

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ И ПРОСЯНОЙ МУКИ
Давыдович А.С. – студент, Лесникова Е.-Ю. – аспирант, Попылина Н.А. – инженер,
Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г. Барнаул)

Просо – зерновая культура, с давних времен возделываемая и любимая на Руси. Продукты переработки проса обладают высокой питательной ценностью и приятным вкусом. К сожалению, в настоящее время они не занимают должного места в рационе питания людей в нашей стране. Повысить спрос населения на продукцию из зерна проса можно, расширив ее ассортимент, например, за счет выработки просяной муки. Просяная мука может, в частности, стать компонентом мучных композитных смесей, используемых в хлебопечении.

Мы изучали хлебопекарные свойства смесей из пшеничной и просяной муки. Для исследования использовали пшеничную муку высшего сорта с содержанием сырой клейковины 29,4 % (качество – 80 ед. ИДК). Просяную муку получали из зерна, прошедшего гидротермическую обработку ГТО. Гидротермическая обработка включала операции увлажнения, отволаживания и сушки зерна. При этом увлажнение зерна осуществляли двумя способами: путем добавления определенного (расчетного) количества воды при атмосферном давлении и путем кратковременного погружения в воду под вакуумом. Сушили зерно в потоке нагретого воздуха и далее шелушили на лабораторном вальцедековом станке. Отобранное после сортирования продуктов шелушения ядро измельчали до заданной крупности на лабораторной мельнице. Просяную муку получали проходом через сито № 045.

Использование ГТО зерна перед его шелушением вызвано, в первую очередь, необходимостью стабилизации свойств просяной муки при хранении. Дело в том, что мука из практически любой зерновой культуры – менее стойкий продукт при хранении, чем крупа и, конечно, зерно. Это относится и к просяной муке. Следует также отметить, что недолговечность продуктов переработки проса связана с высоким содержанием в них быстро прогоркающих непредельных жирных кислот [1]. Под воздействием высоких температур при ГТО зерна проса происходит частичная инактивация липолитических ферментов, что замедляет развитие процесса прогоркания [2].

Хлебопекарные свойства смесей из пшеничной и просяной муки оценивали по качеству хлеба, полученного при пробных выпечках в лабораторных условиях. Тесто готовили безопарным способом.

Предварительно проведенная серия выпечек хлеба из смесей муки с различной процентной заменой пшеничной муки на просяную (относительное содержание просяной муки в смеси с пшеничной составляло от 5 до 30 %) показала, что наилучшее качество хлеба получается при замене 5-10 % пшеничной муки на просяную. Соответственно сравнительную выпечку хлеба провели с заменой 10 % муки пшеничной на муку просяную. За контроль приняли хлеб, испеченный из пшеничной муки. Результаты оценки качества хлеба представлены в таблице 1.

Из приведенных в таблице данных видно, что добавление в мучную смесь просяной муки не только не ухудшило, но и улучшило качество хлеба. Объем хлеба увеличился на 20 см³ при добавлении в смесь просяной муки, полученной из зерна с ГТО (увлажнение при атмосферном давлении) и на 60 см³ при добавлении в смесь просяной муки с ГТО (увлажнение под вакуумом). Введение в мучную смесь просяной муки позволило несколько повысить формоустойчивость подового хлеба. Повысилась также пористость хлеба: на 6,2 % при добавлении в смесь просяной муки (способ ГТО зерна с увлажнением при атмосферном давлении) и на 13,8 % при добавлении в смесь просяной муки (способ ГТО зерна с увлажнением под вакуумом). Вместе с тем, подсортировка просяной муки в смесь с пшеничной мукой незначительно увеличила кислотность хлеба.

Перечисленные изменения качества хлеба, выпеченного с подсортировкой просяной муки, очевидно, связаны с изменениями клейковинного комплекса смеси пшеничной и просяной муки (просяная мука не содержит клейковинообразующих белков, ее добавка способствует укреплению клейковины). Улучшение качества хлеба при небольшой подсортировке просяной муки (5-10 %) с учетом литературных данных [3], вероятно, можно также объяснить влиянием жира, содержащегося в просяной муке, на свойства теста и хлеба.

Таблица 1

Показатели качества хлеба	Состав мучной смеси					
	пшеничная мука – 100 %		пшеничная мука – 90 %; просяная мука из зерна с ГТО (увлажнение при атмосферном давлении) – 10 %		пшеничная мука – 90 %; просяная мука из зерна с ГТО (увлажнение под вакуумом) – 10 %	
	Форма хлеба					
	формовой	подовый	формовой	подовый	формовой	подовый
Влажность, %	41,8	41,2	42,2	41,4	41,4	40,8
Объем, см ³	520	-	540	-	580	-
Формоустойчивость Н/Д	-	0,38	-	0,40	-	0,42
Пористость, %	61,7	-	67,9	-	75,5	-
Кислотность, град.	2,2	-	2,3	-	2,3	-
Форма хлеба	во всех образцах правильная и симметричная					
Состояние корок	поверхность гладкая, выпуклая, без подрывов, цвет коричневый					
Цвет мякиша	белый		белый с желтоватым оттенком		белый с желтоватым оттенком	
Равномерность окраски мякиша	равномерная					
Эластичность мякиша	хорошая					
Состояние пор	мелкие, распределены равномерно, стенки средней толщины					
Вкус, запах	свойственные пшеничному хлебу		свойственные пшеничному хлебу, с легким ароматом и привкусом пшенной каши		свойственные пшеничному хлебу, с легким ароматом и привкусом пшенной каши	
Хруст	отсутствует					

Во всех опытах получили хлеб правильной формы с гладкой выпуклой корочкой коричневого цвета, с равномерно окрашенным эластичным мякишем. Окраска мякиша при добавлении в смесь просяной муки изменилась с белой (100 % пшеничной муки) на белую с желтоватым оттенком. Однако легкий желтоватый оттенок придал мякишу более привлекательный вид. Введение в мучную смесь просяной муки не повлияло на состояние пор мякиша. Особенностью хлеба с добавлением просяной муки (независимо от способа увлажнения зерна проса при ГТО) является приобретение им легкого аромата и привкуса пшенной каши, что, по оценке дегустаторов, не только не ухудшает органолептические свойства хлеба, но и придает ему своеобразие.

Таким образом, проведенные исследования показали, что замена 10 % пшеничной муки высшего сорта в мучной смеси на просяную муку, полученную из зерна с гидротермической обработкой перед шелушением независимо от способа его увлажнения, не только не снижает качество хлеба, но и приводит к его повышению. При этом лучший по качеству хлеб

получили при введении в мучную смесь просяной муки, полученной из зерна, прошедшего ГТО с увлажнением под вакуумом, отволаживанием и сушкой.

Список использованной литературы:

1 Козьмина, Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос, 1976. – 375 с.

2 Мельников, Е.М. Технология крупяного производства / Е.М. Мельников. – М.: Агропромиздат, 1991. – 207 с.

3 Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Манаева О.Н. – студент, Козубаева Л.А.- к.т.н., доцент

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

В настоящее время постоянно расширяется ассортимент диетических хлебобулочных изделий, предназначенных для профилактического и лечебного питания. К лечебным сортам можно отнести безглютеновый хлеб, который необходим для питания людей с заболеванием целиакией.

Целиакия – это врожденное заболевание, при котором происходит неполное расщепление белка клейковины злаков (глутена) за счет недостатка особого фермента и повреждение слизистой оболочки тонкого кишечника токсическими продуктами обмена. При этом заболевании в тонком кишечнике значительно нарушается процесс всасывания жиров и углеводов.

Нередко начало целиакии совпадает с введением в пищевой рацион ребенка прикормов, содержащих мучные изделия. Поэтому заболевают чаще дети в возрасте от 6 до 12 месяцев. Однако с глютеновой болезнью может столкнуться и взрослый человек. Основными симптомами заболевания являются боли в животе, поносы или стойкие запоры, увеличение окружности живота, изменение аппетита, рвота, отставание показаний веса и роста, боли в костях, самопроизвольные переломы, агрессивное поведение, замкнутость, апатия, аллергические поражения кожи и органов дыхания, частые вирусные заболевания, анемии, носовые или другие кровотечения. Из редких проявлений целиакии отмечается ожирение.

Основой лечения целиакии является строгое соблюдение диеты на протяжении всей жизни. Из питания исключаются пшеница, рожь, ячмень и овес, а также все продукты, которые могут их содержать. Сегодня потребность больных в безглютеновых изделиях удовлетворяется в основном за счет импортных изделий, предлагаемым по ценам, значительно превышающим бюджет среднего потребителя. Поэтому в нашей стране остро стоит проблема обеспечения людей, больных целиакией, отечественными безглютеновыми хлебобулочными изделиями.

В связи с этим целью нашей работы стала разработка рецептур мучных изделий, предназначенных для включения в рацион питания людей с заболеванием целиакией.

При разработке рецептуры безглютенового хлеба за основу была взята рецептура хлеба из гречневой муки для домашнего приготовления, представленная фабрикой «Кашевар» в сети Интернет.

В ходе работы были разработаны рецептура и метод приготовления безглютенового хлеба из гречневой муки. В результате проведенных исследований было установлено, что оптимальная влажность теста для хлеба из гречневой муки составляет 51 %, а замена 50 % гречневой муки картофельным крахмалом приводит к получению хлеба более высокого качества. Рецептура и режим приготовления безглютенового хлеба представлены в таблице 1.

По данной рецептуре выпекали хлеб. Замес теста проводили вручную, растительное масло добавляли в конце замеса. Замешанное тесто переливали в смазанные растительным маслом железные формы, после чего формы помещали в термостат для брожения при температуре 32 °С. Окончание брожения определяли органолептически по объёму и внешнему виду тестовой заготовки. В среднем продолжительность брожения составляла 90 минут. После брожения тестовые заготовки сразу, минуя стадию расстойки, выпекали в печи при температуре от 200 °С до 220 °С в течение 30-40 минут.

Хлеб, выпеченный по представленной рецептуре, имел довольно высокое качество. Корочка хлеба была плоской, слегка неровной, темно-коричневого цвета. Мякиш эластичный, светло-коричневого цвета, с мелкой достаточно равномерной пористостью.

Таблица 1 - Рецептура и режим приготовления безглютенового хлеба

Наименование сырья и показателей процесса	Расход сырья, кг
Мука гречневая	50,0
Крахмал картофельный	50,0
Ядра абрикоса	25,0
Дрожжи хлебопекарные сухие	2,5
Соль поваренная пищевая	2,5
Сахар-песок	2,5
Масло растительное	2,5
Вода питьевая	по расчету
Итого	135,0
Влажность теста, %	51,0
Продолжительность брожения, мин	90
Продолжительность выпечки, мин	35

Хлеб имел приятный, специфический вкус с привкусом ядер абрикоса. Удельный объем хлеба составил 3,07 см³/г, влажность мякиша хлеба 45 %, кислотность 2,8 градуса. Показатель пористости хлеба составил 77 %.

Кроме того, в работе изучали возможность приготовления мучных кондитерских изделий из гречневой муки. Были разработаны рецептуры приготовления печенья и пряников.

Поверхность печенья, приготовленного из гречневой муки, была слегка шероховатой, с мелкими единичными трещинами; вид в изломе – достаточно равномерный, с хорошей пористостью; вкус специфический, приятный, с явно выраженным привкусом гречневой крупы; намокаемость печенья была очень высокой и составила 238 %.

Пряники, приготовленные из гречневой муки, имели достаточно низкое качество. Поверхность их была покрыта глубокими трещинами, портящими внешний вид изделия. Однако они соответствовали норме по физико-химическим показателям, а органолептические показатели пряников заметно улучшались после их глазирования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСПЕРГИРОВАННОГО ЗЕРНА РЖИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЯНИКОВ

Красова Е. – студент, Конева С.И. – к.т.н., доцент

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

Мучные кондитерские изделия как лакомство известны человеку с незапамятных времен, с тех пор, когда люди овладели огнем, научились молоть из зерна муку и смешивать её с медом. В нашей стране уже в 16 веке существовал кондитерский пряничный промысел.

Одним из старейших традиционных обрядовых сладких кушаний на Руси считаются испеченные с ржаной мукой пряники.

Пряники - это продукт высокой энергетической, но низкой пищевой ценности, так как для их изготовления используется сахар, патока, которые содержат большое количество углеводов, и мало витаминов, минеральных веществ. Поэтому последнее время большее внимание уделяется повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий.

Кроме того, пряники выпекают из пшеничной и ржаной муки, содержащей мало пищевых волокон. Известно, что резкое снижение пищевых волокон в современном рационе питания человека привело к значительным негативным отклонениям в состоянии здоровья широких слоев населения различных стран мира, в результате у людей развиваются так называемые болезни цивилизации (рак прямой кишки, ожирение, ухудшается моторная функция кишечника).

Поэтому, в своей работе мы предлагаем заменить в рецептуре пряников часть муки на диспергированное зерно ржи, поскольку зерно ржи содержит больше витаминов, минеральных элементов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, а также отличается высокой биологической ценностью.

Кроме полезных для организма человека свойств, пряники с диспергированным зерном ржи производить экономически выгодно, так как себестоимость зерна ниже, чем себестоимость муки при равноценных затратах на производство.

В работе нами было изучено влияние дозировки диспергированного зерна ржи на ход технологического процесса и качество пряников.

Зерно очищали от сорной и зерновой примеси, хорошо промывали водопроводной водой и замачивали в воде с температурой от 20 С° до 25 С° в течение 18 часов. Затем сливали воду, а зерно измельчали на диспергаторе. Полученную ржаную зерновую массу добавляли при замесе теста в количестве от 5% до 30% взамен муки. Контрольный образец выпекали из пшеничной муки первого сорта и ржаной обдирной муки, без добавления диспергированного зерна.

Нами были изучены следующие показатели готовых пряников: диаметр, высота, влажность, щелочность. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества пряников в зависимости от количества добавляемого диспергированного зерна ржи

Количество диспергированного зерна, %	Высота	Диаметр	Влажность, %	Щелочность, град
0	13	50	11,8	1,0
5	14	50	12,0	1,0
10	15	50	12,0	1,0
15	17	50	12,1	1,0
20	20	51	12,3	1,0
25	23	52	12,4	0,8
30	22	56	12,6	0,8

Было установлено, что добавление диспергированного зерна в количестве от 5% до 25% не ухудшало внешний вид пряников, они получались правильной куполообразной формы, без трещин и шероховатостей. Добавление диспергированного зерна ржи в указанном интервале улучшало вкусовые качества пряников, при разжевывании пряников не ощущались твердые частицы. В изломе пряники имели пористую структуру с включением небольших частиц зерна. При добавлении диспергированного зерна свыше 25% качество пряников несколько ухудшалось, при разжевывании ощущались твердые частицы, пряники в изломе имели непропеченный вид, растрескивающуюся корочку. Щелочность составляла 1,0 град, а при добавлении 25% и 30% несколько уменьшалась, что можно объяснить тем, что

добавляемая зерновая масса имела кислотность от 4 до 4,5 градусов, что и нейтрализовало часть используемых химических разрыхлителей.

Высота пряников при добавлении диспергированного зерна в количестве до 25 % возрастает с 13 до 22, а при дозировке диспергированного зерна 30% уменьшается до 22. Диаметр при этом сильно не изменяется, но при дозировке 30% пряники получались расплывчатые.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами установлено, что наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями обладали пряники с дозировкой диспергированного зерна в количестве 20 и 25% взамен муки.

ГИДРОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА ПРОСА С УВЛАЖНЕНИЕМ ПОД ВАКУУМОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУКИ

Андриенко М.Б. – студент, Калюжина В.А. – студент, Лесникова Е.-Ю. – аспирант,
Попылина Н.А. – инженер, Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор
ГОУ «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г. Барнаул)

В настоящее время наблюдается тенденция расширения ассортимента продуктов питания за счет внедрения новых продуктов и технологий. В частности, получили распространение композитные мучные смеси. Одним из перспективных компонентов при производстве таких смесей является просяная мука. Просяная мука обладает высокой питательной ценностью, богата витаминами группы В, РР, Е, имеет хорошую усвояемость.

Существенным недостатком крупы и другой продукции из проса является ее нестойкость при хранении из-за высокого содержания жира, характеризующегося повышенной кислотностью и способностью быстро прогоркать. Реальный путь к увеличению стойкости пшена и просяной муки при хранении – использование гидротермической обработки ГТО зерна при подготовке его к шелушению. Совместное воздействие тепла и влаги при ГТО зерна способствует частичной инактивации ферментов, в том числе липолитических, что замедляет развитие прогоркания жиров.

Известно несколько способов ГТО зерна крупяных культур: с пропариванием, сушкой и охлаждением, увлажнением и отволаживанием и другие [1]. Мы изучали способ ГТО зерна проса, включающий увлажнение, отволаживание и сушку зерна. Данный способ гидротермической обработки проса по сравнению со способом, включающим операции пропаривания и сушки, позволяет существенно уменьшить попадание в готовую продукцию испорченных ядер. Кроме того, при пропаривании упрочняется ядро, что приводит к дополнительным затратам энергии на размол при производстве муки.

В проведенных ранее исследованиях [2, 3] сравнивались два способа увлажнения зерна при ГТО: путем добавления расчетного количества воды при атмосферном давлении и на лабораторной вакуумной иммерсионной установке периодического действия, в которой зерно увлажняли под вакуумом путем погружения в воду. Полученные результаты позволили рекомендовать использование при ГТО проса способа увлажнения зерна под вакуумом. Однако при эксплуатации вакуумной иммерсионной установки выяснилось, что после извлечения зерна из рабочей камеры на его поверхности остается достаточно много свободной влаги, которую приходилось удалять с помощью фильтровальной бумаги. Вторым недостатком этой установки является то, что ее сложно использовать в непрерывном технологическом процессе в связи с периодичностью действия.

В данной статье приведены результаты исследования способа ГТО зерна проса с увлажнением на шнековой вакуумной установке, позволяющей подавать в зерно дозированное (расчетное) количество воды, что избавляет от необходимости последующего удаления остатков свободной влаги с поверхности зерна. Кроме того, шнековую вакуумную установку проще использовать в непрерывном технологическом процессе переработки зерна.

Основными параметрами исследуемого способа ГТО зерна являются: на этапе увлажнения – влажность зерна после увлажнения W_3 и степень разрежения воздуха p в вакуумной установке, на этапе отволаживания – время отволаживания $\tau_{омв}$ и на этапе сушке – температура агента сушки t_{ac} и влажность зерна после сушки W_{3c} . Нами изучено влияние влажности зерна после увлажнения и степени разрежения воздуха в вакуумной установке на этапе увлажнения зерна и температуры агента сушки на этапе сушки зерна на эффективность шелушения зерна, показатель степени измельчения *ПСИ* ядра и углеводный комплекс (содержание крахмала и декстринов) муки. Длительность отволаживания зерна и влажность зерна после сушки выбрали на основе результатов предыдущих исследований: $\tau_{омв} = 6$ ч; $W_{3c} = 13,5-14,0$ %.

Исследования проводили на зерне проса II типа урожая 2006 года пленчатостью 18,2 %, с влажностью 11,8 %. Шелушили зерно после ГТО на лабораторном вальцедековом станке. Эффективность шелушения оценивали коэффициентами шелушения зерна $K_{ш}$ и цельности ядра $K_{ця}$. Показатель степени измельчения *ПСИ* ядра находили в соответствии с предложенной нами модификацией известной методики ВНИИЗ (для зерна пшеницы) применительно к ядру проса. Содержание крахмала в муке определяли поляриметрическим методом Эверса, содержание декстринов – по методике, разработанной М.П. Поповым и Е.С. Шаненко.

Результаты исследования влияния влажности зерна после увлажнения и степени разрежения воздуха при увлажнении зерна под вакуумом на эффективность шелушения зерна проса, *ПСИ* ядра и углеводный состав просяной муки представлены в таблице 1. В этой серии опытов $t_{ac} = 100$ °С.

Таблица 1

Влажность зерна после увлажнения, %	Степень разрежения воздуха, МПа	Эффективность шелушения зерна		<i>ПСИ</i> ядра, %	Содержание в просяной муке, % на с.в.	
		$K_{ш}$, %	$K_{ця}$		крахмала	декстринов
18,0	-0,02	80,4	0,70	77,7	77,4	0,89
19,2	-0,03	81,3	0,68	71,9	76,2	0,96
19,8	-0,04	81,7	0,68	69,1	74,4	0,97
20,2	-0,05	82,7	0,60	70,1	72,8	1,03
21,5	-0,06	83,4	0,56	70,5	71,8	1,05

Из данных таблицы видно, что с увеличением степени разрежения воздуха и соответственно влажности зерна после увлажнения коэффициент шелушения возрастает. Это, очевидно, можно объяснить тем, что при создании более глубокого вакуума влага интенсивнее проникает вглубь ядра и в большей степени удерживается его биополимерами, и на этапе сушки зерна она медленнее перемещается из центральной части ядра к оболочкам. Соответственно при сушке зерна до постоянной влажности цветковые пленки по мере увеличения глубины вакуума высыхают в большей степени и становятся более хрупкими. Следует также отметить, что при увлажнении зерна в рабочую камеру установки подавали одинаковое количество воды, и рост влажности зерна по мере увеличения глубины вакуума свидетельствует о лучшем захвате воды зерном.

Коэффициент цельности ядра при увеличении глубины вакуума до (-0,04) МПа практически не изменяется, а затем резко снижается. Снижение $K_{ця}$ при $p < (-0,04)$ МПа можно объяснить частичным разрушением структуры ядра (чем глубже вакуум, тем сильнее разрушение). Кроме того, воздействие лопастей шнека также приводит к частичному повреждению зерновок проса. При последующем отволаживании образовавшиеся трещинки полностью не залечиваются.

По характеру изменения *ПСИ* можно сделать вывод, что при использовании ГТО прочность ядра сначала снижается (*ПСИ* ядра из исходного зерна 72 %) а при $p \leq (-0,03)$ МПа

несколько возрастает. Увеличение *ПСИ* ядра при $W_3 > 19,2\%$ объясняется тем, что чем выше влажность зерна, тем на этапе сушки процессы клейстеризации крахмала и денатурации белка протекают более интенсивно. Это, вероятно, и приводит к некоторому упрочнению ядра.

Снижение содержания крахмала и некоторое увеличение содержания декстринов с ростом глубины вакуума происходит, по-видимому, вследствие более интенсивного протекания гидролиза крахмала, в том числе неферментативного, что связано с возрастанием влажности зерна по мере увеличения степени разрежения воздуха в вакуумной установке.

Результаты исследования влияния температуры агента сушки на этапе сушки зерна на эффективность шелушения зерна проса, *ПСИ* ядра и углеводный состав просяной муки представлены в таблице 2. В данной серии опытов $p = (-0,04)$ МПа, $W_3 = 19,7-19,8\%$.

Таблица 2

Температура агента сушки, °С	Эффективность шелушения зерна		<i>ПСИ</i> ядра, %	Содержание в просяной муке, % на с.в.	
	$K_{ш}$, %	$K_{ця}$		крахмала	декстринов
80	82,0	0,60	69,7	76,6	0,94
100	82,6	0,58	68,2	74,2	0,97
110	83,2	0,54	68,7	73,4	1,00
120	82,0	0,50	68,0	71,9	1,01
140	80,3	0,52	67,0	70,5	1,05

Из данных таблицы 2 следует, что при увеличении температуры агента сушки до 110 °С коэффициент шелушения возрастает. Увеличение $K_{ш}$ можно объяснить тем, что под действием высокой температуры из цветковых пленок удаляется больше влаги, они становятся более хрупкими и их легче отделить при шелушении.

При повышении температуры агента сушки коэффициент цельности ядра снижается. Это объясняется действием высокой температуры агента сушки: зона испарения влаги перемещается внутрь зерновки, из зерна начинает удаляться связанная влага. При углублении зоны испарения поверхность зерновки остается обезвоженной, нагревается до высоких температур, что приводит к увеличению хрупкости ядра, и оно больше дробится. Наиболее сильное снижение $K_{ця}$ отмечено при $t_{ac} > 100$ °С.

Таким образом, при температуре агента сушки 100 °С $K_{ш}$ находится на самом высоком уровне, а $K_{ця}$ снижается не в очень большой степени. Следовательно, можно сделать вывод, что высокотемпературная сушка для зерна проса, увлажненного на вакуумной шнековой установке, не желательна, поэтому можно рекомендовать t_{ac} не выше 100 °С.

На величину *ПСИ* ядра температура агента сушки существенного влияния (в исследованном диапазоне) не оказывает. Углеводный комплекс просяной муки, полученной из зерна, прошедшего гидротермическую обработку, претерпевает следующие изменения: содержание крахмала в муке с увеличением температуры агента сушки снижается, содержание декстринов незначительно возрастает. Очевидно, повышение температуры нагрева зерна при ГТО усиливает гидролитические процессы, протекающие в ядре.

В целом, при использовании способа ГТО зерна проса с увлажнением в шнековой вакуумной установке, отволаживанием и сушкой удалось получить достаточно высокий коэффициент шелушения зерна, незначительное снижение *ПСИ* ядра по сравнению с *ПСИ* ядра из исходного зерна, понижение содержания крахмала в просяной муке на 2,5-3,0 %. Однако $K_{ця}$ при использовании для увлажнения зерна проса шнековой вакуумной установки заметно ниже, чем при увлажнении зерна в вакуумной иммерсионной установке. Несмотря на то, что просяную муку можно получать как из целого, так и из дробленого ядра, снижение $K_{ця}$ приводит к уменьшению выхода просяной муки (из-за увеличения выхода мучки, которую нельзя направлять в муку). Следует отметить, что экспериментальная шнековая вакуумная установка первоначально предназначалась для увлажнения зерна пшеницы.

Поэтому для того, чтобы повысить эффективность шелушения зерна крупяных культур с хрупким ядром (в первую очередь, $K_{цн}$) желателен в конструкцию установки внести изменения, позволяющие снизить механическое воздействие на зерно при его перемещении.

Список использованной литературы:

1 Мельников, Е.М. Технология крупяного производства / Е.М. Мельников. – М.: Агропромиздат, 1991. – 207 с.

2. Попылина. Н.А Гидротермическая обработка зерна проса при получении муки /Н.А. Попылина, Е.Ю. Лесникова, Л.В.Анисимова // Горизонты образования. 2006.«Наука и молодежь»: 3-я Всероссийская научн.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Барнаул, АлтГТУ, апрель, 2006 г.) Секция «Технология и оборудование пищевых производств». – С. 42-45 . – <http://edu.secna.ru/main/review/2006/n8/konf3/>.

3 Василенко, О.В. Исследование влияния способа увлажнения зерна проса при гидротермической обработке на прочность ядра и некоторые показатели качества просяной муки / О.В. Василенко, А.В. Русина, Е.Ю. Лесникова Л.В. Анисимова // Горизонты образования. 2007.«Наука и молодежь»: 4-я Всероссийская научн.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Барнаул, АлтГТУ, апрель, 2007 г.) Секция «Технология и оборудование пищевых производств». – С. 26-28 . – <http://edu.secna.ru/main/review/2007/n9/konf4/>.

РАЗРАБОТКА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Комякова Т.М.- студент, Конева С.И. – к.т.н., доцент

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

На предприятиях хлебопекарной промышленности в настоящее время с целью интенсификации технологического процесса, экономии муки и повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий используется натуральная творожная или подсырная сыворотка с содержанием сухих веществ не менее 5%. Однако, малое содержание сухих веществ ограничивает применение сыворотки в больших количествах, особенно в изделиях со сравнительно низкой влажностью. Преобладание воды в натуральной сыворотке увеличивает транспортные расходы, уменьшает сроки хранения и снижает экономическую эффективность от ее использования. В связи с этим представляет несомненный интерес исследование возможности применения в хлебопечении сывороточных концентратов, в частности сухой молочной сыворотки с содержанием сухих веществ не менее 95% [1, 2].

Более 70% сухих веществ сухой молочной сыворотки представлены молочным сахаром (лактозой) и продуктами его гидролиза (глюкозой и галактозой). Особенностью лактозы является ее замедленный гидролиз в кишечнике, в связи с чем, нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, замедляются гнилостные процессы и газообразование. Кроме того, лактоза в наименьшей степени используется в организме для жиरोобразования, а усвояемость молочного сахара достигает 98...99,7% .

В связи с этим, целью работы являлось изучение влияния сухой молочной сыворотки на ход технологического процесса, на физико-химические показатели теста и на показатели качества хлеба, а также определение оптимального количества рецептурного сахара для замены сухой молочной сывороткой.

Объектом исследования служил хлеб из пшеничной муки первого сорта с добавлением и без добавления сахара. Тесто готовили безопарным способом. Для установления оптимального количества сахара, заменяемого лактозой, в рецептуре опытных образцов хлеба заменяли 1%, 2% и 3% сахара сухой молочной сывороткой. При этом, вносимую

молочную сыворотку учитывали в формулах расчета средневзвешенной влажности сырья и выхода теста.

Исследования показали, что внесение сухой сыворотки приводило к активации процесса брожения, что выражалось в более быстром кислотонакоплении. Как видно из таблицы 1, продолжительность брожения теста образца с заменой 2% сахара сокращалась на 30 мин, а подъемная сила теста после 150 мин брожения составляла 2 мин вместо 4 мин у контрольного образца.

Таблица 1- Влияние частичной замены рецептурного количества сахара сухой молочной сывороткой на свойства теста

Наименование показателей	Продолжительность брожения теста, мин			
	60	120	150	180
Тесто без добавления сухой молочной сыворотки				
Кислотность, град	1,5	1,8	2,0	2,2
Подъемная сила, мин	9	6	4	1
Тесто с заменой 1% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,5	1,9	2,2	2,4
Подъемная сила, мин	9	7	4	2
Тесто с заменой 2% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,7	1,9	2,4	2,6
Подъемная сила, мин	8	5	2	1
Тесто с заменой 3% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,9	2,1	2,5	2,7
Подъемная сила, мин	8	5	2	1

По результатам исследования процесса тестоприготовления было установлено, что замена сухой молочной сывороткой сахара от 1% до 3% позволила сократить процесс тестоприготовления со 180 до 150 мин. Длительность расстойки и выпечки тестовых заготовок в контрольном и опытных образцах была одинаковой.

Показатели качества хлеба, выпеченного с добавлением и без добавления сухой молочной сыворотки (контроль), представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние частичной замены рецептурного количества сахара сухой молочной сывороткой на показатели качество хлеба

Наименование показателей	Количество сахара, заменяемого сухой молочной сывороткой, % от общего содержания			
	контроль	1,0	2,0	3,0
Объем, см ³	740	740	730	710
Удельный объем, см ³ /г	3,7	3,6	3,5	3,4
Формоустойчивость	0,60	0,60	0,61	0,61
Пористость, %	77	76	76	75
Кислотность, град	2,0	2,4	2,4	2,5
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	2,27	2,27	3,40	4,53

Было установлено, что такие показатели, как объем, удельный объем, формоустойчивость, пористость почти не изменялись и оставались на уровне контрольного образца. А такой показатель, как кислотность, влияющий на вкус и аромат хлеба, увеличивался с 2 до 2,5 град. Хлеб с добавлением сухой молочной сыворотки имел более светлый мякиш, более румяную корочку, вкус и аромат был более выражен.

При частичной замене сахара на сывороточные концентраты содержание сахара в готовых изделиях соответствовало нормам, предусмотренным действующими нормативно-техническими документами.

Таким образом, нами был сделан вывод, что добавлять молочную сыворотку можно как в качестве улучшителя, так и для частичной замены рецептурного сахара. Такая добавка способствует интенсификации процесса брожения теста, экономически целесообразна, повышает пищевую ценность готовых изделий.

Список используемой литературы:

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. /Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.
2. Пучкова Л. И., Поландова Р. Д., Матвеева И. В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил. (Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Уч. для вузов: В 3 ч.; Ч III).

ПЕЧЕНЬЕ С ДИСПЕРГИРОВАННЫМ ЗЕРНОМ ЯЧМЕНЯ

Дмитриева А. Н. – студент гр. ТПЗ-31, Захарова А.С. – старший преподаватель,
Козубаева Л.А. – к.т.н., доцент

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

Обогащенные хлебобулочные и мучные кондитерские изделия все больше входят в моду, увеличивается их производство и потребление. Специалисты по питанию отмечают огромное значение таких продуктов для улучшения здоровья населения. Производство и потребление зерновых и обогащенных мучных кондитерских изделий для функционального питания неуклонно возрастает во всех высокоразвитых странах [1]. Под термином «функциональное питание» подразумевается ежедневное потребление продуктов, которые регулируют жизнедеятельность организма в целом, либо улучшают деятельность определенных систем и органов или их функций. Потребительские свойства функциональных продуктов должны включать в себя три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества, положительное физиологическое воздействие. Функциональные продукты должны быть полезными для здоровья и не причинять организму человека вреда. Ингредиенты, придающие продуктам функциональные свойства, должны быть натуральные, полезные для питания и здоровья, безопасные с точки зрения сбалансированного питания, не снижать питательную ценность. Исходя из современных требований науки о питании, при выборе пищевого продукта для обогащения функциональными ингредиентами необходимо учитывать ежедневный спрос, обусловленный сложившимися привычками потребителей, и доступность этого продукта для всех слоев населения [2].

Таким образом, существует необходимость разработки новых технологий производства продуктов питания, обладающих повышенной пищевой и биологической ценностью. Одним из таких направлений является получение мучных кондитерских изделий на основе диспергированной зерновой массы.

Диспергированная зерновая масса из зерна ячменя характеризуется высоким содержанием пищевых волокон, что позволяет получать из нее низкокалорийные, высоковолокнистые пищевые продукты. Среди мучных кондитерских изделий наиболее перспективным объектом обогащения является печенье - традиционный продукт массового потребления, занимающий по объемам производства лидирующее место [3].

На кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова разработана рецептура печенья с диспергированным зерном ячменя. В ходе данных исследований мы использовали зерно ячменя, которое замачивали до достижения необходимой для диспергирования влажности

43%. Далее зерно подвергали диспергированию и использовали при выпечке печенья, взамен 3-15% муки пшеничной высшего сорта. В качестве контрольного образца использовали печенье «Круглое». При проведении предварительных экспериментов было установлено, что на потребительские достоинства получаемого продукта большое влияние имеет качество диспергированной зерновой массы. Зависимость качества диспергированной зерновой массы (ДЗМ) от количества циклов диспергирования представлено на рисунке 1.

Таким образом, было установлено, что наилучшим качеством измельчения зерновая масса обладает при 5-кратном пропускании через диспергатор. Именно такая масса в дальнейшем и использовалась при выпечке печенья. Качество печенья с диспергированным зерном ячменя представлено в таблице 1.

Как видно из данных представленных в таблице оптимальной дозировкой диспергированного зерна ячменя при производстве печенья является 10 % взамен части муки пшеничной высшего сорта. Так как большая дозировка ухудшает органолептические показатели качества, снижая тем самым потребительские достоинства продукта, а меньшая - в меньшей степени способствует увеличению пищевой ценности печенья.

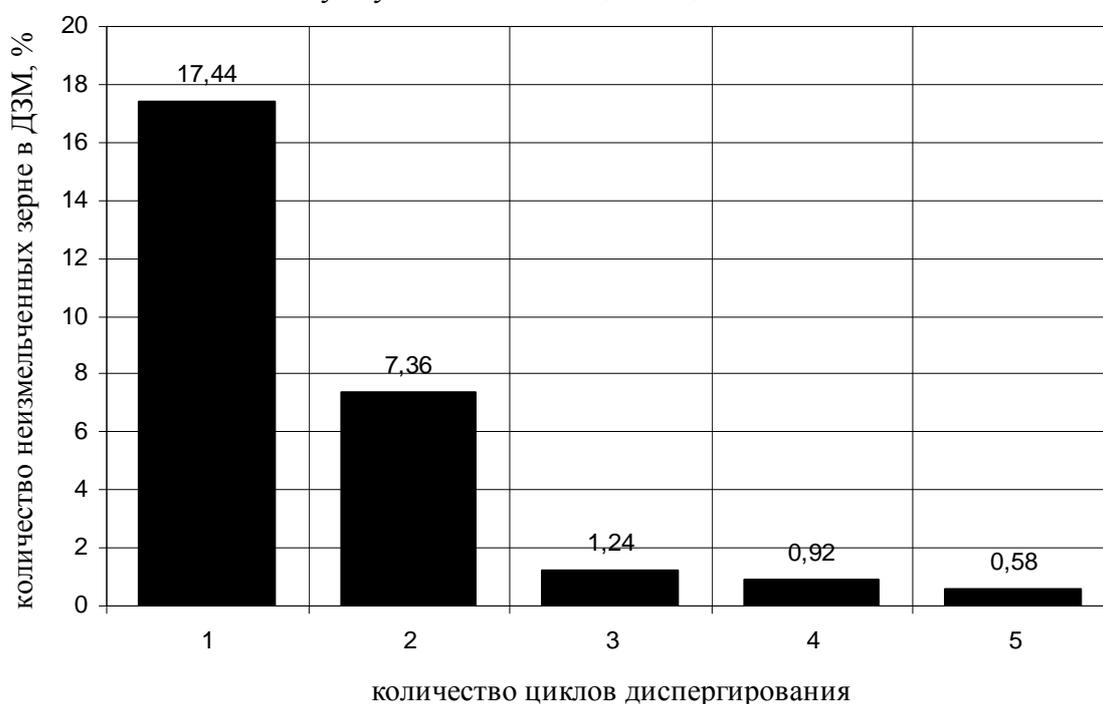


Рисунок 1

Таблица 1

Показатель	Контроль	Содержание диспергированного ячменя, %					
		3	5	7	10	12	15
Физико-химические показатели качества							
Влажность, %	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1
Намокаемость, %	155	155	153	155	155	155	154
Органолептические показатели качества							
Форма	Правильная, без вмятин, края печенья ровные						
Поверхность	Гладкая, не подгорелая, ровная, без вкраплений крошек						
Цвет	Золотисто-коричневый						
Вкус и запах	Характерный данному виду печенья, без постороннего запаха и привкуса				Попадаются частицы оболочек при разжевывании		
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса						

Список используемой литературы:

1. Акжигитова, Л.В. Регулирование свойств теста при помощи солодовых продуктов / Л.Акжигитова, Е. Люнина // Хлебопродукты – 2003. - №12. - С.29.
2. Еремин, С. Изделия профилактического назначения: и больше, и лучше / С. Еремин, А. Романов // Хлебопродукты. - 2003.- №1. - С. 19
3. Магомедов, Г. О. Производство и исследование полуфабрикатов экструдирования из нешелушенных зерновых культур / Г.О. Магомедов, А.Ф. Брехов, А.Я. Олейникова, Б.А. Фалькович, О.А. Сергеева // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. -2003. - №2. - С.54.

РАЗРАБОТКА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Комякова Т.М.- студент, Конева С.И. – к.т.н., доцент

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

На предприятиях хлебопекарной промышленности в настоящее время с целью интенсификации технологического процесса, экономии муки и повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий используется натуральная творожная или подсырная сыворотка с содержанием сухих веществ не менее 5%. Однако, малое содержание сухих веществ ограничивает применение сыворотки в больших количествах, особенно в изделиях со сравнительно низкой влажностью. Преобладание воды в натуральной сыворотке увеличивает транспортные расходы, уменьшает сроки хранения и снижает экономическую эффективность от ее использования. В связи с этим представляет несомненный интерес исследование возможности применения в хлебопечении сывороточных концентратов, в частности сухой молочной сыворотки с содержанием сухих веществ не менее 95% [1, 2].

Более 70% сухих веществ сухой молочной сыворотки представлены молочным сахаром (лактозой) и продуктами его гидролиза (глюкозой и галактозой). Особенностью лактозы является ее замедленный гидролиз в кишечнике, в связи с чем, нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, замедляются гнилостные процессы и газообразование. Кроме того, лактоза в наименьшей степени используется в организме для жиरोобразования, а усвояемость молочного сахара достигает 98...99,7% .

В связи с этим, целью работы являлось изучение влияния сухой молочной сыворотки на ход технологического процесса, на физико-химические показатели теста и на показатели качества хлеба, а также определение оптимального количества рецептурного сахара для замены сухой молочной сывороткой.

Объектом исследования служил хлеб из пшеничной муки первого сорта с добавлением и без добавления сахара. Тесто готовили безопарным способом. Для установления оптимального количества сахара, заменяемого лактозой, в рецептуре опытных образцов хлеба заменяли 1%, 2% и 3% сахара сухой молочной сывороткой. При этом, вносимую молочную сыворотку учитывали в формулах расчета средневзвешенной влажности сырья и выхода теста.

Исследования показали, что внесение сухой сыворотки приводило к активации процесса брожения, что выражалось в более быстром кислотонакоплении. Как видно из таблицы 1, продолжительность брожения теста образца с заменой 2% сахара сокращалась на 30 мин, а подъемная сила теста после 150 мин брожения составляла 2 мин вместо 4 мин у контрольного образца.

По результатам исследования процесса тестоприготовления было установлено, что замена сухой молочной сывороткой сахара от 1% до 3% позволила сократить процесс

тестоприготовления со 180 до 150 мин. Длительность расстойки и выпечки тестовых заготовок в контрольном и опытных образцах была одинаковой.

Показатели качества хлеба, выпеченного с добавлением и без добавления сухой молочной сыворотки (контроль), представлены в таблице 2.

Таблица 1- Влияние частичной замены рецептурного количества сахара сухой молочной сывороткой на свойства теста

Наименование показателей	Продолжительность брожения теста, мин			
	60	120	150	180
Тесто без добавления сухой молочной сыворотки				
Кислотность, град	1,5	1,8	2,0	2,2
Подъемная сила, мин	9	6	4	1
Тесто с заменой 1% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,5	1,9	2,2	2,4
Подъемная сила, мин	9	7	4	2
Тесто с заменой 2% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,7	1,9	2,4	2,6
Подъемная сила, мин	8	5	2	1
Тесто с заменой 3% сахара сухой молочной сывороткой				
Кислотность, град	1,9	2,1	2,5	2,7
Подъемная сила, мин	8	5	2	1

Таблица 2 - Влияние частичной замены рецептурного количества сахара сухой молочной сывороткой на показатели качество хлеба

Наименование показателей	Количество сахара, заменяемого сухой молочной сывороткой, % от общего содержания			
	контроль	1,0	2,0	3,0
Объем, см ³	740	740	730	710
Удельный объем, см ³ /г	3,7	3,6	3,5	3,4
Формоустойчивость	0,60	0,60	0,61	0,61
Пористость, %	77	76	76	75
Кислотность, град	2,0	2,4	2,4	2,5
Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество, %	2,27	2,27	3,40	4,53

Было установлено, что такие показатели, как объем, удельный объем, формоустойчивость, пористость почти не изменялись и оставались на уровне контрольного образца. А такой показатель, как кислотность, влияющий на вкус и аромат хлеба, увеличивался с 2 до 2,5 град. Хлеб с добавлением сухой молочной сыворотки имел более светлый мякиш, более румяную корочку, вкус и аромат был более выражен.

При частичной замене сахара на сывороточные концентраты содержание сахара в готовых изделиях соответствовало нормам, предусмотренным действующими нормативно-техническими документами.

Таким образом, нами был сделан вывод, что добавлять молочную сыворотку можно как в качестве улучшителя, так и для частичной замены рецептурного сахара. Такая добавка способствует интенсификации процесса брожения теста, экономически целесообразна, повышает пищевую ценность готовых изделий.

Список используемой литературы:

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. /Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.

2. Пучкова Л. И., Поландова Р. Д., Матвеева И. В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил. (Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Уч. для вузов: В 3 ч.; Ч III).

ВЛИЯНИЕ УЛУЧШИТЕЛЕЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Огаркова Т.В. – студент, Конева С.И. – к.т.н., доцент

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

Хлебопекарные улучшители – это пищевые добавки или смесь пищевых добавок, улучшающие свойства теста и качество хлебобулочных изделий. Комплексные улучшители включают от двух до восьми и более ингредиентов. Обычно в составе смеси комплексного улучшителя активная часть составляет 10-30%, а остальная часть – наполнители, в основном различные виды муки [2, 3].

В состав активной части комплексных улучшителей входят улучшители, относящиеся к следующим группам:

- улучшители окислительного и восстановительного действия, позволяющие регулировать реологические свойства теста и интенсифицировать протекание биохимических и коллоидных процессов в тесте;
- ферментные препараты, позволяющие регулировать спиртовое брожение, улучшать цвет корки изделия, повышать водопоглотительную способность теста, интенсифицировать созревание теста;
- поверхностно-активные вещества, применяемые как эмульгаторы, стабилизаторы свойств теста и античерствители;
- модифицированные крахмалы (окисленные, набухающие, экструзионные), улучшающие свойства теста, структуру и цвет мякиша;
- органические кислоты (лимонная, уксусная, молочная и др.), являющиеся средством регулирования кислотности теста и хлеба;
- минеральные соли, содержащие кальций, магний, фосфор, натрий, марганец и др., активизирующие жизнедеятельность дрожжевой клетки [1, 4].

Для изучения влияния комплексных улучшителей на сокращение процесса тестоприготовления и качество хлеба из пшеничной муки были выбраны следующие улучшители: «Мажимикс серый», «Мажимикс зеленый», «Универсал», «Универсал плюс». Состав и дозировка улучшителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и дозировка хлебопекарных улучшителей

Наименование улучшителя	Состав	Дозировка, % к массе муки
Мажимикс серый	Соевая мука, карбонат кальция, аскорбиновая кислота, грибковые амилазы и гемицеллюлазы	0,2-0,3%
Мажимикс зеленый	Пшеничная мука, эмульгаторы, аскорбиновая кислота, восстановитель, грибковые амилазы	0,3-0,5%
Универсал	Сахарная пудра, аскорбиновая кислота, амилаза Е 1100	0,2-0,4%
Универсал плюс	Сахарная пудра, аскорбиновая кислота, амилаза Е 1100, эмульгатор Е 472е, мука пшеничная, соевая мука	0,2-0,4%

Для изучения возможности сокращения процесса тестоприготовления и выбора оптимальной дозировки улучшителей готовили образцы хлеба с различной дозировкой

комплексных улучшителей и различной продолжительностью брожения теста. Рецепттура хлеба представлена в таблице 2. Продолжительность брожения теста составляла 0, 30, 60, 90 и 120 минут.

Таблица 2 – Рецепттура хлеба пшеничного с использованием комплексного улучшителя

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Мука пшеничная хлебопекарная первый сорт	100,00
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,50
Соль поваренная пищевая	1,50
Комплексный хлебопекарный улучшитель	по расчету
Вода	по расчету

Качество выпеченных образцов представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Качество хлеба с добавлением комплексных улучшителей

Наименование показателя	Значение показателя			
	Мажимикс серый	Мажимикс зеленый	Универсал	Универсал плюс
Массовая доля влаги, %	41,0	43,0	41,5	41,5
Кислотность, град	2,3	1,7	2,3	2,0
Пористость, %	79,0	78,0	81,0	82,0
Удельный объем, см ³ /г	4,07	3,76	4,21	4,26
Выход хлеба	133	131	136	131
Сохранение свежести, %	488	565	487	741

Все исследуемые образцы, кроме образцов с продолжительностью брожения 0 и 120 минут, имели правильную форму, гладкую поверхность, золотистую корочку, светлый эластичный мякиш, мелкую равномерную тонкостенную пористость. Образцы без брожения и с продолжительностью брожения 120 минут обладали не очень хорошим внешним видом. Хлеб из теста без брожения имел бугристую, со вздутиями корку, низкий объем, мякиш неэластичный, пористость не развитая. Хлеб из теста с продолжительностью брожения 120 минут имел слишком большой объем, очень выпуклую поверхность, был в форме гриба. Далее в исследованиях процесс брожения теста составлял от 30 до 60 минут.

При изучении влияния комплексных хлебопекарных улучшителей на пористость хлеба, было отмечено, что такие улучшители как «Универсал» и «Универсал плюс» значительно повышают пористость хлеба. Так, при брожении теста 60 и 90 минут значение данного показателя достигает 81% и 82% соответственно. Использование улучшителей «Мажимикс серый» и «Мажимикс зеленый» также дает увеличение пористости хлеба, но в меньшей степени.

Влияние улучшителей на удельный объем хлеба значительно выражено у улучшителей «Мажимикс серый», «Универсал» и «Универсал плюс». Значение удельного объема при их добавлении превышало значение удельного объема у контрольного образца примерно в 1,5 раза и было равным 4,07 см³/г у хлеба с добавлением «Мажимикса серого», 4,21 см³/г - у хлеба с добавлением улучшителя «Универсал», 4,26 см³/г - у хлеба с добавлением улучшителя «Универсал плюс». Действие улучшителя «Мажимикс зеленый» на удельный объем хлеба отмечено как незначительное.

При изучении таких показателей как выход и сохранение свежести получены следующие результаты: все используемые улучшители увеличивали выход и срок сохранения свежести хлеба. Наибольший выход был у образца с добавлением улучшителя «Универсал» при брожении теста 60 минут - 136 % и у образца с добавлением улучшителя «Мажимикс серый» при брожении теста 30 минут – 133%. Показатель сохранения свежести был наилучшим у образцов с добавлением улучшителя «Универсал плюс».

Таким образом, по результатам проведенных исследований, нами был сделан вывод о целесообразности использования улучшителей «Мажимикс серый», «Универсал» и «Универсал плюс» с целью ускорения процесса созревания теста и улучшения качества хлеба.

Список используемой литературы:

3. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. /Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.
4. Бебякин В. М., Андреева Л. В. Влияние улучшителей на показатели хлебопекарных качеств яровой мягкой пшеницы. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2005. №8 с. 45-47.
5. Матвеева И. В., Белянская И. Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.; 2001.-116с.
6. Пучкова Л. И., Поландова Р. Д., Матвеева И. В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил. (Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Уч. для вузов: В 3 ч.; Ч III).

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА МУКИ ИЗ ЗЕРНА СОРТО-ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Никитина Н. С. – студент, Конева С.И. – к.т.н., доцент

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

Как известно, качество хлеба зависит от хлебопекарных свойств муки, к которым относят газообразующую способность, силу муки, ее цвет и крупность.

Газообразующая способность муки обуславливается содержанием в ней собственных сахаров и ее сахаробразующей способностью и характеризует способность теста накапливать углекислый газ и разрыхляться в процессе брожения. Сила муки – это способность муки образовывать тесто, обладающее определенными реологическими свойствами. В основном сила муки определяется ее белково-протеиновым комплексом и обуславливает структуру теста и мякиша хлеба. Именно от газообразующей способности и силы муки зависит объем хлеба, структура пористости и состояние мякиша.

Кроме того, потребитель обращает внимание на цвет мякиша хлеба, который, в свою очередь, зависит от цвета муки. Цвет муки определяется цветом эндосперма зерна, а также цветом и количеством в муке отрубянистых частиц.

Размеры частиц муки также влияют на качество хлеба, т. к. от крупности частиц муки зависит скорость протекания биохимических и коллоидных процессов, а отсюда структура пористости и состояние мякиша.

Целью наших исследований было изучение хлебопекарных свойств муки из зерна сорто-образцов яровой мягкой пшеницы Алтайского края, а также определение качества хлеба из этой муки. Образцы муки были предоставлены лабораторией оценки качества зерна Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства в количестве 15 штук. Были изучены такие показатели муки, как количество и качество клейковины, водопоглощительная способность, число падения, крупность и белизна, а также влияние их на качество хлеба.

Приготовление хлеба из муки исследуемых образцов велось безопасным способом из муки, воды, дрожжей и соли. Замес теста проводили вручную. После замеса тесто ставили на брожение в термостате при температуре 30 °С. Продолжительность брожения теста составляла 180 минут. Во время брожения делали обминки через 60 минут и 120 минут от начала брожения с целью удаления углекислого газа. Затем тесто делили на тестовые заготовки, подвергали их расстойке при температуре 35 °С и относительной влажности воздуха 80 %. Далее хлеб выпекали в течение 30 мин при 220 °С.

В таблице 1 представлена взаимосвязь крупности муки, числа падения и удельного объема хлеба.

Таблица 1 – Крупность муки, число падения и удельный объем хлеба

Сорт	Остаток на сите №, %			Проход, %	Число падения, с	Удельны й объем, см ³ /г
	33/36 ПА	41/43 ПА	49/52 ПА			
Алтайская 325	0,14	0,08	8,66	87,52	355	3,03
Алтайская 105	0,04	0,16	2,88	92,62	340	3,07
Омская 28	0,12	0,10	8,20	87,02	382	2,25
Алтайская 99	0,14	0,08	10,50	86,66	340	3,25
Алтайская 98	0,08	0,10	14,32	78,80	377	3,58
Алтайский простор	0,14	1,82	11,06	80,44	401	2,48
Алтайская 100	0,14	0,22	9,18	87,92	385	2,37
Лютесценс 496	0,08	0,06	1,58	96,32	429	2,40
Новосибирская 29	0,08	0,10	6,70	87,62	448	2,35

Значения числа падения изменялись от 340 до 448 с. Такие высокие значения числа падения говорят о том, что в муке исследуемых образцов ферменты не имеют высокой активности, что может привести к получению хлеба с недостаточно развитым объемом и пористостью, т.к. слабая активность амилолитических и протеолитических ферментов муки способствует низкой скорости протекания биохимических процессов в тесте. Однако мука имеет высокие значения прохода (до 96,32 %), т. е. частицы муки достаточно мелкие (менее 130 мкм), а чем мельче размеры частиц муки, частиц крахмальных зерен, тем они легче атакуются ферментами, и биохимические процессы при брожении и расстойке идут быстрее.

Очевидно именно поэтому, как видно из таблицы 1, весь хлеб получился хорошего удельного объема.

В таблице 2 показано влияние количества и качества клейковины муки на удельный объем хлеба.

Таблица 2 – Влияние количества и качества клейковины муки на удельный объем хлеба

Сорт пшеницы	Массовая доля сырой клейковины, %	Качество сырой клейковины, усл. ед. ИДК	Пористость, %	Удельный объем, см ³ /г
Алтайская 100	29,8	60	69,0	2,37
Омская 24	27,2	70	72,0	2,37
Новосибирская 29	35,8	70	71,0	2,35
Алтайская 99	32,2	70	78,0	3,25
Лютесценс 496	32,6	75	73,0	2,40
Алтайский простор	28,2	75	72,0	2,45
Омская 28	29,1	75	71,0	2,25
Алтайская 325	26,3	80	75,0	3,04
Алтайская 105	27,0	80	73,0	3,07
Алтайская 98	33,6	85	76,0	3,58

Проанализировав полученные данные, мы установили, что в большей степени на удельный объем и качество хлеба оказывает влияние качество сырой клейковины,

выраженное в условных единицах ИДК, чем ее количество. Так, наибольший объем имели образцы, имеющие качество клейковины от 80 до 85 условных единиц. Пористость такого хлеба была также высокой – от 73,0 % до 76,0 %, в то время как хлеб, выпеченный из муки, содержащей максимальное количество клейковины, имел более низкий объем и пористость 71,0 %.

Такую взаимосвязь можно объяснить тем, что при брожении теста и увеличении его объема важна эластичность пленок и жгутиков клейковинного каркаса. Клейковина муки с ИДК от 80 до 85 условных единиц легко растягивается под действием растущих пузырьков выделяющегося углекислого газа, поэтому объем тестовых заготовок хорошо увеличивается, а объем хлеба достигает больших значений. Клейковина с ИДК от 60 до 70 условных единиц достаточно упруга, оказывает сопротивление выделяющемуся углекислому газу, вследствие чего хлеб будет иметь гораздо меньший объем.

Помимо показателей качества хлеба, важную роль играет выход готовой продукции. Нами был определен объемный выход хлеба, который показывает объем хлеба, выпеченного из определенного количества муки.

Проведя определение числа падения исследуемых образцов муки и объемного выхода испеченного хлеба, мы пришли к выводу, что между числом падения и объемным выходом существует обратная зависимость: чем меньше значение числа падения, тем больше объемный выход и наоборот.

Эту зависимость легко проследить по графику, который представлен на рисунке 1.

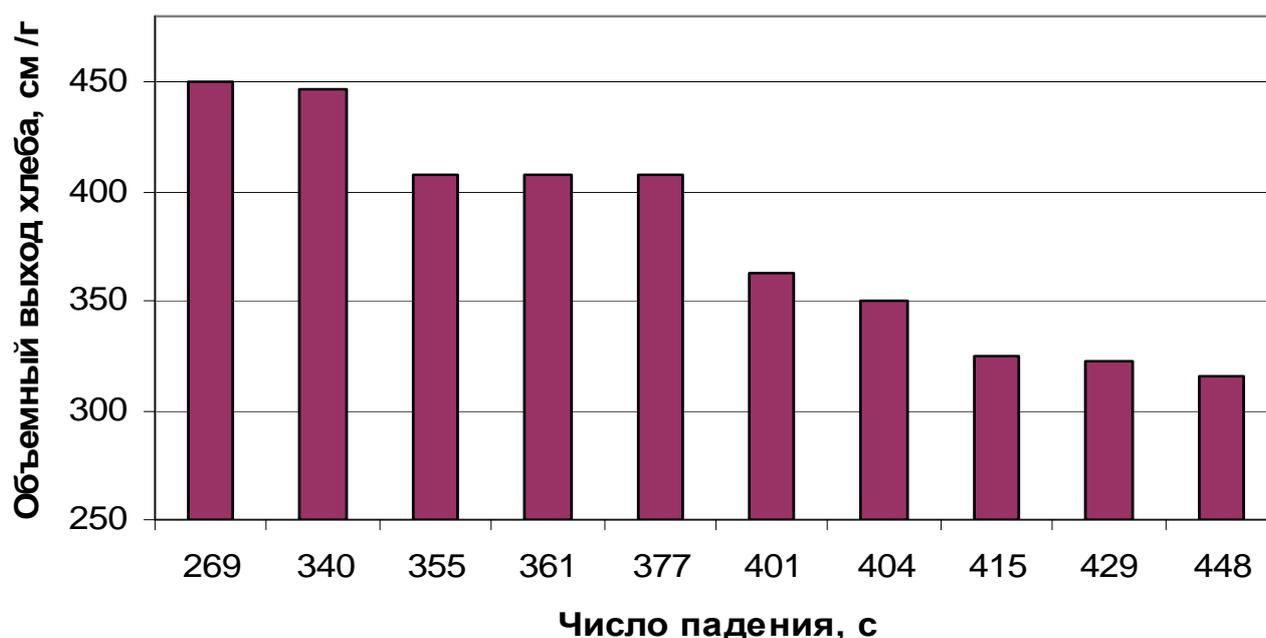


Рисунок 1 – График зависимости объемного выхода хлеба от числа падения

Объясняется это тем, что чем больше число падения, тем менее активна α -амилаза, и хлеб будет получаться более низкого объема при одинаковой массе, поэтому объемный выход будет ниже.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что все представленные сорто-образцы яровой мягкой пшеницы Алтайского края имели хорошие хлебопекарные свойства и дали хлеб хорошего качества.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЕГО ОТВОЛАЖИВАНИЯ ПРИ ХОЛОДНОМ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ

Нагаев Д.Н. – студент, Уханова И.В. – студент, Козьмин А.С. – аспирант,
Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор

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

Одним из основных недостатков холодного кондиционирования пшеницы на мельницах является необходимость длительного отволаживания зерна после увлажнения. Продолжительное отволаживание зерна, с одной стороны, приводит к увеличению производственных площадей, занимаемых бункерами, с другой стороны, способствует развитию микробиологических процессов в зерне, что нежелательно. Задачу сокращения продолжительности отволаживания зерна при сохранении высоких выходов муки стандартного качества можно рассматривать как вполне актуальную.

Мы изучали возможность сокращения продолжительности отволаживания зерна пшеницы при холодном кондиционировании за счет интенсификации процесса его увлажнения. При этом сравнивали два способа холодного кондиционирования зерна: традиционный с увлажнением при атмосферном давлении и последующим отволаживанием и исследуемый с увлажнением зерна под вакуумом и также последующим отволаживанием.

В опытах использовали рядовое зерно пшеницы урожая 2007 года (Алтайский край) I типа стекловидностью 49 %, с исходной влажностью 13,0 %, натурой 784 г/л и зольностью 1,72 %.

Зерно увлажняли до влажности (16,0 ± 0,1) % в лабораторной шнековой установке путем добавления необходимого (расчетного) количества воды при атмосферном давлении и под вакуумом, затем отволаживали в течение заданного времени. Помолы зерна осуществляли на лабораторной мельничной установке фирмы «Бюлер». Белизну, влажность и зольность муки определяли в соответствии с действующими стандартами.

Результаты исследования влияния длительности отволаживания зерна при разных способах увлажнения на выход и качество муки при помоле на лабораторной мельничной установке приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние длительности отволаживания зерна, увлажненного при атмосферном давлении, на выход и качество муки

Время отволаживания, ч	Влажность зерна после увлажнения, %	Выход муки, %			Белизна муки, ед. прибора БЛИК-РЗ	Зольность муки, %
		драной процесс	размольный процесс	общий		
4	16,0	25,8	45,7	71,5	65	0,55
8	16,1	25,4	47,4	72,8	62	0,55
10	16,0	25,7	47,4	73,1	60	0,53
12	15,9	25,6	47,8	73,4	58	0,52
16	15,9	25,6	47,7	73,0	63	0,52
24	16,0	25,7	47,7	73,4	63	0,52

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что при увеличении времени отволаживания с 4 до 12 часов общий выход муки возрастает, а при времени отволаживания более 12 часов стабилизируется. При этом повышение общего выхода муки происходит за счет муки, полученной в размольном процессе. Увеличение выхода муки объясняется проникновением влаги внутрь зерна в процессе его отволаживания, сопровождающимся разрыхлением эндосперма и снижением его прочности [1].

Белизна муки с увеличением времени отволаживания зерна с 4 до 12 часов снижается, а при дальнейшем его отволаживании возрастает. Учитывая тот факт, что зольность муки в

процессе отволаживания неуклонно снижается и стабилизируется на уровне 0,52 % через 12 часов, некоторое снижение белизны муки при продолжительности отволаживания до 12 часов, возможно, следует связать с изменением дисперсности муки. При времени отволаживания зерна 16 и более часов процесс разрыхления эндосперма заканчивается – дисперсность муки несколько возрастает и соответственно повышается ее белизна. Снижение зольности муки с увеличением времени отволаживания можно объяснить улучшением вымалываемости эндосперма по мере распределения влаги внутри зерна.

Таблица 2 – Влияние длительности отволаживания зерна, увлажненного под вакуумом, на выход и качество муки

Время отволаживания, ч	Влажность зерна после увлажнения, %	Выход муки, %			Белизна муки, ед. прибора БЛИК-РЗ	Зольность муки, %
		драной процесс	размольный процесс	общий		
2	15,9	23,8	49,1	72,9	58	0,55
4	16,1	25,5	47,8	73,3	59	0,54
6	16,0	25,5	47,9	73,4	62	0,54
8	15,9	25,8	48,0	73,8	61	0,52
12	16,1	25,1	47,8	72,9	61	0,51
16	16,0	25,7	47,2	72,9	61	0,51

Анализ данных, приведенных в таблице 2, показывает, что наибольший выход муки получен через 8 часов отволаживания, при этом увеличение общего выхода муки произошло в основном за счет муки драного процесса. Белизна муки по мере увеличения времени отволаживания зерна возрастает, достигая максимального уровня через 6 часов, далее отмечена стабилизация данного показателя качества. Зольность муки в процессе отволаживания зерна снижается и выходит на уровень 0,51-0,52 % через 8 часов отволаживания. Следовательно, уже 8 часов отволаживания зерна позволило достичь наибольшего выхода муки при наилучшем ее качестве (зольность муки – наименьшая, белизна муки – наибольшая). Полученные результаты свидетельствуют об ускорении процесса проникновения влаги в зерно пшеницы при его увлажнении под вакуумом. С помощью вакуума удаляется часть воздуха из капилляров покровных тканей зерна, соответственно зерно лучше впитывает влагу, которая быстрее перемещается вглубь эндосперма. Некоторое увеличение выхода муки из зерна, увлажненного под вакуумом, по сравнению с зерном, увлажненным при атмосферном давлении, свидетельствует также об улучшении вымалываемости эндосперма. Следует также обратить внимание на более равномерное увлажнение каждого зернышка при использовании вакуума [2]. Данное обстоятельство способствует более равномерному изменению технологических свойств всей зерновой массы в процессе ГТО, а это, в свою очередь, стабилизирует процесс размола зерна.

Таким образом, исследуемый способ увлажнения зерна пшеницы под вакуумом позволил сократить время отволаживания зерна по сравнению с традиционным увлажнением при атмосферном давлении с 12-16 часов до 8 часов, т.е. в 1,5 – 2 раза. При этом увеличился выход муки при практически неизменной ее зольности и белизне. Приведенные результаты исследования и вывод о возможности сокращения времени отволаживания при увлажнении зерна под вакуумом согласуются с данными, полученными ранее при помоле зерна пшеницы на лабораторной мельнице МЛУ-202 [3].

Список используемой литературы:

- 1 Егоров, Г.А. Управление технологическими свойствами зерна / Г.А. Егоров. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000. – 348 с.
- 2 Иванова, Н.А. Исследование процесса распределения влаги в зерне пшеницы / Н.А. Иванова, В.А. Балужкин, С.В. Якушев, Л.В. Анисимова // Горизонты образования. 2006.

«Наука и молодежь»: 3-я Всероссийская научн.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Барнаул, АлтГТУ, апрель, 2006 г.) Секция «Технология и оборудование пищевых производств». – С. 41-42 . – <http://edu.secna.ru/main/review/2006/n8/konf3/>.

3 Бондарев, А.С. Интенсификация увлажнения зерна пшеницы при гидротермической обработке / А.С. Бондарев, Ю.В. Репникова, А.С. Козьмин, Л.В. Анисимова // Горизонты образования. 2007. «Наука и молодежь»: 4-я Всероссийская научн.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Барнаул, АлтГТУ, апрель, 2007 г.) Секция «Технология и оборудование пищевых производств». – С. 28-31 . – <http://edu.secna.ru/main/review/2007/n9/konf4/>.

РАЗВИТИЕ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Шляйгер Т. А. – студент, Ходырева З. Р. – руководитель

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

Общественное питание всегда играло важную роль в жизни общества. В условиях современного мегаполиса при глобальном разделении труда работающее население, учитывая острую нехватку свободного времени, крайне заинтересовано в услугах общественного питания. В этом же заинтересованы и многочисленные гости больших городов, посещающие их с коммерческими или туристическими целями. Предприятия общественного питания имеют возможность предложить им свои услуги. Общественное питание – это обширная сфера бизнеса, основу которого составляют предприятия, характеризующиеся разнообразием форм обслуживания и большим ассортиментом предлагаемой продукции [1].

Интенсивное развитие ресторанного бизнеса в настоящее время имеет объективные причины и основания.

В последнее время набирает обороты сетевой формат ресторанных заведений.

Ресторанный бизнес – это удел людей творческих, обладающих широким кругозором, разбирающихся в рыночной экономике и знающих ее конъюнктуру. Ни для кого не секрет, что любой бизнес, и ресторанный не исключение, сопряжен с определенными рисками. Поэтому любой руководитель должен уметь рисковать, но рисковать грамотно, и уметь нести ответственность за принятое решение [2].

Проблема любого ресторана – найти своего клиента. Задача ресторатора – делать так, чтобы клиент захотел посещать именно это заведение.

Наибольшую долю российского рынка общественного питания занимает г. Москва. На нее приходится около 20% оборота всех предприятий общепита России. В 2006 году объем московского рынка увеличился более, чем на 20,5% и достиг 79,9 млрд. руб. По прогнозам специалистов DISCOVERY Research Group, в 2007 году объем рынка общественного питания Москвы превысит 93 млрд. руб. В августе 2007 г. агентство маркетинговых исследований DISCOVERY Research Group завершило исследование рынка общественного питания в России.

По данным государственной статистики, в 2006 году объем рынка общественного питания России составил 397,5 млрд руб., что на 27,2% больше, чем в 2005 году. При этом на начало 2007 г. во всей России насчитывалось порядка 30 000 предприятий общественного питания.

В настоящее время, по разным оценкам, доля сетевых предприятий в столице составляет 25-35% рынка и продолжает увеличиваться. Крупнейшими игроками рынка в 2006 году стали «Макдоналдс», «Ростик Групп», группа компаний А.Новикова и «Кофе Хауз». В ближайшие несколько лет сетевые операторы будут иметь особый вес при формировании рынка общественного питания. Развитие различных сегментов рынка в 2006 году происходило неравномерно. Наиболее динамичными в этот период стали заведения типа

street food и fast food. По количеству точек лидируют участники рынка в сегменте street food. По состоянию на 1 мая 2007 года крупнейшей сетью в России обладал Стардог!s – 210 точек. На втором месте по объему сети – «Крошка-Картошка» с 194 точками. Однако, стоит отметить, что годовой оборот четырех крупнейших операторов рынка «уличного питания» превысил \$150 млн.

Получили развитие в 2006 году и сегменты специализированных заведений на рынке общественного питания. Особенно следует отметить сегмент кофеен. Крупнейшие игроки этого рынка за указанный период значительно расширили свои сети. На сегодняшний день крупнейшей сетью кофеен обладает «Кофе Хауз» - 137 точек, 80 из которых сосредоточены в Москве и 32 – в Санкт-Петербурге. Вторая сеть – «Шоколадница» с сетью кофеен в 108 заведений.

При этом, по прогнозам, рынок общественного питания в среднесрочной перспективе ждет замедление. Это обусловлено тем, что потребительские предпочтения посетителей элитных ресторанов смещаются в пользу более демократичных заведений. Кроме того, как отмечают эксперты, в ближайшие годы наиболее активно рынок будет развиваться в регионах, поскольку наладить бизнес в Москве становится все сложнее из-за нарастающей конкуренции, высоких арендных ставок и недостатка квалифицированных кадров. По прогнозам аналитиков DISCOVERY Research Group, к 2009 году объем российского рынка общественного питания превысит 630 млрд. руб., а московского – 120 млрд. руб. [4].

Проектируемый ресторан планируется построить на Павловском тракте города Барнаула. В районе предполагаемого места расположения предприятия интенсивно ведется строительство жилых домов и административных зданий. Учитывая этот факт, можно предположить степень увеличения числа местных жителей и прогнозировать увеличение спроса на продукцию. Таким образом, в районе строительства в радиусе полутора километров к 2010 году будет проживать около 85 тысяч человек. Расстояние до ближайших функционирующих предприятий общественного питания составляет 1,7 км и 1,8 км.

Проектируемое предприятие относится к ресторанам первого класса и рассчитано на демократичный потребительский спрос, что отличает его от ресторанов класса люкс и высший. Один из основных критериев при выборе класса данного заведения – уровень дохода жителей Барнаула. Так как по результатам опросов, проведенных компанией «ДЕМАЖ» осенью 2006 года, 44 % барнаульцев не пользуются услугами предприятий общественного питания Барнаула. В первую очередь, это жители города с доходом ниже 3500 рублей в месяц на одного члена семьи. Остальные 56 % жителей города сместили свои предпочтения в сторону ресторана «КУ-КУ» и ресторана «Ползунов» [3].

В разработанном меню представлено 55 наименований блюд и напитков, 5 из которых являются фирменными. Спецификой данного заведения является производство, реализация и организация потребления блюд французской кухни, так как в Барнауле отсутствуют предприятия общественного питания, работающие в этом направлении. Ресторан расположен в городской черте и работает в строго определенных часы: с 12.00 до 2.00 часов.

Учитывая ситуацию, сложившуюся в настоящее время на рынке общественного питания Барнаула можно прогнозировать целесообразность и необходимость строительства данного предприятия.

На наш взгляд ресторан с такой национальной кухней привлечет внимание достаточного количества посетителей, а реализуемая в торговом зале продукция благодаря высокому качеству и оригинальности будет иметь достаточно высокий спрос. Кроме того уровень наценки (150%), установленный на продукцию достаточно невысокий для предприятия данного уровня, и этот факт несомненно будет способствовать привлечению достаточно широкой клиентуры.

Список использованной литературы:

1 Белошапка М.И. Технология ресторанного обслуживания: Учеб. пособие для нач. проф. образования / Марина Ивановна Белошапка. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 224 с.

2 Волкова И.В. Ресторанный бизнес в России: с чего начать и как преуспеть / И.В. Волкова, Я.И. Миропольский, Г.М. Мумрикова. – М.: Флинта: наука, 2002. – 184 с.

3 Четошникова Е. ТОП-10 барнаульских предприятий общественного питания // Школа успеха. – 2006. - № 12. – С. 18-20.

4 [www.http://b2blogger.com/research/report/print 55.html](http://b2blogger.com/research/report/print 55.html)

АНАЛИЗ РЫНКА ОВОЩНЫХ СОКОВ И НАПИТКОВ

Лукьянчикова А. Ю. – студент, Кольтюгина О. В. - доцент, к. т. н.

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

Несмотря на некоторые замедления темпов роста в соковой индустрии, в целом прирост производства плодоовощных консервов по-прежнему обеспечивается за счёт выпуска соков и нектаров, на долю которых приходится 76 %. В настоящее время выработка фруктовых и томатных соков в стране осуществляется большей частью на основе концентрированных соков, ввозимых на территорию России.

Ассортимент соков, вырабатываемых на основе отечественного сельскохозяйственного сырья, весьма ограничен. Развитие собственной сырьевой базы остаётся узким местом в развитии соковой индустрии и требует значительных капиталовложений в развитие садоводства и овощеводства.

Несмотря на стабильный рост производства и большие потенциальные возможности, ещё не достигнут уровень объёмов производства 1990 года. Финансовое состояние предприятий остаётся сложным.

Качество и конкурентоспособность продукции постепенно возрастает, так как потребители при насыщении рынка делают выбор в сторону наиболее понравившихся товаров, тем самым, стимулируя рост качества выпускаемой продукции в целом.

Овощные соки в европейских странах потребляют в значительно меньших количествах, чем плодово-ягодные, примерно от 0,5 % до 3 % количества плодово-ягодных соков и напитков. Томатные соки и овощные соки на томатной основе, так называемые овощные коктейли, составляют 90 % этого количества.

Мировую соковую индустрию в настоящее время характеризует увеличение объёмов производства и вместе с тем объёмов потребления всех видов соков, нектаров и сокодержавших напитков. Аналогичные тенденции прослеживаются и в соковой отрасли России.

Социологический опрос показал, что 47 % опрошенных покупают сок один раз в неделю и 37 % - несколько раз в неделю, это на 5 % больше, чем в 2006 году. Это можно объяснить ростом благосостояния населения, так как соки и нектары – группа напитков, имеющих более высокую цену по сравнению с другими безалкогольными напитками.

Проведённые исследования выявили, что соки чаще всего приобретают летом по 13 % приходится на каждый летний месяц и во время зимних праздников – в среднем 11 %.

Рост рынка происходит в основном за счёт отечественных производителей. Если в 2005 году импорт составлял 31 % всех потребляемых в России соков, то в 2007 году – менее 5 %. Средний уровень потребления соков на одного человека в год в России составляет 4 л. В Сибири соки пока воспринимаются только как заменители фруктов с ярко выраженным сезонным потреблением в весенний период, но и данный регион может стать перспективным в будущем. Таким образом, потенциальный рынок соков в России достаточно ёмкий [2].

Основные тенденции рынка соков и напитков диктует постоянно изменяющийся покупательский спрос. В настоящее время при создании новых технологий разработчики

условно придерживаются двух основных направлений – новые вкусы на основе традиционных и вкусовые новинки для вновь создающихся с учётом научных достижений продуктов. В последнее время люди стали думать о еде как о продукте, способном защитить их от различных заболеваний, укрепить их иммунитет, не оказывая при этом побочных эффектов, что и отразилось на вкусовых тенденциях.

Осознание покупателем значимости качества потребляемой продукции побуждает производителей к поиску новых подходов к производству как традиционных, так и новых изделий, в том числе отказываться от применения искусственных компонентов: ароматизаторов, красителей, подсластителей, и отдавать предпочтения натуральным ингредиентам, таким как экстракты, фруктовый сахар [3].

До недавнего времени фруктовые и овощные соки, выпускаемые в нашей стране, по предъявленным к их составу требованиям и по разрешённым к использованию технологическим приёмам изготовления, существенно отличались от продуктов аналогичного наименования, выпускаемых за рубежом. В основном у нас производили соки, непосредственно получаемые из свежих фруктов, ягод и овощей. И лишь в последние годы сок стали изготавливать из концентрированных полуфабрикатов

Овощные соки и напитки – богатый источник незаменимых питательных веществ. Среди овощей своим уникальным комплексом биологически активных веществ и пищевых волокон, участвующих в важнейших биохимических реакциях организма, выделяется морковь.

В настоящее время в российской торгово-розничной сети представлен незначительный ассортимент овощных соков и напитков. Отечественные и зарубежные производители выпускают в основном томатный сок, а также смешанные (купажированные) плодоовощные соки, такие, как морковно-персиковый, морковно-яблочно-персиковый, морковно-яблочный, морковно-облепиховый и др. Причём на долю чисто морковного и томатного сока приходится примерно 20 %.

В зависимости от состава соки разделяют на натуральные, состоящие из жидкой фазы плодов и овощей, и соки с теми или иными добавками: сахара, органических кислот, красящих, ароматических и консервирующих веществ. Натуральные соки могут быть из одного вида плодов или их смесей.

К сокам с добавками относятся прежде всего соки с сахаром. Сахар добавляют в виде сахара-песка или сиропа с целью улучшить вкусовые свойства соков, что особенно необходимо для соков из высококислых плодов и овощей. В том случае, когда к сокам добавляют аскорбиновую кислоту как антиокислитель или для витаминизации продукта, сок остаётся в группе натуральных.

Неосветлённые соки содержат все коллоидные вещества и некоторую часть тонкодисперсных частичек мякоти, по внешнему виду мутные, при хранении в них выпадает осадок, ухудшающий внешний вид и товарные качества сока. Соки с мякотью содержат все коллоидные вещества и тонкоизмельчённую мякоть плодов и овощей, по составу близкие к исходному сырью, и поэтому их часто называют жидкими плодами. Соки с мякотью выпускают натуральными и с сахаром. Последние получили название нектаров.

У овощных соков низкая калорийность, они вызывают аппетит, регулируют пищеварение и содержат много витаминов и минеральных солей, поэтому они заслуживают пристального внимания, несмотря на невысокое потребление.

Все виды овощных соков отличаются высокой пищевой и физиологической ценностью. Поэтому в настоящее время овощные соки часто применяют в питании больных и выздоравливающих.

Большая часть овощных соков имеет низкую кислотность и рН в пределах от 5,5 до 6,5, что создаёт благоприятные условия для развития микроорганизмов, в том числе спорообразующих. По этой причине соки необходимо стерилизовать при высокой температуре в течение довольно продолжительного времени. Для смягчения режимов стерилизации овощные соки подкисляют до рН равном от 3,7 до 4,0 органическими

пищевыми кислотами или смешивают с соками из более кислых плодов и овощей [1].

В дипломном проекте предлагается на базе АКГУП «Индустриальный» ввести дополнительно в ассортимент, выпускаемой продукции, плодоовощные соки и напитки. Расширение ассортимента позволит продлить сезонные сроки работы цеха. Для производства соков и напитков необходимо дооснастить производство оборудованием. Плюсом является то, что предприятие действующее, поэтому вложенные затраты будут незначительны, по сравнению с новым строительством.

Список используемой литературы:

1. Плодово-ягодные и овощные соки: Пер. с нем. / Предисл. канд. техн. наук А.Н.Самсоновой. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. – 472 с.
2. Маюрникова Л.А., Гореликова Г.А., Степанова О.А., Попова А.В. Анализ востребованности соков и сокосодержащих напитков // Пиво и напитки. – 2007. - № 3. – С.4-6.
3. Кулаковская Л. А. Рынок напитков в настоящее время // Пиво и напитки. – 2005. - № 2. – С.8-9.

ПРОИЗВОДСТВО МЯСНЫХ И МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ

Колот Л. С. - студент, Кольтюгина О. В. – к.т.н., доцент

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

В настоящее время российский рынок мяса и мясопродуктов можно характеризовать как перспективный и динамично развивающийся. В связи с ростом благосостояния населения и его покупательской активности потребности в мясной продукции возрастают.

Вместо консервов из говядины и свинины, выработанных в соответствии с техническими условиями, в которых предполагается использование растительного белка, наибольшим спросом последнее время пользуются мясные консервы, выпущенные в соответствии с ГОСТами.

Основную долю потребления мясных консервов составляют консервы из говядины – 49% и свинины – 23 %. Структура потребления определяется, в первую очередь, уже сложившимися потребительскими предпочтениями. По многим качественным показателям тушеная говядина наиболее приемлема и привычна для потребителя. В последнее время ассортиментный состав мясных консервов расширяется за счет новых их видов, однако покупатель меняет свои предпочтения постепенно [2].

В последние годы сегмент рынка «Мясораствительные консервы» развивается более динамично. Значительно расширился ассортимент мясных продуктов, в рецептуре которых применяют различные ингредиенты немясного происхождения. В мировой практике накоплен немалый опыт применения злаковых продуктов в производстве мясных консервов. Обладая полным набором незаменимых аминокислот, белки мяса значительно повышают аминокислотный скор злаковых продуктов и, соответственно, их усвояемость. Это имеет особенно важное значение, так как белки злаковых усваиваются организмом не полностью.

Один из факторов роста рынка мясорастительных консервов – увеличение числа специфических потребителей – сезонных строительных рабочих в связи с ростом строительства.

В связи с ростом благосостояния населения возрастает потребность в мясной продукции. Для основной массы потребителей мясных консервов на первое место выходит показатель качества продукта, а не его цена.

В настоящее время потребитель готов приобретать дорогую продукцию, если она удовлетворяет его в первую очередь по качеству.

По экспертной оценке, в Российской Федерации предприятий, вырабатывающих мясоконсервную продукцию, насчитывается порядка 450. За 2006 год выработано всего 448,2 муб мясных и мясорастительных консервов. Анализ данных за 2007 год показывает, что на российском рынке представлено 80 % мясных консервов отечественного производства и 20 % импортного. Среднедушевое потребление мясных консервов в 2006 году составило 3,3 условных банки [1].

Расчетная норма потребления мяса и мясных продуктов для человека составляет около 80 кг. Средний россиянин потребляет мясо и мясопродуктов почти в три раза меньше, чем житель США, и в два раза меньше, чем граждане Франции, Германии и Великобритании.

В общем объеме российского потребления мяса доля говядины составляет 34 %, свинины – 28 %, мяса птицы – 35 %, других видов мяса – 3 %.

В рационе питания россиян мясные консервы традиционно занимают одно из первых мест, что обусловлено их хорошим вкусом, высокой пищевой ценностью, длительным сроком хранения, удобством транспортирования. Сочетание хороших вкусовых характеристик и относительно невысокой стоимости этих продуктов завоевали доверие потребителей.

Серьезной проблемой в питании населения является белковая недостаточность, поэтому белки занимают особое место в питании человека. Белок, который содержится в мясе, молоке, рыбе и других продуктах, способствует построению структур субклеточных включений, обеспечивает обмен между организмом и окружающей внешней средой; координирует и регулирует химические реакции, необходимые для функционирования организма.

Существующий в настоящее время в мире дефицит пищевого белка сохранится, вероятно, и в ближайшие десятилетия. На каждого жителя приходится около 60 г белка в сутки при средней норме 100 г.

Свиное мясо, отличается высоким содержанием полноценного белка и усваивается в организме человека от 90 % до 95 %. По калорийности свинина превосходит говядину и баранину в среднем в 2 раза.

Основные участники рынка мясных консервов распределились следующим образом: наибольшую долю рынка занимает продукция компании «Главпродукт» - 16 %, Калининградского мясоперерабатывающего завода «Дейма» - 12 % и Березовского мясокомбината – 10 %, суммарная доля продукции которых в объеме реализации на рынке составляет 38 % [3].

Российские предприятия – производители консервов часть своей продукции реализуют в корпоративный сектор, включающий силовые структуры, Государственный резерв, Министерство чрезвычайных ситуаций, Министерство обороны, армии и другие. Оставшаяся большая часть продукции распределяется между крупными и мелкими оптовыми организациями, а меньшая отправляется в розничную сеть.

Кроме традиционного корпоративного корпуса существуют и другие потенциальные потребители. В летнее время продажа консервов растет, что объясняется отъездом людей за город, где нет времени и возможности самостоятельно приготовить еду.

Большим покупательским потенциалом обладают пожилые люди, которым трудно подобрать многокомпонентные продукты, требующие длительного приготовления для получения полноценной пищи.

Предприятия отрасли являются основными поставщиками консервной продукции в районы Дальнего Востока, Крайнего Севера, Сибири, военным и приравненным к ним категориям. Поэтому потребность в мясных консервах постоянна.

Для того, чтобы быть рентабельным, предприятию необходимо производить конкурентоспособную продукцию. Производство должно быть легко переналаживаемо на выпуск различных видов продукции [4].

В данном дипломном проекте предлагается строительство нового консервного завода по производству мясных и мясорастительных консервов производительностью 1,2 муб/год. На

предприятию планируется выпускать продукцию в соответствии с ГОСТами следующего ассортимента: «Говядина тушеная», «Свинина тушеная», «Каша рисовая со свиной», «Каша гречневая со свиной», «Каша перловая со свиной».

Дипломный проект включает технологическую часть, в которой рассмотрены технологические схемы мясных и мясорастительных консервов, описана технологическая схема, произведены продуктовые расчеты, подобрано технологическое оборудование.

В разделе управление качеством продукции приводятся требования к сырью и готовой продукции, предлагается схема теххимического и микробиологического контроля мясорастительных консервов по операциям.

В разделе выбор и расчет основных производственных, вспомогательных и бытовых помещений рассчитаны площади хранилищ сырья и готовой продукции, холодильных отделений, лаборатории и бытовых помещений. В графической части предлагается расположение помещений с расстановкой в них технологического оборудования.

В экономической части проведен анализ рынка, проведены расчеты, составлен бизнес-план, рассчитана себестоимость и цена продукции, которые соответствуют рыночным ценам и являются конкурентоспособными.

Список используемой литературы:

1. Кузьмичева М. Б. Российский рынок мясных консервов в 2002 году // Мясная индустрия. – 2003. - № 3. – С. 12 – 17.
2. Кузьмичева М. Б. Состояние рынка мясных консервов в первом полугодии 2005 года // Мясная индустрия. – 2005. - № 10. – С. 10 – 14.
3. Кузьмичева М. Б. Состояние рынка мясных консервов: 2003 - 2004 гг. // Мясная индустрия. – 2004. - № 7. – С. 12– 14.
4. Лифанчиков А. Н. Состояние пищевой промышленности в 2000 году // Пищевая промышленность. – 2000. - № 7. – С. 26-27.

МЯСНЫЕ ПАШТЕТЫ

Долгова Т. Е. - студент, Кольтюгина О. В. – к.т.н., доцент

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

Рынок мясных продуктов является одним из крупнейших среди рынков продовольственных товаров. Он имеет весьма устойчивые традиции, его состояние оказывает существенное влияние на другие рынки продуктов питания. За долгие годы сформировалась определенная система производства и распределения мясных продуктов.

Мясная промышленность относится к одной из важнейших отраслей, показатели ее развития всегда интересовали руководителей государства. Мясные продукты разных товарных групп являются частью государственного стратегического запаса.

В настоящее время российский рынок мясных консервов можно охарактеризовать как перспективно и динамично развивающийся. Объем данного рынка увеличивается в среднем на 7% в год.

В 2004 году объем российского производства мясных консервов составил 448,5 млн. условных банок. За период с 1998 года по 2004 год объем их выпуска вырос на 41 %.

По-прежнему основными потребителями мясных консервов является корпоративный сектор [1].

Ряд российских предприятий – производителей мясных и мясорастительных консервов в первую очередь выполняют по заказу государственного резерва, министерства чрезвычайных ситуаций, министерства обороны.

Оставшуюся большую часть мясоконсервной продукции производители распределяют между крупными и мелкими оптовыми организациями, а меньшую отправляют в розничную сеть: собственные магазины, Торговые Дома и т.д.

Потребление мяса и мясопродуктов в среднем на человека составляет 80 кг. К уровню европейских стран этот показатель составляет от 43 % до 52 %, а к рекомендуемой норме – 65 %. Средний россиянин потребляет мясо и мясопродуктов почти в три раза меньше, чем житель США, и в два раза меньше, чем граждане Франции, Германии и Великобритании, что составляет в среднем от 43 % до 52 %, а рекомендуемой нормой является – 60 %.

Наряду с известными крупнейшими мясоперерабатывающими предприятиями на рынке активизируются мелкие и частные предприятия. В связи с повышением уровня доходов населения потребители стали чаще покупать более дорогие мясные продукты.

В рационе питания россиян мясные продукты традиционно занимают одно из первых мест, что обусловлено их хорошим вкусом, высокой пищевой ценностью, длительным сроком хранения, удобством транспортирования. Сочетание хороших вкусовых характеристик и относительно невысокой стоимости этих продуктов завоевали доверие потребителей.

Серьезной проблемой в питании населения является белковая недостаточность, поэтому белки занимают особое место в питании человека. Белок, который содержится в мясе, молоке, рыбе и других продуктах, способствует построению структур субклеточных включений, обеспечивает обмен между организмом и окружающей внешней средой; координирует и регулирует химические реакции, необходимые для функционирования организма [2].

Существующий в настоящее время в мире дефицит пищевого белка сохранится, вероятно, и в ближайшие десятилетия. На каждого жителя Земли приходится около 60 г белка в сутки при средней норме 100 г.

Среди мясных продуктов постоянным спросом пользуются мясные паштеты. На фоне большого выбора мясной продукции потребитель стремится разнообразить свое питание, пробуя новые продукты. Рост объемов потребления на рынке мясных паштетов связан, в первую очередь, с ростом объемов потребления данного продукта с разными добавками, имеющими оригинальный и своеобразный вкус. Темпы роста рынка паштетов достигают до 20 % в год.

Удельный вес мясных консервов в общем объеме потребления мясных продуктов невелик, но доля мясных, печеночных паштетов среди всех мясных консервов занимает почти 40 %. Паштеты подразделяют на группы: мясные из говядины и свинины, субпродуктовые, в состав которых включена печень (говяжья, свиная), паштеты из мяса птицы разных производителей, а также наименований, отличающихся друг от друга составом и пищевой ценностью [3].

Чем шире ассортимент, тем более разнообразные потребности покупателей могут быть удовлетворены. Однако расширение ассортимента может затруднить выбор потребителя, поэтому он должен быть рациональным.

Из всех паштетов 58,3 % приходится на колбасные паштеты, а 41,7 % - на консервы.

Следует отметить, что паштеты традиционно вырабатывают в основном из недорогого животного сырья, что обосновано экономической целесообразностью производства мясных паштетов.

Одними из главных критериев успешной работы современного мясоперерабатывающего предприятия являются обеспечение безопасности, максимальное сохранение пищевой ценности и качества производимых мясных продуктов.

Для увеличения емкости рынка первоочередной задачей отечественных производителей должно стать повышение качества продукции, ее соответствие ГОСТам, улучшение информативности потребителя и убеждение его в целесообразности приобретения продукции именно отечественных производителей.

При ответственном отношении производителей мясных и мясорастительных консервов к качеству выпускаемой продукции, можно не только удержать емкость рынка на определенном уровне, но и увеличить ее, привлекая новых потребителей гарантией высокого качества продукта [4].

В дипломном проекте предлагается дополнить ассортимент производством мясного паштета на базе существующего предприятия. Паштет планируется фасовать в искусственные оболочки и в жестяные банки. Данные способы фасовки предполагают различные сроки хранения, что способствует заполнению сегментов рынка.

Для решения поставленной задачи планируется использование имеющегося на предприятии оборудования, а также покупка недостающего.

Паштет фасованный в жестяные банки имеет большие сроки хранения, так как он проходит процесс стерилизации, поэтому может длительно храниться при температуре до 15°C, что удобно для транспортирования на дальние расстояния. В отличие от паштета в искусственной оболочке, у которого сроки хранения не более 10 суток.

Дипломный проект включает технологическую часть, выбор и расчет основных производственных, вспомогательных и бытовых помещений, управление качеством и стандартизация, архитектурно-строительную часть, санитарно-технологическую часть, охрану труда, экономическую часть, в которой произведен анализ рынка, составлен бизнес-план, рассчитана себестоимость и цена продукции.

Список используемой литературы:

1. Кайшев В. Г. Мясная индустрия России на рубеже третьего тысячелетия / В. Г. Кайшев, В. В. Дойков // Мясная индустрия. – 2002. - № 3. – С. 6 – 10.
2. Кузьмичева М. Б. Российский рынок мясных консервов в 2002 году // Мясная индустрия. – 2003. - № 3. – С. 12 – 17.
3. Кузьмичева М. Б. Состояние рынка мясных консервов: 2003 - 2004 гг. // Мясная индустрия. – 2004. - № 7. – С. 12– 14.
4. Сергеев В. Н. Проблемы развития пищевой промышленности // Пищевая промышленность. – 2000. - № 1. – С. 15-19.

РАЗВИТИЕ ПРИДОРОЖНЫХ КАФЕ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Чадромцева О.Н. – студент, Вайтанис М.А. – к.т.н., доцент

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

Общественное питание составляет самую большую часть производственного рынка и развивается активнее всего.

Сфера общественного питания играет все возрастающую роль в жизни современного общества и каждого человека. Это обеспечивается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов. Общественное питание является одной из важнейших социально-экономических составляющих уровня развития общества.

В настоящее время сфера общественного питания в нашей стране представляет собой крупную организационно-хозяйственную систему. Дальнейшее ее развитие является важной социальной задачей, с решением которой связано удовлетворение жизненных потребностей населения.

С каждым годом в Алтайском крае увеличивается количество кафе, ресторанов и баров. Уровень обслуживания в этих заведениях также улучшается, чего не скажешь о предприятиях общественного питания которые находятся вдоль автомобильных трасс Алтайского края. В связи с этой проблемой в Алтайском крае планируется вдоль

автомобильных трасс развитие цивилизованной торговли. Местные предприниматели планируют построить там современные магазины, заведения общепита, отели. На данный момент разрабатываются проекты по созданию на автомобильных трассах нормальных условий для отдыха и питания проезжающих.

Так, планируется ликвидировать закусочные на трассах: Поспелихинского, Ребрихинского, Бийского, Тальменского, Павловского районов. Не так давно администрация края провела проверку в Троицком и Косихинском районах. Результаты проверки показали, что качество продукции в придорожных «забегаловках» оставляло желать лучшего. Как впрочем, и в 20-ти других районах Алтайского края, проверки которых были проведены ранее. Краевые власти на сегодняшний день не довольны существующим положением дел на рынке услуг.

Поэтому они намерены рассматривать и реализовывать проекты, которые предусматривают снос или реконструкцию существующих придорожных кафе и строительство новых отвечающим всем необходимым требованиям, предъявляемым предприятиям общественного питания. В данный момент решается земельный вопрос с администрациями районов, где будет развиваться придорожный сервис.

В связи с актуальностью проблемы нами предложен проект кафе на 52 посадочных места, которое планируется расположить на территории Алтайского края при въезде в село Ребриха. При въезде в село расположена шиномонтажная мастерская с прилегающим к ней кафе, кроме того в самом селе Ребриха имеются кафе, но уровень обслуживания данных кафе низкий и санитарное состояние не соответствует требованиям санитарным нормам и правилам. В связи с этим возникает потребность и целесообразность в строительстве нового кафе, которое бы отвечало всем потребностям посетителей и санитарным требованиям и нормам предъявляемым предприятиям общественного питания. Место расположение кафе выбрано исходя из того, что позволяет удовлетворить потребности в питании не только жителей села, но и проезжающих мимо водителей легковых и грузовых автомобилей. Для проектируемого кафе установлен круглосуточный режим работы. Это связано с тем, что кафе находится вблизи автомобильной дороги по которой осуществляют перевозки зерновых культур, молочной продукции. По расчётам участок под застройку, с учётом наличия подъездных путей, коммуникаций и удобства для посетителей составил около 380 м². Срок окупаемости проектируемого кафе год и шесть месяцев. Товарооборот при этом составил 49520,88 тыс. руб., чистая прибыль - 8266,37 тыс.руб.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ РОССИИ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Шерстобитова И.Н. – студент, Вайтанис М.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул)

Общественное питание всегда играло важную роль в жизни общества, и в настоящее время общественное питание страны развивается динамичными темпами и является востребованной услугой, которая пользуется устойчивым спросом у населения. По данным государственной статистики, в 2006 году объем рынка общественного питания России составил 397,5 млрд руб., что на 27,2 % больше, чем в 2005 году. При этом на начало 2007 года во всей России насчитывалось порядка 30 000 предприятий общественного питания

Все больше рестораторов стремятся совместить качество и индивидуальность с высокими оборотами, именно поэтому объясняется перенос инвестиционной активности из ниши дорогих заведений в сегмент ресторанов и кафе средней ценовой категории. Иными словами, все чаще деньги вкладываются в создание предприятий общепита со средним чеком от 10 \$ до 30 \$, и прежде всего небольших «городских» кафе, рассчитанных на 30, 50, 70, максимум 100 посетителей.

В последние два года наиболее динамично развивающимися являются заведения типа street food и fast food. Ежегодный рост сегмента fast food, по оценкам экспертов, составляет от 20 % до 27 %. В 2006 году его объем оценивался в 1,5 млрд. \$. Получили развитие в 2006 году и сегменты специализированных заведений на рынке общественного питания. Особенно следует отметить сегмент кофеен. Крупнейшие игроки этого рынка за указанный период значительно расширили свои сети. На сегодняшний день крупнейшей сетью кофеен обладает «Кофе Хауз»- 137 точек, 80 из которых сосредоточены в Москве и 32 – в Санкт-Петербурге. Вторая сеть – «Шоколадница» с сетью кофеен в 108 заведений.

В настоящее время, по разным оценкам, доля сетевых предприятий в столице составляет от 25 % до 35 % рынка и продолжает увеличиваться. Крупнейшими игроками рынка в 2006 году стали «Макдоналдс», «Ростик Групп», группа компаний А.Новикова и «Кофе Хауз». В ближайшие несколько лет сетевые операторы будут иметь особый вес при формировании рынка общественного питания.

В современном городе, жители которого стремятся сохранить для себя простые удовольствия в условиях постоянно ускоряющегося ритма жизни, непринужденная атмосфера кафе идеально подходит для заведений casual dining, то есть повседневного питания. Хотя еще несколько лет назад деловая пресса с сожалением констатировала, что традиции потреблять еду домашнего приготовления – даже на работе, в виде бутербродов – и низкий уровень доходов не способствуют тому, чтобы россияне ценили свое время и привыкли ежедневно завтракать, обедать или ужинать в качественном общепите.

В последние годы большое развитие получили предприятия национальных кухонь. К демократичным проектам национальной направленности можно отнести вездесущие пиццерии, суши-бары, заведения мексиканской кухни, но в большинстве своем это сетевые предприятия со всеми их плюсами и минусами.

В настоящее время общественное питание Алтайского края развивается динамичными темпами. По состоянию на 1 января 2006 года в крае действует 3,8 тысяч предприятий питания всех классов и направлений деятельности.

За 2006 год оборот общественного питания на 12 % (в сопоставимых ценах) превысил уровень 2005 года.

Рост объемов питания обусловлен развитием общедоступной сети предприятий "быстрого питания" в составе туристическо-гостиничных комплексов, оздоровительных центров и зон отдыха, совершенствованием питания на площадях автодорожного сервиса, открытием летних кафе и торговых площадок.

Особенно интенсивно общественное питание развивается в краевом центре: "Мастер-фуд", "Вилка-ложка", "Жили-были", "Блинный бар", "IL Патио"; в торговых центрах "Ультра", "Сити-Центр"; студенческие предприятия питания – "Пора покушать", "Большая перемена".

Отличительной особенностью 2005 года стало вхождение на краевой рынок услуг питания межрегиональных сетевых предприятий г. Новосибирска: "Ростик", "Вилка-ложка", "Жили-были".

Возрастает интерес предпринимателей к культуре и традициям кулинарного искусства народов мира. В крае открыты рестораны, специализирующиеся на приготовлении национальных кухонь – японской, китайской, корейской, мексиканской, грузинской, узбекской – "Мехико", "Восток-Сити", "Иероглиф", "Азия", в которых работают опытные повара и кулинары из стран Востока. Продолжают поддерживать традиции приготовления русской кухни рестораны "Алтай", "Демидовский", "Ползунов".

С учетом потребностей и ценовых приоритетов населения, в 2005 году активно развивались в крае кофейни: "Вива ля кофе", "Мока-Лока", "Вельвет", "Кофе бум".

Предприятиями расширяется спектр оказания услуг питания с организацией выездного обслуживания в офисы, на пикники, корпоративные вечеринки (кейтеринг), детские зоны отдыха, применением обеденных скидок и гостевых дисконтных карт; увеличивается

производство полуфабрикатов высокой степени готовности и кулинарных изделий с последующей доставкой по месту требования.

Кроме того, стабильными темпами развивается сеть магазинов (отделов) кулинарии (170 объектов), в летний период услуги питания и досуга оказывают более 435 летних кафе, расширяется сеть предприятий питания в зоне придорожного сервиса.

Услуги питания общедоступной сети на 99 % оказывает негосударственный сектор экономики, 80 % предприятий относится к предприятиям малого бизнеса, в том числе 63 % имеют статус индивидуального предпринимателя без образования юридического лица.

В 2007 году по темпу роста общественного питания Алтайский край вышел в Сибири на 2 место, уступив лишь Новосибирской области.

По данным специалистов управления, на Алтае уже несколько лет наблюдается устойчивая активизация потребительского рынка, что выражается в росте объемных показателей общественного питания. Так, в 2007 году индекс физического объема составил в общественном питании 113,4 %. Развитие услуг общественного питания сохраняет положительную динамику объемных показателей. В 2007 году в городах введено 78 объектов общественного питания на 3585 посадочных мест.

Проектируемое нами кафе планируется расположить в городе Заринске. В настоящее время значительная доля рынка общественного питания города Заринска остается свободной, что является перспективным для проектируемого предприятия. Общественное питание в городе представлено следующими заведениями: кафе – бар «Вита», рестораны «Палермо», «Подполье», трактир «Усадьба», кофейня «L' coffee», блинная «Заря», столовая «Бистро». Большинство предприятий общественного питания находится в собственности ООО «Блик».

В проектируемом предприятии планируется реализовывать блюда русской кухни. Русская кухня хорошо известна во всем мире, а отдельные блюда русской кухни считаются деликатесными далеко за пределами страны. Кроме того, в городе Заринске нет предприятий данной направленности.

Ценовая политика предприятия направлена на то, что реализуемая продукция является высококачественной, а обслуживаемые потребители – достаточно платежеспособные люди, но для увеличения конкурентоспособности проектируемого предприятия устанавливаем уровень наценки – 120 % на весь ассортимент реализуемой продукции собственного производства и 50 % на реализуемую в зале алкогольную продукцию.

В результате можно сделать вывод об эффективности и выгоды инвестирования данного проекта, что подтверждают сведения, изложенные выше.

МЕСТО КАФЕ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Вайдилаева Е. Н. – студент, Ходырева З. Р. - руководитель

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

Общественное питание занимает значительное место в сфере обслуживания. Ее роль на современном этапе предопределяется характером и масштабом потребностей, которые данная отрасль призвана удовлетворять. Удовлетворение этих потребностей – функция одновременно и социальная и экономическая. Оттого, как она выполняется, зависят здоровье, работоспособность, настроение, качество жизни людей.

Сегодня общественное питание представляет собой крупную, широко разветвленную отрасль народного хозяйства, которая наряду со здравоохранением, социальным обеспечением населения и торговлей решает важные социально-экономические задачи [5].

В последние годы происходят заметные изменения в системе организации общественного питания в нашей стране. По сравнению с началом 90-х годов количество предприятий общественного питания резко увеличилось, повысились показатели их работы, улучшились качество и организация обслуживания. Рост благосостояния, возросшая деловая активность, все более ускоряющийся темп жизни, изменение менталитета россиян с

ориентацией на западные общества потребления, необходимость более экономного использования рабочего времени - все это обуславливает активное развитие сети общественного питания [2].

Одним из самых распространенных заведений общественного питания на сегодняшний день во всех странах является кафе. В России крупных и небольших кафе – огромное количество. Кафе, как предприятие общественного питания рассчитаны на самую разную публику, его могут посещать люди всех возрастов, любого социального положения и материального достатка.

Само слово «кафе» пришло в русский язык из немецкого kaffe или из французского языка café и корнями восходит к слову «кофе». Отсюда следует, что первые кафе представляли собой не что иное, как кофейни – общественные заведения, где можно было попить кофе, чай, купить конфеты, пирожные, булочки и прочие кондитерские изделия, но никак не больше.

В конце 40-х – начале 50-х гг. в крупных городах России стали приобретать популярность кафе-мороженые. Однако к определенному моменту этот вид кафе исчез так же, как постепенно начали исчезать кафе-пельменные, кафе-блинные и прочие учреждения общественного питания.

Возрождение кафе-мороженых, кафе-кондитерских и других видов кафе во всех городах России вплотную началось в середине 90-х годов. В этот период была открыта огромная часть современных российских кафе, которые существуют по сей день. Кроме того, ежегодно на улицах российских городов появляются новые, еще более модернизированные кафе, которые радуют глаз и привлекают самых разных посетителей: от школьников и студентов до семейных пар и представительных деловых людей [4].

Кафе является заведением средней ценовой категории, куда можно пригласить много друзей. Кафе – места поистине демократичные, где за соседними столиками могут устроиться студент и профессор, работницы фабрики и инженеры [3].

Доступность кафе для широкого числа посетителей объясняется, прежде всего, его дешевизной.

До 1995 года в городе Барнауле самыми крупными кафе – кондитерскими были кафе «Лакомка», находящемся на проспекте Ленина, а также кафе «Ярославна» - на проспекте Социалистический.

В настоящее время в городе Барнауле открыто множество кафе, одно кафе-мороженое, семь кофейн.

Следует отметить, что основная масса кафе – кондитерских располагаются в центральной части нашего города. Поэтому, с целью обеспечения населения спальных районов кондитерскими и кулинарными изделиями, можно предположить проект данного предприятия общественного питания.

В последнее время достаточно распространенными стали различные виды кафе-кондитерских. Обычно такие кафе предлагают свои посетителям кондитерские изделия. Здесь можно не только купить вкусную выпечку, кондитерские изделия, но и употребить их на месте либо сделать предварительный заказ на какой-либо праздник. Ассортимент предлагаемых подобными кафе-кондитерскими продуктов достаточно велик: это всевозможные пирожные, торты, кексы, выпечка, кроме того, здесь можно выпить чай, кофе, а также различные напитки. Как правило, кафе – кондитерские люди посещают семьями и компаниями, для того чтобы посидеть в приятной атмосфере, поесть мороженого, выпить чашку кофе с пирожными или свежей выпечкой [4].

Проектируемым объектом является кафе – кондитерская, которая располагается в новом спальном микрорайоне, находящемся на юго-западе города Барнаула, который стал популярным среди жителей. На генеральном плане застройки города этот район новостроек носит название «Квартал 2000». В комплекс входит общеобразовательная средняя школа, которая рассчитана на 1100 учащихся, а также детский сад на 600 мест с комплексом игровых площадок и бассейном. Кроме того, планируется строительство стадиона, бассейна,

а также создания аквапарка, парковой зоны площадью 250 га, что является прекрасным местом для отдыха не только жителей этого микрорайона, но и города в целом. В связи с этим экономически выгодно расположить проектируемое предприятие на улице Балтийская.

Число мест проектируемого предприятия рассчитывают исходя из норматива мест на 1000 человек. Исходя из расчета, проектируем кафе – кондитерская на 75 мест [1, 6].

В настоящее время общественное питание нашего города является востребованной услугой, развивается динамичными темпами и пользуется большим спросом у населения.

Список использованной литературы:

1 Вайтанис, М.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектирование предприятий общественного питания», 2007

2 Дементьева, Е.П. Ресторанный бизнес. Секреты успеха. Феникс, 2006 – 256с.

3 Ефимова Ю. Кафе: создание и управление/ Юлия Ефимова. – М.: ЗАО «Издательский дом «Ресторанные ведомости», 2007. – 176 с.

4 Калашников А.Ю. Кафе, бары и рестораны: Организация, практика и техника обслуживания. – М.: ТК Велби; Изд-во Проспект, 2005. – 384 с.

5 Мрыхина Е.Б. Организация производства на предприятиях общественного питания: учебное пособие. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА – М, 2007. – 176 с.

6 Никуленкова Т.Т., Ястина Г.М. Проектирование предприятий общественного питания. – М.: КолосС, 2007. – 247 с.

ЛЕТНИЕ ПЛОЩАДКИ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ КЛИЕНТОВ

Киктенко Т.Г. - студент, Е.В.Писарева – руководитель

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

В последние годы происходят заметные изменения в системе организации общественного питания в нашей стране. По сравнению с началом 90-х годов количество предприятий общественного питания резко увеличилось, повысились показатели их работы, улучшились качество и организация обслуживания. Рост благосостояния, возросшая деловая активность, все более ускоряющийся темп жизни, изменение менталитета россиян с ориентацией на западные общества потребления, необходимость более экономного использования рабочего времени - все это обуславливает активное развитие сети общественного питания.

Количество стационарных заведений общепита в Барнауле и Алтайском крае - около 90. Из них относятся к дорогим ресторанам - 15% , к средней ценовой категории - 35%, к низкой категории - 50%.

Сегодня торговля является одной из динамично развивающихся отраслей: на предприятиях торговли Алтайского края задействован каждый пятый житель края, работающий в экономике. Сеть предприятий торговли и общественного питания состоит из 11 тысяч магазинов, 10 тысяч объектов мелкорозничной торговли, 3,5 тысячи предприятий общественного питания.

Ежегодно вводится в строй от 300 до 500 объектов торговли и общественного питания. Только в 2004 году введено более 280 магазинов и свыше 50 кафе и ресторанов. В 2007 году в городах введено 78 объектов общественного питания на 3585 посадочных мест.

Наибольший рост числа объектов наблюдается за счет открытия демократических форматов среднего ценового сегмента: кофейни, бары, кафе "быстрого питания".

По темпу роста общественного питания Алтайский край по итогам 2007 года занимает 2 место среди регионов Сибирского федерального округа, уступая лишь Новосибирской области.

Проблема любого ресторана – найти своего клиента. Задача ресторатора – делать так, чтобы клиент захотел посещать именно это заведение. Добиться успеха можно путем

слаженной работы всего коллектива, высокой технологичности производственного процесса и не менее высокого уровня обслуживания. Важно понимать, что сегодня ресторанный бизнес требует профессионализма, знаний и новейших технологических разработок.

Организация летней площадки - один из наиболее эффективных способов удержать заведение на плаву в так называемый "мертвый сезон", когда посещение ресторанов резко идет на спад. При открытии летней площадки появляется возможность немного отступить от общих правил, изменить традиционный стиль оформления ресторана, создать что-то новое, незнакомое постоянным посетителям. Летняя терраса с новым интерьером позволяет отойти и от традиционного меню, преподнести гостям оригинальные сезонные блюда и напитки. Можно уверенно сказать, что открытая площадка привлечет в заведение немало гостей и, конечно, принесет ресторану дополнительную прибыль.

Люди предпочитают летом сидеть на улице больше, чем в помещении. Они давно ждали лета, им интересно наблюдать за окружающими – картинка перед глазами человека должна меняться, лучше находиться на воздухе, чем в помещении. В здании душно, жарко, какая бы система кондиционирования ни была, а в летнике – прохладно, дует ветерок, а тент или зонтик защищают от солнца.

В любых стационарных заведениях в летний период уменьшается количество посетителей, особенно падает проходимость в тех ресторанчиках и кафе, которые находятся в подвалах. Поэтому большая часть предприятий общественного питания открывает свои летние площадки, чтобы не потерять своего гостя и привлечь нового.

К операторам ресторанного рынка присоединяются также предприниматели, для которых ресторанный бизнес не является основным. Фирмы, для которых летнее кафе является дополнительным бизнесом, через летние площадки продвигают свою продукцию. Например, пивные компании открывают сами или помогают открыть летники с логотипами марок своего пива.

Летнее кафе открыть проще, чем новое заведение в каком-то помещении: финансовых, трудовых и временных затрат меньше. Необходимо лишь согласовать размер летника и количество посадочных мест.

Каждый год открывается различное количество летников и торговых площадок на открытом воздухе. Определяющими факторами открытия в первую очередь являются погодные условия, а затем уже финансовые возможности владельцев этих заведений.

Все летние кафе начинают работу с мая – начала июня и закрываются к концу сентября – началу октября. Но каждая летняя площадка открывается в свой срок – кто раньше, кто позже, в зависимости от погоды и степени готовности к открытию.

Все летние кафе и площадки можно разделить на три категории, согласно их местоположению:

- самостоятельные кафе, которые расположены на отдельной территории (в местах массового отдыха, скопления населения и т. п.);
- летние площадки как часть предприятия общественного питания, – они могут располагаться на территории, примыкающей к стационарному заведению, или являться продолжением торгового зала предприятия общепита (веранда);
- летние площадки как часть предприятий розничной торговли (магазина или киоска, павильона, мобильного передвижного средства, специализирующихся на реализации блюд и напитков быстрого приготовления).

Летние кафе можно еще разделить по их назначению – мини-кафе, кафе-закусочные и кафе полного цикла.

Стиль и концепция летнего кафе должны отвечать стилю внутри самого заведения.

Таким образом, летние площадки – это не только способ привлечения новых клиентов, увеличение посадочных мест, увеличение проходимости ресторана, но и прекрасное к нему дополнение, сочетающее в изысканность интерьера, комфорт и легкое летнее настроение.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ
СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
Катушонок Н. Ю. – студент, Вайтанис М. А. – к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г.Барнаул)

Макаронные изделия продолжают оставаться одной из главных составляющих в продуктовой корзине среднего россиянина. Они отличаются высоким содержанием крахмала (67,7 %), белка (11,0 %), благоприятным минеральным и витаминным составом [1, 2, 5].

Всего в мире производят около 10 млн. тонн макаронных изделий, и во многих странах они остаются основным продуктом питания. Однако наметилась тенденция перехода их в разряд деликатесов, хотя еще недавно трудно было представить спагетти и другие виды пасты в меню ресторанов. В качестве сырья используют по – прежнему дурум или мягкую пшеницу, рис, кукурузу, но для повышения варочных свойств добавляют клейковину пшеницы, протеин, яйца. Вкус улучшают с помощью вкусовых и овощных добавок, а ценность – путем введения в состав витаминов, диетических волокон, алейрона [1, 4, 6].

Целью настоящего исследования явилась органолептическая оценка макаронных изделий, полученных в результате переработки районированных и новых перспективных селекционных форм зерна яровой твердой пшеницы.

В качестве материала исследований были использованы пять районированных сортов твердой пшеницы: Алтайка, Алтайский янтарь, Салют Алтая, Харьковская 46 (I), Харьковская 46 (II), а также десять перспективных селекционных форм пшеницы. Селекционные формы отобраны из конкурсного сортоиспытания и выращены при одинаковых условиях на опытных полях АНИИСХ (лаборатория селекции зернофуражных культур под руководством канд. с-х. наук М. А. Розовой).

Макаронную крупку из селекционных форм зерна пшеницы получали путем размола на лабораторной мельнице МЛУ – 202 Бюлер, используя только драную систему мельницы, снабженную проволочными ситами № 30, 36 и 40 и мучным ситом № 10. Для обогащения крупок использовали электромеханическую ситовейку с набором сит № 130, 150, 190 и 210 [3].

Производство макаронных изделий осуществляли на лабораторном макаронном агрегате АМЛ – 1, состоящем из тестомесильной камеры, камеры для выпрессовывания макарон, редуктора и электродвигателя [3].

Оценку макаронных изделий из селекционных форм зерна пшеницы проводили по пяти балльной шкале в сравнении с районированными сортами по следующим показателям: цвет, прочность на излом, коэффициент развариваемости по весу и по объему, содержание сухого вещества, перешедшего в варочную воду [3].

Известно, что коэффициент развариваемости по весу и по объему характеризуется как отношение массы сваренных макаронных изделий к массе сухих и составляет от 3,0 до 4,3 и соответственно как отношение объема сваренных макаронных изделий к объему сухих и соответствует от 3,1 до 4,5 [3].

Прочность на излом макаронных изделий характеризуется величиной ломающей нагрузки которую определяли с помощью прибора Строганова [3].

Полученные результаты представлены в виде диаграммы на рисунке 1.

край лежит кратчайший путь из Европы в Монголию, Казахстан, Республику Алтай и обратно, он вполне может оправдать затраты на создание развитой придорожной инфраструктуры и обеспечить надежные доходы инициаторам этого дела и государственной казне.

Все большее внимание придорожному кафе уделяется со стороны государства. Этот процесс связан с увеличением значимости транспорта в социальном и экономическом развитии общества, с развитием туристской отрасли, а также повышением культурной и деловой активности населения. В таком рассмотрении, придорожные кафе становятся неотъемлемой частью транспорта, а именно его инфраструктурой.

Состояние предприятий общественного питания находящихся в придорожной зоне в России в настоящий момент неопределенное, т.е. нельзя сказать, что данная отрасль совершенно не развивается, но на данный момент ее развития остается практически неохваченной инфраструктура быта человека в пути (дороге), в большинстве случаев не представлены бытовые услуги, услуги связи, удовлетворения санитарно-гигиенических потребностей.

Аналогичная ситуация наблюдается в Алтайском крае. В связи с созданием на территории Алтайского края туристско-рекреационной и игровой зон перед региональными властями остро встал вопрос организации работы объектов придорожного сервиса. Причем, речь идет о бытовом сервисе в целом и о развитии его инфраструктуры. Этот вопрос неоднократно выносился на заседания рабочей группы по регулированию вопросов развития и повышения уровня обслуживания в объектах питания дорожного сервиса. В качестве одного из выходов из сложившейся ситуации была предложена программа развития придорожного сервиса двух федеральных и 20 основных региональных дорог региона. Ее проект уже разработан КГУ "Алтайавтотор" совместно с проектным институтом ООО "Индор-диагностика".

В Алтайском крае объекты питания дорожного сервиса в 2007 году взяты краевой рабочей группой по регулированию вопросов развития и повышению уровня обслуживания на особый контроль. Так, в прошлом году работники "Алтайавтотора" и ГИБДД совместно проверили деятельность 137 придорожных кафе и закусочных.

В каждом случае были вынесены различные предписания. Ряд нарушителей привлечен к административной ответственности.

Таким образом, развитие предприятий общественного питания находящихся в придорожной зоне на сегодняшний день актуально не только на уровне субъектов федерации, но и на государственном уровне.

Особо остро данная проблема стоит в Алтайском крае в связи с объявлением края туристско-рекреационной и игровой зон.

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ОБРАЗОВАНИЕ» - ШКОЛЬНОЕ ПИТАНИЕ

Фефелов Д. В. – студент, Писарева Е. В. - руководитель

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

Новое направление национального проекта «Образование» - «Школьное питание» - наполняется реальным содержанием. В 2008 и 2009 годах оно охватит более 700 тыс. российских школьников, Из 14 победителей конкурсного отбора субъектов Российской Федерации для реализации экспериментальных проектов по совершенствованию организации питания обучающихся в государственных и муниципальных общеобразовательных учреждениях сумма субсидий в 2008 году для Алтайского края составила 46 миллионов рублей. Результаты широкого эпидемиологического мониторинга состояния здоровья школьников России позволяют сделать вывод о том, что сегодня две трети детей в возрасте 14 лет имеют хронические заболевания, до 80 процентов выпускников

школ из-за этого получают ограничения в выборе профессии. Здоровье и уровень физического развития свыше 40 процентов допризывников не соответствуют требованиям, предъявляемым армейской службой.

Пищевая ценность школьных завтраков и обедов, реализуемых в большинстве образовательных учреждений Российской Федерации, не соответствует возрастным физиологическим потребностям детей и подростков в пищевых веществах и энергии, принципам рационального, сбалансированного, здорового питания.

Низкий уровень материального достатка многих российских семей не позволяет родителям обеспечить детей полноценным питанием дома и оплачивать их питание в школе. В связи с этим в большинстве регионов России осуществляются дополнительные выплаты на питание школьников. Выплаты из региональных и местных бюджетов на эти цели составляют от 1 до 85 рублей на одного ребенка в день в разных регионах страны, а в целом по стране их получают от 40 до 55 процентов от общей численности школьников.

В ряде развитых стран Европы и Америке вопросы школьного питания решаются на государственном уровне. Например, в Финляндии школьное питание финансируется из расчета два евро в день на одного ученика, а в США эта сумма составляет 2,2 доллара.

Наиболее приемлемой формой организации питания детей дошкольного и школьного возраста является централизованное производство полуфабрикатов (овощных, мясных, рыбных, кулинарных) повышенной пищевой ценности с использованием современных технологий.

В среднем по России около 11 % общеобразовательных учреждений используют организацию питания на основе договоров с предприятиями общественного питания, как на школьных пищеблоках, так и на пищеблоках предприятий общественного питания. Такую практику уже начали применять в Новосибирской области.

По статистике количество детей дошкольного возраста в Барнауле увеличивается, из чего следует, что в ближайшие годы тенденция снижения количества детей школьного возраста сменится ростом количества учащихся. Поэтому следует заранее позаботиться о последующем полноценном обеспечении учеников горячим питанием.

Одним из вариантов решения национального проекта является организация производства продукции школьного питания на предприятиях общественного питания, имеющих дополнительные возможности для расширения объема производства. Авторами предложен проект реконструкции фабрики-кухни ООО «Фуд-Мастер Барнаул-1» для организации школьного питания, который позволит обеспечить сбалансированность рациона питания школьников с учетом гигиенических требований и рекомендаций; увеличить ассортимент выпускаемой продукции в соответствии с рационом, возможность производства обогащенных продуктов; привести материально-техническую базу школьного питания в соответствие с современными требованиями технологии производства продукции.

Совершенствование системы питания в общеобразовательных учреждениях позволит сохранить здоровье школьников и нации в целом благодаря доступности и повышению качества школьного питания за счет снижения потерь на всех этапах производства, специальных систем производственного учета и контроля; а также путем снижения стоимости готовой продукции за счет уменьшения издержек при ее производстве.

ОБ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЯХ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ФЛАНЦЕВЫМ СОЕДИНЕНИЯМ

Сабельников Д.С. – студент, Жучкова Н.И. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г.Барнаул)

На предприятиях бродильной промышленности используется большое количество трубопроводов. Это связано с тем, что основной продукцией этих предприятий является

жидкость, и весь процесс ее производства от начального до конечного этапа сопровождается транспортированием этой жидких сред по трубопроводу. Соединению труб технологи уделяют особое внимание, так как встречаются с проблемой скопления микрофлоры в местах соединений, которая может привести к заражению или порче продукта.

В практике нашли широкое применение следующие типы соединений труб - резьбовые, сварные, фланцевые и муфтовые. В пищевой промышленности наиболее распространенными являются фланцевые соединения.

Обычно фланцевое соединение состоит из двух фланцев, прокладки, соединительных болтов, шайб и гаек.

Процесс сборки фланцевых соединений включает следующие операции:

- контроль диаметров соединяемых концов труб;
- сварка фланцев с трубами на медной оправке, осмотр сварного шва и при необходимости его зачистка с внутренней стороны;
- фиксация прокладки на одном из фланцев;
- равномерная стяжка фланцев с помощью болтов;
- после сборки всех фланцевых соединений опрессовка трубопровода на отсутствие течи.

На сегодняшний день в реальных условиях невозможно обеспечить идеальную стыковку металлических поверхностей торцов труб или фланцев, поэтому в образовавшиеся микротрещины проникают частицы продукта и создаются предпосылки для его непрерывного инфицирования. Для предотвращения развития нежелательной микрофлоры между стыками необходимо устанавливать прокладку. В процессе эксплуатации технологические трубопроводы периодически подвергаются мойке с применением дезинфицирующих веществ и высоких температур. Вследствие чего происходит тепловое расширение продуктопровода и временное, но очень высокое давление на прокладку. При этом прокладка сильно деформируется и после снятия давления не возвращается в прежнее положение, в результате чего нарушается герметичность. Чтобы избежать деформации прокладки, усилия от теплового расширения должен воспринимать металл фланцев.

На основании выше изложенного нами разработаны основные требования, которые должны применяться к фланцевым соединениям:

- 1) после монтажа и в процессе эксплуатации соединение должно обеспечивать надежную герметичность;
- 2) внутренние диаметры соединяемых труб должны быть одинаковыми;
- 3) внутренняя поверхность соединяемых труб должна быть строго соосная (без выступов и впадин);
- 4) при монтаже прокладка должна надежно фиксироваться на одном из фланцев;
- 5) в сжатом состоянии прокладка должна быть заподлицо с внутренней поверхности трубопровода или не много выступать;
- 6) усилие от теплового расширения трубопровода должна воспринимать металлическая конструкция фланцев, а не прокладка;
- 7) точки стыка металлических поверхностей должны находиться за пределами зоны контакта с продуктом.

Существует большое количество стандартных фланцевых соединений, но они далеко не полностью удовлетворяют всем перечисленным требованиям.

Информационным и патентным поиском нами выявлена новая конструкция фланцевого соединения. [Кунце В. «Технология солода и пива», СПб: Профессия, 2001 г] Схема этого соединения представлена на рисунке 1.

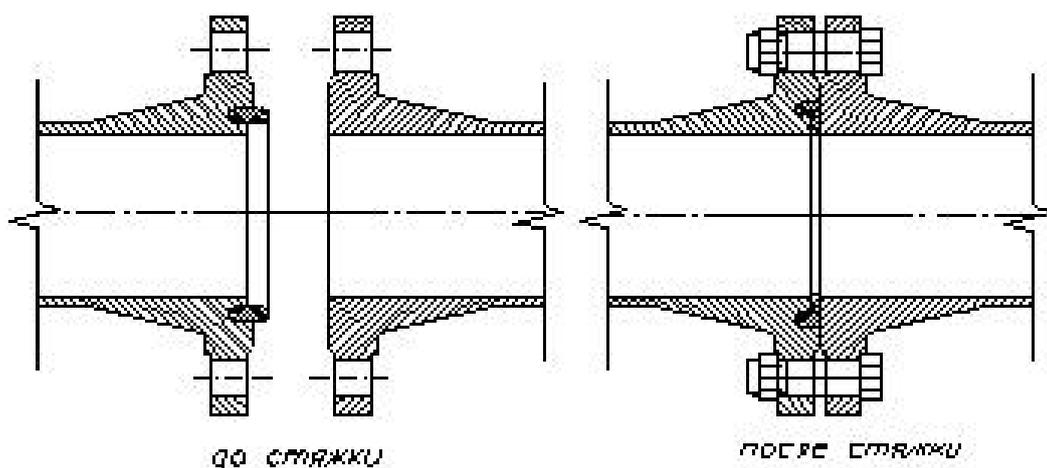


Рисунок 1 – Схема фланцевого соединения с плоскоооальной прокладкой

Данное соединение состоит из двух разных фланцев, правый с плоским рабочим зеркалом, левый с фигурным пазом. Прокладка представляет собой плоскоооальное кольцо.

Анализ конструкции фланцевого соединения позволяет сделать следующие выводы:

- после монтажа и в процессе эксплуатации данное соединение обеспечивает надежную герметичность трубопровода;
- болты входят в отверстия по посадке, тем самым достигается соосность труб;
- прокладка хорошо фиксируется в пазу, а треугольный вырез дает направленность изгибу при стяжке;
- за счет точности изготовления самой прокладки и фигурного паза обеспечивается выполнение пятого требования;
- усилие от теплового расширения трубопровода воспринимает металлическая конструкция фланцев;
- точки стыка металлических поверхностей фланцев находятся за пределами зоны контакта с продуктом.

Таким образом, рассмотренная конструкция фланцевого соединения, отвечает всем перечисленным требованиям. Поэтому требуется конструкторская разработка и последующий массовый выпуск большого числа типоразмеров таких фланцевых соединений.

О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ УЧЕБНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БРАГОРЕКТИФИКАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Новоселов А.А. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор

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

Актуальность данной разработки объясняется трудоемкостью и сложностью многочисленных расчетов при проектировании БРУ, в результате чего довольно часто допускаются ошибки. Именно поэтому было решено создать программу для комплексного расчёта брагоректификационных установок в целом и отдельных ректификационных колонн, а также для определения основных параметров теплообменного и вспомогательного оборудования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать подпрограммы для расчёта:
 - материального баланса колонн БРУ;
 - теплового баланса колонн БРУ;
 - расчёта и выбора основного и вспомогательного оборудования;

- объединить все подпрограммы в единую программу;
- разработать удобный и простой интерфейс;
- разработать методические рекомендации пользователю.

Структурная схема программы показана на рисунке 1. На ней видно, что каждая подпрограмма после окончания работы сохраняет данные расчета в файл и передает управление следующей подпрограмме, которая в свою очередь в случае необходимости может обратиться к сохраненному файлу.

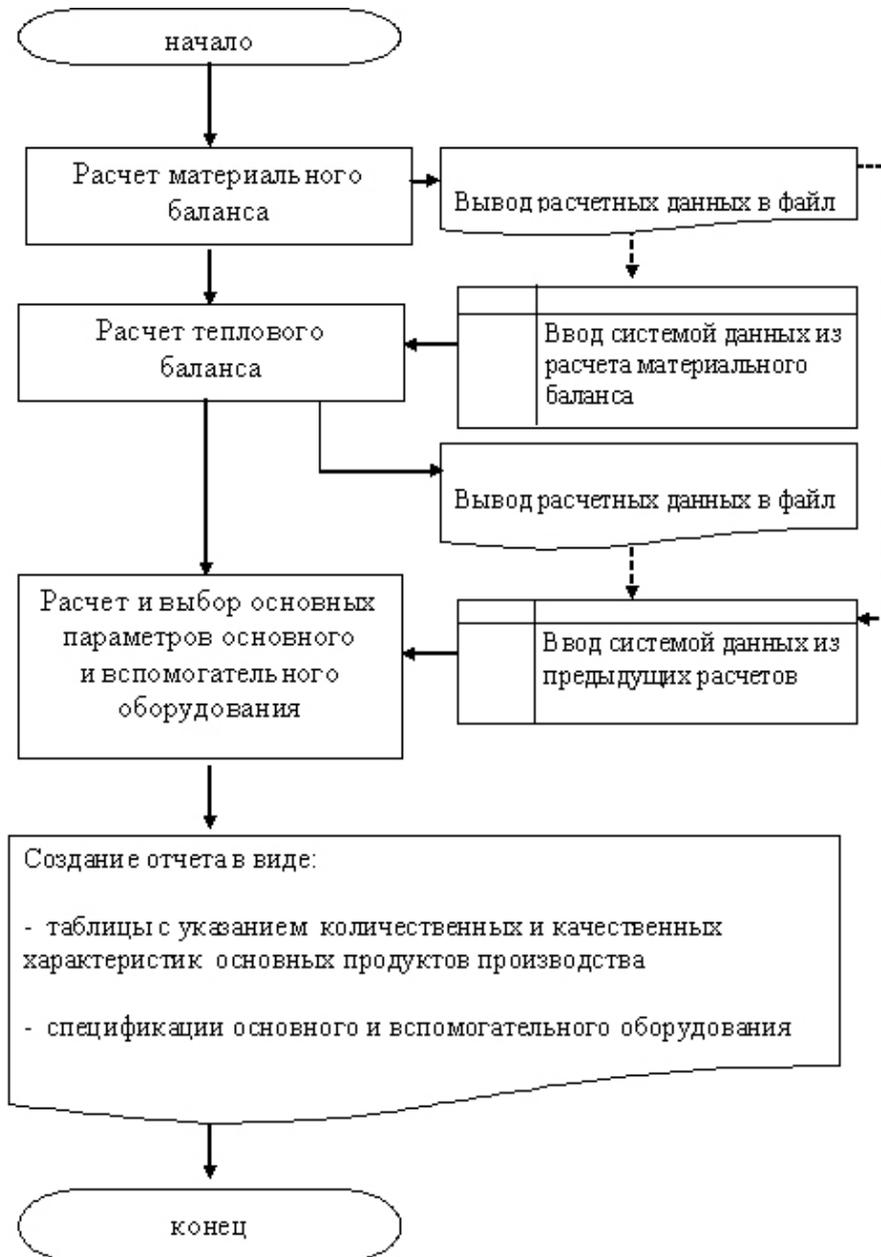


Рисунок 1 – Структурная схема укрупнённого алгоритма расчета БРУ

На данный момент реализована подпрограмма расчета материального баланса БРУ. Для удобства пользования она реализована в виде шаблона (XLT) популярной и повсеместно распространенной программы Microsoft EXEL. Программа опробована при курсовом проектировании БРУ студентами группы ТБПВ-31. Были сделаны соответствующие выводы и добавлена графическая часть для упрощения и наглядности. Данная разработка позволяет:

- ускорить процесс вычислений;

- исключить возможность ошибок;
- представить расчетные данные в простом и наглядном виде;
- наглядно отобразить схему материальных потоков продуктов ректификации.

В дальнейшем, после выполнения всех поставленных задач, будет разработано программное обеспечение расчета БРУ, что окажет неоценимую помощь студентам при курсовом и дипломном проектировании, а также повысит качество выполняемых проектов.

О РАЗРАБОТКЕ ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БРУ

Косоухова М.Б. - студент, Коцюба В.П. - к.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова»
(г.Барнаул)

Производственные брагоректификационные установки, как правило, включают в свой состав большое количество теплообменного оборудования. Для разрабатываемой на кафедре ТБПиВ экспериментальной БРУ потребуется восемь теплообменников, а именно: подогреватель бражки бражной колонны, конденсатор бражной колонны, дефлегматор спиртовой колонны, конденсатор спиртовой колонны, испаритель спиртовой колонны, конденсатор биоэтанола станции обезвоживания и конденсатор циолитной воды станции обезвоживания, холодильник спирта. В учебных целях в экспериментальной БРУ необходимо предусмотреть различные типы теплообменного оборудования с минимальными размерами (кожухотрубчатые, спиральные, пластинчатые) с целью сравнительных испытаний и исследований студентами.

На основании расчета материального баланса установки, с учетом физико-химических параметров теплоносителей выполнен расчет теплового баланса экспериментальной БРУ. Расчетным путем выявлено необходимое количество тепла для работы ректификационных колонн, необходимое количество воды для конденсации водно-спиртовых паров с теплообменного оборудования, тепловая нагрузка на каждый теплообменник.

Выполнен конструктивный тепловой расчет аппаратов, который состоит из совместного решения уравнений тепловых балансов и теплопередачи. На основании тепловой нагрузки на каждый теплообменник, начальных и конечных параметров теплоносителей определили средний температурный напор Δt :

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_{m}}{2,31g \frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_{m}}}, \quad (1)$$

где Δt_{m} - температурный напор на том конце поверхности теплообмена, где он меньше;

Δt_{δ} - температурный напор (разность температур теплоносителей) на том конце поверхности теплообмена, где он больше.

На основании принятых ориентировочных значений толщины и материала стенки, а также рекомендованного значения скоростей теплоносителей определили коэффициенты теплопередачи k и соответствующую площадь поверхности теплопередачи F для каждого теплообменника.

$$k = \frac{1}{\frac{1}{a_1} + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{1}{a_2} + R_{заг}}, \quad (2)$$

где λ - коэффициент теплопроводности материал трубки;

a_1, a_2 – коэффициенты теплообмена с внутренней и внешней стороны трубки;

δ_{cm} - толщина стенки трубки;

$R_{заг}$ - термическое сопротивление, учитывающее загрязнение с обеих сторон стенки.

$$F = \frac{Q}{k \times \Delta t_{cp}}, \quad (3)$$

где Q - тепловая производительность;
 Δt_{cp} - средняя разность температур.

В результате рассчитанная площадь поверхности теплопередачи для всех теплообменников получилась в пределах от 0,06 до 0,96 м².

На основании информационного поиска в сети Internet, литературе, тематических журналах серийно выпускаемых теплообменников, по необходимым площадям поверхности теплопередачи, выявлены только пластинчатые теплообменники (фирмы «Термоблок», «Машимпэкс», «СПС –Наладка», «СП-теплообмен», «G-MAR», «ALFA-LAVAL», «АТК»). Данные теплообменники могут быть установлены в качестве конденсаторов бражной колонны и станции обезвоживания, а также дефлегматора и конденсатора спиртовой колонны.

Приобретение малогабаритных спиральных и кожухотрубчатых теплообменников возможно только по индивидуальному заказу (фирмы «СПС –Наладка», «ALFA-LAVAL», «АТК»). Однако стоимость таких теплообменников очень высока, например, изготовление спирального теплообменника с минимальной площадью поверхности теплопередачи 0,1 м² оценивается свыше 200тыс.руб. В связи с этим возникла необходимость разработки недостающих теплообменников в рамках кафедры ТБПиВ. Была разработана конструкция кожухотрубчатого теплообменника.

Выполнен также предварительный расчет спирального теплообменника, предположительно используемого в дальнейшем в качестве подогревателя бражки бражной колонны. На рисунке1 представлена технологическая схема аппарата.

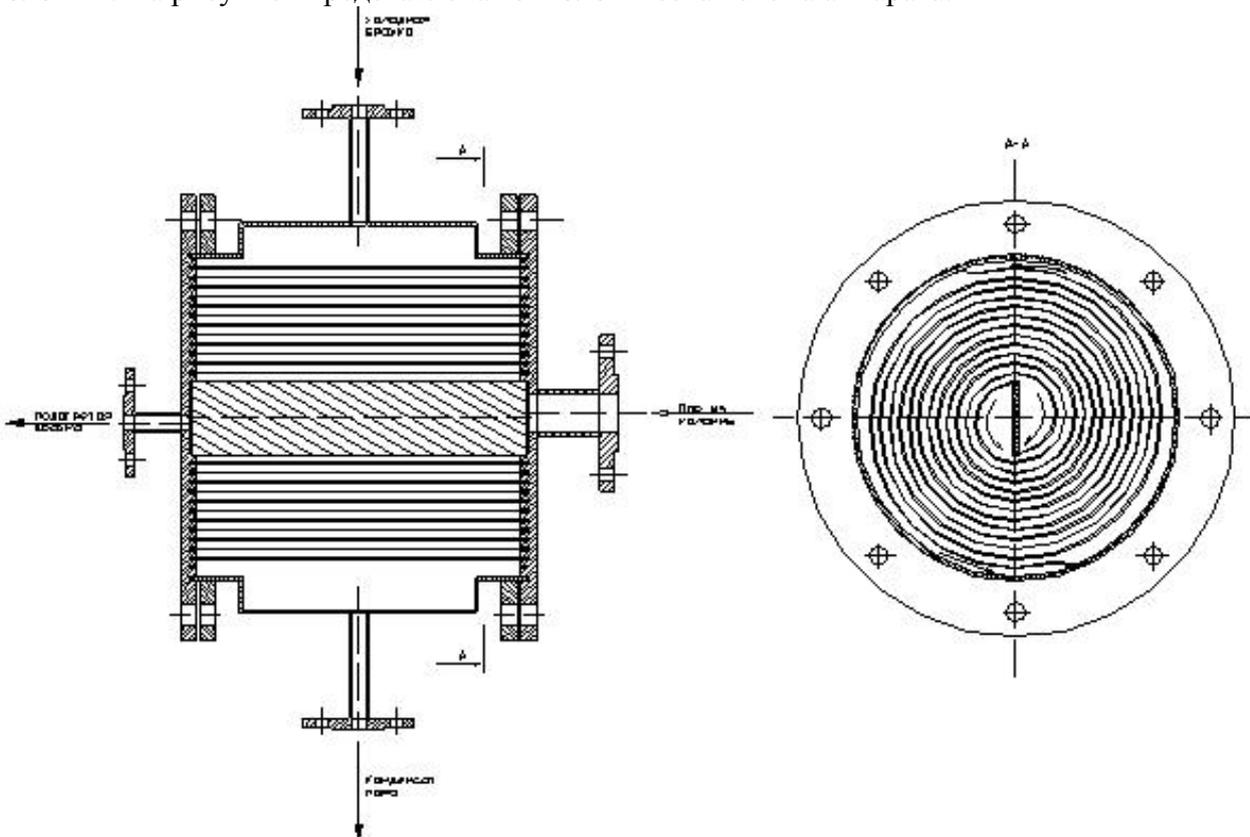


Рисунок 1 – Технологическая схема спирального теплообменника.

Конструкция спирального теплообменника представляет собой две металлические ленты, соединенные в середине перегородкой и навитые вокруг этой перегородки так, что образуется два спиральных канала для рабочих сред, между которыми передается тепло. Спиральные каналы прямоугольного сечения ограничиваются торцевыми крышками. Пар

подается через осевой патрубок, движется по спирали и в виде конденсата выводится через патрубок с периферии спирали. Бражка движется в противотоке с паром, поэтому подается через патрубок расположенный на периферии спирали и выводится через осевой патрубок.

Предложена также оригинальная конструкция дефлегматора, сочетающего в себе функции регулирования флегмы и укрепления водно-спиртовых паров.

Предложенные конструкции теплообменных аппаратов несомненно имеют ряд преимуществ и не только в стоимостном выражении.

Таким образом, с учетом возможного приобретения, а также разработанных конструкций, было принято следующее решение о применении теплообменного оборудования в экспериментальной БРУ. В качестве подогревателя бражной колонны – спиральный теплообменник или ширококанальный пластинчатый, конденсатор бражной колонны- пластинчатый теплообменник, дефлегматор спиртовой колонны - предложенная оригинальная конструкция дефлегматора, конденсатор спиртовой колонны – пластинчатый теплообменник, в качестве испарителя спиртовой колонны – кожухотрубчатый теплообменник, конденсаторы станции обезвоживания – пластинчатые теплообменники, в качестве холодильника спирта – пробный холодильник спирта.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «АЛКО»

Черных Е.Г.- студент, Коцюба А.В.- инженер НИСа, Коцюба В.П.- к.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(г. Барнаул)

Автоматизированный учёт алкогольной продукции при её производстве осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции». Государственное регулирование осуществляется путем контроля достоверности первичного учёта производимой алкогольной продукции, являющегося основой для формирования данных о налогооблагаемой базе организаций - производителей этой продукции. Автоматизированный учёт реализуется посредством оснащения оборудования для розлива автоматическими средствами измерения основных параметров произведённой продукции.

На сегодняшний день существуют несколько видов систем автоматизированного учёта и контроля, выпускаемые разными производителями. В Алтайском крае на предприятиях алкогольной отрасли наиболее распространены измерительные системы «АЛКО».

Измерительные системы «АЛКО» выпускаются в следующих модификациях:

«АЛКО-1» - для различных напитков крепостью от 5 - 45%;

«АЛКО-2» - для водок, крепостью от 30 - 60%;

«АЛКО-3» - для спирта, крепостью от 96 - 98%.

Рассмотрим отдельные структурные элементы измерительных систем «АЛКО», а также и их недостатки и преимущества.

Первичный преобразователь расхода ППР-7. Он является электромагнитным датчиком расхода измеряемой среды. Существенным недостатком в его работе является малый рабочий диапазон расхода. Прибор очень чувствителен к наличию пузырьков воздуха в продукте, поэтому в монтажной схеме обязательно должен быть предусмотрен гидрозатвор и воздухоотделитель.

Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП-001 с градуировочной характеристикой 100П, являющейся датчиком температуры измеряемой среды. В работе данный прибор стабилен и надежен.

Специализированный вычислитель (СВ) является устройством сбора, обработки и регистрации информации. При наличии СВ нет необходимости установки персонального компьютера, так как информация, поступающая от расходомера, счетчика бутылок и прибора измерения концентрации спирта, обрабатывается и хранится в нем, а также

отображается на жидкокристаллическом дисплее данного устройства. Информация, поступающая в архив системы, хранится в течение 1 года и может быть представлена по часам, суткам или месяцам.

Универсальный счетчик бутылок (УСБ или УМУП). Большие погрешности работы счётчика бутылок возникают при переустановке на другой тип бутылки, так как они не имеют точной фиксации для каждого вида бутылки и при этом требуют корректировки высоты при каждом переходе от одного вида бутылки к другому.

Измеритель концентрации спирта («ИКОНЕТ-МП» или рефрактометр ИРФ) является датчиком объемной концентрации этилового спирта в продукте. «ИКОНЕТ-МП» (для АЛКО-1) стоит дороже чем рефрактометр, но его преимущество в том что, он допускает возможность перенастройки коэффициентов преломления, что делает возможным его применение для различных типов напитков. Однако при перенастройке нужно долго пропускать через него продукт для установления рабочего режима. В рефрактометре установленном в «АЛКО-2» возможно возникновение погрешности из-за осаждения ингредиентов входящих в состав водок на рабочие прозрачные поверхности прибора. В «АЛКО-3» у рефрактометра нет внутреннего встроенного термометра, что делает его подверженным влиянию температуры окружающей среды и продукта, кроме того, как показала практика, он реагирует на интенсивность потока проходящего через него.

Персональный компьютер необходим для обработки, сбора и отправки информации в соответствующие контролирующие органы.

Общими преимуществами измерительных систем «АЛКО» являются следующие:

-блочная структура измерительных систем позволяет быстро производить ремонт без нарушения метрологических характеристик;

-высокая степень защиты от несанкционированного вмешательства;

-возможность выводить информацию от нескольких измерительных систем на один компьютер;

-предельные отклонения результатов измерения основных параметров готовой продукции находятся в границах установленных норм.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР НОВЫХ ТИПОВ ТИХИХ ВИН ИЗ ПЛОДОВ И ЯГОД СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Бабушкина К.С.- студент, Шелковская Н.К.- старший научный сотрудник,

Камаева С.И. – к.б.н., доцент

ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
НИИСС им. М.А. Лисавенко, (г. Барнаул)

В последние годы в России отмечена тенденция повышения интереса к потреблению вин, виноградных и плодово-ягодных. Производство же плодово-ягодных вин в России ограничено, несмотря на большие возможности центральной области и юга нашей страны, имеющих большие площади плодовых насаждений. Однако в последние годы наблюдается постепенное развитие плодово-ягодного виноделия и наращивание объемов производства. По последним данным прирост его в 2007 г. по сравнению с 2006 г. составил около 15 %. Рост производства плодовых вин, а также повышение требований, предъявляемых к качеству выпускаемой продукции, обуславливают необходимость постоянного совершенствования рецептур. К тому же растущее население страны нуждается в витаминах, дефицит которых наблюдается у 80% граждан РФ. Производство плодового вина по правильно подобранной рецептуре позволит не только обогатить биологически активными веществами популярный в пищевом рационе человека напиток, но и способствовать расширению существующего ассортимента вин.

В условиях Алтайского края наибольшую урожайность среди плодов имеют яблоки и груши, которые можно использовать в качестве основы для приготовления купажных вин.

Для обогащения полифенольными, дубильными веществами и витамином С в виноматериалах из груши и яблок в нашей работе рекомендуется добавлять виноматериалы из жимолости, черной смородины и черноплодной рябины. В этом случае получается не только полезный для здоровья напиток, но и неподражаемое вино с приятным плодовым ароматом и оригинальным вкусом.

Таким образом, цель данной работы является получение шести новых рецептур тихих купажных десертных вин из предложенных виноматериалов.

Разработку рецептур производили в соответствии с действующей программой института садоводства им. М.А. Лисавенко под руководством заведующей лабораторией переработки плодов и ягод Шелковской Н.К.

В период сбора плодов и ягод были заготовлены соки, из которых затем на отобранных расах дрожжей получили виноматериалы. Предварительно был проведен подбор винных дрожжей для сбраживания плодовых и ягодных соков, которые были выявлены по результатам исследования их бродильной активности. В результате для сбраживания плодовых отобрана раса Яблочная 7, а для ягодных - черносмородиновая. Свежеприготовленные виноматериалы были поставлены на длительное хранение сроком от 6 до 18 месяцев. После снятия с хранения в виноматериалах были определены содержание летучих кислот и содержание спирта.

На анализ были взяты следующие виноматериалы: яблочные - сортов «Соловьевское» «Уральское наливное» и «Алтайское румяное»; грушевые - гибриды 572, 101.39, 3083, 3924; жимолость - сорт «Берель»; черноплодная рябина эгализованная; черная смородина - сорт «Поклон Борисовой».

По результатам предварительных анализов на содержание летучих кислот и спирта были отобраны пять образцов виноматериалов, содержание летучих кислот в которых было минимальным: яблочный, сорт «Алтайское румяное»; грушевый, гибрид 572; жимолость, сорт «Берель»; черноплодная рябина эгализованная; черная смородина, сорт «Поклон Борисовой». Содержание спирта во всех образцах было в пределах норматива - от 5 %об.

Яблочный виноматериал был признан недостаточно прозрачным, поэтому была произведена его стабилизация смесью бентонита и желатина. Требуемые количества смеси бентонита и желатина были выявлены в процессе пробной оклейки. По достижении необходимой прозрачности яблочный виноматериал был отфильтрован на лабораторном фильтре.

По результатам биохимических анализов сок и виноматериал из яблок и груши рекомендован для производства сортовых натуральных полусладких вин по десертному типу, а также может быть использован в качестве основного виноматериала для приготовления купажных вин. По низкому сахарокислотному индексу, сверхнормативной кислотности соки из черной смородины и жимолости для производства натуральных сортовых вин не пригодны, но учитывая их высокую экстрактивность, богатый запас полифенольных соединений, ароматических веществ, витамина С, их необходимо использовать для создания новых типов купажных вин как столовых, так и десертных, используя в качестве основы яблочные и грушевые виноматериалы. Виноматериал из черноплодной рябины по биохимическому составу, с учетом его высокой экстрактивности и высокого содержания полифенольных соединений, возможно использовать для приготовления натуральных сортовых и купажных вин в качестве основы.

Для достижения стандартных показателей тихих купажных десертных плодово-ягодных вин по кислотности, цвету, вкусу и содержанию биологически активных веществ было рекомендовано купажирование виноматериалов из груш и яблок с виноматериалами из жимолости, черной смородины и черноплодной рябины.

Для выявления наилучшего сочетания виноматериалов было проведено пробное купажирование в предварительно разработанных соотношениях. Для приготовления первых пятнадцати образцов в качестве основы был взят яблочный виноматериал. В образцы с первого по пятый в яблочный виноматериал был добавлен виноматериал из жимолости. В

образцы с шестого по десятый в яблочный виноматериал был добавлен виноматериал из черной смородины. В образцы с одиннадцатого по пятнадцатый в яблочный виноматериал был добавлен виноматериал из черноплодной рябины. Для приготовления вторых семнадцати образцов в качестве основы был взят грушевый виноматериал. В образцы с шестнадцатого по двадцатый в грушевый виноматериал был добавлен виноматериал из жимолости. В образцы с двадцать первого по двадцать пятый в грушевый виноматериал был добавлен виноматериал из черной смородины. В образцы с двадцать шестого по тридцатый в грушевый виноматериал был добавлен виноматериал из черноплодной рябины. В образцы с тридцать первого по тридцать второй в виноматериал из черноплодной рябины был добавлен грушевый виноматериал.

После тщательного перемешивания купажи выдержали для гомогенизации состава 24 часа. Была проведена производственная дегустация, в результате которой были отобраны образцы под номерами 5, 8, 15, 19, 25 и 32 (таблица 1).

Отобранные купажи были исследованы на содержание спирта и титруемую кислотность. В результате этих исследований был сделан вывод о сверхнормативной кислотности образцов под номерами 5, 8, 19 и 25. Для снижения содержания титруемых кислот в вышеперечисленных образцах было проведено химическое кислотопонижение с использованием карбоната калия и гидрокарбоната кальция. Кислотопонижение проводили в производственных купажах, приготовленных по отобранным соотношениям.

Таблица 1- Дозы виноматериалов для производственного купаживания (в %)

Номер купажа	№5	№8	№15	№19	№25	№32
Яблочный виноматериал	50	70	50			
Грушевый виноматериал				60	50	30
Виноматериал из жимолости	50			40		
Виноматериал из черной смородины		30			50	
Виноматериал из черноплодной рябины			50			70

По достижении необходимой кислотности купажи были профильтрованы. Затем было произведен расчет по спиртованию, в соответствии с которым в купажи был введен спирт и сахар для доведения до кондиций десертного вина (16% спирта и 5-12% сахара). После тщательного перемешивания купажа со спиртом и сахаром, его плотно закрыли и отправили на хранение в течение 3 месяцев в условиях темного помещения с температурой до +10°C.

Купажные вина после хранения в течение 3 месяцев были проанализированы по физико-химическим и органолептическим свойствам.

В процессе хранения купажных вин в течение 3-х месяцев улучшились их исходные вкусовые качества, аромат и букет. Биохимический состав не претерпел существенных изменений (таблица 2).

Таблица 2- Биохимический состав виноматериалов после 3 месяцев хранения

Образец купажного вина	Сухие вещества, %	Сахар, г/100см ³	Титруемая кислотность, г/дм ³	pH	Спирт, %	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Летучие кислоты г/дм ³	Вита мин С
№ 5	12,0	5,0	6,9	3,3	15,9	1720	1,0	9,4
№ 8	9,5	5,1	6,9	3,3	15,9	1319	0,6	6,8
№ 15	13,9	5,0	8,3	3,2	16,1	2016	0,5	0,1
№ 19	8,5	5,1	8,4	3,2	15,8	1468	1,2	10,7
№ 25	12,3	5,4	7,9	3,2	15,9	1498	0,6	7,5
№32	14,0	5,1	6,6	3,3	16,0	2156	0,5	0,2

По результатам проведенных исследований для производства тихих купажных вин по высшей дегустационной оценке отобраны два купажа:

- № 15, в состав которого входили яблочный и черноплоднорябиновый виноматериалы в соотношении 50:50;

- № 32, в состав которого входили грушевый и черноплоднорябиновый виноматериалы в соотношении 70:30.

Таким образом, были разработаны рецептуры шести тихих купажных десертных вин из плодов и ягод сибирского сортимента, которые удовлетворяют требованиям нормативно-технической документации по биохимическому составу и органолептическим показателям.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИГРИСТЫХ ВИН ИЗ ГИБРИДОВ ГРУШ СИБИРСКОГО АССОРТИМЕНТА

Абрамова А.С. – студент, Шелковская Н.К. – старший научный сотрудник,

Камаева С.И. – к.б.н., доцент

ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
НИИСС им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул)

Вино - древнейший напиток, созданный многовековым трудом и умением народов, населяющих обширные территории умеренного и жаркого климата. От простейшей домашней переработки дикорастущего и «одомашненного» винограда и плодов производство вина прошло долгий путь развития и совершенствования.

Плодово-ягодные вина занимают значительное место среди алкогольных напитков. Они выпускаются во многих странах под наименованием плодово-ягодные вина, плодовые вина, фруктовые вина, медовые вина, ароматизированные, либо им дается название без наименования «вино» - **сидр** (яблочное), **пуаре** (грушевое).

Плодово-ягодное виноделие развито во всех странах СНГ и выпуск его в последние годы достиг более 110 млн. дал в год. Важным в развитии отрасли виноделия из плодово-ягодного сырья является комплексное использование сырья и отходов производства, создание безотходной технологии переработки.

Исследованиями, проведенными сотрудниками лаборатории НИИСС в период 1980-1984 гг. совместно с Институтом экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича АН БССР по изучению отдельных сортов яблок и груш Алтайского края показали, что некоторые яблочные и грушевые виноматериалы обладают оригинальным вкусом и ароматом, и могут быть использованы в производстве новых видов натуральных игристых сортов вин.

Целью работы является изучение биохимических процессов грушевого игристого вина в процессе его приготовления.

Исследуя биохимические показатели груш, мы выбрали следующие гибриды для производства грушевых соков: гибрид 567, гибрид 572, гибрид 3083, гибрид 3924, гибрид 4020, гибрид 10139.

Нами исследован биохимический состав неокисленных соков из наиболее перспективных гибридов груши алтайской селекции №№ 567, 572, 3083, 3924, 4020, 10139.

Полученные данные свидетельствуют, что практически все соки из грушевых гибридов отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров 10,3-12,1 % и сухих веществ и 11,0-14,2 % соответственно, исключение составил гибрид 4020 с меньшим содержанием сахара и сухих веществ (8,5% и 11,0%). Сверхнормативная титруемая кислотность в грушевых соках отмечена у гибридов № № 3924, 4020, 10139 - 10,2-12,5 г/дм³. Самая низкая титруемая кислотность – 3,6 г/дм³ отмечена в соке гибрида № 572 г/дм³, что представляет определенную трудность для производства игристого вина высокого качества. В остальных трех грушевых гибридах титруемая кислотность на уровне, требуемой ГОСТ - 6,0-8,1 г/дм³. Значению рН соответствует уровень титруемой кислотности.

По содержанию полифенольных веществ алтайские гибриды груши (900-1639 мг/дм³) выгодно отличаются от европейских (300-600 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.

Содержание экстрактивных веществ в соках, используемых для игристого виноделия должно быть не менее 19 г/дм³. Во всех грушевых соках этот показатель значительно выше - 27,8-32,9 г/дм³.

Для производства натуральных неокисленных соков, с целью выработки из них виноматериалов высокого качества, пригодны те груши, сахарокислотный индекс (СКИ) которых равен 10-15 ед., содержание органических кислот 6-9 г/дм³, сахаров выше 9% , приведенный экстракт не менее 19 г/дм³.

Таким образом, из шести исследуемых соков гибридов груш по сахарокислотному индексу, сахарам и органическим кислотам пригодны все шесть гибридов груши.

Характерной особенностью практически всех гибридов грушевых виноматериалов является довольно высокое содержание спирта 6,3 –7,1%, исключение составил образец №4020, накопление спирта в нем всего 5,2%. Во всех образцах содержание спирта соответствует предполагаемому наброду по исходному содержанию сахара в соках.

Все виноматериалы были выброжены почти насухо, остаточное содержание сахара составляло 0,2 - 0,4%. В процессе брожения произошло незначительное снижение титруемой кислотности - 0,4-1,9 г/дм³. Все виноматериалы передают аромат и вкус плодов груши.

Длительная выдержка сухих грушевых виноматериалов сопровождается комплексом биохимических и физических процессов, влияющих на их химический состав и органолептические свойства. Интенсивность этих процессов зависит от температуры, наличия антиоксидантов, доступа воздуха в емкости. Решающее значение в формировании аромата, букета и вкуса виноматериалов при хранении имеет ферментный комплекс осадочных дрожжей.

Во всех грушевых виноматериалах урожая 2007 г. при хранении в течение 6 месяцев произошли небольшие изменения. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели грушевых виноматериалов урожая 2007 г. в процессе длительного (6 месяцев) хранения

показатели № обр	Сахар, г/100см ³	Сухие вещ-ва %	Титруемая кислотность, г/дм ³	pH	Спирт, %	Летучие кислоты, г/дм ³	Сумма полифе- нолов, мг/дм ³	Приведен- ный экстракт г/дм ³
567	0,3	5,4	6,0	3,4	6,2	1,00	1425	20,8
572	0,2	4,8	3,0	3,7	6,4	0,52	900	21,4
3083	0,3	3,0	4,0	3,6	5,9	1,39	850	19,6
4020	0,2	3,1	9,4	3,2	4,8	1,45	1010	21,8
3924	0,2	5,9	12,4	3,0	7,2	0,60	1610	25,1
10139	0,2	4,5	8,3	3,2	6,6	0,65	970	23,4

Так как содержание летучих кислот при длительном хранении является одной из главных характеристик вкуса вина, а его ПДК не должно превышать 1,3 мг/дм³, из шести исследуемых грушевых виноматериалов для вторичного брожения и шампанизации отобраны три: №№ 567, 3924, и 10139.

Вторичное брожение проводили на грушевом виноматериале сорта Повислая урожая 2007 г. с добавлением 3% сахара и 200 мг/дм³ аммонийного питания (NH₄)₂CO₃ с разными расами дрожжей. Начало забраживания виноматериала быстрее всего наблюдалось у расы Шампань - на 2-е сутки, рас Минская 120, Сидровая 101 и яблочная 7 - на 4-е сутки. Позже

всех на - 6-е сутки - забродили сухие дрожжи. Рост и развитие дрожжевых клеток, накопление ими биомассы также различно у всех рас. Больше всех биомасса дрожжей у рас Шампань и Минская 120 (34-39млн./мл), меньше всего у сухих дрожжей (20 млн./мл). В большинстве случаев от скорости размножения дрожжей зависели полнота сбраживания сахара и количество накопленного спирта. Наибольшая эффективность брожения отмечена у дрожжей расы Шампань (8,7% спирта и 0,5% остаточного сахара), чуть ниже у Минской 120. Слабой бродильной способностью отличаются расы Сидровая 101 и Яблочная 7 и очень низкой - сухие дрожжи. Изменение титруемой кислотности и рН незначительно во всех случаях. Продолжительность брожения самая короткая у расы Шампань – 4 суток - и самая длительная у сухих дрожжей – 15 суток.

Таким образом, для вторичного брожения по наивысшей бродильной эффективности отобраны расы Шампань и Минская 120. После вторичного брожения и розлива игристые грушевые вина были проанализированы по основным физико-химическим показателям и органолептическим свойствам. Результаты анализов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимический состав игристого свежеприготовленного грушевого вина

показатели № обр	Сахар, %	Титруемая кислотность, г/дм ³	Сухие вещества, %	рН	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт г/дм ³	Спирт, %	Летучие кислоты, г/дм ³
№ 567	0,3	5,9	5,0	3,4	1410	20,6	11,1	1,1
№ 3924	0,2	8,4	5,4	3,2	1600	25,0	10,9	0,65
№ 10139	0,5	8,1	4,1	3,2	950	23,3	11,0	0,72

Таким образом, можно сделать вывод, что спирт во всех образцах соответствует расчетному (9-11%). Накопление летучих кислот в пределах требований ГОСТа - до 1,3г/дм³. Титруемая кислотность в образце № 3924 после кислотопонижения составляла 8,8 г/дм³. В процессе шампанизации снижения титруемой кислотности практически не произошло во всех виноматериалах. Величина приведенного экстракта осталась на прежнем уровне. В процессе вторичного брожения несущественно уменьшилось содержание полифенольного комплекса, что указывает на положительную роль антиоксиданта в виде сернистой кислоты, применяемой на всех стадиях приготовления игристого вина.

По сахарокислотному индексу, содержанию органических кислот и сахара из шести гибридов груши алтайской селекции пригодны три гибрида: № 567, № 3924, № 10139. В процессе брожения грушевого сока сохранены особенности плодов, виноматериалы отличались свежим вкусом и ароматом. Для вторичного брожения грушевых виноматериалов по наивысшей бродильной активности из пяти испытуемых рас дрожжей для производства рекомендованы Шампань и Минская 120. Установлено, что при длительном хранении сортовых грушевых виноматериалов в наполненной и герметически укупоренной таре при температуре до + 10⁰С их качество не ухудшается. В результате протекающих во время хранения превращений биохимического состава происходят процессы созревания и формирования букета и вкуса выдержанных виноматериалов.

Таким образом, по биохимическим и органолептическим показателям для приготовления грушевого игристого вина из шести гибридов груши алтайской селекции были выбраны три гибрида: № 567, № 3924, № 10139.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИГРИСТЫХ ВИН ИЗ ЯБЛОК СИБИРСКИХ СОРТОВ

Хотулева Е.С. – студент, Шелковская Н.К. – старший научный сотрудник,
Камаева С.И. – к.б.н., доцент

ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
НИИСС им. М.А. Лисавенко, (г. Барнаул)

В настоящее время рынок алкогольной продукции у нас в стране представлен очень широко. Его ассортимент насчитывает до тысячи различных наименований алкогольных напитков и их видов.

Фруктово-ягодное виноделие начало развиваться во второй половине XIX в. В начале XX в. Ф. В. Церевитинов разработал научные основы фруктово-ягодного виноделия, и с этого времени начинается развитие промышленного производства фруктово-ягодных вин. Однако в настоящее время вырабатывается их немного.

В последнее время все большее внимание привлекает производство игристых виноградных вин, которое в основном распространено в южных районах нашей страны и ближнего зарубежья.

Игристое виноделие из плодов и ягод промышленного развития не получило, несмотря на разработанную белорусскими учеными под руководством академика Вечера А.А. (1984 – 1986 г.г.) технологию высококачественных игристых вин из яблок 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 дипломного проекта является исследование биохимических процессов игристых вин из яблок сибирских сортов.

Проведя биохимический анализ яблок, мы выбрали следующие сорта для производства яблочных соков: Соловьевское, Жар птица, Уральское наливное, Осенняя радость, Алтайское багряное, Доктор Куновский.

Нами исследован биохимический состав неокисленных соков из районированных сортов яблок Алтайского края Алтайское багряное, Доктор Куновский, Жар-птица, Осенняя радость, Соловьевское, Уральское наливное.

Полученные данные свидетельствуют, что практически все яблочные соки отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров 10,3 – 11,5 % и сухих веществ и 12,2 – 14,4 % соответственно. Уровень титруемой кислотности следует считать сортовым признаком. Самая высокая титруемая кислотность в яблочных соках отмечена у сорта Алтайское Багряное - 12,9 г/дм³ и Доктор Куновский – 13,7 г/дм³, чуть ниже в соке из сорта Осенняя радость 11,0 г/дм³. Самая низкая титруемая кислотность отмечена в соке Уральское наливное 6,7 г/дм³. Значению рН соответствует уровень титруемой кислотности.

Для производства натуральных неокисленных соков, с целью выработки из них виноматериалов высокого качества пригодны те яблоки, сахарокислотный индекс (СКИ) которых равен 10-15 ед., содержание органических кислот 6-9 г/дм³, и сахаров выше 9%.

По содержанию полифенольных веществ алтайские сорта яблок (1033-1800 мг/дм³) выгодно отличаются от европейских (240-550 мг/дм³). Большую часть полифенольного комплекса представлены флавонолами, катехинами и лейкоантоцианами, обладающими Р-витаминной активностью и антиоксидантными свойствами.

Содержание экстрактивных веществ в соках, используемых для игристого виноделия должно быть не менее 19 г/дм³. Во всех яблочных соках этот показатель значительно выше 20,0–29,2 г/дм³.

Таким образом, из шести исследуемых сортов яблочных соков по сахарокислотному индексу, содержанию органических кислот и сахара пригодны все шесть сортов: Жар-птица,

Соловьевское, Уральское наливное, Алтайское багряное, Осенняя радость, Доктор Куновский. С яблочными соками этих сортов продолжены дальнейшие исследования.

Для получения яблочных виноматериалов были использованы расы дрожжей: Минская 120, Вишневая 33, Сидровая 101, Яблочная 7, Сухие активные дрожжи, Дикая микрофлора.

Испытания рас дрожжей проводили на натуральном соке из яблок сорта Алтайское румяное урожая 2007г.

Быстрое забраживание сока наблюдалось у рас Яблочная 7 и Минская 120 - на 2-3-е сутки, Сидровая 101 и Вишневая 33 на 4-5-е сутки. Позже всех, на 6-е сутки забродил сок на дикой микрофлоре. Изучение роста и развития дрожжевых клеток, а также накопление ими биомассы также различно у всех рас. Большая биомасса дрожжей накоплена у рас Яблочная 7 и Минская 120 (65-75 млн./мл), меньше у Вишневой 33 и сухих активных дрожжей (55млн./мл). В большинстве случаев от скорости размножения дрожжей зависели полнота сбраживания сахара и количество накопленного спирта.

Наибольшая эффективность брожения отмечена у дрожжей расы Яблочная 7 (6,7% спирта и 0,3% остаточного сахара), чуть ниже у расы Минская 120 (6,6% спирта и 0,5% остаточного сахара). Слабой бродильной способностью отличались расы Сидровая 101, Вишневая 33, и очень низкой – дикая дрожжевая микрофлора. Изменение титруемой кислотности и рН незначительно во всех случаях. Наименьшая продолжительность брожения у рас Яблочная 7 и Минская 120 - 6-7 суток. Самая длительная продолжительность брожения отмечена в соке, сброженном дикими дрожжами – 19 дней.

Таким образом, для первичного брожения яблочных соков по наивысшей бродильной эффективности отобраны расы Яблочная 7 и Минская 120.

В процессе брожения произошло снижение титруемой кислотности на 1,4 г/л в яблочном виноматериале сорта Соловьевское и Доктор Куновский на 1,9 г/л. В остальных яблочных виноматериалах снижения титруемой кислотности практически не было. В свежеприготовленных виноматериалах полученных из сортов Алтайское багряное, Осенняя радость и Доктор Куновский титруемая кислотность находится на уровне 11,0 г/дм³ и выше, поэтому эти образцы после длительной выдержки перед шампанизацией необходимо подвергать кислотопонижению или купажировать с низкокислотными. Все свежеприготовленные виноматериалы сохранили сортовой аромат и вкус яблок.

Во всех яблочных виноматериалах урожая 2007 г. при хранении в течение 6 месяцев произошли небольшие изменения. Сахар, приведенный экстракт и спирт остались на прежнем уровне (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимический состав яблочных виноматериалов после 6 месяцев хранения

Виноматериал, сорт	Продолжительность хранения	Сахар, г/100см ³	Титруемая кислотность, г/дм ³	рН	Спирт, %	Летучие кислоты, г/дм ³	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт г/дм ³
Жар-птица	Свежеприготовлен.	0,1	10,7	3,2	6,8	0,26	1610	21,9
	6 месяцев	0,1	10,5	3,2	6,8	0,42	1600	19,4
Соловьевское	Свежеприготовлен.	0,3	5,6	3,5	6,4	0,24	1620	19,8
	6 месяцев	0,2	5,6	3,5	6,1	0,67	1610	19,4
Уральское наливное	Свежеприготовлен.	0,3	6,8	3,5	6,2	0,75	1200	19,1
	6 месяцев	0,3	6,7	3,5	6,0	0,98	1149	19,1

Содержание летучих кислот в виноматериалах при длительном хранении имеет важное 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, не более 1,3 мг/дм³ от 0,39 до 0,82 г/дм³.

Таким образом, для дальнейших исследований нами отобраны три виноматериала следующих сортов Жар-птица, Соловьевское и Уральское наливное.

После вторичного брожения и розлива игристые яблочные вина были проанализированы по основным физико-химическим показателям и органолептическим свойствам. Результаты анализов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимический состав игристого свежеприготовленного яблочного вина

Сорт игристого вина	Сахар, %	Титруемая кислотность, г/дм ³	Сухие вещества, %	pH	Сумма полифенолов, мг/дм ³	Приведенный экстракт г/дм ³	Спирт, %	Летучие кислоты, г/дм ³
Жар-птица	0,1	10,0	6,2	3,2	1590	21,9	10,6	0,61
Соловьевское	0,5	5,5	6,3	3,5	1600	19,8	11,0	0,92
Уральское наливное	0,5	6,8	6,5	3,5	1140	19,1	11,1	1,1

Содержание спирта во всех образцах соответствует расчетному 10,6-11,1%, накопление летучих кислот находится в пределах требований ГОСТа (до 1,3 г/дм³). Снижения титруемой кислотности практически не произошло. Величина приведенного экстракта осталась на прежнем уровне. В процессе вторичного брожения не существенно уменьшилось содержание полифенольного комплекса, что указывает на положительную роль антиоксиданта в виде сернистой кислоты, применяемую на всех стадиях приготовления игристого вина.

Наиболее высокую дегустационную оценку получил образец игристого вина из яблок сорта Соловьевское 9,0 балла, чуть ниже сорта Жар-птица 8,9 балла, сказала на вкусе излишняя кислотность этого образца. Наиболее низкую оценку получил образец игристого вина из сорта Уральское наливное 8,4 балла, по всей вероятности на вкус этого вина сказалось несколько повышенное накопление летучих кислот (1,1 г/дм³). Цвет образцов Соловьевское и Уральское наливное был соломенный, а вина из сорта Жар-птица янтарно-желтый.

Из шести сортов яблок алтайской селекции для выработки натуральных неокисленных соков и виноматериалов пригодны три: Жар-птица, Соловьевское и Уральское наливное.

Для первичного сбраживания яблочных соков по наивысшей бродительной активности из шести испытуемых рас дрожжей для производства рекомендованы Яблочная 7 и Минская 120.

Установлено, что при длительном (6 мес.) хранении сортовых яблочных 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.

Виноматериалы из сортов яблок Алтайское багряное, Доктор Куновский и Осенняя радость с титруемой кислотностью 11,0 г/дм³ и выше перед вторичным брожением подлежат кислотопонижению или купажированию с низкокислотными виноматериалами.

Таким образом, по биохимическим и органолептическим результатам исследований рекомендованы для производства игристых вин сорта яблок Соловьевское, Уральское наливное и Жар-птица.

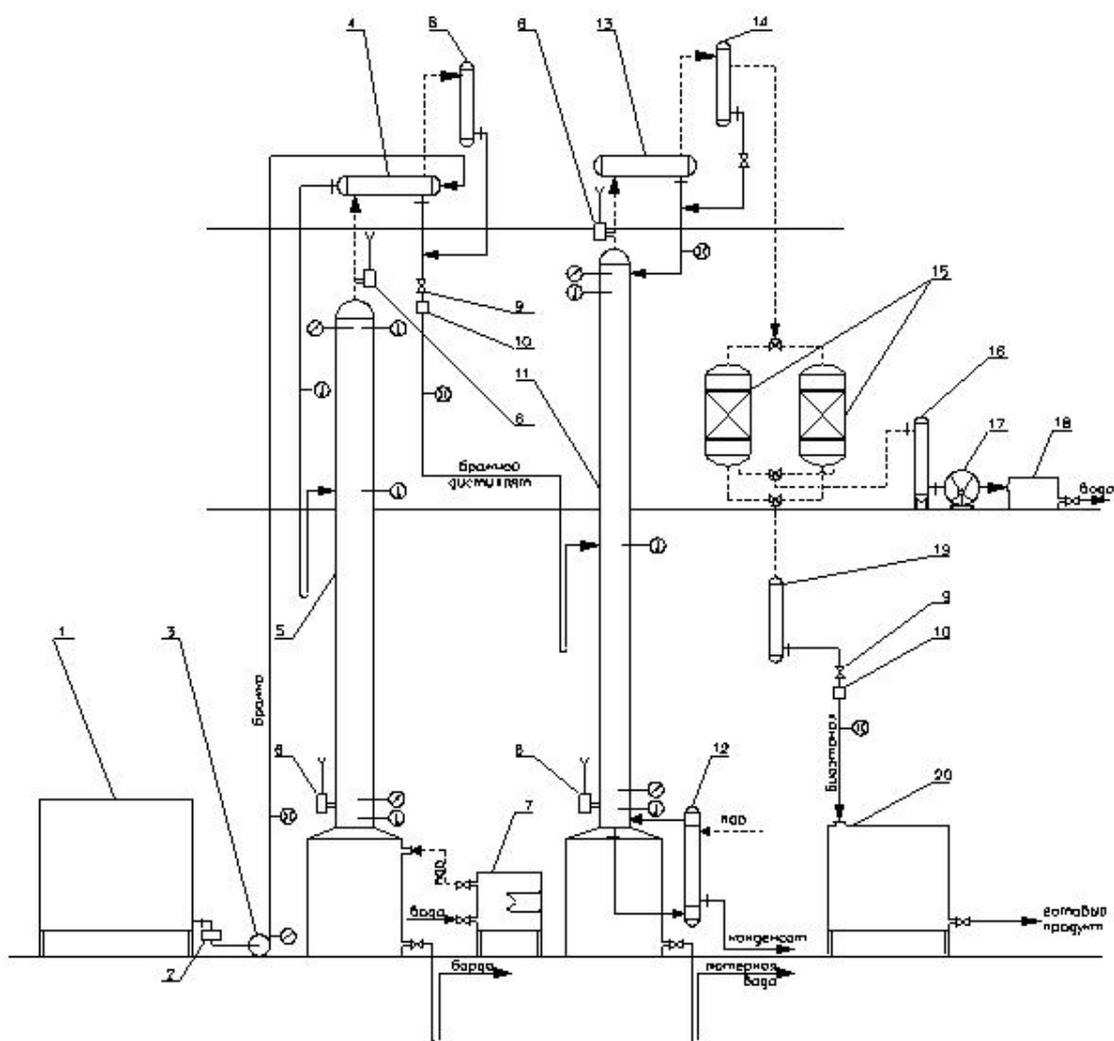
ПРОЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БРАГОРЕКТИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА

Березина М.С. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор

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

Большой интерес во всем мире, а теперь и в России к вопросу использования биоэтанола в качестве альтернативного топлива, получаемого из возобновляемых источников (биомассы) заставляет задуматься над усовершенствованием технологии получения биоэтанола и снижением его себестоимости. Работа в этом направлении должна осуществляться и на базе университетов, где готовят специалистов для бродильных предприятий. В Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова на кафедре «Технология бродильных производств и виноделие» разработан проект экспериментальной брагоректификационной установки (БРУ) для получения биоэтанола.

Схема экспериментального стенда представлена на рисунке 1. Основными элементами стенда являются двухколонная брагоректификационная установка и станция обезвоживания спирта.



1 – сборник бражки; 2 – фильтр грубой очистки; 3 – насос; 4 – подогреватель бражки; 5 – бражная колонна; 6 – вакуум-прерыватель; 7 – парогенератор; 8 – конденсатор бражной колонны; 9 – кран отбора продукта; 10 – смотровой фонарь; 11 – спиртовая колонна; 12 – испаритель; 13 – дефлегматор спиртовой колонны; 14 – конденсатор спиртовой колонны; 15 – молекулярные сита; 16 – конденсатор водяных паров; 17 – вакуум-насос; 18 – сборник цеолитной воды; 19 – конденсатор спиртовых паров; 20 – сборник биоэтанола.

Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда БРУ для получения биоэтанола

Работа БРУ заключается в следующем. В бражную колонну поступает подогретая бражка и греющий пар. Из подогревателя и конденсатора бражной колонны отбирается бражной дистиллят, а из куба колонны отводится барда вместе с конденсатом пара. В спиртовую колонну поступает бражной дистиллят, из конденсатора водно-спиртовые пары поступают на станцию обезвоживания, а из куба колонны отводится лютерная вода.

После изучения существующих способов получения биоэтанола был выбран широко используемый в настоящее время метод обезвоживания с использованием молекулярных сит. Молекулярные сита – синтетические цеолиты, микропорный материал с характерной трехмерной сетевой структурой. Наиболее важное свойство цеолита - адсорбция. В рамках экспериментальной БРУ предусмотрена станция обезвоживания, основными элементами которой являются керамические трубки с цеолитовым напылением.

Процесс обезвоживания происходит следующим образом: паровая фаза, состоящая из воды и этанола, поступает в межтрубное пространство аппарата обезвоживания; водяной пар, величина молекул которого меньше пор селективной мембраны, проходит сквозь керамическую трубку с цеолитовым напылением, далее через конденсатор и вакуумный насос; а пары этанола, величина молекул которого больше пор селективной мембраны, выходят из аппарата и поступают на конденсатор обезвоженного этанола. Движущей силой проникновения водяного пара сквозь цеолитовую мембрану является разность давления.

При производстве спирта этилового обезвоженного для топлива не требуется очистка от сопутствующих этиловому спирту примесей, поэтому в экспериментальной БРУ достаточно двух колонн, а именно бражной и спиртовой. При разработке этих колонн учитывались следующие требования:

- возможность изменения высоты колонн;
- варьируемое межтарельчатое расстояние;
- возможность установки различных контактных устройств;
- работа колонн в различных технологических режимах;
- отбор проб во время работы установки в любой точке колонны;
- установка датчиков температуры и давления;
- возможность быстрого ремонта;
- возможность испытания контактных устройств различной конструкции.

В соответствии с перечисленными требованиями и были разработаны конструкции ректификационных колонн на стадии технического предложения. В дальнейшем после соответствующей доработки, изготовления и комплектации будет осуществлен монтаж всех элементов БРУ.

Создание экспериментальной БРУ для получения биоэтанола позволит повысить качество подготовки инженеров-технологов по специальности «Технология бродильных производств и виноделия».