

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М. Л. Винокур

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВБР

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов
магистратуры по направлению подготовки
19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 639.38.001.8

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» О. В. Анистратова

Винокур, М. Л.

Современные проблемы переработки ВБР: учеб.-метод. пособие по лаборат. работам для студ. магистров по напр. подг. 19.04.03 Продукты питания животного происхождения / М. Л. Винокур. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 13 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по проведению цикла лабораторных работ по современным проблемам переработки ВБР, обучающимся по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения. Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала о современных проблемах, возникающих при обработке и переработки водных биологических ресурсов, в том числе процессы теплового консервирования, посола, копчения сушки, холодильной обработки и пр.

Табл. 1, список лит. – 5 наименований.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 7 сентября 2022 г., протокол № 1

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 сентября 2022 г., протокол № 9

УДК 639.38.001.8

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Винокур М. Л., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Исследование вариабельности химических и размерно-массовых характеристик рыбного сырья.....	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Исследование вариабельности содержания соли в продукции из кильки при использовании процессов прерванного посола.....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Исследование проблематики деструкции каротиноидов в процессе сушки креветки.....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Исследование вариабельности фракционного состава липидов жира, выделяемого из рыбного сырья методом вытопки.....	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Задачи изучения дисциплины «Современные проблемы переработки ВБР»:

- изучение современных проблем технологии продукции из ВБР
- приобретение профессиональных практических навыков выявления проблем технологии продукции из ВБР;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в том числе самостоятельного) изучения современных проблем технологии продукции из ВБР.

Целью настоящего лабораторного практикума является закрепление знаний о современных проблемах технологии переработки рыб, морепродуктов с использованием различных способов консервирования в пищевую продукцию, приобретение умений выявлять проблемы технологии продукции животного происхождения и владение знаниями в области современных проблем технологии продукции животного происхождения.

Если не указано иное, работы выполняются индивидуально или группами по два человека.

Перед практическим выполнением лабораторных работ проводится опрос с целью активизации учебной работы и оценки багажа имеющихся знаний, приобретённых при изучении связанных дисциплин бакалавриата и магистратуры и при усвоении текущего лекционного материала настоящей дисциплины. К выполнению лабораторных работ студент допускается только после демонстрации понимания сути проводимого эксперимента. В ходе работы в лабораторном журнале студент должен фиксировать все необходимые переменные, участвующие в расчётах. Оформленный отчёт по итогам выполнения работы должен содержать:

- дату проведения испытаний;
- идентификацию исследованного образца (включая производителя, массу нетто, вид тары, нормативный документ, по которому образец был произведён);
- обозначение использованных методик выполнения измерений;
- все первичные данные, полученные в ходе работы (с расшифровкой их обозначений);
- итоговые результаты измерений с точностью, предусмотренной методиками выполнения измерений;
- выводы, исходя из указаний к конкретной лабораторной работе.

Тематический план лабораторных работ с указанием объема и структуры приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Название лабораторной работы	Кол-во часов ЛЗ	
		очная форма	заочная форма
1	Исследование вариабельности химических и размерно-массовых характеристик рыбного сырья	2	-
2	Исследование проблематики содержания соли в продукции из кильки при использовании процесса прерванного посола	6	6
3	Исследование деструкции каротиноидов в процессе сушки креветки	8	-
4	Исследование вариабельности фракционного состава липидов жира, выделяемого из рыбного сырья в процессах вытопки	4	-
Итого		20	6

Оценка результатов выполнения заданий по каждой лабораторной работе производится при представлении каждым студентом отчёта по ней, демонстрирующего преподавателю исполнение задания, при этом учитываются развёрнутые ответы студента на контрольные вопросы по тематике лабораторной работы, полученные в ходе тестирования. Студент, полностью и без ошибок выполнивший задание, продемонстрировавший знание диапазонов нормирования и понимание методов измерений показателей качества изученных им ассортиментных групп продукции, а также получивший фактический результат анализа с использованием параллельных измерений, расхождение между которыми не превышает трех пределов приписанной повторяемости методики выполнения измерений, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

К работам в лаборатории обучающихся допускают после их ознакомления с правилами безопасности, приведенными ниже.

Правила техники безопасности при работе в лаборатории:

1. Перед началом занятий необходимо надеть белый халат.

2. На рабочем месте не следует держать никаких посторонних предметов.

Сумки и пакеты укладывают в специально отведенное для них место.

3. Категорически запрещается пить воду из химической посуды, а также пробовать на вкус химические реактивы.

4. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильники и приборы. Следить за состоянием изоляции проводов, электроарматуры и оборудования.

5. Горячие и раскаленные предметы ставить только на асбестовую сетку или иную термостойкую прокладку.

6. При работе с крепкими кислотами и щелочами необходимо:

а) при отмеривании и переливании кислоты и щелочи надевать защитные очки, резиновые перчатки и поверх халата прорезиненный фартук;

б) не втягивать кислоту пипеткой в рот, использовать для ее отмеривания дозаторы или резиновую грушу;

в) отработанные кислоты и щелочи сливать через воронку в специальные бутылки.

7. При попадании на руки или лицо кислоты пораженные места сразу же промыть чистой водой, залить слабым раствором соды и снова чистой водой. Если кислота попала на одежду, ее нейтрализуют содой, а затем смывают водой.

8. При воспламенении горючих жидкостей (бензин, эфир, спирт и др.) следует выключить электронагревательные приборы и принять меры к тушению пожара.

9. По окончании работы привести в порядок рабочее место (вымыть посуду, поставить на рабочее место реактивы, приборы и т. п.).

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Исследование вариабельности химических и размерно-массовых характеристик рыбного сырья

Цель лабораторного занятия – уметь выявлять проблемы вариабельности содержания воды и коэффициента упитанности балтийского шпрота (кильки).

Исследуемый объект: образцы балтийского шпрота – 50 шт.

Задание:

1. Определить толщину и коэффициент упитанности в 20 образцах шпрота и рассчитать коэффициенты их вариабельности, средние квадратичные отклонения, среднее квадратичное отклонения среднего арифметического.

2. Определить содержание воды в 20 образцах шпрота и рассчитать для этого показателя коэффициент этого показателя коэффициент вариабельности, среднее квадратичное отклонение, среднее квадратичное отклонение среднего арифметического.

Ход работы

Проводят калибровку образцов шпрота по размеру с точностью до 1 см. Калибровка проводится с целью выделения одноразмерной группы образцов шпрота. Используют группу с наибольшей частотой встречаемости, в которой количество образцов должно быть не менее шестидесяти. С помощью штангенциркуля определяют толщину в 20 образцов шпрота с точностью до одной десятой после знака запятой. У 20 образцов определяют вес без внутренностей с точностью до 1 г и рассчитывают коэффициент упитанности для каждого образца в отдельности в соответствии с формулой. Длина и вес потрошеной рыбы определяются соответственно в сантиметрах и граммах с точностью до 1 г после запятой [4, 5].

В соответствии с арбитражным методом, представленным в ГОСТ 7635, определяют значение содержания воды у 20 оставшихся образцов шпрота для каждого в отдельности. Для измельчения каждого образца шпрота используется ручной блендер.

Исходя из полученных данных, необходимо сделать вывод степени вариабельности химических и размерно-массовых характеристик в соответствие со следующей классификацией: менее 10 % – малая вариабельность; 10–20 % – средняя вариабельность; более 20 % – большая вариабельность.

Примечание: для выполнения лабораторной работы № 2 заготовить 10 образцов шпрота в мороженом виде.

Вопросы к лабораторной работе:

1. Что такое индивидуальная вариабельность химического состава и чем она может быть обусловлена?
2. Какие еще типы вариабельности кроме индивидуальной существуют?
3. Какая статистическая оценка, указывающая на вариабельность химического состава или размерно-массовых характеристик входит в информацию, представляемую в справочном виде: среднее квадратичное отклонение, среднее квадратичное отклонение среднего арифметического или оба показателя?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Исследование проблематики содержания соли в продукции из кильки при использовании процесса прерванного посола

Цель лабораторного занятия – уметь выявлять проблемы variability содержания соли в образцах продукции из кильки.

Исследуемый объект: образцы мороженой кильки – 10 шт.

Задание:

1. Приготовить 10 образцов соленой кильки с использованием способа прерванного посола
2. Привести расчет характеристик variability содержания соли в продукции из кильки.
3. Определить содержание соли в 10 образцах соленой кильки и рассчитать показатели variability.

Ход работы

В растворе соли концентрацией 26 % (плотность 120 кг/м³) при 10 °С производят посол кильки в течение 30 мин. Кильку перед посолом необходимо тщательно промыть и дать ей стечь. Температура кильки должна быть 10±2 °С, соотношение раствора соли к кильке 1:1. Определить содержание соли у каждого из 10 образцов шпрота в соответствии с ГОСТ 7635 и рассчитать характеристики variability (коэффициент variability, среднее квадратичное отклонение, среднее квадратичное отклонение среднего арифметического) содержания соли.

Исходя из полученных данных, необходимо сделать вывод степени variability химических и размерно-массовых характеристик в соответствие со следующей классификацией: менее 10 % – малая variability; 10–20 % – средняя variability; более 20 % – большая variability.

Вопросы к лабораторной работе:

1. В чем заключается проблематика использования процесса прерванного посола с точки зрения variability свойств сырья?
2. Существует ли проблематика, обусловленная variability свойств сырья на случай законченного посола?
3. Какие факторы влияют на продолжительность просаливания рыбного сырья?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Исследование деструкции каротиноидов в процессе сушки креветки

Цель лабораторного занятия – уметь выявлять проблему стабилизации биологически активных веществ в процессе сушки.

Исследуемый объект: образцы вареной и сушеной креветки в панцире.

Задание:

1. Приготовить образцы креветки, вымоченной в растворах антиоксиданта (аскорбиновая кислота) различной концентрации.
2. Произвести сушку креветки при температуре 70 °С в течение 1, 2 и 3 ч до различной конечной влажности.
3. Определить содержание каротиноидов в полученных образцах.
4. С использованием одностороннего ANOVA метода и одного из методов попарных сравнений сделать вывод о наличии (отсутствии) влияния конечной влажности и добавления антиоксиданта на степень деструкции каротиноидов [1].

Ход работы

В варено-мороженой северную креветку (шейка в панцире) арбитражным методом, представленным в ГОСТ 7635, определяют значение содержания воды. Креветку вымачивают в растворе аскорбиновой кислоты концентрацией 1 % в течение 10 мин. Общее количество вымачиваемой в растворе аскорбиновой кислоты креветки соответствует 1 кг. Креветке дают возможность стечь. Креветку необработанную (500 г) и обработанную аскорбиновой кислотой (300 г) сушат в сушильном шкафу при температуре 70, 80 и 90 °С в течение соответственно 3-го, 2-го и 1-го часа. После высушивания определяют конечный вес. Досушивают креветку до значения содержания влаги 20 ± 2 % (исходя из пересчета на вес креветки). Креветку упаковывают в герметичные пакеты и хранят в месте, исключающем попадание солнечных лучей.

Креветку измельчают, из 100 г креветки с использованием этилового спирта (соотношение креветки к спирту 1:1) извлекают при двукратном настаивании в течение часа каротиноиды. Раствор доводят до метки в мерной колбе на 200 мл и определяют оптическую плотность на СФ-2000 при длине волны, соответствующей пику (460–480 нм) поглощения. Концентрацию каротиноидов в пересчете на астаксантин выражают в единицах оптической плотности.

Вопросы к лабораторной работе:

1. В чем заключается проблематика сохранения биологически активных веществ в процессах сушки креветок?

2. В чем заключается суть метода определения каротиноидов методом поглощающей спектроскопии?

3. Как влияет влажность на устойчивость каротиноидов при хранении продукции с различной влажностью?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Исследование варибельности фракционного состава липидов жира, выделяемого из рыбного сырья в процессах вытопки

Цель лабораторного занятия – уметь выявлять проблему нормирования состава жира, извлекаемого из рыбного сырья.

Исследуемый объект: образцы мороженой кильки.

Задание:

1. Получить жир из голов, внутренностей и неразделанной кильки.
2. Определить фракционный состав липидов голов, внутренностей и целой кильки визуально по размерам площади фракций.
3. С использованием одностороннего ANOVA метода и одного из методов попарных сравнений сделать вывод о наличии (отсутствии) варибельности общего фракционного состава между частями тела кильки.

Ход работы

Навеску массой 100 г рубленной на куски кильки, голов и внутренностей помещают в стеклянную пробирку диаметром не более 3 см. Пробирку выдерживают в кипящей водяной бане в течение часа, жидкую часть переливают в делительную воронку объемом не менее 100 мл и добавляют 50 мл горячей воды температурой 100 °C. Жир еще раз дважды промывают горячей водой в этой же воронке при соотношении жир к воде 1:1 посредством настаивания в течение 20 мин.

Фракционный состав липидов определяют методом тонкослойной хроматографии в соответствии с [2].

Готовят суспензию силикагеля в воде (10г силикагеля в 15 мл воды). Суспензию наносили на стеклянную пластинку размером 15x22 см и высушивали в строго горизонтальном положении. После высушивания пластинки активировали в сушильном шкафу при 110 °C.

Навеску липидов (0,1 г) растворяли в гексане и наносили на активированную пластинку для ТСХ.

Элюацию проводят в стеклянных камерах смесью растворителей – петролейный эфир : диэтиловый эфир : уксусная кислота (80:20:1,3). Проявление пластин проводили с использованием камер с кристаллическим йодом. Идентификацию фракций липидов проводили по величине R_f,

представляющей собой отношение расстояний от старта до центра пятна к расстоянию от старта до финиша прохождения растворителя.

Идентифицированные фракции экстрагировали гексаном и при доведении до постоянного веса определяют количество фракции.

Все эксперименты провести в трехкратной повторности. По результатам исследований подготавливают выводы в соответствии с заданием на лабораторную работу

Вопросы к лабораторной работе:

1. С чем может быть связана вариабельность фракционного состава между различными частями тела рыб?
2. Как может повлиять фракционный состав жиров рыб на их качество?
3. В чем сущность метода определения фракционного состава, используемого в настоящей лабораторной работе?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы обработки данных / Н. Джонсон, Ф. Лион / пер. с англ. под ред. Э. К. Лецкого. – Москва: Мир, 1980. – 610 с.
2. ГОСТ 7636 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.» // Техэксперт. – <https://docs.cntd.ru/document/1200168606> (дата обращения: 16.08.2022).
3. Кейтс, М. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов / М. Кейтс/ пер. с англ. В. А. Вавера. – Москва, 1975. – 322 с.
4. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы: в 2 т. / под ред. А. Н. Белогурова. – Москва: Колос, 1992. – Т. 2. – С. 49–621.
5. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник для вузов / под ред. А. М. Ершова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006.

Локальный электронный методический материал

Михаил Леонидович Винокур

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВБР

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 0,9. Печ. л. 0,8

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1

