новых рецептур, рассчитывать ценовой баланс блюд в бизнес-ланчах, нагружать поваров дополнительным меню. Обычно скидку делают рестораны класса «люкс» и высшего класса, поскольку они не могут себе позволить снижать планку качества и креативности блюд. Неоспоримый плюс этого подхода – неограниченный выбор блюд - является также и главным минусом. В условиях нехватки времени гость может просто не собраться с мыслями, чтобы быстро решить, что он хочет. При этом замедляется процесс приёма заказов. Не каждый посетитель может позволить себе роскошь ждать сложное блюдо от 20 до 30 минут в обеденный перерыв. Кроме того, если сделать скидку на всё меню, гости

будут заказывать самые дорогие и интересные позиции. Очевидно, что это невыгодно ресторану.

Можно предоставить скидку только на некоторые позиции. Обычно это блюда с низкой себестоимостью, которые должны пользоваться популярностью, чтобы предложение было интересно гостю.

Неплохую конкуренцию бизнес-ланчам в ресторанах составляют старые добрые столовые и небольшие уютные кафе. Привычная домашняя еда, качество, скорость, большой выбор, адекватная цена - вот главные составляющие обеда в столовой. Средняя стоимость обеда в столовой составляет от 40 до 120 рублей. При этом посетители уверены, что они не переплачивают в отличие от ресторанов.

В последнее время в связи со снижением покупательной способности населения появилась тенденция отказа посетителей от обедов в ресторанах в пользу столовых и недорогих кафе.

ВЛИЯНИЕ МИРОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА РАЗЛИЧНЫЕ СФЕРЫ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Лазарева А.В. - студент, Писарева Е.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Сегодня участники рынка сходятся во мнении, что кризис будет набирать обороты, и это потребует использования новых методов работы. На рынке останутся те, кто сможет сократить ненужные издержки, не ухудшая качество обслуживания.

Пожалуй, в самом сложном положении оказались заведения среднего класса – они испытали и отток клиентов, и снижение суммы чека. Пострадал и младший персонал - люди стали давать меньшие чаевые. В то же время, многие заведения среднего класса не отмечают ни снижения загрузки, ни фактов экономии на заказываемых блюдах.

В дорогих ресторанах пока не наблюдается ни снижения спроса, ни его повышения - количество ценителей высокой кухни остается стабильным. Разумеется, обеспеченные люди также ощутили влияние кризиса, но расходы на рестораны, даже весьма дорогие, занимают далеко не первую строку в их бюджете. Специалисты считают, что некоторый спад посещаемости гастрономических заведений может произойти, но он будет связан с нехваткой времени, а не денег. Кроме того, сложности ждут и те заведения, которые не оправдывают огромные суммы чеков качеством блюд и сервиса - и это вполне справедливо.

Зато предприятия быстрого питания испытывают наплыв клиентов – за счет тех, кто привык каждый день обедать в заведениях общепита и не готов отказаться от этого, но вынужден экономить. Разумеется, никто не меняет ресторан премиум-класса на фаст-фуд, но переход клиентов из смежных форматов - уже реальность.

Сетевые рестораны тоже чувствуют себя уверенно, благодаря возможности маневрировать свободными средствами, направляя их на проблемные участки. Правда, некоторым ресторанным компаниям все же приходится непросто - большие убытки вынуждают принимать специальные антикризисные меры.

В борьбе с кризисом главной задачей для рестораторов является удержать клиентов. В связи с этим в ресторанном бизнесе принимают различные меры для стимулирования продаж и приспособления к сложившейся ситуации:

- использование различных меню, сегментированных по времени (такой подход помогает удержать посетителей с разным достатком);
- повышение эффективности за счет внедрения IT-инструментов - электронных наладонников, увеличивающих скорость принятия и исполнения заказов;
- передача некоторых функций, таких как уборка ресторанов, на аутсорсинг;

- предложение клиентам платить за "блюдо дня" столько, сколько они сами захотят (в Европе такая практика дала положительные результаты);
- еще одно средство удешевления меню - закупка продуктов у отечественных производителей (что поддержало бы российских фермеров);
- временное сворачивание новых проектов;
- сокращение расходов на персонал;
- заказ еды в ресторане по SMS (в Америке это имеет широкое распространение);
- сенсорные столики в ресторане позволяют клиентам заказывать блюда, наблюдать за их приготовлением, выбирать оформление («скатерть») своего столика, узнавать новости и развлекаться, не вставая с места (оригинальная идея в ресторанном бизнесе Великобритании);
- эффективная программа маркетингового продвижения предприятий ресторанного бизнеса в СМИ и многое другое.

Исходя из вышесказанного, в качестве наиболее доступных и действенных антикризисных мероприятий авторами рекомендованы следующие:

- разработка меню для бизнес-ланча с применением более экономичных видов сырья;
- проведение рекламных акций для привлечения новых клиентов и поддержания интереса у постоянных клиентов ресторана.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В БАРНАУЛЕ

Коростелева Н.Н.- студент, Писарева Е.В. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Здоровье детей – важнейший вопрос будущего нации. Питание в детском и подростковом возрасте способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности, физическому и умственному развитию, создает условия для адаптации подрастающего поколения к окружающей среде и оказывает существенное влияние на формирование и состояние здоровья человека на протяжении всей последующей жизни.

Существенное место в общей структуре питания детей и подростков занимает их питание в школе.

Питание учащихся в г. Барнауле организовано в оборудованных столовых 91 школы, с общим количеством обучающихся 53375 человек. В 89 общеобразовательных учреждениях организацию питания осуществляет ОАО «Комбинат школьного питания - Глобус» г. Барнаула.

По итогам проведенного в январе 2008 года аудита пищеблоков школьных столовых выяснилось, что приготовление пищи производится на устаревшем оборудовании, зачастую малопригодном для использования. Техническое состояние холодильного, теплового и технологического оборудования представляет эпидемиологическую опасность, кроме того, оно энергоемко, травмоопасно, так как эксплуатируется уже более 30 лет. Общий износ технологического оборудования к концу 2007 года составил от 85 % до 100 %.

В связи с этим отмечались нарушения санитарно-гигиенических требований при приготовлении пищи. В общеобразовательных учреждениях отсутствовали условия для расширения ассортимента блюд, рекомендованных для школьного питания.

Устаревшие технологии приготовления блюд не позволяли сохранить полноценный состав минеральных веществ и витаминов в продуктах питания. Питание школьников за анализируемый период не отвечало физиологическим требованиям как по качественным, так и по количественным показателям, что усугубляло положение по заболеваемости детей.

Решение проблем организации школьного питания возможно в условиях реальной индустриализации школьного питания, полного перевода школьных столовых на комплексное снабжение полуфабрикатами высокой степени готовности, внедрения в практику принципиально новых технологий приготовления сбалансированных,

физиологически обоснованных рационов при специальной государственной поддержке и концентрации ресурсов.

В настоящий момент в Алтайском крае реализуются краевая ведомственная программа «Модернизация технологического оборудования в школьных столовых в Алтайском крае на 2008 — 2010 годы» и Федеральный экспериментальный проект по Барнаулу. Обе они направлены на повышение качества питания.

Экспериментальный проект предполагает изменение сложившейся системы организации питания в школах г. Барнаула за счет:

- реконструкции и технического переоснащения 76 школьных пищеблоков;
- централизации приготовления продукции высокой степени готовности на базовом предприятии (предполагается оборудование Комбината школьного питания и двух школьных базовых столовых в г. Барнауле) и ее доставки в школьные столовые специализированным автотранспортом;
- ресурсного обеспечения базовых столовых с максимальным использованием производственного потенциала местных товаропроизводителей и сырьевой базы края;
- развития системы производственного контроля за качеством и безопасностью используемого сырья и вырабатываемой продукции.

Для реализации проекта Алтайский край получит около 98,5 млн. руб. На эти средства за два года будут модернизированы 76 (83,5 %) школьных пищеблоков г. Барнаула. Столько же средств, но уже за счет бюджета Алтайского края и бюджета муниципального образования, будет потрачено на капитальный ремонт и реконструкцию школьных столовых, приобретение и оборудование транспорта. Из краевого и городского бюджетов в 2008 году уже освоено около 42 млн. руб.

К началу 2008-2009 учебного года переоборудовано 30 школ, 12 из которых являются раздаточными, 17 - доготовочными и на базе лицея №3 создана школьно-базовая столовая. В этом году планируется завершить данный проект переоборудованием еще 46 школ, а также базового предприятия – комбината школьного питания.

Финансирование мероприятий по строительству и оснащению комбината школьного питания осуществляется за счёт средств частных инвесторов.

Оборудование на комбинате устарело, работает не на полную мощность и очень энергоемко. Материальный износ его составляет около 80%. Такое состояние оборудования не позволяет приготавливать качественное сбалансированное питание с учётом норм потребности школьников в питательных веществах и энергии.

Благодаря установке современного оборудования будет возможна централизация приготовления продукции школьного питания высокой степени готовности на базовом предприятии и ее доставка в школьные столовые специализированным автотранспортом, что позволит обеспечить максимальный контроль качества выпускаемой продукции при снижении ее себестоимости.

Реализация проекта обеспечит:

- рацион питания с учетом всех гигиенических требований и рекомендаций;
- увеличение ассортимента выпускаемой продукции в соответствии с рационом, возможность производства обогащенных продуктов;
- единую систему поставщиков: централизованный отбор, завоз, контроль качества и безопасности продуктов, закупку продуктов непосредственно у предприятия-изготовителя, снижение закупочных цен.
- участие в организации питания высококвалифицированных специалистов (технологов, врачей-диетологов, специалистов по производственному контролю);
- систему полного входящего и исходящего производственного контроля, в том числе с использованием лабораторно-инструментальных методов;
- снижение потерь на всех этапах производства и реализации готовой продукции вследствие применения высокотехнологичного оборудования, специальных систем производственного учета и контроля;

- снижение стоимости готовой продукции за счет уменьшения издержек при производстве (снижение расхода электроэнергии, уменьшение доли амортизации на единицу продукции, уменьшение количества персонала);
- улучшение здоровья школьников благодаря повышению качества школьного питания.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАФЕ

Чанов И. В. – студент, Писарева Е.В – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Кафе имеют свою многолетнюю уникальную историю. Слово «café», имеющее французские корни, по некоторым данным произошло от арабского слова «кахуа» - кофе. И это неудивительно, ведь именно с Востока сначала в Европу, а затем и в Россию попал этот удивительный напиток.

Первые упоминания о кафе датируются 875 годом н.э. В Европу зерна этого замечательного растения были завезены в конце 16 века, и напиток, приготовленный из них, стал набирать все большую популярность. Кофе был очень дорогим, и приобрести его могли только обеспеченные люди. Сначала торговцы продавали его на улице, а впоследствии часто хозяева таких точек продажи, открывали целые магазины, посвященные одному этому продукту - кофе. Посетителям предлагалось не только приобрести, но и отведать свежемолотый и ароматный кофе. Это и были первые кафе.

Постепенно кафе завоевывали все большую популярность. Кофейные плантации заполняли все новые и новые территории благодаря европейским предпринимателям, стремящимся получить большую прибыль. Снижалась стоимость напитка, и кофе вскоре перестал быть уделом лишь богатой части населения.

Как утверждает история, многие известные деятели того времени посещали кафе, которые становились не просто местами, где можно было выпить чашечку кофе, а целыми клубами по интересам. Бодрящая чашечка кофе после рабочего дня не только снимала усталость, но и способствовала приятной беседе.

Любовь к кофе объединяла самых разных людей - писателей, философов, музыкантов, рабочих - представителей самых разных социальных слоев и профессий. Обсуждение волнующих тем и просто душевные беседы были неотъемлемой частью посещения кафе. Литературные деятели, политики - все находили темы для разговоров. До сих пор во Франции, Австрии, Германии и в других государствах существуют кафе с уникальной многовековой историей. Их владельцы стараются сохранить тот стиль интерьера и неповторимую атмосферу, как и много лет назад. Вообще кафе во Франции заслуживают отдельного упоминания. Взять хотя бы, например, традицию размещать столики к окнам таким образом, чтобы прохожие непременно могли увидеть содержимое тарелок посетителей. И именно во Франции традиционные кафе преобразились и изменились. Помимо кофе там стали предлагать и различные блюда. Тем самым преследовалась цель расширить круг посетителей. Города не были полностью обеспечены отоплением, что вынуждало людей посещать кафе не только для того, чтобы выпить кофе, но и перекусить, а заодно и погреться. Даже если гость заказывал только чашечку кофе и сидел весь день, его никто не выгонял на улицу.

В начале XIX века в Москве, приблизительно там, где впоследствии появилась гостиница "Москва", открылось известное кафе "Печкина". Сюда приходили знаменитые писатели, актеры, музыканты, художники поиграть в шахматы, бильярд, почитать газеты, узнать новости, пообщаться - В. Белинский, А. Герцен, Т. Грановский, М. Бакунин, М. Щепкин, П. Молчанов, А. Островский. Об этом своеобразном клубе А. Писемский писал: "Самое разумное и мыслящее место в Москве", а поэт А. Фет любил говорить: "Кто знает, сколько любви к науке и искусству излучило кафе Печкина" [2].

Кафе (от фр. Café; буквально - "место, где пьют кофе") - заведение общественного питания и отдыха, похожее на небольшой ресторан, но с ограниченным по сравнению с рестораном ассортиментом продукции. По ассортименту реализуемой продукции подразделяются на: кафе-мороженое, кафе-кондитерская, кафе-молочная; по контингенту на: молодежное, детское и др.

Во многих кафе возможно заказать и спиртные напитки, в некоторых – слабые алкогольные, в других - крепкие (иногда - только в определенное время суток).

Кафе могут располагаться в отдельных зданиях, но чаще это пристройки к зданиям, в отличие от большинства ресторанов. Другой вид кафе - придорожные. Чаще они располагаются в отдельных зданиях у дорог федерального или местного значения. Также распространены и сезонные кафе - у берега моря, реки в определенные месяцы, чаще тёплого периода (но, например, на горнолыжных курортах, наоборот, в зимний период). Часто около зданий кафе есть кафе на открытом воздухе с выносными столами и стульями. В странах с умеренным климатом они действуют в тёплый сезон [3].

Кафе-закусочные и в наше время имеют большой успех. Расширилось меню, в оформлении используются различные стилистические решения. Сегодня словом кафе может называться как мини-ресторан с богатым и изысканным интерьером, где посетителям предлагают экзотические блюда, так и простая закусочная, где готовят блюда за считанные минуты. Столики в летнее время располагают, как правило, на улице. Тёплый ветерок, вкусная трапеза, прохладные напитки и интересная беседа обрадуют любого гостя.

Кафе как были, так и остаются местами встреч и приятного времяпровождения за неизменной чашечкой кофе. А возможность перекусить является приятным дополнением к этим беседам [1].

Список использованных источников

1. Мрыхина Е. Б. Организация производства на предприятиях общественного питания. – М.: Форум: ИНФРА – М., 2007. – 176 с.
2. <http://www.trade-design.ru/objtype/res-cafe-bar/cafes/>
3. <http://ru.wikipedia.org>

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСТОРАНА «БОГЕМА»

Пастухова А.В. – студент, Вайтанис М.А. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, (г. Барнаул)

Общественное питание играет все возрастающую роль в жизни современного общества. Это обеспечивается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов.

В настоящее время общественное питание страны, как и другие отрасли народного хозяйства, переживает существенные изменения, связанные с переходом к рыночным отношениям.

Следует отметить, что питание, составляющее одну из форм потребления, наряду с производством, распределением и обращением является неотъемлемой частью общественного производства. Удовлетворение личных потребностей населения в пище предусматривает ее производство и организацию потребления, которые возникают и развиваются в тесной взаимосвязи с материальными условиями общества и выступают в индивидуально - или общественно- организованной форме. Во втором случае пища производится и потребляется в массовых размерах на специальных предприятиях: в ресторанах, кафе, столовых.

Общественное питание по массовости обслуживания населения уступает только торговле. Ежегодно его услугами пользуются более трети населения страны, доля общественного питания в расходах населения на питание составляет около 10 % у горожан и 4-6 % в сельской местности.

Современный ресторанный бизнес в России представлен большим разнообразием типов заведений: это классический фаст-фуд, рестораны quick service (или QSR — ускоренное обслуживание); рестораны free flow (“свободное движение”), где часть технологических процессов вынесена на обозрение посетителей, которые сами выбирают себе различные виды блюд; “тиражируемые” рестораны — заведения среднего класса с высоким качеством традиционной кулинарии, которые используют свежие полуфабрикаты и свежую выпечку собственного приготовления. Их отличают высокий уровень обслуживания официантами, различные дополнительные услуги, например, бесплатная парковка, городской телефон, свежая пресса, еда на вынос; авторские рестораны, где высокий уровень кухни, сервиса и цен ориентирован на постоянных клиентов.

Но, несмотря на столь большое разнообразие, сегодня одной из главных тенденций является взаимодействие элитных ресторанов и демократических кафе с уютной обстановкой и невысокими ценами. Эти заведения, в конечном счете, рассчитаны на средний класс.

В целом сегодня в развитии ресторанного бизнеса в России прослеживаются и такие тенденции, как приверженность здоровому питанию, расширение ассортимента, развитие концепции быстрого обслуживания, удобство для семейных посещений, развитие “тиражируемых” ресторанов.

В настоящее время общественное питание развивается по различным направлениям. Появляется большое количество ресторанов с национальной кухней, также новые виды предприятий общественного питания (пабы, суши-бары). Кроме того, данные заведения оснащаются автоматизированными системами ведения счетов, появляются новые профессии (сомелье, хостесс) и, в конце концов, современные предприятия общественного питания становятся местом красивого, приятного времяпрепровождения.

Кроме того, в последнее время все больше возрастает интерес к специализированным предприятиям, поэтому клуб-ресторан «Богема» вполне может конкурировать на рынке услуг, так как в г. Барнауле подобных предприятий еще не открывалось.

Клуб-ресторан «Богема» был открыт 24 декабря 2007 года, он является первым подобным предприятием в г. Барнауле, что существенно увеличивает его конкурентоспособность с другими предприятиями общественного питания. Ресторан «Богема» - это внеклассовый ресторан, который находится в городе Барнауле и расположен в административной части города, а именно в центре города на пр. Ленина, 106/1. Режим работы ресторана: в будние дни с 12 до 24 часов, в выходные с 12 до 02 часов.

Данное предприятие предлагает попробовать своим гостям уникальные и традиционные блюда европейской и японской кухни. Демократическая атмосфера, Изумительная кухня, ненавязчивое обслуживание, и, что немало важно, доступные цены. Завтрак или просто чашечка кофе, обед или ужин из десятка блюд, кружка холодного пива с креветками и душистый кальян – в «Богеме» Вы можете быть собой всегда. Именно поэтому лозунг данного предприятия: «Богема» - свой стиль, свой дух, свой ресторан!»

Клуб предлагает посетителям провести свое романтическое свидание или деловые переговоры в камерном, но вместительном VIP-зале, где представлена сервировка на 20 персон, мягкая зона, плазменная панель, стол для русского бильярда, караоке и главное – атмосфера праздника и уюта.

Так же в зале имеется самый большой экран в городе, предназначенный для показа различных спортивных мероприятий. Что позволяет посетителям клуба смотреть спортивные трансляции как в кинотеатре.

Основным направлением деятельности клуба является организация досуга для посетителей. Ведь «Богема» - это не просто ресторан, но еще и крупнейший бильярдный центр за Уралом. Здесь проходят как профессиональные чемпионаты российского и мирового уровня, так и любительские, корпоративные соревнования по бильярду. К услугам потребителей 22 профессиональных бильярдных стола: 16 - для русского бильярда и 6 - для пула – официальные столы Генерального спонсора Европейского комитета по пирамиде -

компании «Руптур». Помимо этого в клубе действует школа русского бильярда, где профессионалы обучают детей и подростков игре в бильярд.

Сильной стороной данного предприятия является то, что на нем используется новое современное оборудование, технология с элементами новизны, а так же предоставляются развлекательные услуги в виде столов для русского бильярда и пула и большой экран для просмотра различных спортивных трансляций. Слабой стороной предприятия, является малое количество посадочных мест. В данном клубе представлена школа русского бильярда и с 10 до 14 часов в клубе занимаются дети и подростки, поэтому в меню ресторана необходимо ввести ассортимент детских блюд. К тому же, хочется отметить, что в данном предприятии общественного питания реализуются кондитерские изделия, а для их оформления, как известно, требуется отдельное помещение, которое в данном заведении отсутствует. Именно эти минусы послужили идеей реконструкции данного заведения.

Реконструкция ресторана предполагает перепланировку производственных помещений и создание на их площадях кондитерского цеха, а также оснащение его современным оборудованием. Помимо этого, изменению подвергнуто и меню, а именно, в него были включены мучные кондитерские кулинарные изделия, а также было разработано специальное детское меню для юных посетителей клуба.

Ценовая политика предприятия направлена на то, что реализуемая продукция является высококачественной, а обслуживаемые посетители – достаточно платежеспособные люди, но для увеличения конкурентоспособности проектируемого предприятия установили уровень наценки – 180 % на весь ассортимент реализуемой продукции собственного производства и 60 % на реализуемую в зале алкогольную продукцию.

В результате можно сделать вывод об эффективности и выгоды инвестирования данного проекта, что подтверждают сведения, изложенные выше.

РАЗРАБОТКА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ КИСЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ЯЧМЕННОЙ МУКИ

Князькова И.И. – студ.гр. ТОП-41, Снегирева А.В. – аспирант кафедры ТПП
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, (г. Барнаул)

За последние годы в России стало наблюдаться все большее потребление пищевых концентратов - продуктов, наиболее полно кулинарно подготовленных к употреблению в пищу и освобожденных от значительной части содержащейся в них воды. Особенно актуальны пищевые концентраты напитков, ассортимент которых весьма разнообразен.

Напиток является оптимальным носителем полезных веществ, дефицит которых испытывает человеческий организм в современном мире. Он доставляет организму внедренные в него полезные вещества в виде водного раствора, что уже облегчает их усвоение; напитки потребляются всеми людьми в той или иной форме в течение всего дня, являются физиологичными и могут быть обогащены полезными веществами без ущерба для основного их свойства - утоления жажды.

В настоящее время все чаще на рынке появляются напитки, обогащенные поливитаминными премиксами, действие которых на организм человека до конца не изучено, в связи с чем актуальным является разработка новых видов напитков на основе натурального сырья, имеющего богатый витаминный и минеральный состав, к которому относится зерновое сырье.

Одним из таких видов сырья является ячменная мука, которая богата витаминами В₁, В₂, РР и минеральными веществами - калием, кальцием, магнием и фосфором. Кроме того, она может служить гелеобразующей основой в составе киселей благодаря высокому содержанию крахмала и слизи, которые, набухая в воде, дают вязкие растворы. В связи с этим нами была изучена возможность замены картофельного крахмала в составе пищевых концентратов киселей ячменной мукой.

Исследования проводили на кафедре ТПП Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова. Объектом исследования служила мука ячменная, соответствующая требованиям ТУ 9293-002-9216970-2004.

Для улучшения органолептических свойств и консистенции напитка муку подвергали декстринизации контактным способом в течение 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мин при температуре 50 °С, 70 °С, 90 °С, 110 °С, 130 °С, 150 °С, 170 °С и 190 °С, в результате чего происходят изменения в углеводном комплексе, что сказывается на вязкости готового напитка. В связи с чем мы проводили исследования влияния термической обработки на изменение кинематической вязкости и содержания декстринов в муке. Полученные данные приведены на рисунках 1 и 2.

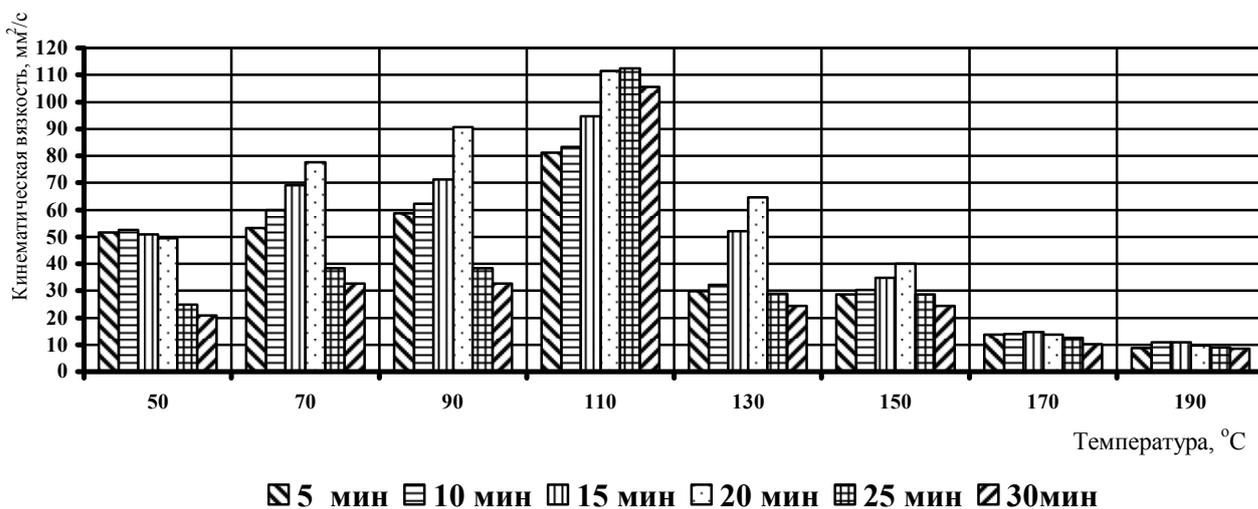


Рисунок 1 – Влияние режимов термической обработки на кинематическую вязкость

Величина кинематической вязкости в исходном образце составляла 33,57 мм²/с. Из рисунка 1 видно, что при увеличении температуры до 110 °С и продолжительности обжаривания кинематическая вязкость увеличивается. При термической обработке в течение 5 мин при 50 °С вязкость увеличивается на 35 % по сравнению с исходным образцом. Увеличение обусловлено набуханием белковых веществ в муке и начальной декстринизацией крахмала. Значение вязкости достигает максимума при температуре обжаривания 110 °С в течение 25 минут, что соответствует 112,35 мм²/с. Дальнейшая термическая обработка приводит к уменьшению вязкости, что связано с необратимой денатурацией белка и гидролизом крахмала. Исходя из полученных данных мы исследовали процесс декстринизации крахмала под действием термической обработки. Результаты исследования приведены на рисунке 2.

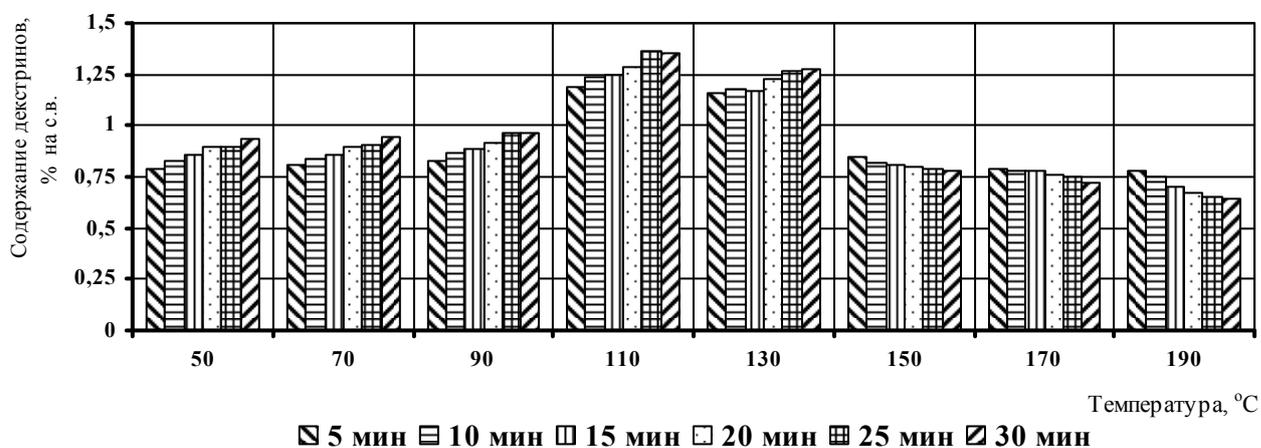


Рисунок 2 – Влияние режимов термической обработки на содержание декстринов

Содержание декстринов в необжаренной муке составляло 0,69 % на сухое вещество. Полученные данные показали, что повышение времени термической обработки и обжаривание при температуре от 50 °С до 110 °С приводит к увеличению декстринов, обладающих способностью придавать вязкость суспензии. Максимальное содержание декстринов достигается при температуре 110 °С 25 минутах обжаривания и составляет 1,35 % на с.в., что в 1,95 раза выше по сравнению с исходным образцом. Дальнейшее обжаривание при температуре от 150 °С до 190 °С приводит к образованию декстринов с меньшей молекулярной массой, мальтозы и глюкозы, что снижает вязкость готового напитка.

Таким образом, наибольшей вязкостью обладает образец с наибольшим содержанием декстринов, полученный при термической обработке при 110 °С в течение 25 мин. Вместе с чем у муки формируются наилучшие органолептические показатели. После товароведной оценки готового напитка на основе ячменной муки с использованием порошка моркови, свеклы, брусники и шиповника наилучшим был признан образец, содержащий 19,0 % муки ячменной, 66,6 % сахара, 12,0 % брусники, 2,4 % свеклы.

На пищевой концентрат киселя ячменного подана заявка на патент.

По результатам маркетингового исследования нами было выявлено, что чаще всего кисель употребляют люди в возрасте старше 55 лет, предпочтительным является напиток средней густоты. Причем при выборе полуфабриката потребитель обращает внимание в большей степени на вкус продукта.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕСЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ СЫРНИКОВ ЯЧМЕНЯ, ПРОСА, ФАСОЛИ

Майорова Н.В. студент, Мусина О.Н. к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, (г. Барнаул)

Большое значение в питании человека занимают молочные продукты. В последние годы наблюдается четко выраженная тенденция к увеличению ассортимента творожных изделий за счет внесения в них различных наполнителей и обогатителей.

Авторами были проведены исследования влияния внесения растительных компонентов в творог на разных стадиях его производства, а именно: в готовый творог и в процессе сквашивания молочной смеси. В качестве добавок были предложены следующие растительные компоненты: ячмень, просо, фасоль белая.

Для выбора степени измельчения растительных компонентов была изучена зависимость влагопоглощающей и влагоудерживающей способности сырья от степени измельчения, температуры среды и времени проведения опыта. Результаты исследования влагопоглощающей способности фасоли белой, ячменя и проса отражены на рисунках 1, 2, 3 соответственно, а влагоудерживающая способность на рисунках 4, 5, 6.

Анализируя данные графики видно, что при увеличении степени измельчения растительного сырья влагопоглощающая и влагоудерживающая способность увеличивается. Это связано, прежде всего, с биохимическим строением образцов. Влагопоглощающая способность обусловлена наличием крахмала и белковых веществ в составе растительного сырья, сосредоточенных в основном в эндосперме зерна, у фасоли, которая в отличие от злаковых культур не имеет эндосперма, крахмальные зерна и белковые компоненты содержатся в тканях семядолей. Так как большая часть первой фракции состоит из оболочек зерен, следовательно, наличие крахмала и белковых веществ невелико, что и объясняет плохую влагопоглощающую и влагоудерживающую способность. Чем меньше размеры крахмального зерна, тем больше площадь соприкосновения с водой, следовательно, тем больше влаги поглощается, это и объясняет положение кривых на

графиках. Исключение составляет лишь пятая фракция. В крахмале находится две фракции полисахаридов – амилоза и амилопектин, резко различающиеся по своим свойствам. Амилоза растворяется в горячей воде, образуя прозрачный коллоидный раствор. Амилопектин в горячей воде не растворяется, а лишь набухает. Так как пятая фракция имеет наиболее разрушенные крахмальные зерна, то амилоза и другие компоненты, растворенные в воде, проходят сквозь фильтровальную бумагу вместе с непоглощенной жидкостью.

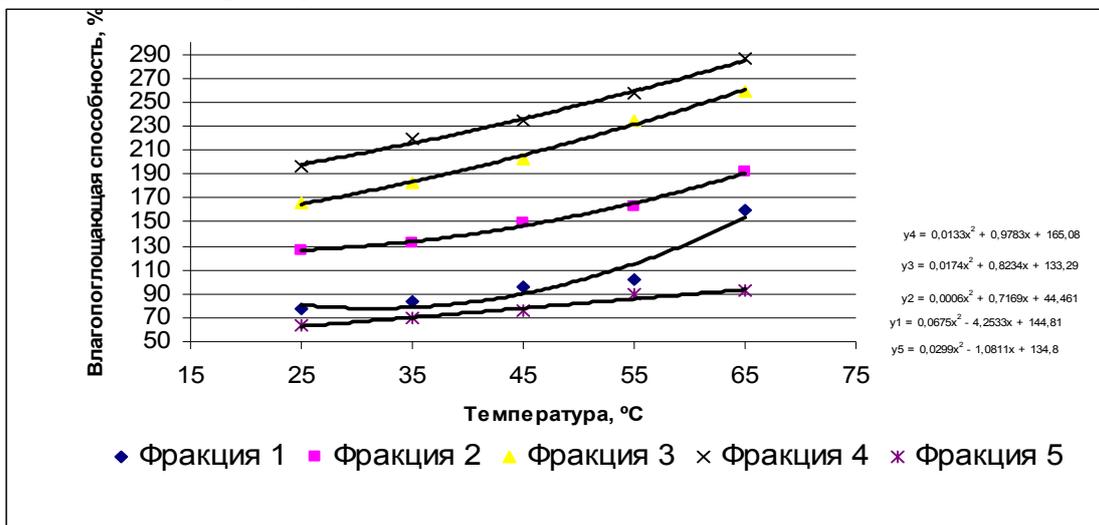


Рисунок 1 - Зависимость влагопоглощающей способности от температуры (фасоль белая)

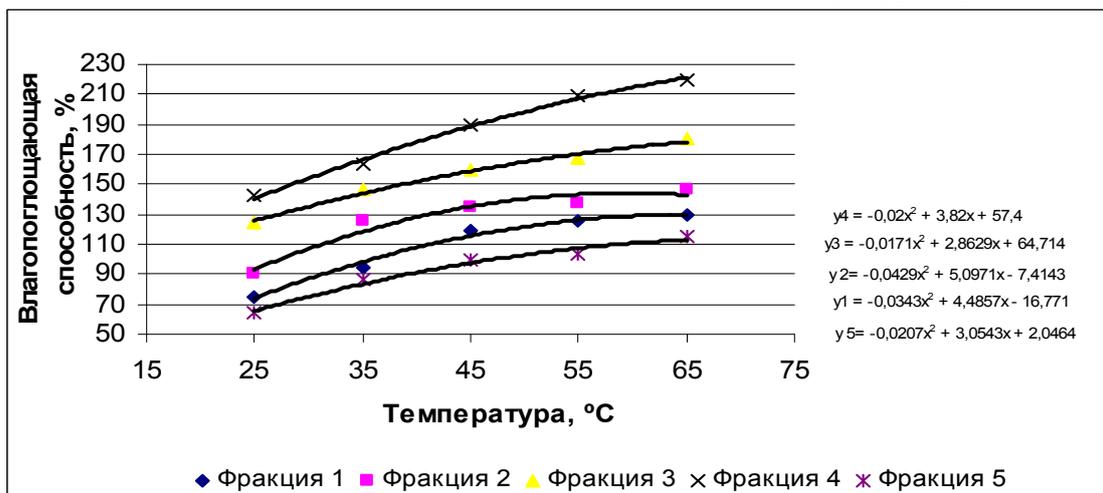


Рисунок 2 - Зависимость влагопоглощающей способности зерна ячменя от температуры

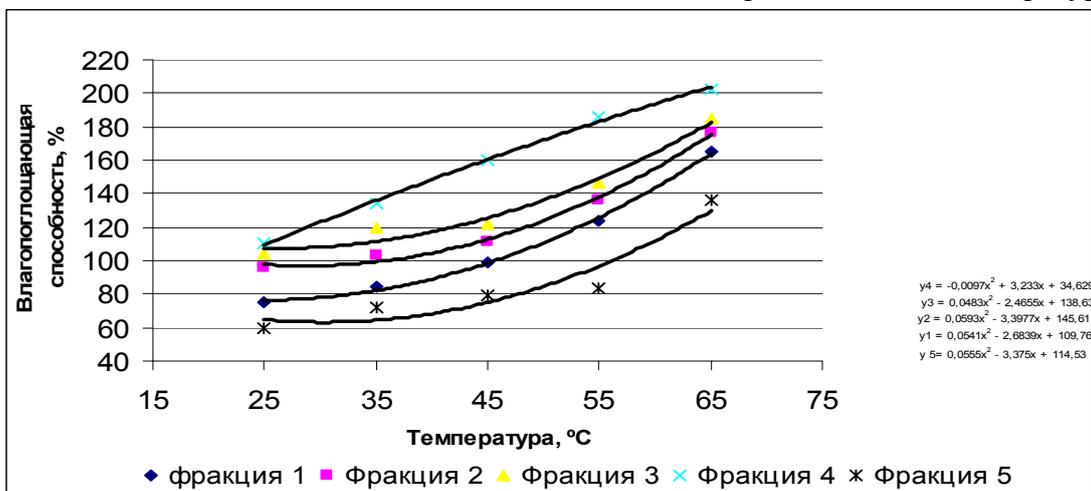


Рисунок 3 - Зависимость влагопоглощающей способности зерна пшеницы от температуры

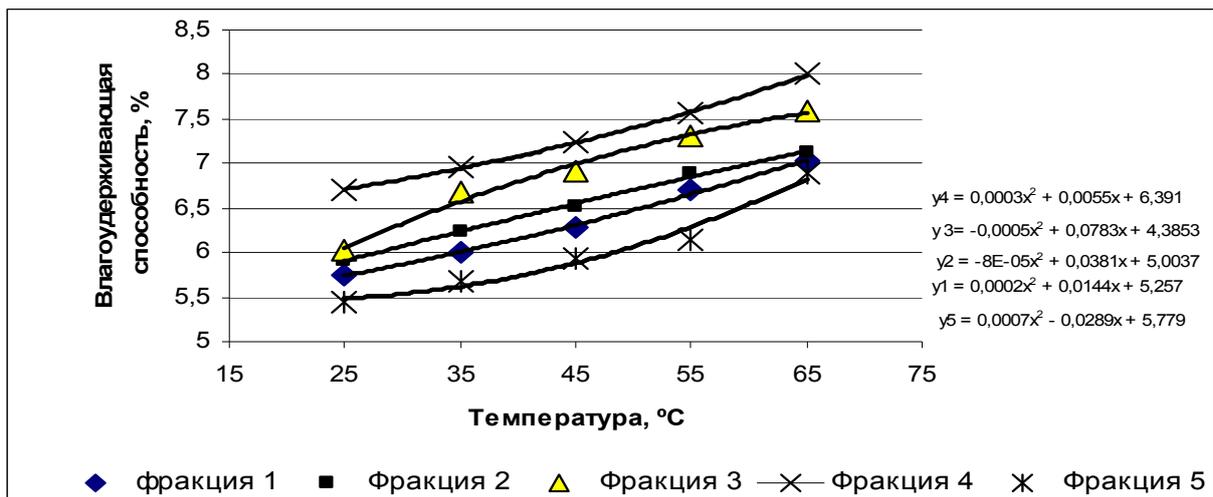


Рисунок 4 – Влияние температуры на влагоудерживающую способность фасоли белой

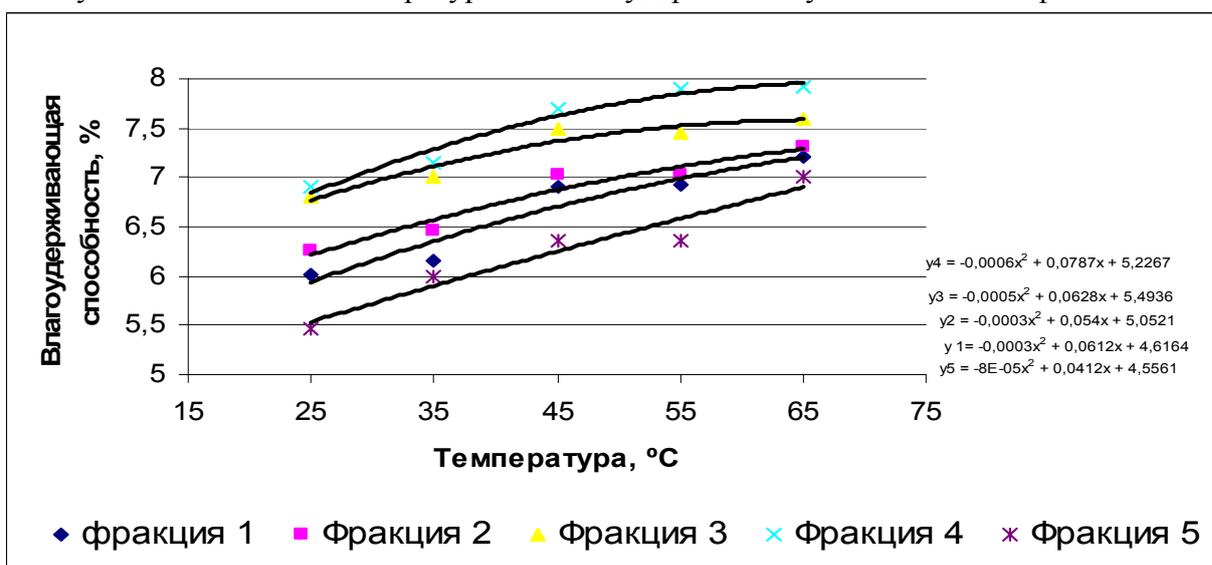


Рисунок 5 – Влияние температуры на влагоудерживающую способность зерна ячменя

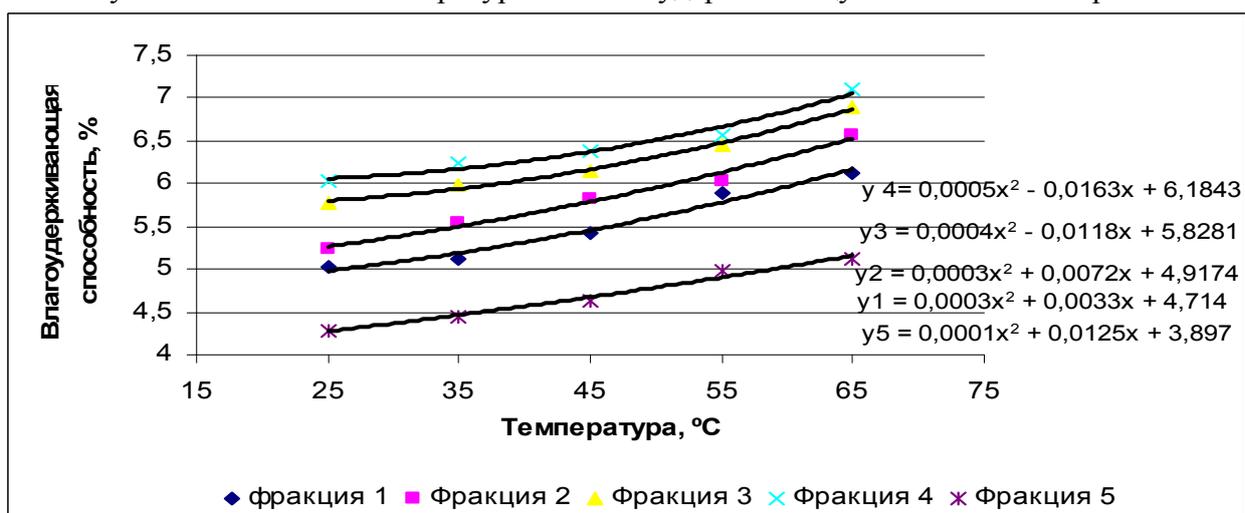
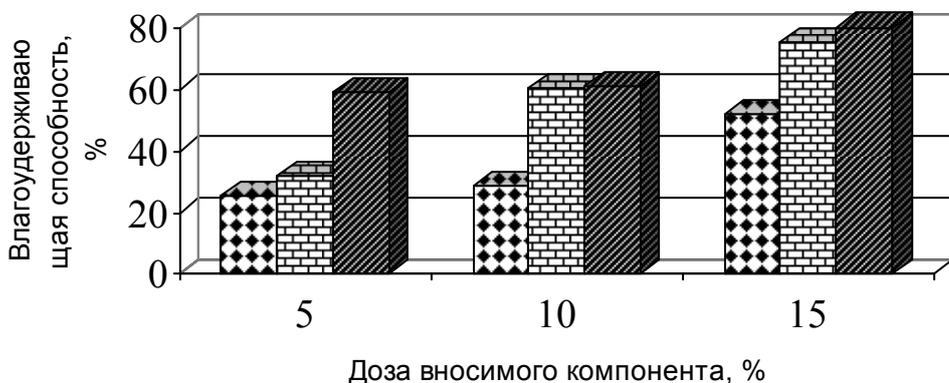


Рисунок 6 – Влияние температуры на влагоудерживающую способность зерна просо

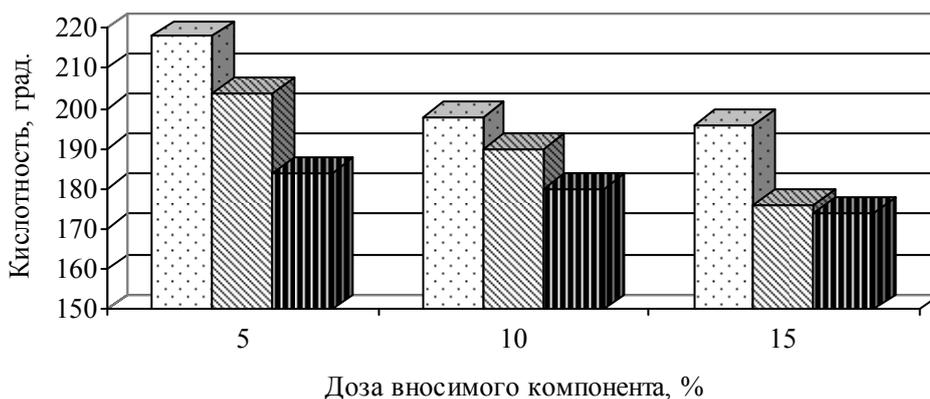
По результатам опыта были выбраны образцы с наибольшей степенью измельчения. Данный выбор связан не только с хорошей влагопоглощающей и влагоудерживающей способностью, но и с возможностью данных образцов растворяться в жидкой среде, что позволит растительному компоненту более равномерно распределиться в массе творога.

Следующий этап исследований заключался в добавлении растительного компонента в готовый творог в количестве 5, 10, 15 % от массы творога. Затем была определена влажность, влагоудерживающая способность, кислотность образцов. Результаты исследований внесения добавки в готовый творог изображены на рисунках 7, 8, 9.



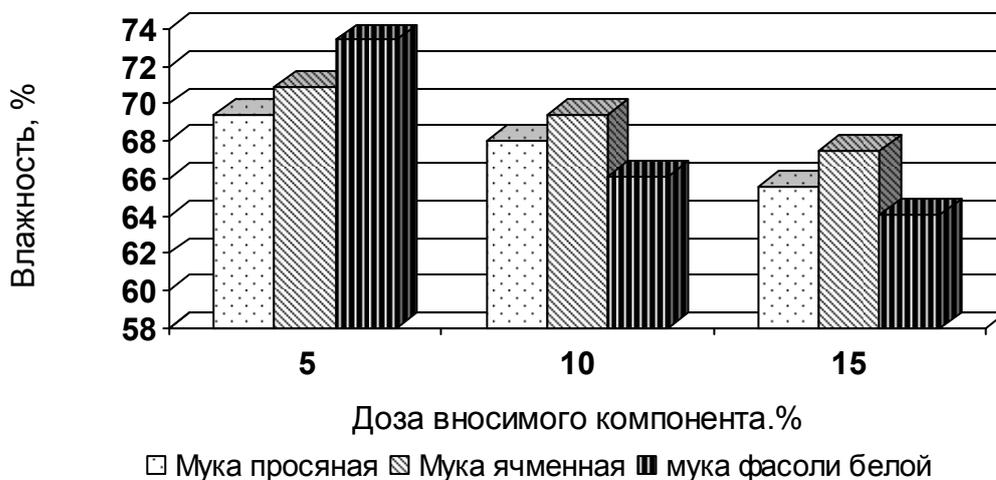
☐ Мука просьяная ▨ Мука ячменная ▩ Мука фасоли белой

Рисунок 7 – Зависимость влагоудерживающей способности творога от дозы вносимого компонента



☐ Мука просьяная ▨ Мука ячменная ▩ мука фасоли белой

Рисунок 8 - Зависимость кислотности творога от дозы вносимого компонента



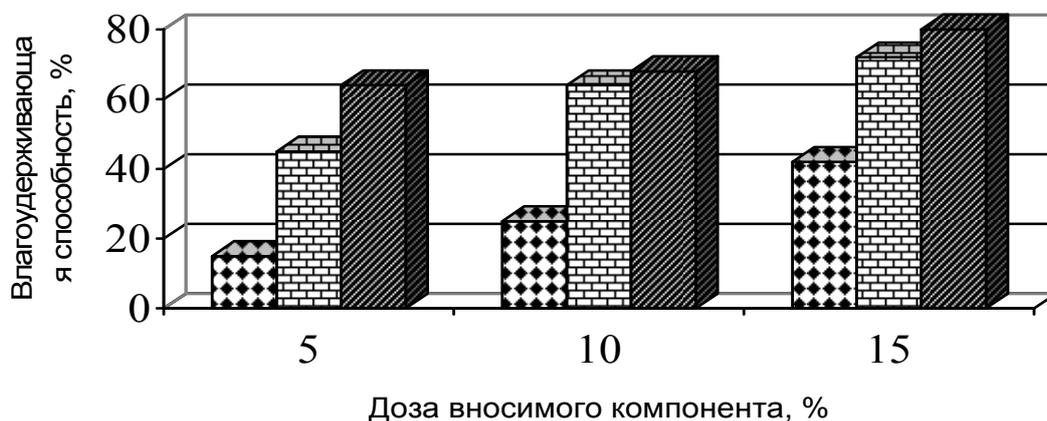
☐ Мука просьяная ▨ Мука ячменная ▩ мука фасоли белой

Рисунок 9 - Зависимость влажности творога от дозы вносимого компонента

В результате анализа данных выявлена общая тенденция снижения влажности, при увеличении дозы вносимой добавки, при этом влагоудерживающая способность возрастает.

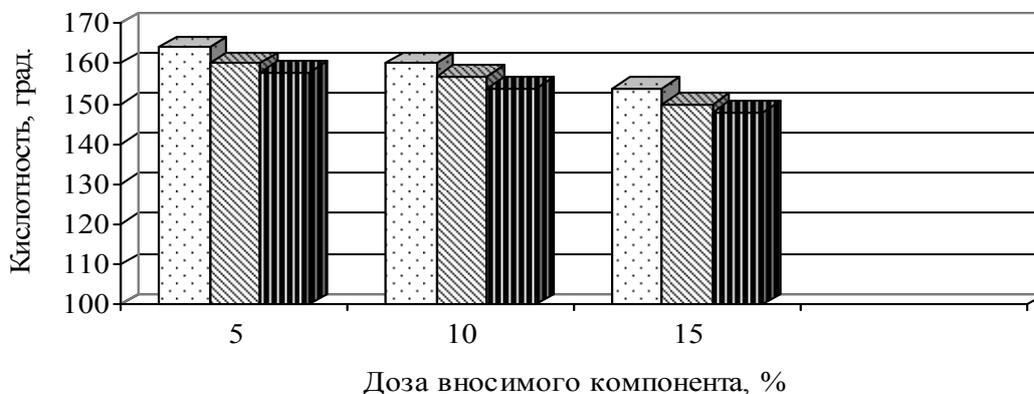
При внесении в качестве добавки муки просо влагоудерживающая способность продукта не большая в сравнении с другими образцами, хотя и увеличивается с увеличением дозы. Это связано с особенностями химического строения компонента. Большая влагоудерживающая способность муки фасоли, обуславливает получение творога с плотной, консистенцией. При анализе зависимости кислотности полученного творога от количества внесенной добавки выявлена обратная зависимость, то есть чем больше муки в составе, тем ниже кислотность.

При внесении зернового компонента на стадии сквашивания творога, были получены результаты, отраженные на рисунках 10, 11, 12.



Мука просяная Мука ячменная Мука фасоли белой

Рисунок 10 – Зависимость влагоудерживающей способности творога от дозы вносимого компонента



Мука просяная Мука ячменная мука фасоли белой

Рисунок 11- Зависимость кислотности творога от дозы вносимого компонента

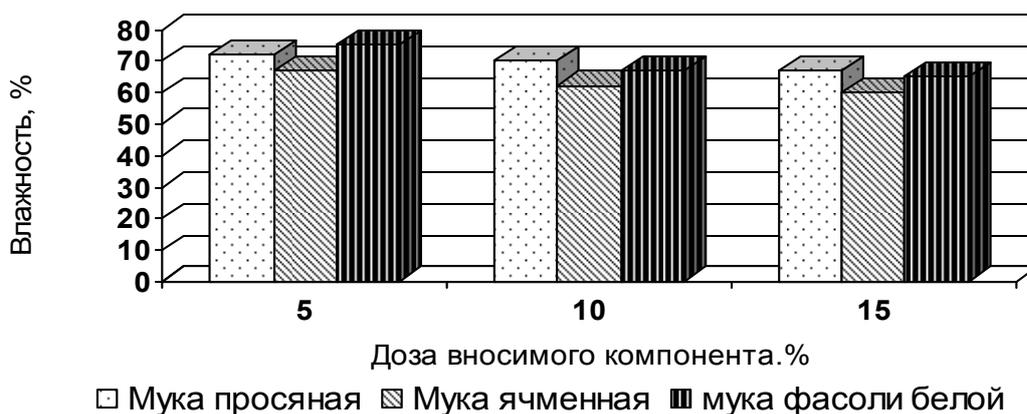


Рисунок 12 - Зависимость влажности творога от дозы вносимого компонента.

При этом чем, больше доза вносимой добавки тем влажность полученного творога больше. При увеличении количества вносимой добавки, кислотность готового творога снижается, при этом она ниже, чем в предыдущем опыте, что может благотворно влиять на хранимоспособность продукта. Так же при увеличении дозы вносимого компонента было замечено ускорение процесса сквашивания.

В результате органолептической оценки выявлен мучнистый привкус продукта при добавлении растительного компонента в готовый творог, при этом с увеличением количества добавки привкус увеличивается, это может повлиять на потребительские качества, поэтому в таком виде продукт использовать не рекомендуется. Творог, полученный при внесении растительного компонента на стадии сквашивания, не обладает мучнистым привкусом. При использовании муки фасоли на стадии сквашивания, творог отличается от других образцов более светлым цветом, чем больше добавки, тем, более белый и чистый цвет имеет готовый продукт, отрицательной стороной данного образца является выраженный бобовый флевор и привкус, в результате чего творог подлежит корректировки при помощи других добавок (томатная паста, курага и т.д.). Творог с добавлением муки ячменя и проса на стадии сквашивания имеет не такой светлый цвет, как в случае с фасоль, но обладает приятным запахом и вкусом.

По результатам проведенных исследований предпочтение отдано продукту с использованием муки ячменной в количестве 5% и муки просяной в количестве 5%, вносимых на стадии сквашивания молочной смеси при получении творога.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
КУПАЖНЫХ ИГРИСТЫХ ВИН ИЗ ПЛОДОВ СИБИРСКОГО СОРТИМЕНТА

Евстигнеева К.С. – студент, Шелковская Н.К. - заведующая лабораторией переработки
плодов и ягод НИИСС им. Лисавенко, Камаева С.И. - доцент каф ТБПВ
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время рынок алкогольной продукции у нас в стране представлен очень широко. Его ассортимент насчитывает до тысячи различных наименований алкогольных напитков.

Плодово-ягодное виноделие начало развиваться во второй половине XIX в. В начале XX в Ф. В. Цереветинов разработал научные основы плодово-ягодного виноделия, и с этого времени начинается развитие промышленного производства плодово-ягодных вин. Однако в настоящее время вырабатывается их немного.

Игристое виноделие из плодов и ягод промышленного развития не получило, несмотря на разработанную белорусскими учёными под руководством Академика Вечера А.А. (1984 – 1986 гг.) технологию высококачественных игристых вин из яблок и груши европейской зоны.

В связи с закладкой новых промышленных садов и реконструкцией старых на Алтае прогнозируется промышленная переработка плодов и ягод на все виды консервирования, в том числе и на вино, вследствие чего возникла необходимость продолжения исследований по игристому виноделию не только в сортовом аспекте, но и в плане расширения ассортимента.

Целью изучения явилось исследование биохимических процессов купажных игристых вин из районированных сортов и гибридов яблок, груши, жимолости и чёрной смородины.

Изучив литературные источники и рекомендации селекционеров института садоводства им. М.А. Лисавенко были отобраны следующие сорта и гибриды яблок, груши, жимолости и чёрной смородины для производства соков: гибриды груши №3924, №4323, №10139, сорт Повислая; сорта яблок: Доктор Куновский, Осенняя радость, Соловьевское; Жимолость сорта Огненный опал и чёрная смородина сорт Лама.

Нами исследован биохимический состав натуральных соков из районированных сортов и перспективных гибридов груши: № 3924, №4323, №10139 и сорта Повислая, яблони: Доктор Куновский, Осенняя радость, Соловьевское, жимолости Огненный опал и чёрной смородины сорта Лама.

Исследования проводили в экспериментальном цехе и технологической лаборатории НИИСС им. М.А.Лисавенко с использованием мини-оборудования по научной программе научно-исследовательского института.

Полученные данные свидетельствуют, что практически все грушевые и яблочные соки отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров и сухих веществ. В соках из ягод жимолости и чёрной смородины сахар почти в два раза ниже. Уровень титруемой кислотности следует считать сортовым признаком. Самая высокая титруемая кислотность в грушевых соках отмечена у гибрида № 10139, в яблочном у сорта Доктор Куновский, чуть ниже у грушевых гибридов №№ 3924, 4323 и у сорта Повислая. Титруемая кислотность в ягодных соках очень высокая, более чем в три раза выше нормируемой.

Содержание экстрактивных веществ в соках, используемых для игристого виноделия должно быть не менее 19 г/дм³. Во всех соках, как яблочных, так и ягодных этот показатель значительно выше.

Витамин С во всех плодовых соках очень низкий или полностью отсутствует. По накоплению витамина С ягодные соки выгодно отличаются от плодовых. Экстрактивных веществ в соках из ягод также больше, чем в плодовых.

По содержанию полифенольных веществ алтайские сорта и гибриды яблок и груши – 985-2053 мг/дм³ выгодно отличаются от европейских плодов – 240-550 мг/дм³. В ягодных

соках этот показатель еще выше – 4570-5260 мг/дм³. Большую часть полифенольного комплекса – 70-80%, как показывают исследования, проведенные лабораторией ранее, представлены флавонолами, катехинами и лейкоантоцианами, обладающими Р-витаминной активностью и антиоксидантными свойствами, т.е. биологически активными веществами, благотворно влияющими на здоровье человека.

Для производства натуральных неокисленных соков, с целью выработки из них виноматериалов высокого качества пригодны те плоды, сахарокислотный индекс которых равен 10-15 ед.

Таким образом, из девяти исследуемых сортов и гибридов груши, яблок и ягод жимолости и черной смородины для выработки высококачественных виноматериалов пригодны соки следующих сортов: Осенняя радость, Соловьевское, Повислая, остальные сорта- Доктор Куновский и гибриды №№ 3924, 4323 и 10139 можно использовать для игристого виноделия после соответствующей корректировки по титруемой кислотности. Ягодные соки целесообразно использовать для создания купажных игристых вин.

В процессе первичного брожения произошло закономерное, но не очень большое снижение титруемой кислотности. В свежеприготовленных виноматериалах из гибридов груши №№ 4323, 10139 и яблок сорта Доктор Куновский титруемая кислотность выше 10,0 г/дм³ - нормируемой для виноматериалов, поэтому эти образцы после длительной выдержки перед шампанризацией необходимо подвергать кислотопонижению или купажировать их с низкокислотными сброженными соками.

Характерной особенностью практически всех яблочных и грушевых виноматериалов является довольно высокое содержание спирта. Набраживание спирта в соках из жимолости и черной смородины небольшое практически в два раза ниже, чем в яблочных и грушевых. Накопление спирта во всех образцах соответствует предполагаемому наброду спирта по исходному содержанию сахара в соках.

Все свежеприготовленные виноматериалы сохранили сортовой аромат и вкус плодов и ягод и с целью их стабилизации, а также для предотвращения окислительных процессов в процессе длительного хранения была дополнительно введена соль сернистой кислоты – метабисульфит калия.

Из четырех изучаемых грушевых виноматериалов для дальнейших исследований мы отобрали два: гибридный грушевый виноматериал № 4323, обладающий сверхнормативной кислотностью и сорт Повислая, с умеренной кислотностью. Из трех яблочных виноматериалов на дальнейшее изучение отобрали два виноматериала: высококислотный сорт Доктор Куновский и сорт Соловьевское. Ягодные виноматериалы, используемые в дальнейшем для купажирования – Лама и Огненный опал.

Виноматериалы грушевые гибрида № 3924 и сорт Повислая, яблочные виноматериалы сортов Осенняя радость и Соловьевское рекомендованы нами производству для выпуска высококачественных сортовых игристых вин без корректировки титруемой кислотности. Виноматериалы грушевый гибрида 4323 и яблочного Доктор Куновский после длительного хранения перед вторичным брожением необходимо подвергать кислотопонижению.

Во всех изучаемых виноматериалах при хранении в течение 6 месяцев произошли небольшие изменения. Сахар, сухие вещества, приведенный экстракт и величина рН остались практически на прежнем уровне. Содержание летучих кислот в виноматериалах при длительном хранении имеет особое значение для характеристики вкуса. В наших опытах по хранению виноматериалов происходило сравнительно равномерное увеличение содержания летучих кислот, и суммарное их содержание было в пределах ПДК.

За период хранения произошло небольшое снижение титруемой кислотности, на прежнем уровне осталась титруемая кислотность в образце сорта Повислая.

Сумма полифенолов в грушевых виноматериалах уменьшилась, но, тем не менее, находится на очень высоком уровне, исключение составил сорт грушевый Повислая, где сумма полифенолов уменьшилась почти в два раза.

Витамин С, обнаруженный в яблочных и грушевых соках и виноматериалах в незначительных количествах исчез полностью.

Виноматериалы во вкусе и аромате отражают свойства свежих плодов без постороннего привкуса.

Итак, хранение грушевых, яблочных, жимолостных и черносмородиновых виноматериалов в течение 6 месяцев в наполненных и плотно закупоренных емкостях в подвальном помещении при температуре до +10°C при сульфитации до 150 мг/дм³ обеспечивает сохранность их качества.

Выдержанные в течение длительного периода грушевый виноматериал сорта Повислая и яблочный сорта Соловьевское были взяты в качестве основы. Эти виноматериалы купажировали с виноматериалами из жимолости Огненный опал и черной смородины Лама в следующих процентных соотношениях- **90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50**.

По высшей органолептической оценки (по 8 бальной шкале) из двадцати купажей отобрано четыре. Эти купажи проанализированы на содержание полифенолов и витамина С (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимическая характеристика купажных виноматериалов

Вариант купажа	Соотношение виноматериалов	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Витамин С, мг%
Грушево-жимолостный	70:30	850	4,1
Грушево-черносмородиновый	80:20	1130	5,6
Яблочно - жимолостный	70:30	1270	3,9
Яблочно - черносмородиновый	80:20	1410	5,0
Грушевый (контроль) сорт Повислая	-	445	0
Яблочный (контроль) сорт Соловьевское	-	990	0

Результаты анализов показали, что купажные грушево-ягодные и яблочно-ягодные виноматериалы во всех вариантах имеют более высокое содержание полифенольных соединений и витамина С по сравнению с грушевыми и яблочными виноматериалами.

Таким образом, в результате купаживания грушевого и яблочного виноматериалов с ягодными сброженными соками, изменились биохимические и органолептические свойства, по сравнению с исходными (контролем). Сумма полифенольных веществ в грушевом виноматериале с 445 мг/дм³ увеличилась до 850 мг/дм³ при добавлении в купаж жимолостного виноматериала в количестве 30% по объему и до 1130 мг/дм³ при введении черносмородинового виноматериала в количестве 20% по объему. В яблочном виноматериале с 990 мг/дм³ до 1270 и 1410 мг/дм³ соответственно. Также произошло небольшое увеличение содержания витамина С во всех четырех купажах от 0 до 3,9 - 5,6 мг%.

По результатам пробных купажей приготовлены производственные купажные виноматериалы и поставлены на шампанизацию в акратофоры.

О СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ МИКРОСОЛОДОВНЯХ

Жучкова Н. И. – студент, Рудакова О.В. – инженер, Коцюба В. П. – к. т. н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Микросоложение или производство солода, воспроизводимое на микроуровне, является неотъемлемой частью оценки качества пивоваренного ячменя. Для получения точных

результатов анализа качества микросоложение проводят на лабораторных микросолодовнях, оснащенных полным набором обслуживающего оборудования, обеспечивающего воспроизведение всех технологических параметров и этапов солодоращения. С помощью малогабаритной установки для микросоложения создается возможность настройки оптимальной технологии для промышленного производства солода, а также выбора сорта ячменя с лучшими пивоваренными качествами (продолжительность осахаривания, массовая доля экстракта в сухом веществе солода тонкого помола, массовая доля белковых веществ в сухом веществе солода и др.) и солодовыми свойствами (водочувствительность, жизнеспособность, энергия прорастания и др.). Также микросолодовни нашли широкое применение в научно-исследовательских институтах и селекционных станциях при выведении новых сортов ячменя с оптимальными характеристиками для производства солода.

В настоящее время на мировом рынке существует несколько фирм выпускающих автоматизированные лабораторные микросолодовни. Наиболее известны из них чешская фирма «RAVOZ», немецкая фирма «Schmidt-Seeger», а также две австралийские фирмы «Joe White Malting Pty. Ltd» и «Phoenix System Pty. Ltd».

Микросолодовни чешской фирмы «RAVOZ» состоят из трех отдельно стоящих камер: камеры замачивания, камеры проращивания и камеры сушки солода. Камеры изготовлены из нержавеющей стали, защищены толстым слоем теплоизоляции, а также оснащены необходимым обслуживающим оборудованием. Каждая камера рассчитана на 8 ящиков для проб зерна (пробников). Масса пробы исследуемого ячменя составляет 1 кг. Пробники подходят для всех трех камер, благодаря чему пробы в течение всего процесса не пересыпаются, а переставляются вручную.

Схожее устройство имеют микросолодовни немецкой фирмы «Schmidt-Seeger» и микросолодовни австралийской фирмы «Joe White Malting Pty.Ltd». Их отличительной особенностью от чешской микросолодовни является наличие комбинированного шкафа, в котором совмещены процессы замачивания и проращивания, а также наличие пробников, рассчитанных на разное количество ячменя. (от 0.2 кг до 2 кг). Максимальная загрузка до 10 кг одновременно.

Микросолодовни австралийской фирмы «Phoenix System Pty. Ltd» в отличие от предыдущих полностью автоматизированы, имеют пробники цилиндрической формы, способные вращаться с целью обеспечения хорошего ворошения ячменя при проращивании и сушке. Данные микросолодовни позволяют проводить микросоложение проб ячменя массой от 0.3 кг до 1.5 кг. Общая максимальная загрузка до 18 кг.

Микросолодовни рассмотренных фирм экономичны, компактны и просты в применении, поэтому могут эксплуатироваться в любой лаборатории.

Аналогов рассмотренных микросолодовен, выпускаемых в России, не выявлено.

Как видно из информационного обзора наиболее перспективным с точки зрения получения более воспроизводимых результатов является статический способ солодоращения, то есть совмещение всех этапов производства солода в одном аппарате. Наиболее близка к этому микросолодовня австралийской фирмы «Phoenix System Pty. Ltd», в отличие от чешской микросолодовни, в которой замачивание, проращивание и сушка производится в разных камерах. Габаритные размеры всех указанных микросолодовен очень близки. Максимальная загрузка установок практически одинакова, кроме Phoenix. Наибольший диапазон варьирования массы пробы имеют микросолодовни Joe White Malting и Phoenix, что удобно при выполнении научно-исследовательских работ. Все рассмотренные установки для микросоложения автоматизированы и позволяют изменять параметры технологического процесса в широких пределах. В чешской микросолодовне больше доля ручного труда.

Существенным «недостатком» современных выпускаемых микросолодовен является их относительно высокая стоимость. Поэтому на базе кафедры «Технология бродильных производств и виноделие» Алтайский государственный технический университет поставлена

цель разработки проекта лабораторной микросолодовни. На данный момент разработана технологическая и аппаратурно-технологическая схемы получения солода в проектируемой микросолодовне, а также произведены расчеты и подбор оборудования.

Создание недорогой отечественной микросолодовни в будущем позволит предприятиям бродильной промышленности и семеноводческим станциям регионов России приобретать такие лабораторные микросолодовни и использовать их для установки качества ячменя, а также выдачи рекомендаций по настройке оптимальной технологии, снижению потерь и увеличению выпуска качественного солода.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ТИХИХ КУПАЖНЫХ ВИН ДЕСЕРТНОГО ТИПА ИЗ ЯБЛОК И ГРУШ, ОБОГАЩЁННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ИЗ КАЛИНЫ И РЯБИНЫ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

Синельникова Т. Ю. – студент, Шелковская Н. К. - заведующая лабораторией переработки плодов и ягод НИИСС им. М.А. Лисавенко, Камаева С.И. – к.т.н., доцент Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Фруктово-ягодное виноделие наиболее развито в России, на Украине, в Белоруссии, Грузии и Литве. Пищевая ценность фруктово-ягодных вин обусловлена содержанием в соке плодов и ягод различных соединений: ароматических, красящих и дубильных веществ, органических кислот, витаминов и биологически активных веществ.

Особенности биохимического состава и технологии, способы купаживания вин нуждаются в изучении и систематизации. С учетом растущего спроса на продукцию с лечебно-профилактическими свойствами можно с достаточной уверенностью прогнозировать дальнейшее перспективное развитие производства тихих вин полусладких и десертных как купажных, так и сортовых из ценного фруктово-ягодного сырья произрастающего в Алтайском крае.

Современные медицинские исследования доказывают, что прием пищи с вином предпочтительнее, чем с пивом или крепкими алкогольными напитками. В фруктово-ягодных винах содержатся ценнейшие витамины и зольные элементы, дефицит которых наблюдается у всего населения страны, так, например, недостаток витаминов выявляется у 80-90 % людей. Именно поэтому актуальным является усовершенствование рецептур фруктово-ягодных вин путем купаживания. В купажных винах можно достигнуть специфического синергизма витаминов и элементов, обогатить виноматериалы и сделать их наиболее полезными. Также это дает возможность расширить ассортимент фруктовых вин при продвижении на рынке, чтобы каждый покупатель мог найти то, что он хочет купить.

Наилучшего качества фруктовые вина получают из смеси различных плодов и ягод, так как этим можно легко исправить недостатки какого-либо показателя одного плода за счет избытка по этому показателю у другого, так, например, большую кислотность одного снизить меньшей кислотностью другого, разбавить и уменьшить слишком сильный аромат или, наоборот, придать суслу недостающий ему аромат. Не из всех плодов и ягод получают одинаково хорошие сортовые вина.

В условиях Алтайского края наибольшую урожайность среди плодов имеют яблоки и груши, которые можно использовать в качестве основы для приготовления купажных вин, что выгодно с экономической точки зрения. Данные плоды также можно использовать для стабилизации соков и виноматериалов по биохимическому составу.

Ввиду перечисленных фактов, целью данной работы является разработка новых рецептур фруктово-ягодных вин как сортовых, так и купажных из Алтайских сортов груши, калины, рябины черноплодной и яблок с целью взаимообогащения их биологически

активными соединениями, а также расширения ассортимента выпускаемых плодово-ягодных вин.

В данной работе объектом исследования были выбраны плоды и ягоды Алтайской селекции

- 3 сорта яблок: Алтайское румяное, Жар-птица, Комаровское;
- 1 сорт груши – Повислая и 2 гибрида – 584, 10139;
- Калина сорт Жолобовская;
- Черноплодная рябина.

Исследования проводили в экспериментальном цехе и технологической лаборатории НИИСС им. М.А. Лисавенко с использованием мини-оборудования по научной программе научно-исследовательского института.

В ходе проведенной работы были исследованы физико-химические показатели натуральных соков из яблок, груши, калины, черноплодной рябины алтайской селекции на их пригодность для производства тихих купажных вин десертного типа. Все соки были высокого качества и пригодны для получения плодово-ягодных виноматериалов.

Изучены по физико-химическим показателям свежеприготовленные виноматериалы и виноматериалы после 6 месяцев хранения. Из восьми исследуемых сортов и гибридов груши, яблок, калины и черноплодной рябины для выработки высококачественных сортовых виноматериалов пригодны соки следующих культур и сортов: яблоки - Алтайское румяное и Жар-птица, груши - гибрид № 584 и сорт Повислая, черноплодная рябина. Остальные сорта и гибриды можно использовать для купажного виноделия после соответствующей корректировки по титруемой кислотности. Ягодные соки целесообразно использовать для создания купажных вин. На хранение для последующей выработки купажных плодово-ягодных вин поставлены следующие виноматериалы: яблочный - сорт Комаровское и сорт Алтайское румяное, грушевый – сорт Повислая и гибрида 10139, виноматериал калиновый и виноматериал черноплоднорябиновый.

Установлено, что при длительном (6 мес.) хранении яблочных, грушевых и ягодных виноматериалов в наполненной и герметически укупоренной таре при температуре до + 10⁰ С их качество не ухудшается. В результате протекающих во время хранения превращений биохимического состава происходят процессы созревания и формирования букета и вкуса выдержанных виноматериалов. Для последующего купаживания сорта и гибриды выбирались исходя из биохимических характеристик, так был выбран грушевый виноматериал сорта Повислая и яблочный виноматериал сорта Комаровское.

При проведении пробного купаживания виноматериалов с целью их взаимного обогащения биологически активными веществами за основу были взяты яблочный и грушевый виноматериалы. Их прокупаживали с калиновым и черноплоднорябиновым виноматериалами в различных соотношениях. Для исследования были представлены 24 образца.

По результатам проведенных исследований и дегустационной оценки для производства плодового вина десертного типа наиболее приемлемы вина в соотношениях виноматериалов: 90:10 – яблочно-калинового; 60:40 - грушево-калинового; 50:50 – яблочно-черноплоднорябинового; 50:50 – грушево-черноплоднорябинового.

В соответствии с этим были приготовлены производственные купажи согласно отобраным образцам для плодово-ягодных вин по десертному типу.

Были исследованы физико-химические показатели и органолептические свойства свежеприготовленных купажных вин, полученных по разработанным рецептурам в лабораторных условиях. Результатом работы - получение четырех образцов тихих купажных десертных вин, которые по органолептическим и биохимическим показателям оказались наилучшими и могут быть рекомендованы для внедрения в производство.

УВЛАЖНЕНИЕ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ФОРСУНОК

Шарабанов И.С. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Для проведения процесса солодоращения необходим воздух относительной влажностью 100% и температурой 12-14 °С. В производственных солодовнях воздух с заданными параметрами получают в специальных камерах для кондиционирования воздуха, их принцип действия основан на продолжительном времени контакта воздуха с водой за счет применения механических оросителей. Основными недостатками таких камер является недостижение воздухом нужных параметров и повышенный расход воды из-за недостаточно тонкого распыления. В тоже время в литературных источниках указывается, что наибольшей степенью распыления обладают пневматические форсунки. В них струя жидкости разбивается на мелкие капли в воздушной трубке при соприкосновении с высокоскоростным потоком воздуха, который является носителем энергии. Жидкость подается в капилляр под небольшим давлением, либо за счет инжектирующего действия воздушного потока. Капилляр для подачи жидкости и воздушная трубка, как правило, образуют прямой угол.

На основании вышеизложенного, на кафедре ТБПиВ были проведены исследования по получению кондиционированного воздуха нужных параметров с помощью пневматических форсунок. С этой целью был разработан стенд для испытания пневматических форсунок. На стенде были испытаны форсунки с центральными воздушными трубками диаметрами от 2,5 до 6 мм., и капилляром диаметром 1мм.

Результаты испытаний представлены на рисунке 1.

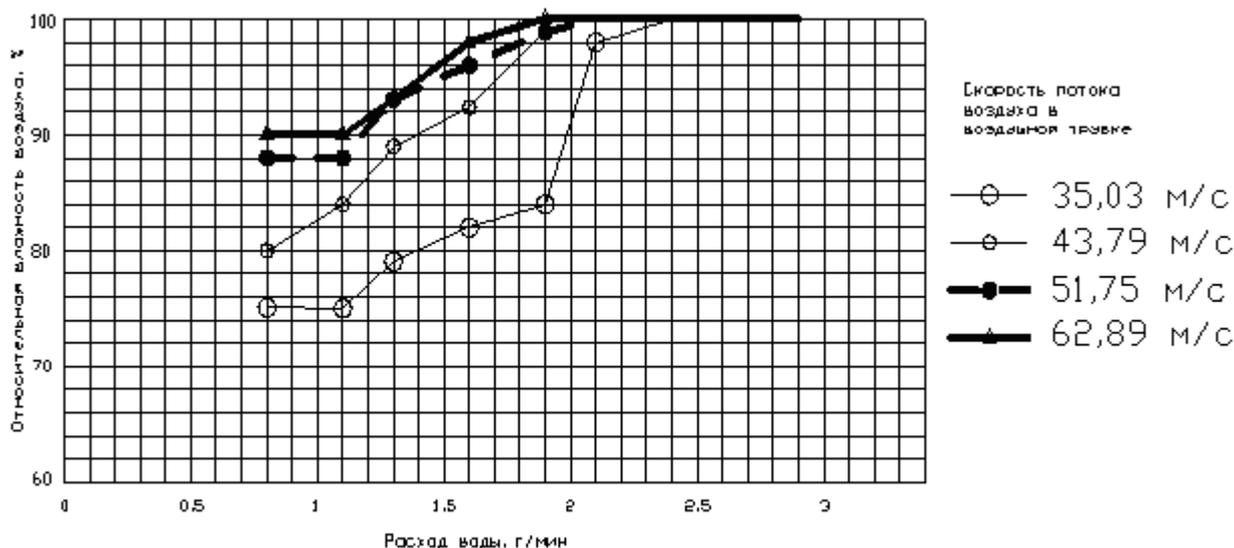


Рисунок 1 – Зависимость влажности воздуха от расхода воды при диаметре воздушной трубки 5 мм и температуре воды 20 °С

Анализ графика позволяет сделать следующий вывод:

- при использовании пневматической форсунки возможно получение воздуха с относительной влажностью 100%, при небольшом расходе воды;
- при увеличении скорости воздуха в воздушной трубке, потребность в воде для насыщения воздуха до относительной влажности 100% – снижается.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕЦЕПТУР ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ТИПОВ ВИН ПУТЁМ КУПАЖИРОВАНИЯ

Еремина И.С. – студент, Шелковская Н.К. – заведующая лабораторией переработки плодов и ягод ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Плодово-ягодное вино - это продукт, приготовленный путем спиртового брожения сока или мезги свежих плодов и ягод с добавлением сахара и, если это необходимо, спирта.

Кроме экономического преимущества выпуска плодово-ягодных вин следует отметить пользу их потребления в умеренных количествах.

В плодово-ягодных винах содержатся ценнейшие витамины и другие, биологически активные вещества (витамин Р, С, биофлавоноиды), дефицит которых наблюдается у всего населения страны.

Поэтому актуальным является усовершенствование существующих технологий, а также разработка новых рецептур плодово-ягодных вин путем купажирования. Именно в купажных винах можно достигнуть специфического синергизма витаминов и других биологически активных соединений, взаимообогатить виноматериалы, соответственно и вина, и сделать готовый продукт наиболее полезным.

Приготовление плодово-ягодного вина задача намного сложнее, чем виноградного, т.к. плоды и ягоды, в большинстве случаев по технологическим качествам уступают винограду. Если содержание сахара в винограде достигает 22-25%, то в плодах и ягодах он находится в пределах 6-12%, в некоторых сортах около 15%. Это вынуждает виноделов использовать при брожении свекловичный сахар для получения, требуемого наброда спирта.

Кислотность плодов и ягод колеблется в очень широких пределах 5-35 г/дм³. Поэтому далеко не из каждого плодово-ягодного сырья можно получать вина, содержащие оптимальное количество кислот, без использования технологических приемов, регулирующих кислотность.

Для исследования были отобраны 5 сортов облепихи: Алтайская, Чечек, Елизавета, Теньга, Иня; 3 сорта красной смородины: Голландская розовая, Красный крест, Ранняя Фаворской; 2 сорта яблок: Жебровское, Комаровское; и 2 сорта винограда: Память Домбковской, Соловьево 58; Сначала изучили биохимические показатели натуральных соков для определения возможности получения вин, из данного сырья.

Для получения соков измельчили плоды и ягоды в мезгу (протертую массу) и извлекли из нее сока. Причем кожицу с плодов не снимали, так как она придавала соку специфический аромат и передавала много дубильных веществ.

Определяющими факторами являются содержание сахаров и органических кислот и их соотношение – сахарокислотный индекс (СКИ). Наиболее пригодны для получения натуральных соков и виноматериалов плоды и ягоды, СКИ которых 10-15 единиц и выше, органических кислот 5-9 г/дм³, сахаров более 9 г/см³, экстрактивных веществ не менее 19 г/дм³.

Сахарокислотный индекс очень низкий в соках из красной смородины и облепихи, а в яблочных и виноградных соках - более 10 единиц.

Результаты анализов показали, что все соки за исключением виноградных сортов Память Домбковской, Соловьева - 58 (8,1-9,0г/дм³) имеют сверхнормативную кислотность (9,8-25,8г/дм³) и без определенной доработки такие соки, а также полученные из них виноматериалы, использовать для производства сортовых вин не представляется возможным.

Содержание сахара в облепиховых, яблочных и красносмородиновых соках невысокое, следовательно, предполагаемый наброд спирта - от 3,4% до 7,3%. Исключение составили соки из белого и красного винограда, в них содержание сахара на очень высоком уровне и предполагаемый наброд спирта – 8,4-9,1%. Экстрактивность всех соков выше нормируемой (норма - не менее 19 г/дм³) и составляет - 22,7-50,9 г/дм³.

Содержание витамина С в соках из облепихи и красной смородины - 8,1-20,1 мг% соответственно. В виноградных соках витамина С меньше – 4,4-5,6 мг%.

Таким образом, соки из красной смородины, яблок и облепихи для производства натуральных сортовых вин не пригодны, но учитывая их высокую экстрактивность, богатый запас полифенольных соединений, ароматических веществ, витамина С, возникает необходимость их использования для создания новых типов купажных вин полусладкого и десертного типа. Виноградные соки, имеющие умеренную кислотность могут быть рекомендованы для производства натуральных сортовых вин.

Сбраживание сока из яблок и облепихи, после отделения масляной фракции, и сока из белого винограда проводили по «белому» способу.

Брожение соков красной смородины и красного винограда проводили по «красному» способу.

Основным отличием технологической схемы производства вина по «красному» способу, является настаивание, подбраживание, нагревание мезги а также применение ферментных препаратов.

Для повышения спиртуозности готовых виноматериалов до 12,0 % и 16,0 % во все соки был добавлен свекловичный сахар в виде сиропа. В зависимости от содержания исходного сахара в соках было соответственно внесено необходимое количество сахара – 1,01-2,98 кг и 2,37-4,32 кг (таблица 1)

Таблица 1 - Количество сахара, внесенного в соки перед брожением

Сок (сорт)	Исходный сахар, %	Объем сока (л)	Сахар, кг (до 12,1% об спирта)	Сахар, кг (до 16,1% об спирта)
Облепиха Алтайская	6,4	20	2,83	4,18
Чечек	5,9	20	2,92	4,28
Елизавета	6,3	20	2,86	4,20
Теньга	5,7	20	2,98	4,32
Иня	5,8	20	2,96	4,32
Красная смородина Голландская розовая	6,7	20	2,77	4,13
Красный крест	6,0	20	2,91	4,27
Ранняя Фаворской	5,8	20	2,95	4,31
Яблоки Комаровское	11,9	20	1,73	3,09
Жебровское	12,2	20	1,67	3,03
Виноград Память Домбковской	15,5	20	1,01	2,37
Соловьевское 58	14,3	20	1,25	2,61

Брожение в зависимости от внесенного сахара продолжалось до 30-40 дней до наброда спирта 12,0 % об. и 120-130 дней до 16,0 % об.

К окончанию брожения сахар практически насухо выброжен при обоих способах брожения. Набраживание спирта соответствует предполагаемому по исходному содержанию сахара в соке. При первом способе брожения наброд спирта составил – 11,5-12,1 %, при втором – 15,5-16,1 %.

Накопление летучих кислот, в пересчете на уксусную, только в двух образцах на высоком уровне: в облепиховом сорта Иня – 0,95 г/дм³ и яблочном сорта Комаровское 1,3 г/дм³. Эти образцы из дальнейших исследований исключаются.

Небольшое снижение кислотности произошло во всех образцах от 0,2 до 4,2 г/дм³. В процессе своей деятельности дрожжи усваивают не только сахар, превращая его в спирт, но частично разлагают яблочную кислоту до молочной и она накапливается в небольших количествах – это нормальный вторичный продукт спиртового брожения.

Претерпели изменения полифенольные и экстрактивные соединения в сторону уменьшения, но, тем не менее, остаточное содержание полифенольных соединений в сброженных соках находится на очень высоком уровне по сравнению с европейскими сортами (200-500 мг/дм³). Снижение аскорбиновой кислоты происходит в результате окислительных процессов, происходящих в ходе брожения. С целью сохранения биологически активных веществ от дальнейшего разрушения в процессе хранения виноматериалов в них, после снятия с осадка дрожжей декантацией, вводили дополнительно сернистый ангидрид из расчета 200 мг/дм³. Виноматериалы в стеклянных бутылках, герметично укупоренные ставили на хранение при температуре до +10 °С

После длительного хранения, для дальнейших исследований из 12 изучаемых сортовых виноматериалов мы отобрали 7: облепиховый – Алтайская, красно смородиновые – Голландская розовая, Красный крест и Ранняя Фаворской, яблочный – Жебровское и виноградные: белый – Соловьево 58, красный – Память Домбковской.

Выбор яблочных и облепиховых виноматериалов обусловлен тем, что в процессе их первичного брожения произошло значительное снижение титруемой кислотности, что является положительным моментом для дальнейшего купажирования с высоко кислотными виноматериалами из красной смородины, которые в свою очередь обладают большой экстрактивностью, высокими органолептическими показателями, повышенным содержанием полифенольных, красящих и ароматических веществ.

При длительном хранении виноматериала, произошли незначительные изменения: Сравнительно равномерно увеличилось содержания летучих кислот. Суммарное их содержание было в пределах ПДК, (не более 1,3 г/дм³ – для светлоокрашенных виноматериалов и не более 1,5 г/дм³ – для темноокрашенных).

Содержание сахара, сухие вещества, величина приведенного экстракта и количество спирта практически остались на прежнем уровне. Сумма полифенолов в процессе длительного хранения уменьшилась. Титруемая кислотность в виноматериалах уменьшилась несущественно.

Виноматериалы во вкусе и аромате отражали свойства свежих плодов и ягод без постороннего привкуса.

Таким образом, длительное хранение яблочных, облепиховых, виноградных и красно-смородиновых виноматериалов в наполненных и плотно укупоренных емкостях в подвальном помещении при температуре до +10⁰С при сульфитации до 200 мг/дм³ обеспечивает сохранность их качества.

Красно-смородиновые виноматериалы в процессе хранения самоосветлились и не имели заметной мути, и после фильтрования приобрели необходимую прозрачность. В яблочных, облепиховых и виноградных виноматериалах наблюдалась заметная мутность, для них применяли оклейку. Оклейка заключалась в том, что в виноматериалы вводили в строго определенной пропорции растворы оклеивающих веществ. В качестве оклеивающих веществ использовали бентонит в сочетании с желатином, а дозировку определяли с помощью пробной оклейки.

Купажи составляли в соответствии предварительными расчетами по кислотности с учетом получения вина требуемых кондиций. Учитывали и то, что в дальнейшем в виноматериал, возможно, потребуется добавить спирт и сахар для доведения до требуемых кондиций вина.

В качестве основы нами был взят облепиховый виноматериал сорта Алтайская, в который вводились различные количества виноматериалов из яблок сорта Жебровское и смородины красной сортов Ранняя Фаворской, Голландская розовая и Красный крест. Выбор облепихового виноматериала в качестве основы объясняется высокой ежегодной урожайностью данных сортов облепихи в Алтайском крае и необходимостью их использования в производственных целях после получения облепихового масла из облепихового сырья.

Дозы виноматериалов, необходимые для проведения купажирования, определены в соответствии с таблицей 2.

Нами было определено из каждой группы купажей по четыре образца одного наиболее удачного по соотношению органолептических свойств с рецептурой изделия.

В данном случае, из 24 образцов, представленных на дегустацию группами по 4 образца, были отобраны купажи под номерами 2, 6, 10 (соотношения в/м облепиховый :яблочный :красносмородиновый 60:30:10, 60:30:10, 70:20:10) – для вина полусладкого типа и 14, 18, 22 (соотношения в/м облепиховый: яблочный: красносмородиновый 60:30:10, 60:30:10, 70:20:10) – для вина десертного типа.

Таблица 2 - Дозы виноматериалов для пробного купажирования (в мл) основа - виноматериал облепиховый сорт Алтайская (для вина полусладкого и десертного типа)

№№ купажа		В/м облепиховый сорт Алтайская	В/м яблочный сорт Жебровское	В/м красносмородиновый сорт Голландская розовая	В/м красносмородиновый сорт Красный крест	В/м красносмородиновый сорт Ранняя Фаворской	Дегустационная оценка (баллы)	
для п/с типа	для десертного типа							
1	13	70	25	-	5	-	8,7	8,7
2	14	60	30	-	10	-	9,1	9,1
3	15	60	20	-	20	-	8,3	8,3
4	16	60	10	-	30	-	8,0	8,1
5	17	70	25	-	-	5	8,5	8,3
6	18	60	30	-	-	10	9,3	9,3
7	19	60	20	-	-	20	7,9	7,9
8	20	60	10	-	-	30	8,0	8,0
9	21	70	25	5	-	-	8,4	8,4
10	22	70	20?	10	-	-	9,2	9,2
11	23	60	20	20	-	-	8,0	8,0
12	24	60	10	30	-	-	8,2	8,3

По результатам анализов содержание спирта во всех образцах купажей соответствует стандарту на полусладкие и десертные вина соответственно; титруемая кислотность в пределах 5-7 г/дм³. По высшей дегустационной оценке – 9,3 балла, как для полусладкого, так и для десертного вина приемлемы купажи 6 и 18 (соотношения в/м облепиховый :яблочный: красносмородиновый 60:30:10).

После проведения пробного купажирования приступили к приготовлению производственных купажных вин. После доводки спиртом, если в этом была необходимость, купажи подсахаривали до кондиций полусладкого 30-50 г/дм³ или десертного типа 70-160 г/дм³.

Исследовали возможности производства вина из облепихи и винограда.

Для разработки рецептур вина полусладкого крепостью 12 % были взяты обработанные виноматериалы виноградные белый и красный и облепиховый. По результатам биохимических анализов и наивысшей дегустационной оценке 9,4 – 9,5 балла отобраны образцы соотношении 70:30 как из белого, так и из красного винограда. По вкусу, аромату и букету эти образцы превосходят все остальные. Цвет белого купажа – золотисто-янтарный, красного – ярко-рубиновый. Содержание спирта во всех образцах соответствует норме для полусладких вин – 12,0-12,1 % об., для десертных – 16% об. Накопление летучих кислот в пределах требований ГОСТа (не более 1,3 г/дм³) и составляет 0,41-0,63 г/дм³. Сумма полифенольных веществ от 1260 до 1400 мг/дм³. Экстрактивность всех образцов высокая 40,2-41,8 г/дм³. Витамин С на низком уровне или отсутствует вообще 0-1,5 мг%.

Таким образом, достоверно установлена возможность производства высококачественного продукта, в котором в купажном варианте используется основа – виноматериалы из традиционного сырья (облепиха) и малораспространенного (виноград).

Для промышленного изготовления купажного облепихо-виноградного вина нами разработана Технологическая инструкция, с использованием соков, восстановленных из виноградного концентрата, что обеспечит рациональное использование сырья в региональном виноделии и даст большой экономический эффект.

Результатом исследовательской работы является получение 4 образцов тихих купажных вин из облепихового, красносмородинового, яблочного и виноградного виноматериалов

О ПРОБЛЕМАХ РЕКОНСТРУКЦИИ БРАГОРЕКТИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК СПИРТЗАВОДОВ

Иванова Е. Ю. – студент, Коцюба В. П. – к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

В настоящее время требования к качеству этилового ректифицированного спирта из пищевого сырья постоянно возрастают. В это же время, в условиях кризиса, растут цены на сырье, вспомогательные материалы, электроэнергию и др. В результате конкурентоспособной оказывается продукция спиртзаводов, выпускающих высококачественный спирт при минимальной себестоимости.

Известно, что качество и высокий выход этанола на спиртзаводах обеспечивается техническим уровнем брагоректификационных установок (БРУ). К сожалению, еще на многих спиртзаводах России эксплуатируются трехколонные БРУ, которые не позволяют глубоко очистить спирт от примесей и получать высокий выход готовой продукции.

В связи с вышеизложенным в настоящее время практически все спиртовые заводы вынуждены проводить полную или частичную реконструкцию своих БРУ с целью совершенствования технологии отбора примесей и доведения выхода товарного ректифицированного спирта до 97...99 %.

Реальное проектирование и реконструирование БРУ спиртзаводов в Российской Федерации, как правило, выполняет ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии, специалисты которого имеют большой опыт научной, производственной и проектной работы.

Учебное проектирование БРУ студентами старших курсов специальности «Технология бродильных производств и виноделие» (ТБПиВ) является весьма полезным, так как позволяет использовать и закреплять знания по многим дисциплинам («Технологии отрасли», «Технологическое оборудование», «Физическая и коллоидная химия», «Теплотехника», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Проектирование предприятий отрасли» и др.). Однако при выполнении курсовых (9-й уч. семестр) и дипломных проектов (10-й семестр) по указанной тематике студенты сталкиваются с рядом проблем.

Во-первых, отсутствие у студентов опыта по обслуживанию БРУ. Этот пробел профилирующая кафедра ТБПиВ восполняет за счет направления студентов на ОАО «Иткульский спиртзавод» для:

- прохождения производственной практики (часть студентов 3-его курса);
- выполнения лабораторной работы по изучению схемы БРУ и частичному испытанию ее элементов всеми студентами 4-го курса.

Во-вторых, в учебной и справочной литературе отсутствуют четкие методические рекомендации по:

- однозначному выбору проектируемой схемы БРУ и количества ректификационных колонн;

- выбору количественных характеристик жидкостных и паровых потоков;
- выполнению материального и теплового балансов каждой ректификационной колонны и БРУ в целом.

Для восполнения недостатка литературы необходимо издание учебного пособия по курсовому и дипломному проектированию БРУ для вузов, выпускающих инженеров по специальности «ТБПиВ».

Литература:

1. Цыганков, П. С. Руководство по ректификации спирта / П. С. Цыганков, С. П. Цыганков. – М: Пищепромиздат, 2001. – 400 с.
2. Производственный технологический регламент на получение спирта из крахмалистого сырья для предприятия ОАО «Иткульский спиртзавод». – М.: 1999. – 103 с.
3. Пат. 2172202 Российская Федерация, МКИ С2 7 В01D3/14. Способ получения ректифицированного спирта / Перельгин В.М.; Перельгин С.В.; заявитель и патентообладатель Перельгин Виктор Михайлович; Перельгин Сергей Викторович. - 2000102080/13: заявл. 31.01.2000; опубл 20.08.01, Б. И. - 7 с.: ил.

О ПРИМЕНЕНИИ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Черных Е.Г. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Качество подготовки инженерных кадров в вузах во многом зависит от материальной базы профилирующих кафедр. В нынешних условиях многие периферийные вузы не имеют достаточно средств для своевременного обновления учебно-лабораторной базы. Это касается, прежде всего новообразованных кафедр, и особенно, дисциплин связанных с технологическим оборудованием. Хорошим выходом из сложившейся ситуации может являться проведение лабораторных работ на предприятиях соответствующей отрасли.

В Алтайском государственном техническом университете на факультете пищевых производств подготовка инженеров-технологов начата с 2000 года. Для специальных (технологических) дисциплин выделены помещения, приобретены приборы, созданы лаборатории. Для дисциплины «Технологическое оборудование» было принято решение проводить лабораторные работы в производственных условиях.

До проведения лабораторных работ на предприятиях бродильной промышленности города Барнаула была проделана значительная предварительная работа, а именно:

- получено разрешение от предприятий на проведение лабораторных занятий;
- изучено технологическое оборудование;
- произведен обоснованный выбор оборудования для испытаний;
- совместно с предприятием приобретены и установлены дополнительные приборы.

В методическом обеспечении лабораторных работ были разработаны:

- подробные инструкции по технике безопасности, так как проведение лабораторных работ на предприятии сопутствует повышенной опасности;
- рекомендации преподавателям о необходимости предварительной подготовки испытательных стендов совместно с работниками предприятия;
- рекомендации студентам, которые должны уделить большое внимание подготовке к занятиям, для получения допуска к занятиям;

Как показала практика, проведение лабораторных работ на предприятиях позволяет студентам:

- изучить современное технологическое оборудование;

- более ответственно подходить к требованиям техники безопасности;
- овладеть методиками измерений и испытаний;
- получить навыки оформления результатов испытания.

В ходе апробации выявился также существенный недостаток таких лабораторных работ. Дело в том, что все производственное оборудование работает в строго заданном технологическом режиме и изменять параметры студенты не могут. Поэтому было принято решение в объем выполняемой лабораторной работы включить проведение численного эксперимента. Численный эксперимент, базируясь на научных основах процессов, происходящих в изучаемом оборудовании, позволяет:

- получить более глубокие знания по технологическому оборудованию,
- расчетным путем получить оптимальные значения технологических параметров,
- выдавать практические рекомендации предприятиям.

В настоящее время разрабатывается программное обеспечение вычислительного эксперимента.