

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Краснодарского края
«Крымский технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО МДК.04.01 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 19.02.03**

2017

Методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК 04.01 Технология производства макаронных изделий рассмотрены на заседании цикловой комиссии технологических дисциплин

Протокол № 3 «10» «11» 2017 г.

Председатель цикловой комиссии


Н.А.Аргиропуло

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по учебно-методической работе ГБПОУ КК

«Крымский технический колледж»

«10» «11» 2017 г.




В.А.Виниченко

Организация-разработчик: ГБПОУ КК «Крымский технический колледж»

Разработчики:

Аргиропуло Н. А., преподаватель ГБПОУ КК

«Крымский технический колледж»



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Основные правила техники безопасности при выполнении работ	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Определение количества и макаронной муки.....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 Определение кислотности, влажности макаронной муки.....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Оценка качества добавок в макаронном производстве.	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 Определение влажности яичного порошка, сухого молока, содержание С.В. в овощных добавках.....	18
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 Определение показателей качества макаронного теста.....	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 Приготовление макаронного теста в лабораторном макаронном прессе.....	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 Определение показателей качества уплотнённого макаронного теста.....	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 Определение показателей качества сырых изделий	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 Определение режимов сушки изделий и параметров воздуха в сушильном отделении предприятия.....	31
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10 Определение показателей качества высушиваемых макаронных изделий по стадиям сушки	37
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11 Определение качества макаронных изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов	39
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12 Определение влажности готовых макаронных изделий.....	42
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 Определение кислотности макаронных изделий. Прочность макарон.....	43
Список рекомендуемой литературы	45
Приложения	47

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое внимание уделяется качеству готовой продукции. С целью улучшения качества выпускаемой макаронной продукции производители макаронных изделий переходят на работу по системе бездефектного изготовления продукции. По этой системе контроль за качеством изделий осуществляется на всех стадиях технологического процесса.

На каждом макаронном предприятии должен осуществляться непрерывный и действенный контроль за соблюдением установленной технологии на всех стадиях производства, за качеством готовой продукции, а также сырья, материалов и тары, поступающей на предприятие. Этот контроль ведется отделом технического контроля или лабораторией предприятия.

Основными задачами лаборатории теххимического контроля являются:

- контроль качества поступающего на предприятие сырья, полуфабрикатов и материалов;
- контроль качества и определение сортности выпускаемой предприятием готовой продукции;
- контроль качества продукции на всех стадиях ее изготовления, соблюдение технологических инструкций;
- анализ расходования и потерь сырья, материалов в производстве;
- организация органолептической оценки вырабатываемых полуфабрикатов и готовой продукции.

Цель изучения МДК 04.01 Технология производства макаронных изделий – дать студентам знания основ технологии изготовления макаронных изделий. Из предыдущих курсов обучения студенты получили необходимые знания о видах основного и дополнительного сырья, используемого в макаронном производстве. Данный лабораторный практикум предназначен для углубления и расширения теоретических знаний, полученных при изучении указанного курса, навыков анализа сырья и процессов, протекающих при производстве макаронных изделий, изучение влияния параметров технологического процесса на качество полуфабрикатов и готовых изделий макаронного производства. В ходе выполнения лабораторных занятий по данному курсу студенты должны:

иметь практический опыт:

- контроля качества сырья и готовой продукции макаронных изделий;
- ведения технологического процесса производства различных видов макаронных изделий;

уметь:

- проводить анализ качества сырья и готовой продукции;

- контролировать качество фасовки готовых изделий;
- определять органолептические и физико-химические показатели качества сырья;
- по результатам контроля давать рекомендации для оптимизации технологического процесса;
- определять расход сырья и рассчитывать рецептуры;

В методических указаниях по выполнению лабораторных работ приведены методики анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, указана форма отчетов по выполненным лабораторным работам. В методических указаниях к каждой работе описаны общие положения, определена цель работы, дан перечень необходимых видов сырья и инструментов, а также изложен порядок проведения лабораторных работ.

По результатам лабораторных работ студенты оформляют отчет. Отчет должен содержать: название и цель работы, основные теоретические положения, описание порядка проведения работы, полученные результаты и подробные выводы с привлечением теоретического лекционного материала. Перед началом выполнения работ в лаборатории студент должны изучить правила охраны труда, техники безопасности и противопожарной профилактики и в процессе работы безоговорочно их выполнять.

Основные правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ

При работе в лаборатории технологии макаронного производства используются разнообразные приборы, а так же различные реактивы. Поэтому требуется особое внимание, аккуратность и осторожность в работе. Учащиеся несут дисциплинарную ответственность за несоблюдение перечисленных ниже правил.

1. Перед началом работы необходимо одеть санитарную одежду, головной убор, перчатки
2. При работе с электрообогревательными приборами необходимо соблюдать осторожность. После работы отключить приборы из сети питания
3. Нельзя наклоняться над кипящей жидкостью при выпаривании или кипении различных растворов
4. С легковоспламеняющимися и выделяющими летучие, ядовитые и другие фракции веществами можно работать только в вытяжном шкафу.
5. При пользовании реактивами требуется выполнять особые правила. Нельзя использовать реактивы, на склянках с которыми отсутствует надпись с наименованием
6. Жидкие реактивы следует перемешивать осторожно, не допуская разбрызгивания или проливов
7. При работе со стеклянными приборами необходимо соответствующее обращение
8. При выполнении анализов следует соблюдать осторожность, быть внимательным и все операции проводить аккуратно, без спешки.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Определение количества и качества клейковины макаронной муки

Правила отбора проб

Качество муки устанавливают в каждой однородной партии по результатам лабораторного анализа средней пробы, отобранной от этой партии.

Средняя проба должна отражать все качественные особенности партии и характеризовать ее средний качественный состав. Среднюю пробу составляют из выемок, взятых мешочным щупом из каждого десятого мешка.

Масса отдельных выемок должна быть примерно одинакова. Общая масса отобранных выемок должна составлять около 2 кг.

Количество сырой клейковины

Из средней пробы исследуемой муки отвешивают на технических весах с точностью до 0,1 г навеску 25 г и помещают её в фарфоровую чашку, добавляют 13 мл водопроводной воды температурой $18 + 20^{\circ}\text{C}$ и при помощи шпателя замешивают тесто. Приставшие к шпателю и чашке кусочки счищают и присоединяют к основной массе. Замешанное тесто хорошо проминают руками, скатывают в виде шара, кладут в чашку, прикрывают стеклом и оставляют на 20 мин в покое при температуре $18 + 20^{\circ}\text{C}$. Затем в чашку или таз наливают 1—2 л водопроводной воды температурой $18 + 20^{\circ}\text{C}$, опускают туда тесто и отмывают крахмал и оболочки, непрерывно разминая тесто пальцами. Промывную воду меняют 3—4 раза, процеживая её каждый раз через плотное шелковое сито для улавливания частиц клейковины, которые присоединяют к общей массе. Когда большая часть крахмала будет отмыта и клейковина станет вязной и упругой, промывание можно вести более энергично до тех пор, пока стекающая при отжимании клейковины вода не станет почти прозрачной.

Для установления полноты отмывания можно к капле воды, выжатой из клейковины, добавить каплю раствора йода (0,2 г йодистого калия и 0,1 г йода растворяют в 100 мл дистиллированной воды). Отсутствие синего окрашивания свидетельствует о полноте удаления крахмала. Можно также отжать из клейковины 2—3 капли воды в стаканчик с чистой водопроводной водой; отсутствие помутнения указывает на полноту удаления крахмала из клейковины.

Клейковину муки из морозобойного, поврежденного вредной черепашкой, проросшего, самосогревавшегося или высушенного при повышенных температурах зерна следует отмывать более медленно и осторожно, особенно вначале.

Допускается отмывание клейковины под слабой струёй водопроводной воды температурой $18 + 20^{\circ}\text{C}$ над частным шелковым ситом, периодически присоединяя к общей массе кусочки клейковины и сита.

Для удаления излишка воды отмытую клейковину хорошо отжимают между ладонями, втирая их время от времени сухим полотенцем; при этом клейковину несколько раз выворачивают пальцами, пока она не станет слегка прилипать к рукам.

Отжатую клейковину взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г, повторно считают законченной, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,1 г.

Содержание сырой клейковины x выражают в процентах к муке и вычисляют по формуле

$$x = \frac{G_k \times 100}{G_m},$$

где G_k — масса сырой клейковины, г;

G_m — навески муки, г.

При контрольных и арбитражных измерениях расхождение между параллельными определениями не должно превышать 2%.

При отмывании клейковины из крупчатой муки наиболее крупные частицы, не успевшие набухнуть при отлежке, отходят от общей массы теста и уносятся промывной водой, что занижает результаты определения клейковины. Потеря тем выше, чем больше размер крупинок. Этим в первую очередь и объясняется тот факт, что минимально допустимое стандартом количество сырой клейковины в крупке на 2% меньше, чем в полукрупке.

Качество сырой клейковины

О качестве клейковины судят главным образом по ее физическим свойствам — растяжимости и эластичности (упругости). Растяжимостью клейковины называется свойство ее растягиваться в длину до момента разрыва, а эластичностью — способность восстанавливать форму после снятия некоторого растягивающего усилия. Определения приводят следующим образом.

Из окончательно отмытой и взвешенной клейковины отделяют и взвешивают на технических весах навеску 4 г. Если всего отмылось клейковины менее 4 г, то качество ее определяют в фактически отмытом количестве.

Отвешенный кусочек клейковины обминают пальцами 3—4 раза, скатывают в шарик и помещают в чашку с водой температурой $18 + 20^{\circ}\text{C}$ на 15 мин, после чего определяют растяжимость следующим образом. Захватив клейковину тремя пальцами каждой руки, растягивают ее без подкручивания равномерно до разрыва над линейкой с миллиметровыми делениями (весь процесс должен длиться около 10 с) и отмечают по линейке длину, при которой произошёл разрыв.

Принята следующая характеристика клейковины по растяжимости:

короткая — при растяжимости до 10 см включительно;

средняя — при растяжимости 10,1 до 20 см включительно;

длинная — при растяжимости более 20 см.

Эластичность клейковины определяется ее поведением при растягивании и надавливании пальцами, для чего используют кусочки клейковины, оставшиеся после определения растяжимости. Кусочек клейковины растягивают на 1,5 — 2 см или же сдавливают между большим и указательным пальцами и отпускают.

Хорошая по эластичности клейковина растягивается достаточно легко и почти полностью постепенно восстанавливает свою первоначальную форму или длину после снятия растягивающего или сжимающего усилия.

Клейковина неудовлетворительной эластичности не восстанавливает первоначальную форму после снятия усилия или растягивается с частичным разрывом отдельных слоев и после снятия усилия быстро сжимается (упругая, неэластичная).

Повторное определение растяжимости или упругости клейковины проводится с использованием новой навески муки.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Количество клейковины (определяется расчетным методом), гр. _____

Качество сырой клейковины:

Растяжимость _____

Эластичность _____

Сформулировать вывод о качестве макаронной муки, рекомендовать тип замеса теста с учетом качества муки и ассортимента выпускаемой продукции на основании полученных лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Определение кислотности, влажности макаронной муки

Влажность

Стандартным методом определения влажности муки является высушивание навесок муки в электрическом сушильном шкафу СЭШ-1

Предварительно просушиваю и тарирую металлические бюксы диаметром 48 мм и высотой 20 мм с точностью до 0,01 г. Из отобранной и тщательной перемешанной пробы муки в приготовленные бюксы отвешивают на технических весах навески муки около 5 г с точностью до 0,01 г.

Сушильный шкаф предварительно нагревают до 130*С и затем быстро перемещают в него 10 бюкс с навесками муки, ставя их на снятые крышки. Температура шкафа при этом понижается, на что указывает выключение сигнальной лампы. Температура шкафа должна вновь повыситься до 130*С не менее чем за 10 и не более чем за 15 мин. Высушивание в шкафу проводится в течение 40 мин, считая с момента вторичная отключения сигнальной лампы, т.е. с установления температуры 130+ 2*С. Шарик термометра должен находиться на расстоянии 10 мм от верхнего края бюкс.

По истечении 40 мин бюксы с навесками вынимают из шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и переносят в эксикатор до полного охлаждения примерно на 20-25 мин. Оставлять бюксы с навесками в эксикаторе более 2 ч, не взвешивая, не разрешается.

В нижнюю часть эксикатора должен быть насыпан слой сухого хлористого кальция или налита крепкая серная кислота относительной плотностью 1,84.

Периодически, но не реже одного раза в месяц, хлористый кальция прокаливают в фарфоровой чашке до превращения в аморфную массу, а серную кислоту проверяют на изменение относительной плотности и при ее изменении заменяют свежей.

После охлаждения бюксы взвешивают и по разности между массой навески до и после высушивания, отнесенной к массе исходной навески, определяют влажность W , выражая ее в %. Расчет ведут с точностью до 0,1 по формуле

$$W = \frac{a - b}{a} \times 100,$$

а

где а — масса навески муки до высушивания, г;

б — масса навески муки после высушивания, г.

Среднее арифметическое двух параллельных определений принимают за показатель влажности испытуемой пробы муки.

Метод высушивания до постоянной массы дает наиболее точные результаты, однако очень длителен. Он используется в основном в исследовательских работах.

В стеклянную бюксу, предварительно высушенную и взвешенную, отвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г навеску муки 2—3 г и высушивают в сушильном шкафу при температуре 100—105*С до постоянного массы, которую устанавливают путём последовательных взвешиваний.

Первое взвешивание бюксы проходят после 3-часового высушивания. Бюксу с закрытой крышкой перед взвешиванием помещают на 30 мин в эксикатор для охлаждения. Второе взвешивание проводят после 2-часового высушивания. Взвешивания затем повторяют через каждый час до тех пор, пока два последовательных взвешивания не дадут одинакового результата или пока результаты не начнут увеличиваться.

При расчетах берут наименьшие величины, полученные при взвешиваниях. Расчет влажности ведут по формуле, приведенной выше.

В лабораториях фабрик для оперативного контроля используют также ускоренный и экспрессный методы определения влажности муки.

У с к о р е н н ы м является метод высушивания навесок муки по 5 г в бумажных пакетиках на приборе Чижовой (рис. 28). На рис. 29 представлена схема изготовления бумажного пакетика. В силу близкого соприкосновения муки с горячими (160*С) плитами прибора длительного испарения влаги сокращается до 3—5 мин для хлебопекарной муки и до 28 мин для макаронной (крупки или полукрупки).

Э к с п р е с с н ы й метод основан на измерении электропроводности спрессованной пробы муки: чем больше содержание влаги в пробе, тем выше ее электропроводность. Для измерений используют влагомер ВЭ-2М*.

Кислотность

Этот показатель характеризуется в первую очередь степенью свежести муки. Стандарты на муку не предусматривают определения этого показателя. Однако, поскольку именно кислотность муки определяет в основном кислотность изготовленных из нее макаронных изделий, в лабораториях макаронных предприятий проводится постоянный контроль кислотности поступающих партий муки. При этом используют метод водной болтушки, разработанный для определения кислотности хлебопекарной, т. е. порошкообразной муки, который состоит в следующем.

Навеску в 5 г, взвешенную на технических весах, взятую из средней пробы исследуемой муки, высыпают в коническую колбу емкостью 100—150 мл, в которую предварительно налито 50 мл дистиллированной воды, и перемешивают в течение 3 мин так, чтобы вся мука хорошо смочилась водой. Отсутствие комочков и однородность болтушки — необходимое условие правильного определения. Приставшие к стенкам колбы частицы муки по возможности смывают из промывалки дистиллированной водой, добавляют в болтушку 5 капель 1% -ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натра. Титрование ведут медленно, особенно в конце реакции, при постоянном тщательном взбалтывании содержимого колбы до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность x определяют с точностью до 0,10 по формуле

$$x = \frac{N \cdot 100}{a} \cdot K,$$

а 10

где N — объема щелочи, израсходованной на титрование 100 г муки, мл;

а — масса навески, г;

K — поправочный коэффициент к титру 0,1 н. щелочи;

10 — коэффициент пересчета 0,1 н. раствора щелочи на 1 н.

При навеске точно 5 г величину кислотности муки получают умножением израсходованного числа миллилитров 0,1 н. щелочи на 2 и на поправочный коэффициент к титру щелочи.

Здесь следуют отметить, что за 3 мин взбалтывания вода полностью проникает в глубь частичек хлебопекарной муки, что обеспечивает проникновение туда при титровании и щелочи. Однако этого времени не хватает для проникновения воды во внутренние слои крупных частиц макаронной муки. В результате получаются заниженные результаты. Кроме того, из-за различий в размерах частиц хлебопекарной муки, крупки и полукрупки получаются несравнимые результаты определений кислотности этих продуктов.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Кислотность, град. _____

Влажность, % _____

Сформулировать вывод о качестве макаронной муки, рекомендовать тип замеса теста с учетом качества муки и ассортимента выпускаемой продукции на основании полученных лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Оценка качества добавок в макаронном производстве. Органолептическая оценка качества яиц, яичного порошка, сухого молока и томатопродуктов

ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ

Отбор проб проводят в соответствии с указаниями стандарта или технических условий на соответствующий продукт: молочных продуктов — в соответствии с ГОСТ 3622, яичного порошка — ГОСТ 2858, концентрированных томатных продуктов — ГОСТ 8756.0.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Куриные яйца.

Внешний вид куриных яиц определяется овоскопированием отобранной пробы. Отверстие овоскопа, устанавливаемого на столе, должно находиться ниже уровня глаз лаборанта. Яйцо подносят к отверстию овоскопа тупым концом вверх, поворачивают на 1/4 оборота и рассматривают. Работу проводят в сильно затемненном помещении.

Для определения вкуса и запаха куриных яиц смешивают белок с желтком, берут 10...15 г смеси, помещают ее в фарфоровую чашку и подогревают до свертывания белка, после чего определяют вкус и запах.

Яичный порошок.

Для определения вкуса и запаха яичного порошка готовят нормальную смесь, для чего к навеске яичного порошка (20 г) приливают 60 мл воды, растирают в чашке и оставляют на 15 мин. Затем смесь вновь перемешивают и переливают в плоскую фарфоровую чашечку или сковородку и запекают без масла на слабом огне, не допуская пригорания. Запеченную массу охлаждают до комнатной температуры и определяют вкус и запах.

Запах можно определить и другим путём, для чего 20 г испытуемого порошка помещают в узкий химический стакан и заливают 20 мл кипятка. Смесь перемешивают стеклянной палочкой и тут же определяют запах.

Меланж.

Цвет яичной массы определяют, помещая размороженный меланж в стеклянный стакан, который устанавливают на лист белой бумаги.

Вкус меланжа исследуют в замороженном виде, в сыром (оттаянном) состоянии и в запеченном виде после остывания

Для определения запаха берут около 20 г массы, помещают ее в узкий химический стакан вместимостью 100 мл и обдают 50 мл кипящей воды, после чего сразу определяют запах продукта.

Для обнаружения осколков скорлупы и других посторонних примесей берут 100 г меланжа и помещают его в градуированный цилиндр вместимостью 1 л. Доливают дистиллированной водой до верхней отметки, тщательно перемешивают и процеживают через сито с отверстиями диаметром 1 мм. После процеживания на сите не должно быть осадка.

Томатные продукты

При установлении качества томатной пасты основную роль играют органолептически показатели: вкус, запах, цвет, внешний вид и консистенция.

Цвет должен быть красный или оранжево-красный, характерный для томатных продуктов из зрелых томатов, одинаковый во всей массе. Цвет необходимо определять при дневном рассеянном освещении. Продукты, полученные из незрелых томатов, имеют буроватый оттенок, обусловленный переходом хлорофилла в буроокрашенный феофитин.

При оценке томатного пюре и томатной пасты обращают внимание на их внешний вид и консистенцию. Масса должна быть однородной, без частиц кожицы, семян и других дефектов.

Вкус и запах томатных продуктов должны быть натуральными свойственными этим продуктам, не допускается наличие постороннего вкуса и запаха. Запах следует оценивать до определения вкуса.

Молоко сухое

Если сухое молоко не расфасовано, для органолептической оценки отбирают не менее 250 г (см. ИСО 707) пробы. Для сухого молока в потребительской упаковке следует отобрать определенное количество упаковок.

Полученные пробы должны быть пригодны для приготовления восстановленного молока, а также возможной повторной оценки группой экспертов и для получения соответствующего количества нерастворенного сухого молока для повторной оценки восстановленного продукта. Восстанавливают пробу для анализа, взятую от опытного образца, растворив ее в 90 г воды, отфильтрованной и чистой по микробиологическим показателям, с нейтральными органолептическими свойствами при температуре $(22,0 \pm 2,0)$ °С. Цельное сухое молоко растворяют в воде при температуре $(40,0 \pm 2,0)$ °С и перемешивают электрической мешалкой. В процессе восстановления все пробы для анализа следует перемешивать с одинаковой скоростью в течение одинакового периода времени.

Массу m , г, пробы для анализа рассчитывают по формуле

$$m = \frac{1000}{100 - w_f}$$

где w_f - массовая доля жира в сухом молоке, %.

Накрывают стаканы с восстановленным молоком, а также оставшийся опытный образец сухого молока, пока происходит оценка. Сохраняют восстановленное молоко в условиях, сводящих к минимуму воздействие света и холода (если требуется), при частом

осторожном перемешивании, и проводят оценку в течение 1 ч после приготовления. Во время оценки поддерживают температуру восстановленного молока на уровне $(22,0 \pm 2,0)$ °С.

Внешний вид

Исследуют восстановленное молоко и сухое молоко по следующим параметрам: цвет, видимая чистота, наличие комков, хлопьев или твердых гранул.

Запах и аромат

Проводят органолептическую оценку восстановленного и сухого молока на наличие запаха и аромата, нюхая и пробуя продукт на вкус.

Консистенция

Проводят органолептическую оценку восстановленного и сухого молока на ощущение его крупниц во рту или плотность/неплотность продукта.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Куриные яйца

Внешний вид _____

Вкус и запах _____

Яичный порошок

Внешний вид _____

Вкус и запах _____

Меланж

Внешний вид _____

Вкус и запах _____

Цвет _____

Наличие осколков скорлупы и других посторонних примесей _____

Томатная паста

Внешний вид _____

Вкус и запах _____

Цвет _____

Консистенция _____

Молоко сухое

Внешний вид _____

Запах и аромат _____

Цвет _____

Консистенция _____

Сформулировать вывод о качестве добавок в макаронном производстве, рекомендовать тип замеса теста с учетом качества добавок и ассортимента выпускаемой продукции на основании полученных лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Определение влажности яичного порошка, сухого молока, содержание С.В. в овощных добавках

Содержание сухих веществ в овощных добавках можно определять различными методами.

Рефрактометрический анализ основан на измерении показателя преломления (рефракции) веществ, по которому судят о природе веществ, их чистоте или содержании в растворах.

С помощью Рефрактометрии определяют содержание жира, воды, спирта, сахара, сухих веществ и других соединений. Основывается метод на измерении показателя преломления луча при прохождении его через жидкий продукт. **Его широко применяют при исследовании таких пищевых продуктов, как жиры, томатные продукты, варенье, джем.** Показатель преломления зависит от температуры, поэтому рефрактометрические измерения принято выполнять при 20°C. При отклонении температуры от 20°C вводят соответствующие температурные поправки.

При работе с раствором следует учитывать, что между показателем преломления и процентным содержанием вещества в растворе не всегда существует прямая зависимость.

Поэтому судить о концентрации вещества в растворе по показателю преломления можно только при наличии кривых, выражающих зависимость между этими двумя величинами. В некоторых случаях по показателю преломления невозможно определить содержание вещества в растворе, так как даже при значительных колебаниях концентрации вещества показатель преломления изменяется очень мало (например, для растворов метилового спирта). При наличии в растворе двух веществ только по показателю преломления нельзя судить о состоянии системы. В этом случае требуется знать какие-либо другие физико-химические величины,

СОКИ ФРУКТОВЫЕ И ОВОЩНЫЕ (ГОСТ Р 51433-99 Группа Н59ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)

Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром

Настоящий стандарт распространяется на фруктовые, овощные соки и подобные им продукты и устанавливает метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром в единицах массовой доли в процентах или в градусах Брикса (° Брикса). Диапазон измерения массовой доли растворимых сухих веществ - от 2 до 80% (° Брикса).

Содержание растворимых сухих веществ по рефрактометру или ° Брикса: Растворимые сухие вещества, измеряемые на рефрактометре и выражаемые в граммах сахарозы на 100 г раствора или в процентах.

Содержание растворимых сухих веществ определяют с помощью рефрактометра; найденное значение выражают в единицах массовой доли сахарозы в водном растворе сахарозы, имеющем в заданных условиях такой же показатель преломления, как и

анализируемый раствор, в процентах (° Брикса). Показатель преломления исследуемого продукта зависит от присутствия в нем, помимо сахаров, других растворимых веществ - органических кислот, минеральных веществ, аминокислот и пр. Для цитрусовых и концентрированных цитрусовых соков с высоким содержанием кислот и в других аналогичных случаях в найденное значение ° Брикса вносят поправку.

Определение сухих веществ рефрактометрическим методом в томатной пасте.

Приборы и оборудование. Технические весы, пипетка, воронка, бумажный фильтр, ложка, марля, фарфоровая чашка, колба 100 мл.

Порядок проведения анализа.

Среднюю пробу томатной пасты тщательно перемешивают, отбирают ложкой около 100 г продукта, помещают на марлю или другую ткань, отжимают сок в фарфоровую чашку и фильтруют его в колбочку через бумагу.

Установив прибор на нуль-пункт, поднимают верхнюю камеру, вытирают соприкасающиеся плоскости призмы досуха, сначала фильтровальной бумагой, а затем неворсистой салфеткой. После этого на поверхность измерительной призмы наносят 1-2 капли исследуемого раствора и плавно опускают верхнюю камеру.

Исследование сухих веществ в томатной пасте проводится в соответствии с ГОСТ 3343-89 «Продукты томатные концентрированные». Результаты сравниваются с ГОСТ и делается заключение о качестве томатных продуктов.

Влажность яичного порошка

Определяют высушиванием навески около 2 г до постоянной массы при температуре 100–1050 С. Первое взвешивание проводят через 3 часа с момента начала высушивания, каждое последующее — через час. Сушить продолжают до тех пор, пока разность между результатами двух последующих взвешиваний не будет менее 0,0002 г.

Влажность сухого молока. Этот показатель определяют следующим образом. Стаканчик с 25 г прокаленного песка и стеклянной палочкой устанавливают в сушильный шкаф с температурой 100—1050С на 30 мин, затем охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах с точностью 0,0005 г. В подготовленный таким образом стаканчик отвешивают 3—4 г сухого молока с точностью 0,0005 г. Смешав навеску с песком, открытый стаканчик помещают в сушильный шкаф. Высушивание ведут при температуре 100—1050С до тех пор, пока разница между двумя последующими взвешиваниями будет равна или не будет превышать 0,0002 г. Содержание влаги в процентах определяют по обычной формуле. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать +0,2%.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Содержание сухих в томатной пасте. _____

Влажность яичного порошка _____

Влажность сухого молока _____

Сформулировать вывод о качестве добавок в макаронном производстве, рекомендовать тип замеса теста с учетом качества добавок и ассортимента выпускаемой продукции на основании полученных лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Определение показателей качества макаронного теста. Подбор типа замеса теста с учетом качества муки и ассортимента выпускаемой продукции.

Тесто

Для осуществления контроля процесса замеса макаронного теста периодически, по мере необходимости, определяют внешний вид, влажность и температуру теста в конце замеса. Пробы отбирают из середины массы теста после отключения тестосмесителя.

Внешний вид

Определяют органолептически. Хорошо замешенное тесто должно быть крошковатым или мелкокомковыми, равномерно увлажненными, не иметь следов напромеса.

Наличие в тесте большого количества крупных комьев (диаметр 10 см и более) затрудняет выход его через отверстие тестосмесителя. С другой стороны, присутствию в тесте неувлажненных (непромешенных) частиц муки затрудняет процесс прессования, ухудшается внешний вид готовых изделий.

Основной причиной нарушения структуры теста является в первом случае повышенная, а во втором — пониженная влажность его.

Влажность

Метод высушивания до постоянной массы. Состоит в том что в стеклянную бюксу, предварительно высушенную и взвешенную на аналитических весах с точностью до 0,0002 г, отвешивают навеску мелко измельченного теста в количестве 2—3 г и высушивают в сушильном шкафу при температуре 100—1050 С до постоянной массы.

Ускоренный метод. Состоит в высушивании теста на приборе Чижовой. Среднюю пробу теста сжимают в плотный комок. Верхние слои срезают и от оставшегося брусочка теста на стекле ланцетом или ножом нарезают по возможности быстрее пластинки толщиной не более 2 мм. Навеску теста в количестве 4—5 г взвешивают в бумажных пакетах на технических весах с точностью до 0,01 г.

Температура

После отключения тестосмесителей рукой берут пробу теста, сжимают в плотный комок и сразу же вставляют внутрь шарик термометра. Через 2—3 мин снимают показания.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

В начале замеса

Внешний вид теста по органолептическим показателям:

Крошковатость _____

Увлажненность _____

Наличие непромесов _____

Влажность _____

В конце замеса

Внешний вид теста по органолептическим показателям:

Крошковатость _____

Увлажненность _____

Наличие непромесов _____

Влажность, % _____

Температура, С° _____

Сформулировать вывод о показателях качества макаронного теста. Подобрать тип замеса теста с учетом качества муки и ассортимента выпускаемой продукции на основании полученных лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Приготовление макаронного теста в лабораторном макаронном прессе

Макаронное тесто по своему составу является самым простым из всех видов тестовых полуфабрикатов, используемых в производстве мучных изделий (хлебных, мучных кондитерских). В большинстве случаев его компонентами являются только мука и вода. Внесение же в макаронное тесто обогатительных и вкусовых добавок мало влияет на его структурно-механические свойства.

При замесе макаронного теста используется гораздо меньшее количество воды, чем при замесе хлебного теста. Это количество составляет примерно половину того, которое могут поглотить основные компоненты муки — крахмал и белок. Поэтому макаронное тесто после выхода из тестосмесителя представляет собой сыпучую массу увлажненных комочков и крошек, а не связанное пластичное тело. Уплотненное вязкопластичное тесто получается из этой сыпучей массы после прессования в шнековой камере макаронного пресса. Вследствие непродолжительности замеса и относительно низкой доли влаги биохимические процессы на этой стадии находятся в начальном состоянии и не оказывают практически никакого влияния на свойства отформованных сырых изделий.

Чем больше влаги в тесте, тем оно более пластично и, следовательно, легче поддается формованию. Однако менее влажное тесто имеет крошковатую структуру без крупных комков, хорошо заполняет межвитковое пространство шнековой камеры. Из него получают сырые изделия, хорошо сохраняющие форму, немнущиеся и неслипающиеся. В зависимости от влажности различают три типа замеса: твердый — влажность теста 28...29%;
средний — влажность теста 29,1...31%
мягкий — влажность теста 31,1...32,5%.

Тип замеса зависит от следующих факторов:

- ◆ при использовании муки с низким содержанием клейковины применяют мягкий замес, а при липкой, тянущейся клейковине — твердый;
- ◆ при производстве короткорезанных изделий и макарон, высушиваемых в лотковых кассетах, для предотвращения слипания изделий во время сушки используют твердый или средний замес;
- ◆ при производстве длинных изделий с подвесной сушкой для придания сырым изделиям большей пластичности применяют средний или мягкий замес, причем при использовании полукрупки или хлебопекарной муки влажность теста должна быть на 1...2% выше, чем при использовании крупки
- ◆ при использовании матриц с тефлоновыми вставками влажность теста должна быть несколько меньше, чем при работе с матрицами без вставок.

При замесе теста из крупитчатой муки требуется более продолжительное перемешивание,

чем при замесе теста из порошкообразной муки, поскольку проникновение влаги внутрь плотных крупинок происходит значительно медленнее, чем внутри мелких частиц. Вследствие этого продолжительность замеса при изготовлении изделий из крупки должна быть около 20 мин. Такая продолжительность обеспечивается в многокорытных тестосмесителях. В прессах с однокорытными смесителями продолжительность замеса составляет 8...9 мин, поэтому влага не успевает равномерно распределиться по всей массе теста и изделия имеют на поверхности следы непромеса — неувлажненные крупинки теста светлого цвета, ухудшающие внешний вид продукта.

После замеса температура теста должна быть примерно 40°C. Такая температура обусловлена тем, что при традиционных режимах замеса и формования макаронного теста температура его перед матрицей должна быть не более 50°C, так как при прессовании в шнековой камере происходит разогрев теста в среднем на 10°C.

В зависимости от температуры воды, поступающей на замес макаронного теста, различают три типа замеса: горячий — при температуре воды 75...85°C; теплый — при 50...65°C и холодный — при 20...25°C. На практике наиболее часто используется теплый замес. Нагрев макаронного теста увеличивает пластичность и текучесть, что, в свою очередь, приводит к росту производительности пресса. Исследованиями Г. М. Медведева установлено, что оптимальной температурой макаронного теста после смесителя следует считать температуру около 60°C. Такой режим замеса называется высокотемпературным и дает следующие преимущества по сравнению с традиционным низкотемпературным замесом:

- ◆ увеличивается производительность пресса на 10...15%, и на такую же величину снижается расход энергии на прессование, что обусловлено повышением текучести теста при нагревании его перед прессованием;
- ◆ предотвращается выпрессовывание белесых изделий вследствие повышения пластичности теста, а значит, снижения интенсивности процессов перетираания теста в шнековой камере и насыщения его мельчайшими пузырьками воздуха;
- ◆ не требуется воды на охлаждение шнековой камеры;
- ◆ сокращается продолжительность сушки изделий и предотвращается их слипание вследствие испарения около 3% влаги с поверхности вы-прессовываемых сырых изделий и образования подсушенной корочки в результате разницы температур изделий и окружающего воздуха;
- ◆ улучшается цвет изделий.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Агрегат макаронный лабораторный (АМЛ-1), состоящий из U-образной формы бункера, позволяющего замешивать тесто при навесках крупки от 300 до 1500г, с тремя месильными лопастями, смонтированными на горизонтально вращающемся валу (90 об/мин), нагнетающего шнека (30 об/мин), редуктора и электродвигателя.

Термостат, в камере которого можно поддерживать до $60 \pm 10^{\circ}\text{C}$ и относительную влажность воздуха от $60 \dots 90 \pm 5\%$.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Замешивание

Помещают 400-600г крупки в бункер. Включает тестомесилку и постепенно добавляют необходимое количество воды, хорошо распределяя ее по всей поверхности крупки. Тесто готовится крутым влажностью от 31,5 до 33,5%, температура воды – $60-65^{\circ}\text{C}$ (теплый замес). Замешивание длится 15-20 мин до состояния теста, когда оно достигнет формы небольших однородных комочков. Количество воды рассчитывают по формуле

GB =	GM (WT – WM)
	100 - WT

где GB – количество воды, см³;

GM – количество муки, г;

WT – заданная влажность теста, %;

WM – влажность муки, %.

Выпрессовывание теста

После окончания замешивания тесто подвергается выпрессовыванию в течение 5-6 мин через бронзовую матрицу с фторопластовой вставкой, отверстия внешнего диаметра которой 5,5 мм и внутреннего – 3,5 мм. Первые выпрессованные изогнутые макароны длиной 5-7 см отрезают. Выпрессованные пряди макарон кладут на стол, прикрывают полотенцем, разрезают пряди длиной 22 см и помещают в кассеты.

Лабораторная работа не оформляется протоколом, но приводятся расчеты по количеству воды на замес теста и типу замеса в зависимости от влажности и рецептуры.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Определение показателей качества уплотнённого макаронного теста.

Приготовление макаронного теста происходит в два этапа: на первом производится смешивание муки, воды и обогатителей в тестосмесителях. При этом получается крошкообразное тесто в виде мелких крошек и небольших крупинок и состоит из трех фаз:

- твердая фаза – увлажненные крахмальные зерна, непластифицированные (несмоченные) частицы муки и клетчатки;
- дисперсионная среда – клейковина, в которой распределены увлажненные зернышки крахмала;
- газообразная фаза – включения воздуха

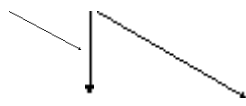
Второй этап формирования теста производится в канале шнековой камеры прессы. Под воздействием шнековой лопасти порошкообразная масса постепенно уплотняется и пластифицируется, приобретает упруго – пластично - вязкие свойства, которые необходимы для формования изделий. Второй этап носит название – прессование теста.

Реологические свойства макаронного теста после уплотнения

Уплотненное тесто

представляет упругопластичновязкое коллоидное тело

И обладает реологическими свойствами

 упругость	пластичность	вязкость
теста (способность восстанавливать первоначальную форму после мгновенного снятия нагрузки) проявляется при малых кратковременных нагрузках.	способность теста сохранять форму после снятия нагрузки. Проявляется при длительных и значительных по величине нагрузках. С повышением пластичности тесто становится менее упругим и вязким.	теста характеризуется величиной прочности на разрыв, определяемой силой сцепления отдельных частиц теста между собой.

Для уплотненного макаронного теста определяют: температуру, прочность когезии теста и реологические свойства уплотненного теста.

Температура теста

Для определения температуры теста после отключения тестосмесителя берут пробу, сжимают в плотный комок и сразу же вставляют внутрь теста шарик термометра. Через 1 – 2 минуты снимают показания.

Формирование теста с определенными реологическими свойствами связано:

- с видом изделий, рецептурой, с правильным подбором сортности муки, с оптимальным содержанием и качеством клейковины, крупноты помола,
- с правильным выбором влажности теста,
- с правильным выбором и поддержанием технологических параметров замеса теста (температура, продолжительность, интенсивность замеса).

Прочность когезии теста.

На металлический полый цилиндр 2 (внутренний диаметр 5 см) навинчивают дно так, чтобы между нижней кромкой цилиндра и внутренней плоскостью дна был зазор 2...3 мм. В цилиндр помещают 14...18 г теста. Тесто уплотняют грузом-уплотнителем, слегка вдавливают по центру уплотненного теста диск диаметром 1 см из фторопласта со стержнем. Сверху диска помещают еще 30...35 г теста, на которое накладывают груз-уплотнитель, а на него — груз массой 3 кг. Через 3 мин снимают с теста нагрузку и определяют усилие вырыва диска из уплотненной массы теста, которое и характеризует величину прочности когезии теста.

Реологические свойства уплотнённого теста. Могут быть оценены по кривым кинетики деформации или кривым динамической вязкости, которые получают с помощью консистометра погружения Гепплера. Определения приводят следующим образом.

Сосуд консистометра, представляющий собой полый металлический цилиндр, навинчивают в отверстие матрицы, соответствующие по диаметру диаметру сосуда. Выпрессовывают через сосуд тесто определенной влажности и температуры. Вывинчивают из матрицы сосуд, заполненный тестом, привинчивают к нему дно и устанавливают сосуд с тестом в рабочее гнездо консистометра. Температура теста в течение всего анализа поддерживается на требуемом уровне с помощью термостата консистомерта и может контролироваться по контрольному сосуду с тестом, в которое вставлен термометр.

Для получения кривых кинетики деформации в рабочий сосуд с тестом погружают стержень с шариком диаметром 10 мм при постоянной нагрузке 3 кг с последующим мгновенным снятием нагрузки. Величину деформации (глубину погружения шарика в тесто) отмечают через определенные промежутки времени по шкале циферблата прибора. По полученным значениям строят кривую деформации.

Кривые динамической вязкости могут быть получены измерением продолжительности погружения стержня с шариком в тесто на глубину, например, 20 мм (по шкале циферблата) при разных величинах нагрузки. Динамическая вязкость (Па * с) для каждой нагрузки

$$u = Grk / s = Gk/v,$$

где G — величина нагрузки, кг;

r — продолжительность погружения, с;

k — постоянная консистометра [для шарика диаметром 10 мм $k = 10 \text{ сП} * \text{см}/(\text{г} * \text{с})$];

s — участок пути погружения, см;

v — скорость погружения шарика в тесто, см/с.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Температура C° _____

Прочность когезии _____

Реологические свойства :

Упругость _____

Пластичность _____

Вязкость _____

Слипаемость при сжатии и упругость _____

Динамическая вязкость (расчетным путем) _____

Сформулировать вывод о качестве уплотненного макаронного теста на основании лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Определение показателей качества сырых изделий

При контроле качества выпрессованных сырых изделий (полуфабриката) определяют следующие основные показатели: внешний вид, влажность, температура и кислотность.

Температура сырых макаронных изделий

Для определения температуры сырых макаронных изделий берут пробу сырых изделий непосредственно при выходе из отверстий матрицы до обдувки, сжимают ее в плотный комок и сразу же вставляют внутрь теста шарик термометра. Через 1 – 2 минуты снимают показания

Внешний вид

Определяется органолептически.

Выпрессовываемые сырые макаронные изделия должны иметь гладкую ровную поверхность без следов непромеса, надрывов, заусенцев, бугристости и т. п.; однородный матовый желтый, кремовый или беловато-желтый цвет без белесых полос; хорошую упругость и некоторую эластичность, сохранять приданную им форму, не мяться, не слипаться между собой, не прилипать к сушильным поверхностям, не трескаться и не обрываться при разделке.

Длинные изделия должны выдерживать, не обрываясь и не вытягиваясь, собственную массу нити длиной до 1,5—2,0 м. При легком сжатии трубочки макарон двумя пальцами до соприкосновения внутренних поверхностей она не должна слипаться или трескаться в месте сжатия.

Влажность

При анализе пользуются теми же методами, что и для теста.

Кислотность

Определяется методом водной болтушки. В коническую колбу вместительностью 250 мл высыпают 5 г мелко нарезанного полуфабриката, небольшими порциями наливают 50 мл дистиллированной воды, нагретой до 30—40°С, навеску тщательно растирают толстой стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, прибавляют 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Расчет кислотности ведут по формуле

$$x = \frac{N \cdot 100}{a \cdot K},$$

где x — кислотность, град;

N — объем щёлочи, израсходованной на титрование 100 г изделий;

a — масса навески, г;

K — поправочный коэффициент к титру 0,1 н. щёлочи;

10 — коэффициент пересчета 0,1 н. раствора щёлочи на 1 н.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Температура С° _____

Влажность сырых макаронных изделий % _____

Кислотность сырых макаронных изделий, град. _____

Органолептическая оценка качества :

Цвет _____

Состояние поверхности _____

Форма _____

Слипаемость при сжатии и упругость _____

Сформулировать вывод о качестве сырых макаронных изделий на основании лабораторных анализов _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Определение режимов сушки изделий и параметров воздуха в сушильном отделении предприятия.

Наиболее оптимальным режимом сушки определенного вида макаронных изделий считают такой режим, при котором получают изделия нормального качества (в первую очередь по прочности и кислотности) при наименьших продолжительности сушки и затрате энергии.

Однако на практике не всегда удается создать и строго поддерживать оптимальные режимы сушки. Зачастую приходится работать при таких режимах, которые можно осуществить только на данном сушильном оборудовании и в данных условиях, т. е. приходится создавать так называемые рациональные режимы сушки с максимально возможным приближением их к оптимальным.

Сушка макарон в шкафных сушилках. Несмотря на ряд существенных недостатков, сушка макарон в лотковых кассетах в шкафных бескалориферных сушилках наиболее распространена на макаронных предприятиях. Это объясняется тем, что данный вид сушки не требует сложного дорогостоящего оборудования и больших производственных площадей.

Высушивание изделия осуществляется в шкафных бескалориферных сушилках типа ВВП, «Диффузор» и 2ЦАГИ-700.

Кассеты, заполненные сырыми макаронами, укладывают либо на тележки, которые отвозят в сушильное отделение, где кассеты устанавливают на полки сушильных аппаратов, либо в шкафы-вагонетки, которые вплотную ставят к сушильным шкафам.

Кассеты на полках сушильных аппаратов или в вагонетках укладывают в несколько рядов по ширине и высоте. По глубине устанавливают не более четырех рядов одинарных или двух рядов двойных кассет.

Шкафные сушилки оборудуют вентиляционными установками, которые состоят из одного или двух осевых вентиляторов, посаженных на валы электродвигателей. Сушка макарон осуществляется продувкой воздуха через макаронные трубки, лежащие в кассетах. Для сушки макарон используется воздух из цеха. Для наиболее равномерного высушивания периодически (через 1 ч) меняют направление движения воздуха на противоположное, переключая электродвигатель на работу в обратном направлении. В сушильном цехе параметры воздуха при помощи приточно-вытяжной вентиляции поддерживаются на постоянном уровне, т. е. воздух имеет постоянную сушильную способность, а именно: температуру около 30°C и относительную влажность 65—70 %. Воздух в цехе нагревается либо батареей радиаторов отопления, либо калорифером, через который нагнетается в цех свежий воздух взамен отсасываемого из цеха увлажненного отработанного воздуха. Продолжительность сушки при указанных параметрах воздуха должна составлять от 20 (для макарон большого диаметра) до 24 ч (для макарон малого диаметра). Стремление сократить продолжительность сушки путем использования более

сухого воздуха или увеличением скорости движения приводит к получению большого количества растрескавшихся макарон.

При сушке в лотковых кассетах макароны подвергаются обдувке воздухом с внутренней и наружной поверхности трубочек. Однако из-за неравномерного соприкосновения макарон между собой происходит неравномерное удаление влаги с их поверхности, а следовательно, неравномерная усадка изделий. Это приводит к сильному искривлению изделий во время сушки, что значительно снижает их качество, увеличивает расход тары для упаковки. Кроме того, тесное соприкосновение трубочек в кассете и невозможность быстрого удаления влаги в начальной стадии сушки зачастую приводят к слипанию изделий, образованию слитков.

Существенным недостатком данного способа сушки являются также большие затраты ручного труда и дискомфорт помещения (повышенная температура и влажность воздуха), в котором производится сушка. С целью устранения ручного труда на ряде макаронных предприятий созданы механизированные поточные линии по производству макарон с сушкой в лотковых кассетах.

Сушилки механизированных поточных линий конструируют из нескольких шкафных аппаратов, устанавливаемых в один или два ряда. С обеих сторон аппаратов (в однорядных сушилках) или между рядами аппаратов (в двухрядных сушилках) медленно перемещаются стопки кассет с высушиваемыми изделиями. Сушилки имеют кожух, что позволяет несколько интенсифицировать процесс сушки путем использования более высоких температур воздуха до 40—45°C с одновременным увеличением его влажности (для предотвращения растрескивания изделий) до 70—75 %.

Однако использование механизированных поточных линий не устраняет остальных недостатков кассетного способа сушки, поэтому макаронная промышленность ориентируется на постепенное внедрение более современных автоматизированных поточных линий.

Сушка длинных изделий подвесным способом. Сушка длинных макаронных изделий (вермишели и лапши разных видов, макарон соломка и особых) подвесным способом осуществляется у нас в стране в тоннельных сушилках автоматизированных поточных линий Б6-ЛМГ, Б6-ЛМВ, ЛМБ и в линиях итальянской фирмы «Брайбанти». Развешенные на бастуны изделия медленно перемещаются в тоннелях сушилок, обдуваясь воздухом сверху вниз.

Перечисленные линии отличаются друг от друга мощностью либо конструкцией отдельных элементов, однако принцип сушки в них идентичен. Все линии включают в себя, помимо пресса и автомата саморазвеса сырых изделий на бастуны, предварительную и окончательную сушилки, а также камеру стабилизации и установку для съема сухих изделий с бастунов (см. рис. 11).

Назначение предварительной сушилки — быстрое удаление влаги из сырых макаронных изделий на том этапе, пока они обладают пластическими свойствами. Основная цель этой стадии заключается в сокращении общей продолжительности сушки макаронных изделий. Кроме того, быстрое снижение влажности изделий препятствует развитию различных

микробиологических и биохимических процессов, в первую очередь закисанию и потемнению.

Параметры сушильного воздуха в предварительных сушилках перечисленных линий примерно одинаковы и в зависимости от ассортимента высушиваемых изделий составляют: температура 35—45°C, относительная влажность воздуха 65—75 %. Однако в зависимости от конструкций предварительных сушилок продолжительность нахождения в них изделий и количество удаляемой влаги различны. Так, в предварительной сушилке линии ЛМБ продукт находится в среднем около 60 мин, при этом влажность его снижается до 25—26 %. Эта сушилка не выполняет своего назначения, так как влажность полуфабриката на стадии предварительного высушивания можно снижать до 20%. Именно до такой величины снижается влажность сырых изделия в предварительных сушилках линий Б6-ЛМВ, Б6-ЛМГ и фирмы «Брайбанти». Продолжительность предварительной сушки на этих линиях составляет около 3 ч. Окончательные сушилки автоматизированных поточных линий с сушкой изделий подвесным способом представляют собой тоннель, разделенный по длине на зоны сушки и отволажива-ния.

В зонах сушки установлены вентиляторы и калориферы, при помощи которых сушильный воздух нагревается и обдувает изделия, висящие на бастунах. Температура воздуха в зонах окончательной сушки составляет, как и в предварительной сушилке, 35—45 °С, а относительная влажность воздуха несколько выше —70—85 %.

В зонах отволажива-ния относительная влажность воздуха близка к насыщению (к 100%), поэтому испарение влаги с поверхности изделий отсутствует. В этих зонах происходит выравнивание влажности продукта по всем внутренним слоям: медленная миграция влаги внутри изделий к поверхности, откуда была удалена влага во время нахождения изделий в предыдущей зоне сушки. При этом рассасываются внутренние напряжения сдвига, возникшие в результате этого удаления.

По высоте тоннеля окончательной сушилки расположено несколько транспортеров, по которым последовательно проходят бастуны с изделиями, пересекая поочередно зоны сушки и зоны отволажива-ния. Таким образом, удаление влаги из продукта производится ступенчато, периоды сушки чередуются с периодами отволажива-ния. В результате так называемого пульсирующего режима сушки получают прочные изделия со стекловидным изломом.

Продолжительность окончательной сушки продукции зависит от ассортимента и в среднем составляет в линии ЛМБ 16—18 ч, в линии Б6-ЛМВ — 11—12 ч, в линиях Б6-ЛМГ и фирмы «Брайбанти» — 14—15 ч. Выходящие из камеры окончательной сушилки изделия, имеющие влажность 13,5—14 %, направляются на остывание в камеру стабилизации.

Более конкретные режимы сушки длинных макаронных изделий на автоматизированных поточных линиях с подвесной сушкой, рекомендованные лабораторией макаронного производства ВНИИХПа, приведены в таблице приложения

Сушка длинных изделий в сушилках линии фирмы «Бас-сано». Для высушивания длинных макаронных изделий в сушилках автоматизированных поточных линий

французской фирмы «Бассано» применен оригинальный принцип, позволяющий получать абсолютно прямые изделия.

Процесс сушки здесь также разделен на два этапа — предварительный и окончательный. Во время предварительной сушки происходит относительно быстрое удаление влаги из полуфабриката, разложенного в один слой на сетчатые рампы: за 2 ч влажность изделия снижается до 21 %. Здесь изделия, представляющие собой еще пластичный материал, перекладываются внутрь цилиндрических кассет (барабанов). Каждая кассета изготовлена из перфорированной листовой нержавеющей стали и разделена внутри перегородками на несколько секций, длина которых соответствует длине макаронных изделий. В этих кассетах макаронные изделия проходят стадию окончательной сушки, во время которой во избежание растрескивания изделий зоны интенсивной обдувки кассет воздухом (зоны сушки) также чередуются с зонами отволаживания. Общая продолжительность окончательной сушки в зависимости от вида изделий составляет 10—12 ч.

В тоннеле окончательной сушилки барабаны совершают качательные или вращательные движения, заставляя изделия перекачиваться по их внутренней поверхности. Такой способ высушивания приводит к получению абсолютно прямых изделий, что обеспечивает бесперебойную работу фасовочных машин и экономит упаковочные материалы. Кроме того, по сравнению с подвесным способом сушка во вращающихся кассетах позволяет вырабатывать макароны больших диаметров.

Контролируемые режимы сушки заносят в таблицу.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Таблица Контролируемые режимы сушки

№ п/п	Контролируемые параметры и режимы сушки	Наименование высушиваемого макаронного изделия	Марка сушилки
1	Предварительная сушилка		
2	<i>Температура воздуха, °С</i> нижний ярус производство вермишели Производство лапши и макарон верхние ярусы производство вермишели производство лапши и макарон		
3	<i>Относительная влажность воздуха, %</i> нижний ярус производство вермишели производство лапши и макарон верхние ярусы производство вермишели		

	производство лапши и макарон		
4	<i>Продолжительность сушки, мин,</i>		
5	<i>Влажность полуфабриката в конце яруса, первого второго третьего</i>		
	Окончательная сушилка		
6	<i>Температура воздуха в зонах сушки, °С в первой (нижней) зоне производство вермишели производство лапши и макарон во второй (верхней) зоне производство вермишели производство лапши и макарон</i>		
7	<i>Относительная влажность воздуха в зоне сушки, % в первой производстве вермишели производстве лапши и макарон во второй производстве вермишели производстве лапши и макарон</i>		

8	<i>Продолжительность сушки, ч,</i>		
9	<i>Влажность полуфабриката в конце яруса, % первого второго третьего четвертого</i>		

Примерные режимы сушки на линиях «Бассано», которые могут меняться в зависимости от разных видов изделий, приведены в таблице приложения.

По результатам сравнения показателей делается вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

Определение показателей качества высушиваемых макаронных изделий по стадиям сушки (с учётом особенностей устройства сушилок).

Сушка короткорезанных изделий в паровых конвейерных сушилках

Подавляющая масса короткорезанных изделий высушивается в нашей стране в паровых конвейерных сушилках. Сырые изделия распределяются раскладчиком па ленту верхнего транспортера сушилки, медленно перемещаются в противоположную сторону, сыпаются па ленту следующего транспортера и так далее — до нижнего транспортера, которым подаются на выгрузку.

Слои изделий, лежащие на лентах транспортеров, пронизываются сушильным воздухом, который засасывается в днище и выбрасывается в верхней части сушилки. Свежий воздух подогревается нижним калорифером до температуры 50—60 °С и относительной влажности 15—20%. Затем подогретый сушильный воздух проходит через слой изделий, лежащий па нижнем транспортере, отдает им часть теплоты и увлажняется. Пройдя через второй калорифер, воздух снова нагревается примерно до той же температуры, проходит слой изделий, лежащий на ленте второго транспортера, и так далее—до верхнего транспортера. Параметры отработанного сушильного воздуха на выходе из сушилки примерно следующие: температура 40-50 С, относительная влажность 50—60 %. Такой режим сушки называют режимом с повышающейся сушильной способностью воздуха: по мере высыхания изделия обдуваются более сухим воздухом.

Продолжительность сушки изделий (до влажности 13,5— 14%) составляет в зависимости от ассортимента от 30 (для вермишели и суповых засыпок) до 90 мин (для крупных фигурных изделий). Толщина слоя изделий на лентах транспортеров сушилки должна быть не больше 5 см.

Применение таких жестких режимов сушки часто приводит к образованию трещин на поверхности высушиваемых изделий, особенно трубчатых (перьев, рожков) и фигурных (ракушек и т. п.). Но, несмотря на это, сушка короткорезанных изделий в паровых конвейерных сушилках остается пока самой распространенной на наших предприятиях. Это объясняется в первую очередь большой производительностью этих сушилок при небольших габаритных размерах, а также относительной простотой их обслуживания и надежностью в работе.

Для смягчения режима сушки и получения более прочных изделий в последнее время устанавливают последовательно две паровые конвейерные сушилки. В этом случае первая сушилка выполняет роль предварительной, а вторая — окончательной. Рекомендуемые лабораторией макаронного производства ВНИИХПа параметры сушильного воздуха на входе, т. е. непосредственно перед соприкосновением с изделиями, лежащими на нижней ленте транспортера сушилки, следующие: в предварительной сушилке — температура 55—65°С, относительная влажность около 50%; в окончательной сушилке — температура 50—60 °С, относительная влажность около 60 %. Общая продолжительность сушки составляет в зависимости от вида изделий и типа сушилок 1—3 ч, из них в предварительной сушилке — около 0,5 ч. Толщина слоя изделия па лентах транспортеров

не должна превышать 5 см.

Сушка коротких изделий в сушилках автоматизированных поточных линий. Сушка коротких изделий (короткорезанных и штампованных) в сушилках автоматизированных поточных линии зарубежных фирм производится в три этапа. Знакомым нам уже стадиям предварительной и окончательной сушек, которые осуществляются на этих линиях в сушилках, отличающихся от рассмотренных только что паровых конвейерных только числом транспортеров и системой подогрева и обдувки изделий сушильным воздухом, предшествует дополнительная стадия первичной подсушки. Эта стадия осуществляется в установках для первичной подсушки (трабатто, трясун), внутри которых расположены одна над другой несколько сетчатых прямоугольных рамок. Рамки совершают возвратно-поступательные движения, что обуславливает последовательное перемещение сырых изделий с верхней рамки до нижней. Изделия как бы «прыгают», обдуваясь горячим воздухом. За 2—3 мин нахождения сырых изделий в установке на их поверхности образуется подсушенная корочка, предотвращающая слипание изделий во время последующего высушивания на лентах конвейерных сушилок.

Для получения высококачественного прочного продукта в сушилках автоматизированных поточных линий зарубежных фирм используют более мягкие режимы сушки, чем в отечественных паровых конвейерных сушилках. Рекомендуемые параметры сушки приведены в таблице 3

Согласно инструкции и в зависимости от вида линии по производству макаронных изделий на предприятии составляется отчет по контролируемым показателям.

Показателей качества высушиваемых макаронных изделий по стадиям сушки (с учётом особенностей устройства сушилок) определяются учащимися в условиях макаронного цеха, в зависимости от вида сушилки установленной на данном предприятии. По результатам заполняется таблица.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

№ П/п	Марка сушилки	Наименование макаронного изделия	Стадии сушки	Наличие подсушенной корочки	Толщина слоя изделий на ленте	Влажность полуфабриката

Для сравнительного анализа фактических показателей с требуемыми необходимо воспользоваться таблицами в приложениях и сделать вывод по лабораторной работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

Определение качества макаронных изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов. Правила отбора проб для анализа. Внешний вид, содержание лома, крошки и деформированных изделий.

ПРАВИЛА ОТБОРА ПРОБ (ПО ГОСТ 14849)

Качество макаронных изделий устанавливают в каждой однородной партии на основании лабораторного анализа средней пробы, отобранной от той же партии.

Однородной партией считают определенное количество макаронных изделий одного сорта, типа и вида, одинаковых по качественным признакам, определенным органолептически, изготовленных за одну смену.

Выемкой считают единицу упаковки макаронных изделий, отбираемую из данной партии.

Исходную пробу получают, отбирая 1,5% единиц упаковки (но не менее трех) из разных мест однородной партии.

Из исходной пробы составляют *среднюю пробу* следующим образом.

Для определения лома, крошки и деформированных изделий в макаронных и длинных лапше и вермишели отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки; в фасонных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Для определения крошки и деформированных изделий в короткорезанных изделиях и перьях отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки, содержимое которой осторожно рассыпают на чистый брезент, фанеру или бумагу, разравнивают в виде квадрата толщиной слоя около 5 см и берут небольшие, примерно равные порции из 15...16 мест, с тем чтобы общая масса их составила не менее 500 г; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Для определения металлопримесей и зараженности вредителями во всех типах и видах изделий отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Сначала определяют количество металлопримесей, а затем для определения зараженности вредителями берут 5...6 порций из разных мест данной единицы упаковки так, чтобы средняя проба составляла около 200 г.

Для определения влажности, кислотности, прочности, состояния изделий от каждой единицы упаковки исходной пробы отбирают: в развесных изделиях из четырех разных мест пробы, чтобы общая масса составила не менее 500 г; в фасованных изделиях — не менее одной коробки или пакета.

Среднюю пробу передают в лабораторию с указанием названия и сорта макаронных изделий, массы и номера партии, даты отбора пробы и подписи лиц, отобравших пробу.

ВНЕШНИЙ ВИД

Метод по ГОСТ 14849. Для определения внешнего вида (цвет, состояние поверхности, форма) среднюю пробу макаронных изделий помещают на гладкую поверхность, осторожно перемещают и рассматривают.

Метод двух светофильтров. Этот метод используют для объективности оценки цвета изделий.

Длинные макаронные изделия распиливают на отрезки по 4 см и плотно укладывают в лоток, дно которого покрывают белой бумагой для устранения влияния тёмного фона. При измерении цвета коротких изделий пользуются микронасадками, входящими в комплект фотометра.

Измерение коэффициентов светотражения пробы изделий, расчет цветовых компонентов и оценку цвета проводят так же, как и для муки. Цвет макаронных изделий тем лучше, чем выше численное значение величины оценки цвета (ОЦ). По величине ОЦ цвет макаронных изделий можно характеризовать пользуясь таблицей 4.

СОДЕРЖАНИЕ ЛОМА, КРОШКИ И ДЕФОРМИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ (ПО ГОСТ 14849)

При определении содержания деформированных макаронных изделий, лома и крошки в макаронах и длинных лапше и вермишели, а также короткорезанных изделиях каждую отобранную для проверки пробу осторожно выкладывают на стол или чистый лист бумаги, отбирают деформированные изделия, лом и крошку, взвешивают порознь и полученные массы выражают в процентах от общей массы пробы макаронных изделий.

Для ускорения выделения крошки из вермишели и лапши можно использовать приспособление, изображенное на рис. 90. Оно представляет собой плиту толщиной около 10 мм, в которой в шахматном порядке высверлены гнезда диаметром 1,5 см и глубина 6...8 мм.

Анализируемую пробу изделий высыпают на один из краев плиты, наклоняют плиту и, слегка покачивая ее, дают изделиям медленно рассыпаться по плите. Крошка остается в гнездах, а изделия стандартной длины ссыпаются с плиты.

Органолептическая оценка качества макаронных изделий

Внешний вид макаронных изделий характеризуется цветом, состоянием поверхности и излома, правильностью формы.

Цвет макаронных изделий должен быть однотонный, соответствующий цвету муки. Цвет изделий, выработанных из крупки твёрдой пшеницы, должен быть жёлтый с янтарным оттенком, а из муки мягкой пшеницы — с кремовым или жёлтым оттенком.

Поверхность должна быть гладкой. Шероховатость ухудшают внешний вид изделия или увеличивает помутнение нарочной жидкости при варке.

Излом прессованных макаронных изделий должен быть стекловидным.

Правильность формы включает равномерную толщину стенок у трубчатых изделий, прямизну удлиненных изделий.

Вкус и запах должен быть свойственными макаронным изделиям, без посторонних привкусов и запахов (горечи, затхлости, кисловатого привкуса, запаха плесени).

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Органолептические показатели качества

Внешний вид:

Состояние поверхности _____

Излом макаронных изделий _____

Правильность формы _____

Цвет _____

Цвет макаронных изделий по величине ОЦ _____

Вкус _____

Запах _____

Содержание лома, крошки, деформированных

изделий _____

Сформулировать вывод о качестве макаронных изделий, согласно сравнения полученных результатов лабораторных анализов и ГОСТ на макаронные изделия

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

Определение влажности готовых макаронных изделий.

Перед началом работы необходимо подготовить пробу макаронных изделий.

Подготовка пробы макаронных изделий для определения влажности и кислотности

50 г макаронных изделий измельчают в ступке, а затем разливают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с круглыми отверстиями с диаметром 1 мм. Из массы, прошедшей через сито, берут навеску для определения влажности. Остальную часть просеивают через шелковое сито № 27. Остаток на сите (сход) перемешивают и выделяют из него навеску для определения кислотности.

Определение влажности макаронных изделий (ГОСТ 14849—69)

В предварительно просушенные и взвешенные металлические бюксы (диаметр 48 мм, высота 20 мм) отвешивают по 5 г измельченной массы макаронных изделий с точностью до 0,01 г. Сушильный шкаф СЭШ-1 предварительно нагревают до температуры 1300С. В шкаф быстро ставят 10 бюксов с навесками, при этом температура снижается. Температура должна повыситься до 1300С не более, чем за на 10 минут. С момента вторичного установления температуры, равной 1300С образцы высушивают ровно 40 минут. По истечению 40 минут бюксы вынимают из шкафа, закрывают крышками и переносят в эксикатор на 20—25 минут, после чего взвешивают и рассчитывают влажность (W) по формуле:

$$W = \frac{M_2 - M_1}{M} * 100\%,$$

где M₂ — масса бюкса с навеской до высушивания, г.

M₁ — то же после высушивания, г.

M — масса навески, г.

Расхождения между параллельными определениями допускается до 0,2%. Результат выражают с точностью до 0,01 %.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Влажность, % _____

Сформулировать вывод о качестве макаронных изделий в зависимости от влажности, согласно сравнения полученных результатов лабораторных анализов и ГОСТ на макаронные изделия

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

Определение кислотности макаронных изделий. Прочность макарон.

Кислотность макаронных изделий определяется различными методами. Наиболее предпочтительным является стандартный метод определения кислотности.

Перед началом работы необходимо подготовить пробу макаронных изделий.

Подготовка пробы макаронных изделий для определения влажности и кислотности

50 г макаронных изделий измельчают в ступке, а затем разливают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с круглыми отверстиями с диаметром 1 мм. Из массы, прошедшей через сито, берут навеску для определения влажности. Остальную часть просеивают через шелковое сито № 27. Остаток на сите (сход) перемешивают и выделяют из него навеску для определения кислотности.

Методы титрования водной болтушки.

Метод заключается во взбалтывании навески размолотых изделий в течение определенного времени в некотором объеме воды и последующем титровании полученной болтушки. В силу непосредственного соприкосновения щелочи с частицами изделий этот метод дает возможность учесть всю сумму кислотореагирующих веществ, содержащихся в продукте.

Основным недостатком метода является трудности улавливания момента окончания нейтрализации, особенно при анализе макаронных изделий.

Определение кислотности макаронных изделий стандартным методом (ГОСТ 14849—69)

Из образца, выделенного для анализа, отвешивают на технических весах 5 г макаронных изделий и переносят в сухую коническую колбу, в которую предварительно заливают 30—40 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы взбалтывают в течение пяти минут до исчезновения комочков.

Приставшие к стенке частицы смывают дистиллированной водой. Добавляют пять капель фенолфталеина и титруют 0,1 и раствором NaOH до появления розовой окраски, не исчезающей одну минуту. Титруют медленно, тщательно взбалтывают содержимое.

Кислотность (x) определяют по формуле:

$$x = \frac{a * K * 100}{5 * 10} = 2 * a * K$$

где a — объем 0,1 и раствора NaOH, пошедшего на титрование, мл.

K — поправочный коэффициент раствора NaOH.

Конечный результат представляет собой среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми допускается не более 0,2 град, а при

контрольных и арбитражных анализах — 0,5 град. Точность выражения результатов анализов для качественных удостоверений до 0,1 град.

При определении кислотности стандартным методом средний размер частиц размолотых изделий значительно больше среднего размера частиц полукрупки и тем более хлебопекарной муки и примерно совпадает со средним размером частиц крупки. Поэтому при сравнении определенной стандартными методами кислотности муки и изготовленных из нее макаронных изделий обычно кислотность изделий из крупки примерно соответствует кислотности исходной крупки; кислотность изделий из полукрупки в среднем на 20% ниже кислотности изделий из полукрупки, а кислотность изделий из хлебопекарной муки примерно на 50% ниже кислотности исходной муки. Однако кислотность готовых макаронных изделий может быть только равна или выше кислотности исходного мучного сырья, а приведенные результаты говорят только о несоответствии размеров частиц муки и размолотых изделий, которые берут для определения кислотности стандартным методом.

Метод МТИППа.

Этот метод позволяет исключить влияние размера частиц. Он отличается от стандартного тем, что макаронные изделия (как и муку) предварительно размалывают на лабораторной мельнице (или в кофемолке), а на анализ берут фракцию, являющуюся проходом через шелковое сито № 32 и сходом с сита № 43.

При использовании этого метода во всех случаях определяют кислотность одинаковых по величине частиц.

Определение прочности макарон на приборе Строганова (ГОСТ 14849—69)

Макаронную трубку длиной 30 см помещают на стойки, прикрепленные к площадке циферблатных весов прибора Строганова. Затем создают нагрузку на макаронную трубку, постепенно надавливая на нее наконечником механизма нагрузки при помощи вращения рукоятки штурвала до тех пор, пока трубка не сломается. В момент излома трубки по показаниям стрелки на циферблате определяют ломающую нагрузку с точностью до 10 г. Последовательно проводят десять определений прочности изделия, результат подсчитывают как среднее арифметическое из результатов 10 опытов.

ПРОТОКОЛ РАБОТЫ

Кислотность, град. _____

Прочность макаронных изделий _____

Сформулировать вывод о качестве макаронных изделий, согласно сравнения полученных результатов лабораторных анализов и ГОСТ на макаронные изделия

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шнейдер Т.И. Технохимический контроль макаронного производства. – М.: ДеЛи плюс 2012г. 101с.
2. Калошин Ю.А. Основы расчета оборудования хлебопекарных и макаронных предприятий: Учебное пособие/ 2012 –М.: ДеЛи плюс , 122с.
3. Калачёв М.В. Поточные линии и оборудование хлебопекарного и макаронного производства. -М.: Дрофа.-2009г.-215с
4. Калачёв М.В. Малые предприятия для производства хлебобулочных и макаронных изделий.-М.: Дели принт, 2010г.- 198с.
5. Корячкина С.Я. Макароны изделия: способы повышения качества и пищевой ценности.-Орёл: изд-во «Труд», 2009г.-276с.
6. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий.-СПб.: ГИОРД, 2011г.-312с.
7. Чернов М.Е., Гнатов Е.М. Производство макаронных изделий быстрого приготовления.-М.:Дели принт, 2010.-165с.

Дополнительные источники:

1. ГОСТ Р 51865-2010 Изделия макаронные. Общие технические условия отменён Настоящий стандарт распространяется на макаронные изделия, изготовленные из пшеничной муки и воды, в том числе на яичные и овощные (с овощными порошками)
2. ГОСТ 31743-2012 Изделия макаронные. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 52810-2007 Национальный стандарт Российской Федерации. Изделия макаронные Методы идентификации, М.: Стандартинформ, 2012.-19с.....
4. ГОСТ Р 51865-2008 Государственный стандарт Российской Федерации. Изделия макаронные Общие технические условия.-М.: ИПК Издательство стандартов.....
5. ГОСТ Р 52000-2009 Государственный стандарт Российской Федерации Изделия макаронные. Термины и определения.- М.: Госстандарт России
6. Оригинальная редакция журнала «Гастроном». Про макароны.-М.:Эксмо, 2013-256с.
7. Технологические инструкции по производству макаронных изделий.
8. Нормативная документация в области производства макаронных изделий.

9. Интернет- ресурсы: www.teko-makiz.ru, makizural.ru, r-invest.ord, bid.dp.ua, i-plan.ru, upakovka-plenka.ru, tfq.com.ua, italpast.it, realpast.ru.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1 Рекомендуемые режимы сушки длинных изделий подвесным способом

Параметры	Марка линии	
	ЛМБ	Б6-ЛМВ. Б6-ЛМГ и фирмы «Брайбанти»
Предварительная сушилка		
Температура воздуха, °С		
нижний ярус	37—42	
производство вермишели		33—38
производство лапши и макарон	40—45	35—40
верхние ярусы		38—43
производство вермишели	—	
производство лапши и макарон	—	40—45
Относительная влажность воздуха, %		
нижний ярус		
производство вермишели	65—75	65—75
производство лапши и макарон	65—75	65—75
верхние ярусы		70—80
производство вермишели	—	
производство лапши и макарон	—	65—75
Продолжительность сушки, мин, не менее	50	150
Влажность полуфабриката в конце яруса, “и		
первого	26—25	26—24
второго	—	24—22
третьего	—	22—20
Окончательная сушилка		
Температура воздуха в зонах сушки, °С		
в первой (нижней) зоне	35—40	37—47
производство вермишели		
производство лапши и макарон	38—45	40—50
во второй (верхней) зоне	33—38	35—45
производство вермишели		
производство лапши и макарон	35—42	38—48
Относительная влажность воздуха в зоне сушки, %		
в первой		75—85
производство вермишели	70—80	
производство лапши и макарон	70—80	75—85
во второй	75—85	80—85
производство вермишели		
производство лапши и макарон	75—85	80—85
Продолжительность сушки, ч, не менее	22	16
Влажность полуфабриката в конце яруса, %		
первого	22—21	19—18

второго	19—18	17,5—16,5
третьего	16,5—15	16—15
четвертого	14—13,8	15—14
пятого	—	13,8—13,5
Влажность изделий после стабилизатора, %	13	13

Таблица 2 Примерный режим сушки длинных изделий на линии «Бассано»

Технологические параметры	Предварительная сушилка «сТранслакс»	Окончательная сушилка «Миии-Рол и-иокс»	Окончательная сушилка «Ролииокс*»
Температура сушильного воздуха, °С	46	62	58
Относительная влажность сушильного воздуха, %	74	86	85
Продолжительность сушки, ч	2	2,5	8
Влажность изделий в конце камеры, %	21	14	12,5

Таблица 3 Рекомендуемые параметры сушки коротких изделий в сушилках автоматизированных поточных линий фирмы «Брайбанти»

Сушильная установка	Параметры сушильного воздуха		Толщина макаронных изделий на верхней ленте не более	Время	Влажность полуфабриката в сушильной камере
	Температура, °С	Влажность, %			
Установка для предварительной подсушки	35—45	60—70	—	2—3 мин	27—28
Предварительная сушилка					
прессованные изделия	37—47	60—70	60	40 мин	20—22
штампованные изделия	33—43	60—70	50	30 мин	20—22
Окончательная сушилка					
прессованные изделия	40—50	70—80	50	8 ч	13,3—13,5
штампованные изделия	35—45	70—80	30	7 ч	13,3—13,5
Стабилизатор-накопитель	25—30	60—65	—	—	13

Таблица 4 Характеристика цвета макаронных изделий по величине ОЦ

Величина ОЦ	Характеристика цвета
0,6 и более	Отличный
0,59...0,45	Хороший
0,44...0,30	Удовлетворительный
0,29...0,20	Посредственный
0,19 и менее	Плохой