

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли  
Кафедра \_\_\_\_\_

## Отчет

о прохождении практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа»  
(вид и тип практики в соответствии с учебным планом)

обучающегося \_\_\_\_\_ курса  
(Ф.И.О.) (подпись)

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) программы (программы магистратуры) \_\_\_\_\_

Научный консультант кафедры \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.) (подпись)

Руководитель практики от кафедры

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.) (оценка) (дата) (подпись)

Краснодар 2020г.

## Содержание

Введение.....	4
1. Характеристика предприятия.....	5
2. Тепловая обработка.....	7
3. Меню предприятия общественного питания.....	10
4. Изменение основных свойств пищевых веществ в процессе кулинарной обработки.....	11
5. Физико-химические изменения, происходящие в продуктах.....	26
6. Физико-химические процессы, происходящие при кулинарной обработке блюд из ассортимента исследуемого предприятия питания.....	37
Заключение.....	41
Список использованных источников.....	42

## Введение

Целями производственной практики являются: закрепление и углубление теоретических знаний по технологическим процессам, связанным с приготовлением кулинарной продукции, физико-химическим процессам, происходящим при кулинарной обработке, осуществляемых на предприятиях общественного питания, приобретение практических профессиональных навыков определения перечня документации, необходимой для функционирования технологических процессов и компетенций.

Задачами производственной практики являются:

- усвоение ключевых понятий в области технологии и организации рабочих процессов;
- изучение содержания основных этапов технологического цикла и технологических принципов;
- изучение процессного подхода к организации структуры производства предприятия общественного питания;
- изучение химического состава, физико-химических, функционально-технологических свойств сырья и факторов, влияющих на его качество;
- изучение возможных способов механической, гидромеханической и термической обработки сырья и полуфабрикатов для получения высококачественной продукции общественного питания;
- изучение влияния технологических факторов на качество готовой продукции общественного питания;
- приобретение умений и навыков определения перечня документации, необходимой для функционирования процессов (инструкции, порядки, положения, методики, должностные инструкции);
- приобретение умений и навыков определения границы показателей, характеризующих нормальное течение процессов.



## 1. Характеристика предприятия

Основной вид деятельности ООО «Астра»: предприятия общественного питания, столовая.

Режим работы столовой устанавливается в соответствии с графиком приготовления изделий.

Размещение оборудования на рисунке 1.

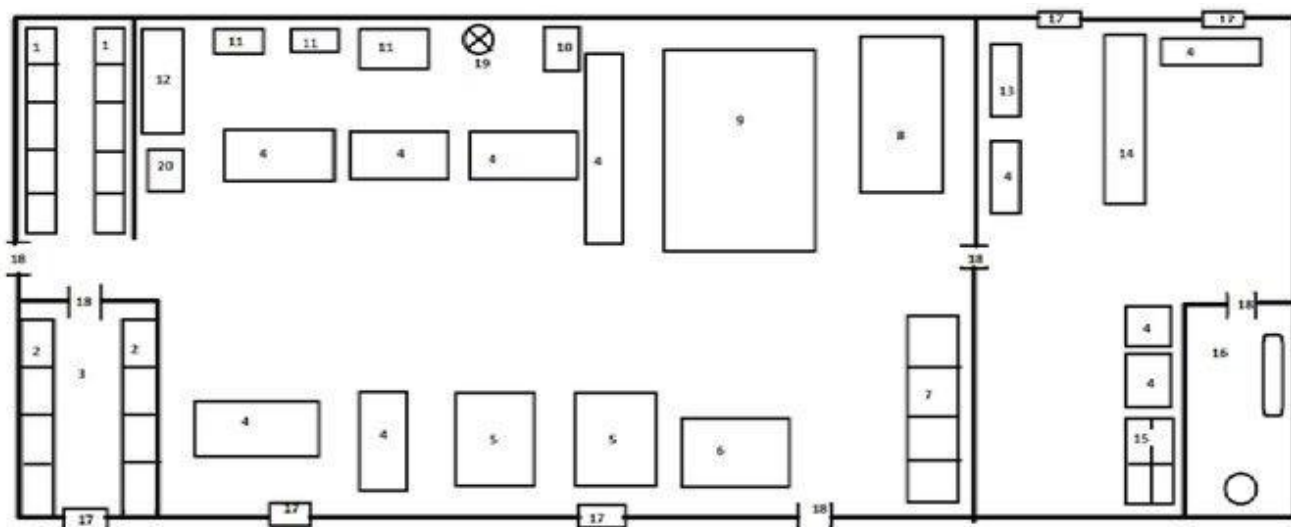


Рисунок 1 – Размещение оборудования в столовой: 1 – полка; 2 – шкафы для одежды; 3 – раздевалка; 4 – производственный стол; 5 – стеллажи для выпечки; 6 – упаковочная машина; 7 – полки для выпечки; 8 – хлебопекарная печь; 9 – жарочный шкаф; 10 – умывальник; 11 – тестомесильная машина; 12 – тестораскаточная машина; 13 – моечная ванна; 14 – холодильный шкаф; 15 – плита электрическая; 16 – туалет; 17 – окно; 18 – дверь; 19 – электрощит; 20 – мукопросеивательная машина

Перечень оборудования в столовой в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень оборудования в столовой

Наименование оборудования	Тип, марка	Основной параметр
Машина тестомесильная	A2-XTM	140 л 475 кг/ч
Машина для раскатки теста	MPCT-120	120 кг/ч
Плита электрическая	ПЭ-0,51-0,1	-

Шкаф жаровой	ШЖЭ-0,51-0,1	-
Шкаф пекарский электрический	ШПЭ-2,04	3камеры
Печь кондитерская электрическая	ПКЭ-9	2500 шт./ч (по 75 г)
Автомат для приготовления пирожков	АЭСЗП	850 шт./ч
Шкаф холодильный	ШХ-0,40М	0,29 м <sup>3</sup> 80 кг
Шкаф холодильный	ШХ-0,56-0,1	0,45 м <sup>3</sup> 125 кг

Руководство столовой осуществляет заведующий производством предприятия.

Скоропортящиеся продукты хранятся в холодильнике, при температуре 2-40С.

Все изделия готовятся соответствии с графиком, в нем определена последовательность изготовления различных продуктовых изделий в зависимости от сроков изготовления и температуры режима выпечки.

Готовые изделия хранятся в кладовой для кратковременного хранения.

Сырье, которое поступает на предприятие, отвечают требованиям действующих стандартов, технических условий, медико-биологических требований, выпускаемая продукция имеет гигиенические сертификаты и качественные удостоверения.

Сырье допускаются в производство при заключении действующей лаборатории или специалистов технологического контроля предприятия.

Сырье, для изготовления изделий подготавливается в соответствии с технологическими инструкциями и Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию.

Соль хранится в отдельных ларях с крышками, жиры, яйца и молочные продукты хранятся в холодильных камерах при температуре от 0 до +4°С, не более 36 часов с момента окончания технологического процесса его производства.

Контроль качества продукции на предприятии ООО «Астра» осуществляет отдел технического контроля (ОТК).

Контроль качества продукции подразделяют на три вида: входной, межоперационный и выходной (приемочный).

Входной контроль - проверка качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих в производство.

Межоперационный контроль охватывает весь технологический процесс. Этот контроль иногда называют технологическим, или текущим.

Приемочный контроль - контроль качества готовой продукции. Цель приемочного контроля - установление соответствия качества готовых изделий требованиям стандартов или технических условий, выявление возможных дефектов.

Входной, межоперационный и выходной контроль может быть выборочным, сплошным и статистическим.

Выборочный - контроль части продукции, результаты проверки которой распространяются на всю партию.

Сплошному контролю подвергается вся продукция (при неотработанном технологическом режиме).

Статистический контроль - предупредительный. Проводится по всему технологическому процессу с целью предупреждения возникновения брака.

## 2. Тепловая обработка

При тепловой обработке большинство продуктов изменяют свой внешний вид, консистенцию, вкус и аромат.

Виды тепловой обработки, такие как: варка и жарение, каждый из которых имеет несколько разновидностей.

Варка - нагревание продукта в жидкости (вода, бульон, молоко) или в среде, насыщенной паром. Температура жидкости и продуктов при варке не превышает 100°C. В герметически закрывающихся котлах-автоклавах варка продуктов может производиться и при 120-130°C.

Основными разновидностями варки являются: варка в большом и в малом количестве жидкости (основной способ), варка в собственном соку (припускание) и варка на пару.

При варке в большом количестве жидкости заложенные в посуду продукты полностью покрывают жидкостью. При этом способе тепловой обработки жидкость является той средой, через которую тепло передается продуктам, кроме того, жидкая среда обеспечивает одновременное доведение продуктов до готовности.

При варке в малом количестве жидкости или в собственном соку продукты заливают жидкостью не больше, чем на  $\frac{1}{3}$  с таким расчетом, чтобы часть их осталась над поверхностью жидкости.

Припускание продуктов в собственном соку производят в посуде без добавления в нее жидкости за счет влаги, выделяемой этими продуктами. Потеря питательных веществ в продукте при такой варке значительно уменьшается по сравнению с варкой в большом количестве жидкости.

Варка в СВЧ - печах - продукты быстро нагреваются и доходят до готовности, сроки обработки сокращаются во много раз, скорость нагрева зависит от диэлектрических свойствах продукта.



Жарение - тепловая обработка продуктов без жидкости в предварительно разогретом жире, при такой обработке жир предохраняет продукты от пригорания, обеспечивает равномерный прогрев и улучшает вкус блюда.

Существует несколько разновидностей жарения: с небольшим количеством жира, в большом количестве жира - во фритюре, на открытом огне - над горящими углями, в закрытом пространстве - в жарочном шкафу.

Тушение - варка продукта с небольшим количеством воды, бульона, соуса в закрытой посуде с добавлением пассерованных овощей - лука, моркови, приправ, пряностей и специй.

Брезирование - продукты припускают в жире с бульоном в сотейниках, затем обжаривают в жарочных шкафах.

Варка с последующей обжаркой. Применяют для продуктов с нежной консистенцией, когда их нельзя сразу жарить (мозги) или, наоборот, очень грубой консистенцией и они не доходят до готовности при жарении.

Запекание происходит в жарочном шкафу при 250-275°C до образования на поверхности продукта румяной корочки и температуры внутри продукта 80°C.

### 3. Меню предприятия общественного питания

Меню ООО «Астра» в таблице 2.

Таблица 2 - Меню ООО «Астра»

Наименование блюда	№ по сборнику	Выход, г
Холодные блюда и закуски		
Салат витаминный	63	100
Салат столичный	74	150
Салат с птицей	99	150
Винегрет овощной	75	100
Помидоры, фаршированные яйцом и луком	112	200
Салат из сырых овощей	53	150
Первые блюда		
Бульон из кур прозрачный	254	300
Суп гороховый	153	300
Борщ	132	300
Солянка сборная мясная	227	300
Вторые горячие блюда		
Рыба (филе) припущенная	476	385
Рыба - по-русски	481	382
Тефтели рыбные	366	275
Тефтели мясные	422	260
Бефстроганов	410	300
Плов	450	275
Эскалоп с помидорами	571	300
Печень жареная с жиром	421	230
Котлеты из филе птицы панированные жаренные	660	260
Птица по - столичному	661	290
Гарниры		
Картофель отварной	692	150
Картофель жаренный брусочками	696	150
Пюре картофельное	525	150
Рис отварной	515	150
Капуста тушёная	537	250
Блюда из творога		
Сырники из творога	294	170
Запеканка из творога	297	225
Сладкие блюда		
Блины с джемом	1042	170
Оладьи с джемом	1046	165
Напитки		
Чай с лимоном	714	200
Кофе черный	716	200
Кофе на молоке	717	200

Какао	725	200
Компот из смеси сухофруктов	644	200
Хлебобулочные изделия		
Хлеб пшеничный		30
Хлеб ржаной		30
Выпечка		
Пончики	799	1/45
Чебуреки	800	1/110
Беляши	801	1\80

Можно сделать вывод, что меню ООО «Астра» достаточно разнообразное. Огромный выбор холодных блюд и закусок, вторых горячих блюд и гарниров к ним.

#### 4. Изменение основных свойств пищевых веществ в процессе кулинарной обработки

Кулинарная обработка вызывает в продуктах глубокие физико-химические изменения.

Гидратация — это способность белков прочно связывать значительное количество влаги.

Гидрофильность отдельных белков зависит от их строения. Расположенные на поверхности белковой глобулы гидрофильные группы притягивают молекулы воды, строго ориентируя их на поверхности.

Дегидратация – это потеря белками связанной воды при сушке, замораживании и размораживании мяса и рыбы, при тепловой обработке полуфабрикатов и т.д. От степени дегидратации зависят такие важные показатели, как влажность готовых изделий и их выход.

Денатурация — это сложный процесс, при котором под влиянием внешних факторов (температуры, механического воздействия, действия кислот, щелочей, ультразвука и др.) происходит изменение вторичной, третичной или четвертичной структуры белковой макромолекулы, т.е. нативной (естественной) пространственной структуры.

При кулинарной обработке денатурацию белков чаще всего вызывает нагревание.

В глобулярных белках при нагревании усиливается тепловое движение полипептидных цепей внутри глобулы водородные связи, которые удерживали их в определенном положении, разрываются и полипептидная цепь разворачивается, а затем сворачивается по-новому.

Виды денатурации:

Обратимая денатурация - ренатурация или ренактивация — это процесс, при котором денатурированный белок, после удаления денатурирующих

веществ вновь самоорганизуется в исходную структуру с восстановлением биологической активности.

Необратимая денатурация — это процесс, при котором биологическая активность не восстанавливается после удаления денатурирующих агентов.

Белки, представляющие собой более или менее обводненные гели, при денатурации уплотняются, при этом происходит их дегидратация с отделением жидкости в окружающую среду.

Белковый гель, подвергнутый нагреванию, как правило, имеет меньшие объем и массу, но большие механическую прочность и упругость по сравнению с исходным гелем нативных (натуральных) белков.

При длительной тепловой обработке белки подвергаются более глубоким изменениям, связанным с разрушением их макромолекул. На первом этапе изменений от белковых молекул могут отщепляться функциональные группы с образованием таких летучих соединений, как аммиак, сероводород, фосфористый водород, углекислый газ и др.

Деструкция белков может быть целенаправленным приемом кулинарной обработки, способствующим интенсификации технологического процесса (использование ферментных препаратов для размягчения мяса, ослабления клейковины теста, получение белковых гидролизатов и др.).

Различают механическую, ферментативную и тепловую деструкцию.

Примером механической деструкции белка является взбивание яичного белка с целью получения устойчивой пены. Однако в результате длительного механического воздействия белок яйца начинает течь.

Ферментативная деструкция наступает в результате применения различных ферментативных препаратов.

Тепловая деструкция белков сопровождается образованием таких летучих продуктов как аммиак, сероводород, углекислый газ и других веществ.

Изменение белка в зерномучных продуктах:

В крупе, муке – белки представлены в виде сухих гелей в протоплазме в виде тонкозернистого слоя, а в вакуолях в виде крупных образований аллейроновых зерен. При нагревании в воде белки впитывают влагу и образуются обводненные гели. При дальнейшем нагревании белки свертываются и выpressовывают влагу, которая поглощается клейстеризующимся крахмалом.

Изменение белков молока:

В молоке содержится козеин 3%, альбумин 0,4%, глобулин 0,1%. Козеин фосфопроteid белка, в воде он не растворим, в молоке содержится в виде кальциевой соли.

При кипячении молока происходит денатурация альбумина и козеина – образуется пленка.

При сквашивании – молочная кислота, отщепляется кальций из его солей и казеин и образуется непрозрачный гель (простокваша).

При нагревании казеин денатурирует, гель уплотняется – образуется творог.

Влияние соли, сахара, кислоты на температуру денатурации:

Сахар, кислота – повышает температуру денатурации (взбивание).

Соль – снижает температуру денатурации (яичница).

При длительной варке яиц происходит отщепление сероводорода белковыми веществами, которые взаимодействуют с железом, входящим в состав белка на поверхности желтка, образуется темное окрашивание (сернистое железо).

Чтобы предотвратить образование сернистого железа – нужно варить менее 10 минут и сразу опустить в холодную воду. При этом под скорлупой падает давление и сероводород перемещается к скорлупе, не взаимодействуя с железом.

Изменение белка овощей:

При нагревании свертывание белка в кожистом слое и растворимые вещества переходят в окружающую среду и в межклеточное пространство.

При тепловой обработке в жирах происходят как гидролитические, так и окислительные изменения, которые обусловлены действием на жир высокой температуры, воздуха и воды.

Преобладание того или иного процесса зависит от температуры и продолжительности нагревания, степени воздействия на жир воды и воздуха, а также от присутствия веществ, способных вступать с жиром в химические взаимодействия.

Если жир нагрет до температуры от 140 до 200°C в воздушной среде (условия, возникающие при жарке продуктов), индукционный период резко сокращается.

Продукты, образующиеся при авто-и термическом окислении:

- продукты окислительной деструкции жирных кислот;
- продукты изомеризации, а также окисленные триглицериды, которые содержат то же количество углеродных атомов, что и исходные триглицериды;
- продукты окисления, содержащие полимеризованные или конденсированные жирные кислоты.

Кроме того, продукты окисления жиров принято делить на термостойкие и нетермостойкие.

Помимо окислительных изменений, при любом способе тепловой обработки в жирах происходят гидролитические процессы, обусловленные воздействием на жир воды и высокой температуры.

В присутствии воды гидролиз жира протекает в три стадии. На первой стадии от молекулы триглицерида отщепляется одна молекула жирной кислоты с образованием диглицерида. Затем от диглицерида отщепляется вторая молекула жирной кислоты с образованием моноглицерида. И наконец, в результате отделения от моноглицерида последней молекулы жирной кислоты образуется свободный глицерин. Ди- и моноглицериды, образующиеся на

промежуточных стадиях, способствуют ускорению гидролиза. При полном гидролитическом расщеплении молекулы триглицерида образуется одна молекула глицерина и три молекулы свободных жирных кислот.

Гидролиз жира протекает в три стадии:

- первая — из триглицерида в присутствии воды образуются диглицерид и жирная кислота;
- вторая — из диглицерида образуются моноглицерид и жирная кислота;
- третья — из моноглицерида образуются глицерин и жирная кислота.

Присутствующие в варочной среде поваренная соль и органические кислоты способствуют гидролизу жира.

При жарке продуктов основным способом (с небольшим количеством жира) часть жира теряется. Эти потери называются угаром. Угар складывается из жира, который теряется в результате разбрызгивания, и потерь вследствие дымообразования.

Разбрызгивание вызывает интенсивное кипение влаги, содержащейся в жире и выделяющейся из продуктов. Большой угар дают жиры, содержащие влагу, — маргарин и сливочное масло. Интенсивно выделяют влагу при обжаривании полуфабрикаты, богатые белками (мясо, птица, рыба).

Дымообразование связано с глубоким разложением жира при нагревании его до высокой температуры (170-200°C). Температура дымообразования зависит от вида жира, скорости нагревания его, величины греющей поверхности и ряда других факторов.

Изменения жиров при варке:

В процессе варки жир плавится и превращается в жидкость. При варке из мяса извлекается до 40%, а из костей - 25 - 40% содержавшегося в них жира.

Количество жира, извлеченного из костей, зависит от их вида (трубчатые, тазовые, позвоночные и т. д.), степени их измельчения и продолжительности варки. Повышение температуры кипения при варке костей под давлением также способствует большему извлечению из них жира.



Из всех способов жарки наиболее распространенными являются два: с небольшим количеством жира и в большом количестве жира (во фритюре).

Жарка с небольшим количеством жира масса жира составляет 10-20% массы продукта, а отношение нагреваемой поверхности жира к его объему - свыше 5. Несмотря на значительную аэрацию и действие высоких температур (140-200 °С), глубоких окислительных изменений в жире не наблюдается из-за небольшой продолжительности нагревания, а повторно при этом способе жарки жир, как правило, не используется.

Изменения жиров при тепловой кулинарной обработке:

При свободном доступе воздуха происходит окисление жиров, которое ускоряется с повышением их температуры. При температурах хранения (от 2 до 25 °С) в жире происходит автоокисление, при температурах жарки (от 140 до 200 °С) - термическое окисление. Между автоокислением и термическим окислением есть много общего, хотя состав образующихся продуктов может несколько различаться. Автоокисление обычно сопровождает, а нередко и опережает термическое окисление, и поэтому эти два процесса необходимо рассматривать вместе.

Существуют специальные мероприятия, направленные на сохранение качества жиров:

1. Обеспечить оперативный контроль за качеством жира;
2. Обеспечить варку при слабом кипении в посуде с закрытой крышкой;
3. При последующем использовании жира требуется его анализ: определять кислотное число, определять наличие продуктов термического окисления и полимеризации (ПДК не превышает 1 %);
4. Использование посуды с толстым дном.
5. Для предупреждения протекания гидролитических и окислительных процессов необходимо в нагреваемую среду (жир) класть продукты, с которых предварительно стекла вода.

6. Сохранению качества фритюрного жира способствует использование смеси жиров животного и растительного происхождения.

7. Конструктивное совершенствование жарочных аппаратов.

При тепловой обработке сахара происходят изменения сахаров – гидролиз, карамелизация, а также распад в результате реакции мелано- и динообразования.

Физико-химические и биохимические изменения, происходящие с углеводами в процессе их технологической обработки, существенно влияют на качество готовых изделий.

Гидролиз дисахаридов происходит при распаде молекул под влиянием кислот или в присутствии ферментов на моносахариды (глюкозу и фруктозу). Ионы водорода при этом играют роль катализаторов.

Преобразование смеси глюкозы и фруктозы называется инверсией, а эквимолекулярная смесь глюкозы и фруктозы – инвертным сахаром. Степень инверсии зависит от того, сколько будет продолжаться тепловая обработка, а также и от вида и концентрации в продукте кислоты.

Ферментативный гидролиз происходит при брожении и в начальный период выпечки дрожжевого теста. В этом случае сахароза и мальтоза под действием ферментов дрожжей сахаразы и мальтазы расщепляются: первая до глюкозы и фруктозы, а вторая – до двух молекул глюкозы.

Прямой нагрев углеводов, сахаров и сахарных сиропов называется карамелизацией.

Реакции катализируются небольшими концентрациями кислот, щелочей и некоторых солей. При этом образуются коричневые продукты с типичным карамельным ароматом. Регулируя условия, можно направить реакции в основном на получение аромата или же в сторону образования окрашенных продуктов.

По мере нагревания сухой сахарозы от нее отщепляются молекулы воды, в результате чего образуется все больше продуктов разложения, в том числе производных фурфурола, альдегидов, акролеина, двуокиси углерода и др.

При отщеплении от молекулы глюкозы двух молекул воды образуется карамелан – ( $C_{12}H_{18}O_9$ ), растворимый в холодной воде; при отщеплении от трех молекул сахарозы восьми молекул воды образуется карамелен ( $C_{36}H_{50}O_{25}$ ), растворимый в холодной и кипящей воде, имеющий ярко коричневый цвет с рубиновым оттенком; более сильное обезвоживание приводит к образованию карамелина ( $C_{24}H_{30}O_{15}$ ), который растворим только в кипящей воде. При длительном нагревании образуются гуминовые вещества, которые растворимы только в щелочах.

Комплекс реакций, имеющих место при карамелизации, приводит к образованию разнообразных кольцевых систем с уникальным вкусом и ароматом. При нагревании мальтозы и лактозы до высокой температуры приводит к появлению веществ, влияющих на аромат, например, мальтола.

Карамелизация сахаров происходит при подпекании лука и моркови для бульонов, при запекании яблок, при приготовлении многих кондитерских изделий и сладких блюд. Жженный сахар используют в качестве пищевого красителя.

Реакция Майяра является первой стадией реакции неферментативного потемнения пищевых продуктов. Для протекания реакции требуется наличие редуцирующего сахара, аминного соединения (аминокислоты, белки) и немного воды.

Все процессы, происходящие при потемнении пищевых продуктов, еще недостаточно точно определены, но начальные стадии изучены очень детально.

Наиболее интенсивно МО протекает в нейтральной и щелочной среде, а также в концентрированных растворах. Замедляется эта реакция в присутствии  $H_2SO_3$ ,  $H_2O_2$ ,  $NaHSO_4$  и др. Образующиеся при МО карбонильные соединения (фурфурол, оксиметилфурфурол, ацетальдегид, изовалериановый альдегид,

диацетил и др.) принимают участие в формировании аромата, цвета и вкуса готового продукта.

Соединения, содержащие эту группу, обнаружены в обжаренных пищевых продуктах (хлеб, кофе, какао, солод), в которых под воздействием высоких температур происходит неферментативное потемнение.

Крахмал – это вещество органического происхождения, принадлежащее к группе полисахаридов, которое входит в состав всех зеленых растений, состоит из амилозы и амилопектина; их соотношение различно в различных крахмалах (амилозы 13 - 30%; амилопектина 70 - 85%).

Крахмал производится растениями в результате фотосинтеза.

Основные виды крахмала:

- картофельный - получают из клубней картофеля, образует вязкий прозрачный клейстер;
- кукурузный - молочно-белый непрозрачный клейстер, имеет невысокую вязкость, с запахом и привкусом, характерными для зерна кукурузы;
- пшеничный - обладает невысокой вязкостью, клейстер более прозрачный по сравнению с кукурузным.

Амилоза и амилопектин (их свойства приведены в таблице 2) в растениях формируются в виде крахмальных зерен, структура которых до конца не выяснена.

Таблица 2 - Свойства амилозы и амилопектина

Свойства	Амилоза	Амилопектин
Молекулярная масса	50 тыс. - 2 млн.	От 1 до нескольких млн
Способность к ретроградции	Высокая	Низкая
Продукты действия $\alpha$ -амилазы	Мальтоза	Мальтоза; в-предельный декстрин
Продукты действия $\beta$ -глюкоамилазы	D-глюкоза	D-глюкоза
Форма молекулы	Линейная	Разветвленная

К основным физико-химическим свойствам крахмала, имеющим большое значение для пищевых продуктов, относятся способность крахмала к

клейстеризации, вязкость клейстеризованных растворов и их способность давать студни. Неповрежденные крахмальные зерна нерастворимы в воде, но могут обратимо впитывать влагу и легко набухают. Увеличение диаметра зерен при набухании зависит от вида крахмала.

Клейстеризация крахмала проявляется при его нагревании в воде, и эта его способность к клейстерообразованию обусловлена наличием в нем амилопектина. В первой фазе нагревания вода медленно и обратимо поглощается зернами крахмала, причем происходит их ограниченное набухание. Вторая фаза характеризуется тем, что зерна быстро набухают, во много раз увеличиваясь, поглощая большое количество влаги и быстро теряя двойное лучепреломление, т. е. свою кристаллическую структуру.

При этом вязкость крахмальной суспензии быстро возрастает, и небольшое количество крахмала растворяется в воде. В третьей фазе набухания, протекающей при повышенных температурах, зерна становятся почти бесформенными мешочками, из которых вымылась наиболее растворимая часть крахмала.

Температуру, соответствующую разрушению внутренней структуры крахмальных зерен, называют температурой клейстеризации. Она зависит от источника получения крахмала (табл. 3).

Таблица 3 - Зависимость температуры клейстеризации крахмала от источника получения

Источник	Содержание амилозы, %	Температуры клейстеризации, °С
Кукуруза	28	62 - 70
Картофель	23	58 - 66
Тапиока	-	52 - 64
Пшеница	26	53 - 65
Рис	18	61 - 78
Рожь	-	57 - 70
Ячмень	22	56 - 62
Овес	27	56 - 62
Сорго	25	69 - 75
Горох	35	57 - 70
Фасоль	24	64 - 67

Восковидная кукуруза	1	63 - 72
----------------------	---	---------

Вязкость крахмальных клейстеров имеет очень важное практическое значение. При этом вязкость амилопектиновой фракции выше, чем амилозной, вследствие своего ветвистого строения молекулы амилопектина (внутреннее трение, у растворов с такими объемистыми молекулами больше).

При остывании и хранении оклейстеризованного крахмала происходит его старение. Совокупность изменений, которые при этом происходят, обозначают термином ретроградация.

При ретроградации происходит переход крахмальных полисахаридов из растворимого в нерастворимое состояние вследствие агрегации молекул, обусловленной появлением вновь образующихся водородных связей. Сущность данного процесса: амилоза и низкомолекулярная фракция амилопектина растворяется в горячей воде. При охлаждающей температуре растворимость снижается до минимума, и они уже не могут взаимодействовать с водой. Поэтому молекулы амилопектина и амилозы начинают оседать.

Процессы ретроградации крахмала наблюдаются при остывании и хранении прошедшего тепловую обработку картофеля, круп, бобовых, черствении хлеба и т.д.

Амилозная фракция крахмала не восстанавливает своих свойств. Амилопектиновая фракция подвергается старению при замораживании, однако при повторном нагревании восстанавливает свои свойства (пример, разогретая булка).

Химический гидролиз крахмала - реакция каталитическая, так как происходит при нагревании в присутствии неорганических кислот.

В ходе данной химической реакции образуется глюкоза, которую можно выразить уравнением:  $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O + (\text{кат. } H_2SO_4 + t^\circ) = nC_6H_{12}O_6$ .

Как и для всех других полисахаридов, для крахмала характерна реакция гидролиза – взаимодействие с водой в присутствии катализаторов, которыми

выступают кислоты. Крахмал может гидролизироваться частично образуя в качестве продуктов декстрины –  $(C_6H_{10}O_5)_n$  – вещества с молекулярной массой значительно ниже, чем у крахмала.

Если гидролиз крахмала протекает полностью, образуется глюкоза  $(C_6H_{12}O_6)$ . Этот процесс естественный и протекает в процессе переваривания пищи в желудке.

Гидролиз крахмала и продуктов его частичного гидролиза, а также гликогена, осуществляется амилазами ( $\alpha$ -амилазой,  $\beta$ -амилазой, глюкоамилазой и другими амилолитическими ферментами).

Предельная декстриназа – эндофермент, неупорядоченно гидролизует в крахмале, гликогене, декстринах  $\alpha$ -1,6-глюкозидную связь. Чаще всего образуется мальтотриоза. Оптимальные параметры действия: pH 6,5, температура 50°C.

Глюкоамилаза – экзофермент, гидролизует связи  $\alpha$ -1,4 и  $\alpha$ -1,6 в полисахаридах, последовательно отщепляя по одному остатку глюкозы с нередуцирующих концов цепей. Связи  $\alpha$ -1,4 в крахмале разрушаются быстрее, чем  $\alpha$ -1,6. Оптимальные условия: pH 4,5-4,6, температура 55-60°C.

Углеводы – широко распространенные в природе органические вещества. Они составляют значительную часть тканей растительного происхождения (80...90 % сухого вещества). В тканях животного происхождения содержится не более 2 % углеводов.

В качестве источника углеводов выступают главным образом продукты растительного происхождения – хлеб, крупа, картофель, овощи, фрукты, ягоды.

Углеводы подразделяют на три основных класса:

- моносахариды, или простые сахара, представляющие собой основные структурные единицы – мономеры;
- олигосахариды, содержащие относительно небольшое количество моносахаридных единиц;

- полисахариды – высокомолекулярные вещества, состоящие из сотен и тысяч моносахаридов.

Изменение углеводов при кулинарной обработке:

#### 1. Кислотный гидролиз или инверсия сахаров

Сахароза в водных растворах под влиянием кислот присоединяет молекулу воды и распадается на равное количество глюкозы и фруктозы. Сахароза меняет свою оптическую плотность с правовращающейся на левовращающуюся, образующаяся смесь глюкозы и фруктозы называется инвертным сахаром.

#### 2. Ферментативный гидролиз

Наблюдается при замесе теста и в начале выпечки. Сахароза под действием сахаразы распадается на глюкозу и фруктозу, а мальтоза под действием мальтазы распадается на 2 молекулы глюкозы.

Спиртовое брожение наблюдается при замесе дрожжевого теста, когда сахара сбраживаются дрожжами, при этом образуется спирт и углекислый газ, которые придают тесту приятный привкус и разрыхляют тесто

Молочно-кислое брожение присутствует в дрожжевом тесте под действием молочно-кислых бактерий. Бактерии берутся из воздуха и муки, при этом образуются молочная кислота, которая придает тесту приятный кисловатый привкус и подавляет действие гнилостных бактерий.

3. Карамелизация – процесс глубокого распада сахаров при нагревании выше температуры их плавления ( $100^{\circ}\text{C}$ ), при этом образуются темноокрашенные продукты.

Реакция карамелизации участвует в формировании вкуса, цвета и аромата готовых блюд и кулинарных изделий.

4. Меланоидинообразование – процесс взаимодействия сахаров с аминокислотами, пептидами и белками с образованием темноокрашенных продуктов – меланоидинов – при нагревании.



Сущность процесса: продукты распада белков, имеющие пептидную группу, могут легко вступать в реакцию с сахарами, идет распад, как аминокислот, так и сахаров. Из аминокислот образуются аммиак, диоксид углерода, альдегиды, которые формируют вкус и аромат готового продукта, а из сахаров образуются спирт (метилфурфурол), который формирует цвет готового продукта.

В результате реакции образуется комплекс соединений, которые образуют цвет, вкус и аромат продукта; происходит частичная потеря незаменимых аминокислот, потемнение продуктов.

## 5. Физико-химические изменения, происходящие в продуктах

Содержание пектиновых веществ в картофеле, овощах и плодах колеблется от десятых долей процента до 1,1% (на сырую массу съедобной части).

Пектиновые вещества в растительных продуктах представлены двумя формами: нерастворимой в холодной воде — протопектином и растворимой — пектином.

Основную массу пектиновых веществ картофеля, овощей и плодов составляет протопектин (около 75%).

При тепловой обработке разрушается кожистый слой протоплазмы, и растительные вещества выходят в межклеточное пространство. При таких условиях не растворимый протопектин переходит в растворимый пектин, в результате чего размягчается растительная ткань.

Причина размягчения растительных продуктов является в глубоком физико-химическом изменении углеводов клеточных стенок. Основной углеводов клеточных стенок клетчатка, образующая их структурную основу. Отдельные клетки соединены прослойками из протопектина.

При тепловой обработке протопектин и другие нерастворимые пектиновые вещества переходят в растворимый пектин. При этом связь между отдельными клетками значительно ослабевает. Растворение пектиновых веществ, полуклетчатки и пентозанов самих клеточных оболочек значительно ослабляет их, но не приводит к полному разрушению. Поэтому в основном клеточная структура продукта сохраняется.

В растительных продуктах содержится фитин.

Фитин — это сложный эфир шестиосновного спирта — инозита и фосфорной кислоты. Фитин связывает освобождающиеся ионы кальция и способствует переходу протопектина в пектин. Кислота препятствует переходу протопектина в пектин и размягчению овощей.

Факторы, влияющие на переход протопектина в пектин:

1. Температура – ускоряет;
2. Кислая среда – замедляет.

Немаловажное значение для протекания естественного гидролиза протопектина имеет действие солнечных лучей (тепловое и химическое) и действие кислот, содержащихся в составе плодов.

Гидролиз протопектина наиболее изучен в плодах. Этот процесс, происходящий в свежих плодах, вызывает те внешние изменения, которыми характеризуется созревание плодов.

По мере того, как протопектин переходит в растворимый пектин, клетки мякоти, которые раньше были прочно склеены между собой, оказываются окруженными более нежной студнеобразной массой растворимого пектина.

В период роста зеленые плоды, также, как и другие зеленые части растения, выполняют известные созидательные функции (явление фотосинтеза и др.). Процесс созревания представляет собой в основном процесс разрушения плода, в котором преобладают явления распада первоначального вещества (расщепления углеводов, кислот и др.).

Пектиновые вещества корнеплодов (свеклы, моркови и др.) не подвергаются действию кислот и прямых солнечных лучей, гидролиз таких веществ в ткани растения развивается медленно и в составе их преобладает нерастворимая протопектиновая фракция.

Клетки растительной ткани прочно соединены между собой срединными пластинками, состоящими в основном из протопектина. Эти пластинки вместе с клеточными оболочками составляют остов паренхимной ткани. Оболочки пронизаны тончайшими нитями протоплазмы, соединяющими между собой протоплазмы соседних клеток - плазмодесм.

Виды тканей:

- первичная меристема — ткань растущих органов растений (стеблей, корней).

- основная паренхима — ткань, состоящая из развившихся паренхимных клеток, имеющих вакуоли.

Ткань, имеющую бурю окраску, называют перидермой.

- механическая ткань — ткань, придающая прочность органам растений. Она состоит из клеток, имеющих толстостенные оболочки;

- проводящие ткани — ткани, состоящие из прозенхимных клеток значительной длины.

Размягчение тканей овощей и плодов происходит при тепловой кулинарной обработке.

Без воздействия теплоты размягчение наблюдается в основном в плодах (яблоки, груши, бананы и др.) и некоторых овощах (томаты) в процессе созревания и хранения технически спелой продукции вследствие процессов, протекающих в них под действием ферментов.

Так, механическая прочность образцов сырого картофеля при испытании их на сжатие составляет около  $13 \cdot 10^5$  Па, а вареного —  $0,5 \cdot 10^5$  Па, образцов сырой свеклы —  $29,9 \cdot 10^5$  Па, вареной —  $2,9 \cdot 10^5$  Па.

Частичное размягчение тканей капусты белокочанной наблюдается при квашении, что связано как с ферментативными процессами, так и с кислотным гидролизом протопектина.

В образовании вкуса кулинарной продукции участвуют многочисленные факторы. Многим продуктам придают специфический вкус так называемые ключевые вещества: в луке — аллилпропилдисульфид, в чесноке — диаллилсульфид, в клубнике — метилфенилглицидат, в ананасе — аллилфеноксиацетат.

При нагревании растворов основных нутриентов с N-окисью триметиламина появляется запах морской рыбы, а при добавке аминова-лерьянового альдегида — запах вареной пресноводной рыбы.

В кулинарной практике используются пряности и приправы – анис, ванилин, горчицу, кардамон, кориандр, перец, тмин, каперсы, корицу, хрен, лавровый лист, петрушку, пастернак, укроп, сельдерей, эстрагон и др.

Вкус и аромат пряностей и приправ обуславливают различные эфирные масла, а также алкалоиды, гликозиды и продукты их гидролиза (состав основных компонентов этих продуктов приводится в справочнике технолога общественного питания). В ароматообразовании большую роль играют терпены и их производные.

В качестве пищевых добавок используются соль, сахар, кислоты, а также ароматизаторы, которые добавляют в мучные кондитерские изделия.

Поваренная соль добавляется к блюдам и изделиям из овощей, муки, рыбы, мяса.

Сахар в количестве 10–12% вызывает ощущение сладости и подчеркивает вкус блюд и кондитерских изделий. Добавление сахара в количестве 0,2–1,5% улучшает вкус продукции, не придавая ей ярко выраженной сладости.

Ароматизаторами мучных кондитерских изделий служат пищевые эссенции (ромовая, ванильная, лимонная, апельсиновая, клубничная и др.).

При механической кулинарной обработке масса овощей и плодов уменьшается в основном за счет отходов и технологических потерь.

При тепловой кулинарной обработке свежих овощей, плодов и грибов масса подготовленных продуктов изменяется в результате испарения или поглощения воды, жира и потерь некоторой части пищевых веществ.

В процессе варки масса овощей и плодов увеличивается благодаря поглощению воды гидрофильными полисахаридами. При остывании овощей и плодов часть воды испаряется, и масса их становится меньше массы полуфабрикатов.

В процессе варки из овощей и плодов в отвар диффундирует значительная часть растворимых веществ, содержащихся в клетках, а также растворимых продуктов деструкции крахмала, протопектина, гемицеллюлоз и экстенсина.

Потери массы зависят от вида овощей, плодов и грибов и приготовленных из них полуфабрикатов.

Содержание витаминов является одним из важнейших показателей биологической полноценности готовой продукции предприятий общественного питания.

На количество витаминов в изделии влияет приемы первичной и тепловой обработки, а также исходное содержание витаминов в продукте. Факторы, которые разрушают витамины являются кислород, солнечный свет, ионы тяжелых металлов, окислительные агенты биологического характера, температура среды.

Кислород является главным фактором разрушения витаминов, он принимает непосредственное участие во всех окислительных процессах, к кислороду очень чувствительны витамины С, А, Е, каротин и В9.

Под действием солнечных лучей легко разрушаются витамины С, А, К, РР, В2, В6, В12, это объясняется наличием ультрафиолетовых лучей.

Разрушающее действие на витамины оказывают и ионы тяжелых металлов с переменной валентностью (медь, кобальт, железо, никель и др.) к окислительным воздействиям металлов нестойки витамины С, А, Е, каротин.

Все витамины, кроме витамина РР, чувствительны к повышению температуры. С ее повышением повышается распад витаминов. Разрушающее действие тепла возрастает в присутствии кислорода воздуха и ионов тяжелых металлов.

К факторам разрушения витаминов относятся окислительные агенты биологического (ферментативного и неферментативного) характера.

Снижение потерь витаминов в процессе кулинарной обработки сырья, позволит осуществлению комплекса следующих мероприятий:

1. Пищевые продукты до их технологической обработки требуется хранить в темном, неосвещенном месте.

2. Механической очистке следует подвергать овощи одинакового размера, иначе с отходами теряются и витамины. Овощи после очистки должны подвергаться мытью, а некоторые – хранению в воде. Не допускается мытье и хранение продуктов в измельченном виде.

3. Мясопродукты требуется промывать крупным куском, а лишь затем нарезать на мелкие куски.

4. Использование посуды с нарушенной поверхностью может привести к полной инактивации витаминов.

5. Необходимо использовать режущие инструменты из нержавеющей стали.

6. При варке овощи нужно погружать в кипящую жидкость, так как в кипящей жидкости отсутствует кислород и быстро инактивируются ферменты, окисляющие витамины. Варку необходимо производить на медленном огне при закрытой крышке.

7. Продукцию необходимо готовить небольшими порциями.

8. Посуда, в которой варится пища, должна быть заполнена доверху. Не допускать сильного кипения варочной среды.

9. При тепловой обработке продуктов необходимо строго придерживаться продолжительности ее проведения.

10. Запрещено добавление пищевой соды, так как витамины в щелочной среде разрушаются, и готовая продукция сильно обедняется витаминами.

11. Готовая продукция должна реализовываться в соответствии с установленным сроком хранения.

12. Стремиться к повышению биологической ценности рационов питания за счет естественных источников питания, а искусственную витаминизацию готовой продукции рассматривать как крайнюю меру.

В составе пищевых продуктов содержатся вещества, замедляющие разрушение витаминов – стабилизаторы.

Действие стабилизаторов обусловлено тем, что, вещества одни - с окисленной формы витамина С переводятся в восстановленную, другие - химически связывают или адсорбируют ионы тяжелых металлов и выводят их из реакций.

Стабилизаторы делят на 4 группы:

1. Стабилизаторы, восстанавливающие окисленную форму витаминов (аскорбинредуктаза, цистеин, тиомолочная кислота, тиогликолевая кислота, катехины и тиомочевина);

2. Стабилизаторы, химически связывающие ионы тяжелых металлов и, тем самым, понижающие их концентрации (белки, пептоны, глутатион, аминокислоты, пектиновые вещества и фитиновая кислота, инозитофосфорная кислота);

3. Стабилизаторы, растворы которых обладают высокой вязкостью (крахмал, сахар);

4. Стабилизаторы, способные связывать аскорбиновую кислоту и понижать ее способность окисляться (таннины).

Окраска растительных продуктов обусловлена следующими пигментами: хлорофиллом, каротиноидами и флавоноидами (антоцианами).

Зеленый пигмент хлорофилл состоит из двух соединений: сине-зеленого хлорофилла а ( $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ ) и желто-зеленого хлорофилла о ( $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ ), которые различаются по степени окисленности и оптическим свойствам.

В растительных продуктах хлорофиллу сопутствуют каротиноиды — большая группа пигментов желтого, оранжевого и красного цветов. Зеленый краситель применяют для окрашивания ликеров, эссенций, безалкогольных напитков, а также кондитерских изделий. Хлорофилл при термической обработке продуктов нестойк.

К бескислородным каротиноидам относятся а-, b- и у-каротины и ликопин. Термин «каротины» происходит от латинского *carota*, что означает морковь. Наиболее распространенная форма каротинов — В-каротин.



Желтую окраску корнеплодов моркови, плодов абрикосов, рябины, облепихи, апельсинов, мандаринов, бананов, дыни, желтка куриного яйца и меланжа, подсолнечного и сливочного масла, грибов (лисичек, сыроежек, рыжиков) обуславливают каротины наряду с другими каротиноидами.

Желтый краситель каротин получают из моркови, тыквы, зеленой хвои, плодов шиповника, водорослей, цветков календулы (ноготки). Каротин можно применять в пищевой промышленности для подкрашивания сливочного масла, маргарина, сыров, а также в качестве антиоксиданта для улучшения сохраняемости пищевых жиров.

Кислородсодержащие каротиноиды, называемые ксантофиллами, преобладают среди пигментов зерен желтой кукурузы, а также содержатся в кожуре мандаринов, плодах шиповника, других растительных продуктах с желтой окраской.

Среди ксантофиллов изучены, в частности, криптоксантин (содержится в кожуре плодов мандаринов, красном перце), является производным В-каротина и имеет свойства провитамина А; рубиксантин (в плодах шиповника), зеаксантин (в зернах кукурузы, плодах облепихи, курином желтке), виолаксантин (в ярко-желтых апельсинах).

Антоцианы называют растительными хамелеонами, они присутствуют в форме гликозидов. Остатки сахаров (глюкозы, галактозы или рамнозы) связаны в молекуле гликозида с окрашенным агликоном антоцианидином.

В зависимости от кислотности среды (рН) антоцианы могут изменять окраску. В качестве пищевых желтых красителей используют кверцетин и рутин (витамин Р). Сырьем для их получения служат зеленая масса гречихи, бутоны софоры японской, цветы каштана конского, для кверцетина — также щавель конский, листья хурмы, чешуя репчатого лука.

При хранении и переработке ягод, фруктов, овощей красящие вещества могут разрушаться и изменять цвет. Особенно неблагоприятно влияют на

сохранность растительных пигментов термическая обработка, изменение кислотности среды (pH), контакт плодов с металлами.

Характеристика цвета служит первичной информацией при оценке качества, прежде всего свежести мясных продуктов. Естественный цвет мышечной ткани мяса обусловлен миоглобином (на 90%) и гемоглобином (на 10%).

Оба вещества являются сложными белками — хромопротеидами, в состав которых входят простой белок глобин и гем, содержащий двухвалентное железо.

Миоглобин аналогично гемоглобину выполняет в организме функции дыхательного белка, являясь промежуточным переносчиком кислорода от гемоглобина к различным участкам тела.

В мышечной ткани животного массовая доля миоглобина колеблется от 0,1 до 1 %. Под воздействием кислорода воздуха миоглобин окисляется с образованием оксимиоглобина, обеспечивающего светло-красную окраску в течение двух-трех недель хранения мяса в холодильнике после убоя животного.

Окраска мяса в кислой или щелочной среде, а также при повышении температуры изменяется. Тепловая обработка сопровождается денатурацией белков и образованием метмиоглобина, что вызывает изменение цвета мяса. Нитриты подвергаются гидролизу и другим превращениям с образованием оксида азота, который взаимодействует с миоглобином.

Крупа:

Крупа классифицируется по виду зерна, из которого она вырабатывается. Зерно злаковых культур состоит из плодовых и семенных оболочек, эндосперма и зародыша. Оболочки представляют собой одревесневшие клетки, состоящие из клетчатки, гемицеллюлоз, пентозанов, лигнина, неусвояемых организмом человека.

Отличительная особенность химического состава круп — присутствие в них слизистых веществ, или камедей. Камеди — полисахариды, близкие по

составу к гемицеллюлозам, но способные набухать, образовывать гели и клейкие растворы с высокой вязкостью «слизи».

Бобовые:

С точки зрения химического состава бобовых, в них присутствуют антипитательные вещества белковой природы, а именно ингибиторы ферментов желудочного тракта.

Ингибиторы образуют с ферментами, расщепляющими белки, устойчивые соединения, лишенные ферментативной активности. Они устойчивы к протеолитическому расщеплению, воздействию высокой температуры, обработке щелочами, солями, кислотами.

Бобовые, как и крупы, могут быть хорошими адсорбатами тяжелых металлов.

При варке круп, бобовых и макарон, происходит их размягчение, изменяется консистенция, масса, объём, вкус и запах. Скорость процессов зависит от интенсивности проникновения в них воды и скорости распределения в продукте.

Увлажнение семян и ядер при замачивании изменяют структурно-механические свойства. Это происходит из-за набухания и разрыхления клеточных стенок, набухания сухих белковых студней и разрыхления тканей в целом, из-за проникновения воды в межклеточное пространство.

Увеличение температуры воды при варке, ускоряет размягчение, т.к. происходит ускорение, распределения влаги внутри ядер. Размягчение ядер и семян обусловлено деструкцией клеточных стенок. При варке размягчаются в основном клеточные стенки из-за деструкции гемицеллюлоз и набухания клетчатки.

Скорость распределения влаги и время варки зависит от толщины клеточных стенок. У перловой крупы толщина клеточных стенок в 8-10 раз больше, чем у риса. В процессе варки происходит клейстеризация крахмала и

изменения белков. В начальный период варки происходит поглощение воды белками, крахмалом и полимерами клеточных стенок. При  $t=50-70$  происходит денатурация белка с его дегидротацией и поглощение клейстеризованным крахмалом этой воды и воды из окружающей среды.

Изменение массы круп и бобовых при варке обусловлено в основном поглощением воды. Так крахмал у гречки связывает 150% влаги, у пшена-200%, риса-250%. Выход каш зависит от вида крупы и количества приливаемой жидкости. При варке макарон, крахмал связывает 220% воды.

## 6. Физико-химические процессы, происходящие при кулинарной обработке блюд из ассортимента исследуемого предприятия питания

В технологической практике ткани, из которых состоит мясо, принято классифицировать не по функциональному признаку, а по промышленному значению. В связи с этим их условно подразделяют на мышечную, жировую, соединительную, хрящевую, костную ткани и кровь.

При тепловой обработке происходит изменение структуры и свойств мясного сырья, которые связывают с двумя факторами:

1. Денатурацией белков мышечных волокон
2. Денатурацией и деструкцией белков соединительнотканых прослоек.

На изменение массы мясного сырья при гидротермическом воздействии влияют те же факторы, что и на потери воды и растворимых веществ: температура греющей среды, температура в центре изделия, соотношение вода-мясо, продолжительность, степень нарушения целостности клеточной структуры и др. факторы.

Изменение цвета мясного сырья обусловлено наличием белков: миоглобина и гемоглобина.

Изменение мышечных белков:

При кулинарной обработке в мясе рыб протекают сложные физико-химические процессы: денатурация белков, образование новых вкусовых и ароматических веществ, разрушение некоторой части витаминов, превращения пигментов, выплавление жира и выход части его в окружающую среду.

Тепловая денатурация мышечных белков начинается при 30 - 35°C. При 65°C денатурирует около 90% всех мышечных белков, но даже при 100°C часть их остается растворимыми.

Наиболее лабилен основной мышечный белок - миозин. При температуре немногим выше 40°C он практически полностью денатурирует.

Миоглобин, придающий сырому мясу красный цвет, при денатурации подвергается деструкции. Денатурация миоглобина сопровождается окислением ионов двухвалентного железа, входящего в активную группу молекулы этого белка (гем), до трехвалентного. Полная денатурация миоглобина наступает при 80°C. Поэтому по изменению окраски мяса можно судить о степени его прогрева.

В результате взаимодействия гема с аммиаком или нитратами образуется вещество (гемохромоген, нитрозогемохромоген), имеющее розовато-красную окраску. Сохранение розовой окраски мяса, подвергнутого тепловой обработке, говорит о санитарном неблагополучии. Исключение составляет ростбиф, который готовят с разной степенью прожаренности.

Белки саркоплазмы, представляющие собой концентрированный золь, в результате денатурации и последующего свертывания образуют сплошной гель.

Изменение соединительнотканых белков:

Основные белки соединительной ткани - коллаген и эластин в процессе тепловой обработки ведут себя по-разному. Эластин устойчив к нагреву.

Коллаген при нагревании в присутствии воды, содержащейся в мясе, претерпевает следующие изменения: при температуре 50 - 55°C коллагеновые волокна набухают, поглощая большое количество воды; при 58 - 62°C резко сокращается длина коллагеновых волокон, увеличивается их диаметр и они становятся стекловидными; процесс этот называется денатурацией или свариванием коллагена; при дальнейшем нагреве происходит деструкция коллагеновых волокон - распад их на отдельные пептидные цепочки; коллаген превращается в растворимый глютин.

Переход коллагена в глютин - основная причина размягчения мяса. По достижении кулинарной готовности в глютин переходит 20 - 45% коллагена.

Скорость перехода коллагена в глютин и, следовательно, скорость достижения кулинарной готовности зависят от ряда факторов: вида и возраста животного; особенностей морфологического строения мышцы; температуры;

реакции среды и т.д. Те части мяса, в которых коллаген очень устойчив, непригодны для жарки.

Выбор способа тепловой обработки рыбы зависит от особенностей ее строения и состава тканей, от соотношения в мышцах воды и белка, жира и белка.

При тепловой обработке, у рыбы появляется своеобразный вкус и аромат, из-за своеобразного состава экстрактивных, минеральных веществ и липидов.

В приготовленной рыбе содержатся азотистые экстрактивные вещества (9... 18 % общего азота мышц) и своеобразием их состава. Среди свободных аминокислот в мясе рыб мало глутаминовой кислоты, обладающей вкусом, свойственным говяжьему мясу, и очень много циклических аминокислот - гистидина, фенилаланина, триптофана. Гистидин в значительных количествах содержится в темном мясе морских рыб: в скумбрии до 280 мг/100 г, в тунцах до 400, в сайре до 500 мг/100 г. В процессе посмертного автолиза рыбы в результате ферментативного декарбоксилирования гистидин превращается в гистамин, обладающий высокой биологической активностью и токсичностью.

В составе экстрактивных веществ мяса рыб содержатся значительные количества азотистых оснований, подразделены на летучие и триметиламмониевые.

Они подразделяются на летучие и триметиламмониевые. Среди летучих оснований преобладают моно, и триметиламин, и аммиак. В свежевыловленной морской рыбе триметиламина содержится 2...2,5 мг/100 г, в пресноводной - 0,5 мг/100 г. Аммиака в морской рыбе содержится 3...9 мг/100 г, в пресноводной - до 0,05 мг/100 г.

## Заключение

В ходе прохождения производственной практики были изучены ее внутренние документы, был собран материал, необходимый для написания отчета.

В ходе прохождения производственной практики, была проанализирована деятельность кондитерского цеха предприятия.

По окончанию практики была достигнута главная цель – закрепление и углубление теоретических знаний по технологическим процессам, связанным с приготовлением кулинарной продукции, физико-химическим процессам, происходящим при кулинарной обработке, осуществляемых на предприятиях общественного питания, приобретение практических профессиональных навыков определения перечня документации, необходимой для функционирования технологических процессов и компетенций.

Данная практика является хорошим практическим опытом для дальнейшей самостоятельной деятельности. За время пройденной практики я познакомился с новыми интересными фактами. Закрепил свои теоретические знания, лучше ознакомился со своей профессией, а также данный опыт послужит хорошей ступенькой в моей дальнейшей карьерной лестнице.



## Список использованных источников

1. СП 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья
2. СП 2.3.6.1066-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям торговли и обороту в них продовольственного сырья и пищевых продуктов»
3. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»
4. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»
5. ТР ТС 029/2012 Технический регламент Таможенного союза "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств" (с изменениями на 18 сентября 2014 года)
6. Булдаков А. Пищевые добавки: Справочник. – СПб.: "УТ", 1996. – 240 с.
7. Буслович С. Ю., Дубенецкая М. М. Химические вещества и качество продуктов. – Минск: Ураджай, 2006. – 200 с.
8. Габович Р. Д., Припутина Л. С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. – Киев: Здоровья, 2007. – 248 с.
9. Герасимова, В.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / В.А. Герасимова, Е.С. Белокурова, А.А. Вытовтов. - СПб: Питер, 2012. - 400 с.
10. Дорохов, П.К. Ферментация и переработка табака / П.К. Дорохов, Г.Л. Дикер, Г.М. Скиба. -М.: МТК, 2009. - 168 с.
11. Елисеев, М.Н. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / М.Н. Елисеев, В.М. Позняковский. -М.: Академия, 2008. - 304 с.
12. Жеребцов Н.А., Корнеева О. С., Фараджаева Е.Д. Ферменты: их роль в технологии пищевых продуктов: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2009. 120с.
13. Зубинина, А.Е. Мир табака / А.Е. Зарубина. -М.: Дрофа, 2011. - 104 с.

14. Кислухина О. В., Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. – Каунас: Технология, 2007. – 185 с.
15. Колотилова А. И., Глоужанкова Е. П. Витамины (химия, биохимия, их физиологическая роль). – Л.: Наука, 2006. – 245 с.
16. Коробкина, З.В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / З.В. Коробкина, С.А. Страхова. -М.: КолосС, 2008. - 352 с.
17. Красовский, П.А. Товар и его экспертиза / П.А. Красовский, А.И. Ковалев, С.Г. Стрижов. -М.: Центр экономики и маркетинга. 2009. -240 с
18. Лукин Н.Д. Пищевые добавки на основе сахаристых крахмалопродуктов //Пищевая промышленность. – 2016. - № 6. - С. 14.
19. Нечаев А. П. Пищевые добавки. Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). -М.: 2009. - С. 12.
20. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: Учебник / М.А. Николаева. -М: Норма, 2009. - 468 с.
21. Орещенко А. В., Берестень А. Ф. О пищевых добавках и продуктах питания // Пищевая промышленность. - 2016. - № 6. - С. 14.
22. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. - Новосибирск: Издательство Новосибирского Университета, 2009. - 431с.
23. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник / Под ред. проф. В.В. Шевченко. -М.: ИНФРА-М, 2010. - 504 с.
24. Толстогузов В. В. Новые формы белковой пищи: Технологические проблемы и перспективы производства. – М.: Агропромиздат, 2007. – 303 с.
25. Худякова, О.Д., Николаева М.А. Оценка качества прод. товаров растит. происхождения.: Уч. пос. / -М.: ОЦПКРТ, 2011. - 209 с.
26. Шаробайко В. И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. – 224 с.

27. Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза потребительских товаров. Учебник / В.В. Шевченко. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 544 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли  
Кафедра торговли и общественного питания

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. КТП  
\_\_\_\_\_  
И.О.  
Фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

### ЗАДАНИЕ

на практику Производственная практика. Научно-исследовательская работа  
(вид и тип практики в соответствии с учебным планом)

обучающемуся \_\_\_\_\_  
направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного дела

1. Срок сдачи обучающимся отчета \_\_\_\_\_

#### 2. Календарный план

Этапы практики, содержание выполняемых работ и заданий по программе практики	Сроки выполнения	
	начало	окончание
<b>Подготовительный этап.</b> Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка, консультация научного руководителя. Подготовка обзора научной литературы по теме исследования. Обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы научного исследования.		
<b>Научный этап.</b> Выполнение заданий: сбор, обработка, систематизация научной литературы и специализированных периодических изданий по теме исследования		
<b>Исследовательский этап.</b> Анализ и систематизация полученной теоретической информации. Обобщение и критический анализ проблематики по теме исследования.		
<b>Отчетный этап.</b> Подготовка и представление научному руководителю дневника прохождения и отчета по практике. Устранение замечаний руководителя практики. Получение характеристики-отзыва о прохождении практики руководителя практик от организации и отзыва руководителя практики от филиала.		

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Научный консультант кафедры \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

(подпись)

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Задание принял к исполнению:

(подпись)

---

(подпись)

И.О. Фамилия

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли  
Кафедра торговли и общественного питания

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организации общественного питания

Направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного дела

**Дневник**

практики производственной практики. Научно-исследовательская работа  
(вид практики в соответствии с учебным планом)

обучающегося \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ учебной группы \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы  
обучения

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО)

Срок выполнения	Краткое содержание работы практиканта и	Отметка о выполнении работы
	Изучение основных этапов технологического цикла производства, в процессе которого формируется качество кулинарной продукции. Тепловая обработка, приёмы, их деление на основные, комбинированные и вспомогательные, характеристика	
	Изучение изменений свойств белков при кулинарной обработке. Гидратация и дегидратация белков, факторы, оказывающие влияние на способность белков связывать воду. Механизм гидратации. Денатурация белков, факторы и механизм денатурации. Постденатурационные изменения белков. Деструкция белков. Особенности изменения белков мяса, молока, яиц, зерномучных продуктов и овощей при кулинарной обработке	
	Изучение изменений жиров при варке продуктов. Окисление и гидролиз жира. Изменение жиров при различных способах жарения. Окисление и распад жиров. Температура дымообразования. Продукты распада жиров и их свойства. Влияние кулинарной обработки на качество жиров в готовой продукции. Мероприятия по сохранению пищевой ценности жиров	

	Изучение влияния температуры и продолжительности тепловой обработки сахара, гидролиз сахаров. Инверсия сахарозы. Карамелизация и меланоидинообразование. Химизм процессов, факторы, влияющие на эти процессы. Влияние карамелизации и меланоидинообразования на пищевую ценность продуктов	
	Изучение свойств крахмала пищевых продуктах. Влияние влаги и тепловой обработки на крахмал. Клейстеризация крахмала. Ретроградация (старение) крахмального клейстера. Декстринизация крахмала и использование этого процесса в кулинарии	
	Изучение механизма гидролиза крахмала и роль этого процесса в приготовлении теста	
	Изучение изменений структурных углеводов растений при кулинарной обработке	
	Изучение механизма набухания слизистых веществ	
	Изучение свойств протопектина и его изменений при тепловой обработке. Гидролиз протопектина и влияние этого процесса на физические свойства овощных и фруктовых блюд	
	Изучение строения тканей растительного сырья. Особенности химического состава отдельных структурных элементов растительной ткани. Физико-химические изменения, происходящие при гидротермической обработке овощей и плодов. Размягчение плодов и овощей. Способы и режимы тепловой кулинарной обработки	
	Изучение механизма формирования вкуса и аромата готовых продуктов. Факторы, влияющие на интенсивность физико-химических процессов. Нормы потерь массы при тепловой кулинарной обработке. Выбор оптимальных способов и режимов обработки. Овощные, фруктовые и грибные отвары	
	Изучение свойств витаминов пищевых продуктов. Факторы разрушения витаминов. Химизм разрушения и стабилизации водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Мероприятия по сохранению витаминов в готовой продукции	
	Изучение красящих веществ пищевых продуктов - хлорофиллы, каротиноиды, флавоны, антоцианы. Изменения этих веществ под влиянием факторов кулинарной обработки. Пожелтение овощей и плодов. Реакции образования меланинов и флавофенов	
	Изучение физико-химических изменений, происходящие в крупах, бобовых и макаронных изделиях. Структурные особенности продуктов	
	Изучение физико-химических процессов, протекающих в мясном сырье при его технологической обработке	
	Изучение физико-химических процессов, протекающих в рыбном сырье при его технологической обработке. Характеристика сырья и его химический состав. Азотистое и	

	безазотистые экстрактивные вещества рыбы, классификация и характеристика	
--	--	--

Обучающийся-практикант

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.О. Фамилия

Руководитель практики от кафедры

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.О. Фамилия



\_\_\_\_\_  
(Название предприятия, организации)

## ХАРАКТЕРИСТИКА - ОТЗЫВ

### о прохождении практики

Обучающийся Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, полностью)

\_\_\_\_\_ курс, направление подготовки \_\_\_\_\_

направленность \_\_\_\_\_ (профиль) \_\_\_\_\_ программы \_\_\_\_\_ (программы \_\_\_\_\_ магистратуры)

группа \_\_\_\_\_ форма обучения \_\_\_\_\_

прошел \_\_\_\_\_ практику \_\_\_\_\_

(вид и тип практики в соответствии с учебным планом)

В \_\_\_\_\_

(наименование предприятия; город, село)

1. \_\_\_\_\_ Сроки \_\_\_\_\_ практики \_\_\_\_\_

с \_\_\_\_\_

по \_\_\_\_\_

(дата прохождения практики)

2. \_\_\_\_\_ Нарушение трудовой и исполнительской дисциплины \_\_\_\_\_

да

нет

3. \_\_\_\_\_ Общий уровень теоретической подготовки \_\_\_\_\_

достаточный

не достаточный

4. \_\_\_\_\_ Способность \_\_\_\_\_ работать \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ экономической \_\_\_\_\_ документацией \_\_\_\_\_

проявил

не проявил

5. \_\_\_\_\_ Уровень коммуникабельности \_\_\_\_\_

высокий

средний

низкий

6. \_\_\_\_\_ Все этапы прохождения практики выполнены \_\_\_\_\_

да

нет

7. \_\_\_\_\_ Освоение компетенций обучающимся во время \_\_\_\_\_ прохождения практики (в соответствии с \_\_\_\_\_ утвержденным учебным планом) \_\_\_\_\_

освоены

не  
достаточно  
освоены

не освоены

8. \_\_\_\_\_ Имеется ли перспектива трудоустройства на предприятии после \_\_\_\_\_ окончания университета \_\_\_\_\_

да

нет

Руководитель практики

от организации \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

(печать организации)