

 УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

М.М. Данина
МЕТОДОЛОГИЯ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



Санкт-Петербург
2017



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

М.М. Данина

**МЕТОДОЛОГИЯ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учебно-методическое пособие

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлению подготовки (специальности) 19.03.02.
в качестве методических указаний для реализации основных
профессиональных образовательных программ высшего образования
бакалавриата**

Санкт-Петербург

2017

Данина М.М. Методология научных исследований. Учеб.-метод. пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 54 с.

Кафедра пищевой биотехнологии была создана в 1987 году. На кафедре действуют три учебных лаборатории, в которых есть все необходимое оборудование для проведения учебных занятий и исследовательских работ: бродильных производств и виноделия; хлебопекарного и кондитерского производства; лаборатории санитарии и гигиены.

Кафедра пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья готовит бакалавров и магистров по направлению 19.03.02. и 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья». При проведении учебно-исследовательских работ студентов активно обсуждаются проблемы, связанные с теорией и практикой хлебопечения и пивоварения.

Научное направление «Пищевая биотехнология продуктов из растительного сырья» включает в себя исследования, связанные с биотехнологическими процессами при производстве пищевых продуктов из растительного сырья.

Университет ИТМО – ведущий вуз России в области информационных и



фотонных технологий, один из немногих российских вузов, получивших в 2009 году статус национального исследовательского университета. С 2013 года Университет ИТМО – участник программы повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров, известной как проект «5 в 100». Цель Университета ИТМО – становление исследовательского университета мирового уровня, предпринимательского по типу, ориентированного на интернационализацию всех направлений деятельности.

© Университет ИТМО, 2017

© Данина М.М., 2017

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-исследовательская работа, проводимая на кафедре пищевой биотехнологии, должна привить бакалаврам интерес и навыки к ней, а также научить методам математического планирования экспериментов и обработки данных с помощью компьютерных программ.

После освоения материала бакалавры должны

Знать:

- последовательность выполнения НИР;
- методику оформления НИР;
- методы планирования эксперимента и статистической обработки результатов;

Уметь:

- подбирать материал по теме исследований, указанной преподавателем;
- оформлять раздел НИР «Аналитический обзор литературы по выбранной теме исследований» (тема выдается преподавателем);
- ставить задачи для исследований;
- выбирать адекватную методику для решения поставленных задач;
- пользоваться компьютерными программами для составления диаграмм и рисунков, нахождения уравнений регрессии и т. п.

Для более глубокого понимания и знания современных процессов в будущей специальности мы предлагаем воспользоваться следующим списком периодической печати:

Журналы:

- Пищевая промышленность;
- АПК: Достижения науки и техники;
- Пищевая технология: Известия вузов;
- Хлебопечение России;
- Биотехнология;
- Информационный бюллетень;
- Хранение и переработка сельхозсырья;
- Продукты питания.
- Реферативные журналы: Химия и технология пищевых продуктов; Оборудование пищевой промышленности; Экономика отраслей пищевой промышленности.

Интернет:

- www.Yarmarka.net
- www.eurofreshproduct.net

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Накопление и обработка научно-технической информации. Основные виды научно-технической литературы.

Тема 2. Организация самостоятельной научно-исследовательской работы бакалавров.

Тема 3. Организация и проведение экспериментальной части научно-исследовательской работы. Выбор методики эксперимента. Статистическая обработка результатов эксперимента: оформление таблиц, графиков. Оформление отчета о НИР.

Тема 4. Математическое планирование эксперимента. Понятия факторов и параметров процесса. Метод Бокса. Обработка результатов с помощью компьютерных программ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел курса: «Организация самостоятельной научно – исследовательской работы» бакалавры изучают самостоятельно в соответствии с программой. Это связано с тем, что на лекциях освещаются наиболее сложные вопросы, как правило, теоретического характера.

На основании программы бакалавры выполняют контрольную работу, которая состоит из реферата и расчетного задания. Номер варианта контрольной работы соответствует порядковому номеру в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости бакалавра.

В приложении к контрольной работе желательно привести иллюстративный материал в виде ксерокопий.

В тексте реферата давать ссылки к каждому источнику использованной литературы (на странице может быть несколько ссылок на разных авторов).

В конце реферата обязательно дается список использованной литературы по данной теме. Список литературы может быть составлен в алфавитном порядке. При использовании Интернета необходимо указать электронный адрес сайта.

При решении расчетного задания бакалавры могут пользоваться примерами решений задач из источника: Меледина Т.В., Данина М.М. Методы планирования и обработки результатов научных исследований : Учеб. пособие (СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 110 с.).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Вопросы для самопроверки к зачету по теме №1 «Накопление и обработка научно-технической информации»

1. Какие источники научно – технической информации знаете?
2. Что такое РСНТИ?
3. Какие основные центры по сбору и обработке информации знаете?
4. Что такое ЦП и какую работу он осуществляет?
5. Что такое ЦНИИТЭИ пищепром?
6. Что такое каталог и какие каталоги знаете?
7. Чем отличается алфавитный каталог от систематического?
8. Чем отличается систематический каталог от предметного?
9. Какие схемы библиотечной классификации знаете?
10. Что такое УДК и из чего состоит?
11. За сколько лет проводится патентный поиск?
12. Что такое открытие?
13. Что такое изобретение?
14. Чем отличается патент от авторского свидетельства?
15. Каков срок действия патента?
16. Где хранятся источники патентной информации и за какие годы?
17. Какие технологические документы знаете?
18. Что такое технологическая рецептура и инструкция по контролю?
19. Как подразделяются технологические документы в зависимости от области распространения и по сроку действия?
20. Что является свидетельством по окончании НИР?

Вопросы для самопроверки к зачету по теме №2 «Организация самостоятельной научно-исследовательской работы»

1. Какие уровни самостоятельной деятельности известны?
2. Что относится к самостоятельной работе во время занятий?
3. Что относится к реконструкционной самостоятельной работе?
4. Что относится к творческим самостоятельным работам?
5. Какие элементы и виды деятельности при самостоятельной работе существуют?
6. Какие основные этапы выполнения самостоятельной и научно – практической работы знаете?
7. Назовите формы и уровни внедрения этих работ?
8. Какие требования предъявляются к отчету по самостоятельной и научно – исследовательской работе?
9. Из каких разделов состоит отчет по самостоятельной и научно – исследовательской работе?

Вопросы для самопроверки к зачету по теме №3 «Статистическая обработка результатов исследования»

1. Что понимается под научной проблемой?
2. Что является основой научного направления?
3. Что такое тема научного исследования?
4. Как подразделяются НИР по степени важности?
5. Как подразделяются НИР по источникам финансирования и по целевому назначению?
6. На что делятся экспериментальные исследования?
7. Что такое лабораторные исследования?
8. Что понимается под словом актуальная тема исследования?
9. Что такое производственные исследования?
10. Что предусматривает методика экспериментальных исследований?
11. Что такое рабочий план исследования?
12. В чем заключается подготовка материальной базы для проведения исследования?
13. Какие цели достигаются при проведении исследования?
14. Каким образом сводятся данные в таблицы?
15. Как нумеруются таблицы?
16. Какая бумага используется для построения графиков?
17. Как выбирается масштаб при построении графиков?
18. Каким образом изображаются на одном графике функции $y_1 = f(x)$, $y_2 = \pm f(x)$, $y_3 = f(x)$?
19. Если необходима информация об ошибке, то каким образом она показывается?
20. Где располагаются приложения и что они включают?

Вопросы для самопроверки к зачету по теме №4 «Методы математического планирования эксперимента и их применение»

1. Сколько типов ошибок вы знаете, назовите их?
2. Сколько операций включает в себя предварительная обработка результатов эксперимента?
3. Сколько совокупностей вы знаете, назовите их?
4. Что делают с помощью метода оценки различных крайних вариантов?
5. Чем вызвано присутствие выскакивающих вариантов?
6. Какую варианту считают выскакивающей?
7. Сколько основных величин вычисляют при проведении статистической обработки результатов эксперимента, назовите их?
8. Сколько свойств средне- арифметической величины вы знаете?
9. Что рассчитывают при оценке достоверности разницы между средними арифметическими величинами двух выбранных совокупностей?

10. Какой коэффициент рассчитывают при определении количества опытов, необходимых для получения результатов с заданной степенью точности?
11. Сколько схем взаимодействия вы знаете?
12. Сколько способов решения задачи оптимизации вы знаете?
13. Сколько уровней факторов вы знаете?
14. От чего зависит количество вариантов опытов?
15. Что необходимо проверить для подтверждения адекватности полученного уравнения?

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

по профилю бакалаврской программы «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Вариант 1 [19]

1. Значение и характеристика чистых культур лактобактерий и дрожжей сахаромикетов для приготовления полуфабрикатов хлебопекарного производства.

2. Определить влияние кислотности теста (X_1) и температуры его брожения (X_2) на пористость хлеба (Y).

$$X_{01} - 3 \text{ }^\circ\text{H}; \quad \lambda_1 - 1 \text{ }^\circ\text{H}$$

$$X_{02} - 30 \text{ }^\circ\text{C}; \quad \lambda_2 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

Номер опыта	Y		
	1	60	62
2	63	62	64
3	64	63	62
4	65	67	66

Вариант 2

1. Производство и использование сухого лактобактерина в традиционных и новых технологиях тесто приготовления.

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y , %) от содержания в среде культивирования биотина (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
			1	150	6
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2

4	350	12	73,7	72,4	75,0
---	-----	----	------	------	------

Вариант 3

1. Сравнительная характеристика и особенности микрофлоры ржаных заквасок, пшеничного теста, жидких пшеничных заквасок и жидких дрожжей.

2. Определить зависимость выхода биомассы при товарной аэрации (Y) от концентрации в среде биомассы (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	85	80	81
2	350	6	73	78	68
3	150	12	95	90	88
4	350	12	76	70	81

Вариант 4

1. Закваски с направленным культивированием микроорганизмов для приготовления хлеба из ржаной и пшеничной муки (комплексная, ацидофильная, витаминная, пропионовокислая, эргостериновая). Состав, цель применения, примеры практического использования.

2. Определить влияние на пористость ржаного хлеба (Y) количества соли ($X_{01} = 1,5 \text{ }^\circ\text{H}$, $\lambda_1 = 1 \text{ }^\circ\text{H}$) и кислотности заварки ($X_{02} = 12 \text{ }^\circ\text{H}$, $\lambda_2 = 1 \text{ }^\circ\text{H}$).

Номер опыта	Y		
1	52	52	50
2	52	56	50
3	51	60	57
4	60	59	59

Вариант 5

1. Микроорганизмы – вредители хлебопекарного производства, бактерии группы картофельно-сенной палочки, дрожжеподобные грибы, плесневелые грибы и другие (по данным научным исследований опубликованных в статьях и рефератах).

2. Определить зависимость содержания в дрожжах свободных аминокислот (Y) от дозы посевного материала (X_1) и содержания азота в среде культивирования (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	140	151	141
2	12	0,45	78	91	81
3	2	0,75	230	205	220
4	12	0,75	140	150	132

Вариант 6

1. Современные методы борьбы с картофельной болезнью и плесневением хлеба.

2. Определить зависимость выхода биомассы товарных дрожжей (Y) от условий культивирования чистой культуры: концентрации биотина (X_1) и аэрации среды (X_2). Чистую культуру (ЧК) выращивали по плану ПФЭ 2^2 . Полученные образцы ЧК использовали для выращивания товарных дрожжей. По величине выхода биомассы на товарной стадии судили о влиянии условий культивирования ЧК на выращивание товарных дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2
4	350	12	73,7	72,4	75,0

Вариант 7

1. Хлебопекарные улучшители окислительного и восстановительного действия в стабилизации качества хлебобулочных изделий из дефектной муки. Виды, характеристика и использование.

2. Определите влияние соли (X_1) и сахара (X_2) на пористость хлеба (Y) из муки высшего сорта ($X_1 = 1,5$ кг, $\lambda_1 = 0,5$ кг; $X_2 = 1,0$ кг, $\lambda_2 = 0,2$ кг).

Номер опыта	Y		
1	59	55	57
2	55	60	53
3	65	57	61
4	64	59	63

Вариант 8

1. Роль пшеничной клейковины на всех этапах производства хлеба.

2. Определить зависимость амилолитической активности в ржаном тесте (Y) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$X_{01} - 7$ °Н; $\lambda_1 - 2$ °Н

$X_{02} - 32$ °С; $\lambda_2 - 4$ °С

Номер опыта	Y		
1	52	50	54

2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 9

1. Основные причины повреждения клейковины в технологии быстро замороженного теста.

2. Определить влияние кислотности теста (X_1) и температуры его брожения (X_2) на пористость хлеба (Y).

$X_{01} - 3 \text{ }^\circ\text{H}; \lambda_1 - 1 \text{ }^\circ\text{H}$

$X_{02} - 30 \text{ }^\circ\text{C}; \lambda_2 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Номер опыта	Y		
	1	60	62
2	63	62	64
3	64	63	62
4	65	67	66

Вариант 10

1. Факторы и процессы вызывающие изменение аромата и вкуса черствого пшеничного хлеба.

2. Определить зависимость биомассы (Y) в условиях простой периодической культуры от величины засева (X_1), концентрации азота (X_2) и фосфора (X_3). Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
				1	2	0,25
2	12	0,25	0,1	57,2	56,7	56,2
3	2	0,65	0,1	65,7	62,6	64,1
4	12	0,65	0,1	65,2	62	63,6
5	2	0,25	0,4	48,2	48,5	47,9
6	12	0,25	0,4	51,1	50,7	50,3
7	2	0,65	0,4	67,6	69,5	65,7
8	12	0,65	0,4	64,7	60,5	62,6

Вариант 11

1. . Хлебобулочные изделия для диетического питания (группы, назначение, характеристика, особенности рецептур, технология).

2. Определить зависимость амилолитической активности в ржаном тесте (Y) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$$X_{01} - 7 \text{ }^\circ\text{H}; \quad \lambda_1 - 2 \text{ }^\circ\text{H}$$

$$X_{02} - 32 \text{ }^\circ\text{C}; \quad \lambda_2 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

Номер опыта	Y		
	1	52	50
2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 12

1. Химические разрыхлители отечественных и зарубежных фирм - как основное сырье хлебопекарного производства. Виды, марка, фирма, характеристика, принципы действия в рекомендуемом ассортименте.

2. Дрожжи выращивали в условиях интенсивной аэрации и притока питательной среды по плану ПФЭ 2². В ходе выращивания варьировали содержание азота (X_1), биотина (X_2). Выход дрожжей определяли в расчете содержания 25 % СВ в биомассе и 46 % сахара в мелассе.

$$X_{01} - 1,8 \text{ } \%; \quad \lambda_1 - 0,4 \text{ } \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	Y		
	1	65,5	67,7
2	79,2	78,3	77,4
3	69,2	70,4	69,2
4	80,3	83,1	81,7

Вариант 13

1. Биологически активные вещества. Виды, состав, характеристика. Использование в технологии хлебопекарного производства.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2². Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \text{ } \%; \quad \lambda_1 - 0,02 \text{ } \%$$

$$X_{02} - 1,0 \text{ } \%; \quad \lambda_2 - 0,5 \text{ } \%$$

Номер опыта	Y		
	1	35	37

2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 14

1. Влияние ПАВ на жизнедеятельность хлебопекарных дрожжей и процессы тестоприготовления.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2³. Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2), цитороземин (X_3).

$$X_{01} - 0,04 \% ; \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \% ; \lambda_2 - 0,5 \%$$

$$X_{03} - 1,5 \% ; \lambda_3 - 0,5 \%$$

Номер опыта	У		
	1	40	45
2	40	38	41
3	45	47	46
4	30	28	32
5	35	37	36
6	40	42	39
7	35	37	33
8	30	27	32

Вариант 15

1. Влияние ферментных препаратов на составные ингредиенты хлеба в процессе его хранения и черствения.

2. Определить содержание белка в дрожжевых клетках при различных условиях культивирования. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2³. Варьируемые факторы: величина засева (X_1), содержание азота (X_2), содержание биотина (X_3).

$$X_{1\max} - 12 \% ; X_{1\min} - 2 \%$$

$$X_{2\max} - 0,75 \text{ г/л} ; X_{2\min} - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{3\max} - 10,0 \text{ мг/л} ; X_{3\min} - 2,7 \text{ мг/л}$$

Номер опыта	У		
	1	30,5	27,1
2	25,4	28,1	29,6
3	35,2	30,5	34,8

4	32,1	36,0	35,7
5	24,9	26,5	23,9
6	25,1	27,8	27,2
7	85,2	82,9	35,7
8	32,8	36,0	34,4

Вариант 16

1. . Хлебобулочные изделия для профилактического питания (группы, назначение, характеристика, особенности рецептур, технология).

2. Дрожжи выращиваются по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1), содержание биотина (X_2).

$$X_{01} - 0,75 \text{ г/л}; \quad \lambda_1 - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{02} - 10,0 \text{ мг/л}; \quad \lambda_2 - 2,7 \text{ мг/л}$$

Номер опыта	У		
1	24,9	26,5	23,9
2	25,1	27,8	27,2
3	35,2	32,9	35,7
4	32,8	36,0	34,4

Вариант 17

1. Использование зерновых продуктов в производстве диетических и лечебных хлебобулочных изделий.

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и детибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и детибиотина (X_2).

$$X_{01} - 1,8 \%; \quad \lambda_1 - 0,4 \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мг/кг}$$

Номер опыта	У		
1	67,0	69,8	68,4
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,3	78,6	79,4

Вариант 18

1. Технологии производства ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба с использованием сухих заквасочных дрожжей.

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1), амилоризина (X_2) при затирании солода. Опыты повторены троекратно по плану ПФЭ 2².

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 19

1. Отличительные особенности тестоприготовления, разделки и выпечки сдобного теста. Виды и роль комплексных хлебопекарных улучшителей для интенсификации производства и стабилизации качества сдобных изделий.

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от концентрации амилосубтилина (X_1), протосубтилина (X_2) и ксилоглюконофоеидина (X_3).

Опыты повторены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,03	0,5	1,0	77,1	78,5	77,4
2	0,05	0,5	1,0	77,8	79,0	78,4
3	0,03	1,0	1,0	80,4	81,8	81,1
4	0,05	1,0	1,0	81,4	82,8	82,6
5	0,03	0,5	2,0	79,1	78,6	78,9
6	0,05	0,5	2,0	78,5	79,0	78,8
7	0,03	1,0	2,0	80,4	80,7	80,5
8	0,05	1,0	2,0	80,4	80,9	80,7

Вариант 20

1. Способы и режимы тестоприготовления, разделки, заморозки и выпечки в технологии замороженного теста.

2. Определить влияние кислотности теста (X_1) и температуры его брожения (X_2) на пористость хлеба (Y).

$X_{01} - 3 \text{ }^\circ\text{H}$; $\lambda_1 - 1 \text{ }^\circ\text{H}$

$X_{02} - 30 \text{ }^\circ\text{C}$; $\lambda_2 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Номер опыта	Y		
1	60	62	65
2	63	62	64
3	64	63	62
4	65	67	66

Вариант 21

1. Современные способы формирования соломки и технологические линии её производства.

2. Установить зависимость мальтазной активности товарных дрожжей от условий культивирования чистой культуры (ЧК): концентрации биотина (X_1) аэрации среды (X_2).

Чистую культуру выращивали по плану ПФЭ 2^2 и далее полученную биомассу использовали для производства дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	90	120	130
2	350	6	100	107	110
3	150	12	110	112	108
4	350	12	114	112	116

Вариант 22

1. Влияние технологических и механических факторов на реологические свойства пресного и дрожжевого слоенного теста при слоении и выпечки полуфабрикатов.

2. Определить зависимость амилотической активности в ржаном тесте (Y) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$$X_{01} - 7 \text{ }^\circ\text{H}; \quad \lambda_1 - 2 \text{ }^\circ\text{H}$$

$$X_{02} - 32 \text{ }^\circ\text{C}; \quad \lambda_2 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

Номер опыта	Y		
1	52	50	54
2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 23

1. Влияние режимов гидротермической обработки изделий пониженной влажности (баранки, соломка) на поведение тестовых полуфабрикатов и качество готовой продукции.

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y) от условий культивирования. Опыты проведены тоекратно при использовании плана ПФЭ 2^3 . Варьировали концентрацию биотина (X_1) в среде, интенсивность аэрации (X_2) и температуру (X_3).

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y
-------------	-------	-------	-------	-----

1	100	6	30	47,4	46,1	43,6
2	250	6	30	49,5	56,6	48,6
3	100	14	30	55,9	55,7	56,1
4	250	14	30	56,7	56,3	55,9
5	100	6	38	45,9	44,7	43,5
6	250	6	38	47,7	46,1	46,9
7	100	14	38	51,4	50,8	50,2
8	250	14	38	57,2	55,8	58,6

Вариант 24

1. Современные виды и сорта ржаного хлеба (рецептуры, показатели качества, химический состав и пищевая ценность).

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2². Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \% ; \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \% ; \lambda_2 - 0,5 \%$$

Номер опыта	У		
	1	35	37
2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 25

1. Особенности раскатки и слоения слоеного теста. Новое в технологии и оборудовании.

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и дитибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и дитибиотина (X_2).

$$X_{01} - 0,8 \% ; \lambda_1 - 0,4 \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг} ; \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	У		
	1	67,0	69,8
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,2	78,6	79,4

Вариант 26

1. Дефекты слоеного полуфабриката при обработки на тесто раскаточной машине. Способы устранения дефектов. Объективная оценка качества слоеного теста.

2. Определить влияние концентрации соли (X_1) и концентрации сахара (X_2) на пористость батонов нарезных из муки в/с (Y).

$$X_{01} - 1,5 \%; \quad \lambda_1 - 1 \%$$

$$X_{02} - 3,5 \%; \quad \lambda_2 - 1 \%$$

Номер опыта	Y		
	1	68	67
2	65	70	66
3	71	66	67
4	64	63	65

Вариант 27

1. Процессы происходящие в замороженном тесте при его замесе, хранениях, размораживании и расстойки.

2. Определить прирост гигроскопичности карамельной массы (Y) от количества патоки ($X_{01} = 40 \%$, $\lambda_1 = 20 \%$) и температуры варки ($X_{02} = 145 \text{ }^\circ\text{C}$, $\lambda_2 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$).

Номер опыта	Y		
	1	5	8
2	10	12	9
3	10	15	13
4	20	19	15

Вариант 28

1. Хлебопекарные улучшители для технологии приготовления замороженного теста.

2. Определить прирост гигроскопичности карамельной массы (Y) от количества патоки ($X_{01} = 40 \%$, $\lambda_1 = 10 \%$) и температуры варки ($X_{02} = 143 \text{ }^\circ\text{C}$, $\lambda_2 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$).

Номер опыта	Y		
	1	7	9
2	11	12	8
3	11	14	12
4	16	18	15

Вариант 29

1. Новые виды хлебопекарных дрожжей, рекомендуемые технологии использования и ассортимент хлебобулочных изделий.

2. Определить влияние на время брожения количества сахара (X_1) и жира (X_2), идущих на замес теста для сдобы.

$$X_{01} - 30 \text{ г}; \quad \lambda_1 - 20 \text{ г}$$

$$X_{02} - 50 \text{ г}; \quad \lambda_2 - 15 \text{ г}$$

Номер опыта	У		
1	2,3	2,5	2,4
2	3,0	3,1	2,6
3	2,7	2,8	2,9
4	2,6	2,7	2,5

Вариант 30

1. Дрожжи в замороженном тесте. Проблемы стабильности качества на всех стадиях технологии производства замороженных тестовых полуфабрикатов. Основные причины повреждения дрожжей.

2. Определить влияние сахара (X_1), количества дрожжей (X_2) и времени (X_3) на пористость хлеба (У).

$$X_{01} - 6 \text{ г}; \quad \lambda_1 - 0,3 \text{ г}$$

$$X_{02} - 15 \text{ г}; \quad \lambda_2 - 10 \text{ г}$$

$$X_{03} - 90 \text{ мин}; \quad \lambda_3 - 20 \text{ мин}$$

Номер опыта	У		
1	63	64	60
2	59	63	57
3	60	66	62
4	61	66	59
5	55	62	59
6	57	63,8	58
7	55	64,8	57
8	56	61,8	59

Вариант 31

1. Новые виды жировых продуктов в технологии приготовления слоеных изделий из пресного и дрожжевого теста (в том числе в технологии замороженного теста).

2. Определить влияние на выход готовых изделий количества сахара (X_1) и жира (X_2), идущих на замес теста для сдобных изделий.

$$X_{01} - 10 \%; \quad \lambda_1 - 5 \%$$

$X_{02} - 10 \%$; $\lambda_2 - 5 \%$

Номер опыта	У		
1	165	164	163
2	166	165	167
3	164	166	167
4	163	166	168

Вариант 32

1. Хлеб Средней Азии: ассортимент, показатели качества, технология, рецептуры, оборудование.

2. Определить влияние количества жира (X_1) и сахара (X_2) на выход сдобных изделий (У).

$X_{01} - 10$ кг; $\lambda_1 - 5$ кг

$X_{02} - 20$ кг; $\lambda_2 - 5$ кг

Номер опыта	У		
1	125	128	131
2	127	130	124
3	134	141	136
4	132	135	141

Вариант 33

1. Хлебобулочные изделия для диетического питания (группы, назначение, характеристика, особенности рецептур, технология).

2. Определить зависимость амилитической активности в ржаном тесте (У) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$X_{01} - 7$ °Н; $\lambda_1 - 2$ °Н

$X_{02} - 32$ °С; $\lambda_2 - 4$ °С

Номер опыта	У		
1	52	50	54
2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 34

1. Технология полувыпеченного хлеба. Состояние и перспективы, примеры использования.

2. Определить зависимость прироста гигроскопичности карамельной массы Y от количества инвертного сиропа X_1 , взятого на приготовление карамели, и влажности карамели X_2 .

Опыты поставлены тоекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	20	1	11	8	10
2	60	1	20	18	17
3	20	5	6	9	10
4	60	5	15	12	14

Вариант 35

1. . Плодово-ягодные продукты в хлебопечении (виды, характеристика, использование).

2. Определить влияние количества воды, взятой на замес, X_1 , количества дрожжей X_2 и соли X_3 на пористость хлеба (Y).

Опыты поставлены тоекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	30	0,5	0	50	45	40
2	85	0,5	0	50	58	55
3	30	6,0	0	75	85	80
4	85	6,0	0	62	65	63
5	30	0,5	2,5	42	35	33
6	85	0,5	2,5	40	37	32
7	30	6,0	2,5	50	45	48
8	85	6,0	2,5	58	54	56

Вариант 36

1. Яйцепродукты в хлебопечении (виды, характеристика, использование).

2. Определить зависимость газообразующей способности теста (Y) от концентрации сахара (X_1) и жира (X_2).

Опыты поставлены тоекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	8	6	1300	1400	1300
2	12	6	1500	1400	1600

3	8	8	1400	1300	1300
4	12	8	1300	1400	1400

Вариант 37

1. Красители в кондитерской промышленности и в производстве мучных кондитерских изделий.

2. Определить влияние содержания соли X_1 , сахара X_2 и маргарина X_3 на пористость батонов высшего сорта (Y).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	0,5	4	2,5	67	60	65
2	1,5	4	2,5	66	66	69
3	0,5	6	2,5	65	64	69
4	1,5	6	2,5	72	67	67
5	0,5	4	3,5	65	64	69
6	1,5	4	3,5	72	67	67
7	0,5	6	3,5	65	70	66
8	1,5	6	3,5	68	68	64

Вариант 38

1. Роль свободной и связанной воды при хранении хлебобулочных изделий (в том числе замороженных хлебобулочных изделий).

2. Определить влияние на пористость теста (Y) концентраций жира X_1 , количества дрожжей X_2 и соли X_3 , взятых на замес.

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	0,8	1,0	1,8	62	63	64
2	1,2	1,0	1,8	56	57	59
3	0,8	2,0	1,8	60	62	61
4	1,2	2,0	1,8	54	57	55
5	0,8	1,0	2,2	70	68	68
6	1,2	1,0	2,2	64	63	65
7	0,8	2,0	2,2	62	64	61
8	1,2	2,0	2,2	59	61	58

Вариант 39

1. Орехи в хлебопечении (виды, характеристика, использование).

2. Определить зависимость содержания белка (Y) в дрожжах от величины засева (X_1) и количества азота (X_2) в среде культивирования.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	30,5	27,1	31,8
2	12	0,45	25,4	28,1	29,6
3	2	0,75	35,2	30,5	34,8
4	12	0,75	32,1	36,0	35,7

Вариант 40

1. Молочные продукты в хлебопечении (виды, характеристика, использование).

2. Определить зависимость амилолитической активности в ржаном тесте (Y) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$$X_{01} - 7 \text{ }^\circ\text{H}; \quad \lambda_1 - 2 \text{ }^\circ\text{H}$$

$$X_{02} - 32 \text{ }^\circ\text{C}; \quad \lambda_2 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$$

Номер опыта	Y		
1	52	50	54
2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 41

1. Использование нового пищевого сырья и улучшителей в производстве бараночных изделий.

2. Определить зависимость концентрации экстракта в сусле (E) от внесения ферментов при затирании солода: амилосублитина Г10х (X_1), амилоризина ПХ (X_2) и цитороземина (X_3). Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,02	0,5	1,0	8,9	8,8	9,0
2	0,04	0,5	1,0	8,8	8,9	8,8
3	0,02	1,0	1,0	9,0	9,2	9,2
4	0,04	1,0	1,0	9,1	9,3	9,1
5	0,02	0,5	2,0	8,9	8,9	8,8
6	0,04	0,5	2,0	8,9	8,9	8,7
7	0,02	1,0	2,0	9,1	9,0	9,2
8	0,04	1,0	2,0	9,0	9,1	9,3

Вариант 42

1. Использование нового пищевого сырья и улучшителей в производстве сухарных изделий.

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1), амилоризина (X_2) при затирании солода.

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 43

1. Пряности в хлебопечении (виды, особенности, характеристика, использование рецептуры).

2. Определить влияние кислотности теста (X_1) и температуры его брожения (X_2) на пористость хлеба (Y).

$X_{01} - 3 \text{ }^\circ\text{H}$; $\lambda_1 - 1 \text{ }^\circ\text{H}$

$X_{02} - 30 \text{ }^\circ\text{C}$; $\lambda_2 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Номер опыта	Y		
1	60	62	65
2	63	62	64
3	64	63	62
4	65	67	66

Вариант 44

1. Дрожжи отечественного производства (виды, характеристика, свойства, отличительные особенности).

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y , %) от содержания в среде культивирования биотина (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2
4	350	12	73,7	72,4	75,0

Вариант 45

1. Производство хлебопекарных дрожжей (история, технологии, схемы).

2. Определить зависимость выхода биомассы при товарной аэрации (Y) от концентрации в среде биомассы (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	85	80	81
2	350	6	73	78	68
3	150	12	95	90	88
4	350	12	76	70	81

Вариант 46

1. Хлебопекарные улучшители зарубежного производства (виды, состав, назначение, использование).

2. Определить влияние на пористость ржаного хлеба (Y) количества соли ($X_{01} = 1,5 \text{ }^\circ\text{H}$, $\lambda_1 = 1 \text{ }^\circ\text{H}$) и кислотности заварки ($X_{02} = 12 \text{ }^\circ\text{H}$, $\lambda_2 = 1 \text{ }^\circ\text{H}$).

Номер опыта	Y		
1	52	52	50
2	52	56	50
3	51	60	57
4	60	59	59

Вариант 47

1. Сахаросодержащие продукты (сахар-песок, сахар-сырец, жидкий сахар, мед, патока и др. виды, состав, свойства, использование).

2. Определить зависимость содержания в дрожжах свободных аминокислот (Y) от дозы посевного материала (X_1) и содержания азота в среде культивирования (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	140	151	141
2	12	0,45	78	91	81
3	2	0,75	230	205	220
4	12	0,75	140	150	132

Вариант 48

1. Сушеный виноград в хлебопечении (виды, характеристика, использование).

2. Определить содержание белка в дрожжевых клетках при различных условиях культивирования. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2^3 . Варьируемые факторы: величина засева (X_1), содержание азота (X_2), содержание биотина (X_3).

$$\begin{aligned}
 X_{1\max} &= 12 \text{ } \%; & X_{1\min} &= 2 \text{ } \% \\
 X_{2\max} &= 0,75 \text{ г/л}; & X_{2\min} &= 0,45 \text{ г/л} \\
 X_{3\max} &= 10,0 \text{ мг/л}; & X_{3\min} &= 2,7 \text{ мг/л}
 \end{aligned}$$

Номер опыта	У		
	1	30,5	27,1
2	25,4	28,1	29,6
3	35,2	30,5	34,8
4	32,1	36,0	35,7
5	24,9	26,5	23,9
6	25,1	27,8	27,2
7	85,2	82,9	35,7
8	32,8	36,0	34,4

Вариант 49

1. Использование химических разрыхлителей в хлебопечении (кексы, галеты).

2. Определите влияние соли (X_1) и сахара (X_2) на пористость хлеба (Y) из муки высшего сорта ($X_1 = 1,5$ кг, $\lambda_1 = 0,5$ кг; $X_2 = 1,0$ кг, $\lambda_2 = 0,2$ кг).

Номер опыта	У		
	1	59	55
2	55	60	53
3	65	57	61
4	64	59	63

Вариант 50

1. Зерновые продукты для хлеба.

2. Определить зависимость амилолитической активности в ржаном тесте (Y) от его кислотности (X_1) и температуры (X_2).

$X_{01} - 7$ °Н; $\lambda_1 - 2$ °Н

$X_{02} - 32$ °С; $\lambda_2 - 4$ °С

Номер опыта	У		
	1	52	50
2	43	36	41
3	44	45	47
4	38	36	35

Вариант 51

1. Производство конфет.

2. Определить влияние концентрации соли (X_1) и концентрации сахара (X_2) на пористость батончиков нарезных из муки в/с (Y).

$X_{01} - 1,5$ %; $\lambda_1 - 1$ %

$X_{02} - 3,5$ %; $\lambda_2 - 1$ %

Номер опыта	У		
1	68	67	73
2	65	70	66
3	71	66	67
4	64	63	65

Вариант 52

1. Современные технологии производства ржаных сортов хлеба (с использованием новых заквасок, заварок, добавок и хлебопекарных улучшителей).

2. Определить прирост гигроскопичности карамельной массы (У) от количества патоки ($X_{01} = 40\%$, $\lambda_1 = 20\%$) и температуры варки ($X_{02} = 145\text{ }^\circ\text{C}$, $\lambda_2 = 25\text{ }^\circ\text{C}$).

Номер опыта	У		
1	5	8	4
2	10	12	9
3	10	15	13
4	20	19	15

Вариант 53

1. Современные технологии производства пшеничных сортов хлеба (с использованием добавок и хлебопекарных улучшителей).

2. Определить прирост гигроскопичности карамельной массы (У) от количества патоки ($X_{01} = 40\%$, $\lambda_1 = 10\%$) и температуры варки ($X_{02} = 143\text{ }^\circ\text{C}$, $\lambda_2 = 15\text{ }^\circ\text{C}$).

Номер опыта	У		
1	7	9	6
2	11	12	8
3	11	14	12
4	16	18	15

Вариант 54

1. Современные технологии производства сдобных изделий (с использованием добавок и хлебопекарных улучшителей).

2. Определить влияние на время брожения количества сахара (X_1) и жира (X_2), идущих на замес теста для сдобы.

$$X_{01} - 30 \text{ г}; \quad \lambda_1 - 20 \text{ г}$$

$$X_{02} - 50 \text{ г}; \quad \lambda_2 - 15 \text{ г}$$

Номер опыта	У		
	1	2,3	2,5
2	3,0	3,1	2,6
3	2,7	2,8	2,9
4	2,6	2,7	2,5

Вариант 55

1. Современные технологии производства ржаных и пшеничных хлебобулочных изделий из замороженного теста (с использованием добавок и хлебопекарных улучшителей).

2. Определить влияние сахара (X_1), количества дрожжей (X_2) и времени (X_3) на пористость хлеба (Y).

$$X_{01} - 6 \text{ г}; \quad \lambda_1 - 0,3 \text{ г}$$

$$X_{02} - 15 \text{ г}; \quad \lambda_2 - 10 \text{ г}$$

$$X_{03} - 90 \text{ мин}; \quad \lambda_3 - 20 \text{ мин}$$

Номер опыта	У		
	1	63	64
2	59	63	57
3	60	66	62
4	61	66	59
5	55	62	59
6	57	63,8	58
7	55	64,8	57
8	56	61,8	59

Вариант 56

1. Современные технологии производства слоеных изделий из замороженного теста (с использованием добавок и хлебопекарных улучшителей).

2. Определить влияние на выход готовых изделий количества сахара (X_1) и жира (X_2), идущих на замес теста для сдобных изделий.

$$X_{01} - 10 \text{ %}; \quad \lambda_1 - 5 \text{ %}$$

$$X_{02} - 10 \text{ %}; \quad \lambda_2 - 5 \text{ %}$$

Номер опыта	У		

1	165	164	163
2	166	165	167
3	164	166	167
4	163	166	168

Вариант 57

1. Способы формования соломки и технологические линии ее производства.

2. Определить зависимость прироста гигроскопичности карамельной массы Y от количества инвертного сиропа X_1 , взятого на приготовление карамели, и влажности карамели X_2 .

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	20	1	11	8	10
2	60	1	20	18	17
3	20	5	6	9	10
4	60	5	15	12	14

Вариант 58

1. Влияние технологических и механических факторов на реологические свойства пресного и дрожжевого слоеного теста при слоении и выпечке полуфабрикатов.

2. Определить влияние количества воды, взятой на замес, X_1 , количества дрожжей X_2 и соли X_3 на пористость хлеба (Y).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	30	0,5	0	50	45	40
2	85	0,5	0	50	58	55
3	30	6,0	0	75	85	80
4	85	6,0	0	62	65	63
5	30	0,5	2,5	42	35	33
6	85	0,5	2,5	40	37	32
7	30	6,0	2,5	50	45	48
8	85	6,0	2,5	58	54	56

Вариант 59

1. Новые методы и приборы для изучения реологических свойств тестовых полуфабрикатов.

2. Определить зависимость газообразующей способности теста (Y) от концентрации сахара (X_1) и жира (X_2).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2².

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	8	6	1300	1400	1300
2	12	6	1500	1400	1600
3	8	8	1400	1300	1300
4	12	8	1300	1400	1400

Вариант 60

1. Влияние режимов замеса пшеничного теста на его структурно-механические свойства (СМС) и качество хлебобулочных изделий.

2. Определить влияние содержания соли X_1 , сахара X_2 и маргарина X_3 на пористость батонов высшего сорта (Y).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2³.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	0,5	4	2,5	67	60	65
2	1,5	4	2,5	66	66	69
3	0,5	6	2,5	65	64	69
4	1,5	6	2,5	72	67	67
5	0,5	4	3,5	65	64	69
6	1,5	4	3,5	72	67	67
7	0,5	6	3,5	65	70	66
8	1,5	6	3,5	68	68	64

Вариант 61

1. Рис и его использование в хлебопечении. Виды. Влияние на тестоприготовление, структурно-механические свойства теста, качество пшеничного хлеба, продолжительность хранения.

2. Определить зависимость содержания белка (Y) в дрожжах от величины засева (X_1) и количества азота (X_2) в среде культивирования.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	30,5	27,1	31,8
2	12	0,45	25,4	28,1	29,6
3	2	0,75	35,2	30,5	34,8
4	12	0,75	32,1	36,0	35,7

Вариант 62

1. Крахмал, его роль и изменение в процессах тестоприготовления, при выпечке и хранении пшеничного хлеба.

2. Определить влияние на пористость теста (Y) концентраций жира X_1 , количества дрожжей X_2 и соли X_3 , взятых на замес.

Опыты поставлены тоекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	0,8	1,0	1,8	62	63	64
2	1,2	1,0	1,8	56	57	59
3	0,8	2,0	1,8	60	62	61
4	1,2	2,0	1,8	54	57	55
5	0,8	1,0	2,2	70	68	68
6	1,2	1,0	2,2	64	63	65
7	0,8	2,0	2,2	62	64	61
8	1,2	2,0	2,2	59	61	58

Вариант 63

1. Зависимость черствения хлеба от вида упаковочного материала. Способы упаковки и режимы хранения.

2. Определить влияние кислотности теста (X_1) и температуры его брожения (X_2) на пористость хлеба (Y).

$X_{01} - 3 \text{ }^\circ\text{H}$; $\lambda_1 - 1 \text{ }^\circ\text{H}$

$X_{02} - 30 \text{ }^\circ\text{C}$; $\lambda_2 - 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Номер опыта	Y		
1	60	62	65
2	63	62	64
3	64	63	62
4	65	67	66

Вариант 64

1. Использование химических разрыхлителей в технологии хлебопекарного производства. Виды, марка, фирма, характеристика, принцип действия, дозировка в рекомендуемом ассортименте.

2. Определить влияние количества закваски (X_1) и времени брожения (X_2) на плотность ржаного хлеба (Y).

$X_{01} - 55 \text{ кг}$; $\lambda_1 - 5 \text{ кг}$

$X_{02} - 200 \text{ мин}$; $\lambda_2 - 50 \text{ мин}$

Номер опыта	Y		
1	4,5	5,0	5,5
2	6,5	7,0	7,5
3	8,5	9,0	9,5
4	11,5	12,0	12,5

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по профилю бакалаврской программы «Технология бродильных производств и виноделия»

Вариант 1 [19]

1. Роль питания в жизни человеческого общества; история развития науки о питании.

2. Определить зависимость содержания белка (Y) в дрожжах от величины засева (X_1) и содержания азота (X_2) в среде культивирования.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	30,5	27,1	31,8
2	12	0,45	25,4	28,1	29,6
3	2	0,75	35,2	30,5	34,8
4	12	0,75	32,1	36,0	35,7

Вариант 2

1. Роль химии, биотехнологии, микробиологии, пищевой инженерии в развитии индустрии питания.

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y , %) от содержания в среде культивирования биотина (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2
4	350	12	73,7	72,4	75,0

Вариант 3

1. Демографические изменения в обществе и их влияние на развитие науки о питании. Рынок напитков как часть индустрии пищи (вино, пиво, ликерно-водочные, безалкогольные напитки).

2. Определить зависимость выхода биомассы на товарной аэрации (Y_1) от концентрации в среде биомассы (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	85	80	81
2	350	6	73	78	68
3	150	12	95	90	88
4	350	12	76	70	81

Вариант 4

1. Взаимосвязь здоровья и питания. Понятие о культуре питания. Влияние алкоголя на организм человека; культура употребления напитков (оформление бутылок, бокалы, закуски).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1) и амилоризина (X_2) при затирании солода.

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 5

1. Современное состояние вопроса и тенденции развития рынка пивобезалкогольной промышленности: вино, пиво, водка, соки, безалкогольные напитки, минеральные воды.

2. Определить зависимость от дозы посевного материала (X_1) содержания в дрожжах свободных аминокислот (Y) и концентрации азота в среде культивирования (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	140	151	141
2	12	0,45	78	91	81
3	2	0,75	230	205	220
4	12	0,75	140	150	132

Вариант 6

1. Современные упаковочные материалы для напитков (металлическая банка).

2. Определить зависимость выхода биомассы товарных дрожжей (Y) от условий культивирования чистой культуры: концентрации биотина (X_1) и аэрации среды (X_2). Чистую культуру (ЧК) выращивали по плану ПФЭ 2^2 . Полученные образцы ЧК использовали для выращивания товарных дрожжей. По величине выхода биомассы на товарной стадии судили о влиянии условий культивирования ЧК на выращивание товарных дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2

4	350	12	73,7	72,4	75,0
---	-----	----	------	------	------

Вариант 7

1. Современные упаковочные материалы для напитков (ПЭТ бутылка).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от концентрации амилосубтилина (X_1), протосубтилина (X_2) и ксилоглюконфостидина (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,03	0,5	1,0	77,1	78,5	77,4
2	0,05	0,5	1,0	77,8	79,0	78,4
3	0,03	1,0	1,0	80,4	81,8	81,1
4	0,05	1,0	1,0	81,4	82,8	82,6
5	0,03	0,5	2,0	79,4	78,6	78,9
6	0,05	0,5	2,0	78,5	79,0	78,8
7	0,03	1,0	2,0	80,4	80,7	80,5
8	0,05	1,0	2,0	80,4	80,9	80,7

Вариант 8

1. Современные подходы к утилизации отходов пивоваренного производства (остаточные дрожжи, дробина, белковый отстой, фильтровальные материалы, ПЭТ бутылки, металлические банки, стекло).

2. Определить зависимость концентрации экстракта в сусле (E) от внесения ферментов при затирании солода: амилосубтилина Г10х (X_1), амилоризина ПХ (X_2) и цитороземина (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,02	0,5	1,0	8,9	8,8	9,0
2	0,04	0,5	1,0	8,8	8,9	8,8
3	0,02	1,0	1,0	9,0	9,2	9,2
4	0,04	1,0	1,0	9,1	9,3	9,1
5	0,02	0,5	2,0	8,9	8,9	8,8
6	0,04	0,5	2,0	8,9	8,9	8,7
7	0,02	1,0	2,0	9,1	9,0	9,2
8	0,04	1,0	2,0	9,0	9,1	9,3

Вариант 9

1. Современные подходы к утилизации диоксида углерода.
2. Расчет по оптимизации процесса культивирования:

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	100	6	30	47,4	46,1	43,6
2	250	6	30	49,5	50,6	48,6
3	100	14	30	55,9	55,7	56,1
4	250	14	30	56,7	56,3	55,9
5	100	6	38	45,9	44,7	43,5
6	250	6	38	47,7	46,1	46,9
7	100	14	38	51,4	50,8	50,2
8	250	14	38	57,2	55,8	58,6

Вариант 10

1. Новые виды сырья и разработка технологии его применения (ржаной солод, овес, пшеничный солод, мальтозные экстракты, экструдированные материалы).

2. Определить зависимость биомассы (Y) в условиях простой периодической культуры от величины засева (X_1), концентрации азота (X_2) и фосфора (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	2	0,25	0,1	46,9	46,5	47,3
2	12	0,25	0,1	57,2	56,7	56,2
3	2	0,65	0,1	65,7	62,6	64,1
4	12	0,65	0,1	65,2	62	63,6
5	2	0,25	0,4	48,2	48,5	47,9
6	12	0,25	0,4	51,1	50,7	50,3
7	2	0,65	0,4	67,6	69,5	65,7
8	12	0,65	0,4	64,7	60,5	62,6

Вариант 11

1. Вспомогательные материалы, применяемые в производстве пива, вина и других напитков. (ферменты, фильтровальные материалы, стабилизаторы и т. д.).

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y) от способов культивирования в условиях простой периодической культуры. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2³. Варьирующимися факторами являлись: величина засева $X_{01} = 7,0 \%$, $\lambda_1 = 5,0 \%$, содержание азота в среде $X_{02} = 0,45$ г/л, $\lambda_2 = 0,2$ г/л, содержание P_2O_5 в среде $X_{03} = 0,25$ г/л, $\lambda_3 = 0,15$ г/л. В конце процесса определили содержание биомассы и количество израсходованного субстрата. На основании этих данных рассчитан выход биомассы.

Номер варианта	у		
1	46,9	46,5	47,3
2	57,2	56,7	56,2
3	65,7	62,5	64,1
4	65,2	62,0	63,6
5	48,2	48,5	47,9
6	51,1	50,7	50,3
7	67,6	69,5	65,7
8	64,7	60,5	62,6

Вариант 12

1. Использование соков, меда и др. сырья для получения сброженных напитков (состав сырья и технология его использования).

2. Дрожжи выращивали в условиях интенсивной аэрации и притока питательной среды по плану ПФЭ 2². В ходе выращивания варьировали содержание азота (X_1) и биотина (X_2). Выход дрожжей определяется содержанием в массе 25 % СВ и 46 % сахара в мелассе.

$$X_{01} - 1,8 \% ; \quad \lambda_1 - 0,4 \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг} ; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	у		
1	65,5	67,7	63,5
2	79,2	78,3	77,4
3	69,2	70,4	69,2
4	80,3	83,1	81,7

Вариант 13

1. Технологии использования иммобилизованных дрожжей.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2². Варьируемые факторы: амила субтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \% ; \quad \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \% ; \quad \lambda_2 - 0,5 \%$$

Номер опыта	у		
1	35	37	36
2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 14

1. Асептический розлив (пастеризация, туннельная стерилизация, розлив в кеги).

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2^3 . Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2), цитрозеин (X_3).

$$X_{01} - 0,04 \%; \quad \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \%; \quad \lambda_2 - 0,5 \%$$

$$X_{03} - 1,5 \%; \quad \lambda_3 - 0,5 \%$$

Номер опыта	У		
	1	40	45
2	40	38	41
3	45	47	46
4	30	28	32
5	35	37	36
6	40	42	39
7	35	37	33
8	30	27	32

Вариант 15

1. Технология высокоплотного пивоварения (получение плотного суслу, проблемы при брожении, подготовка воды и технология разбавления пива).

2. Определить содержание белка в дрожжевых клетках при различных условиях культивирования. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2^3 . Варьируемые факторы: величина засева (X_1), содержание азота (X_2), содержание биотина (X_3).

$$X_{1\max} - 12 \%; \quad X_{1\min} - 2 \%$$

$$X_{2\max} - 0,75 \text{ г/л}; \quad X_{2\min} - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{3\max} - 10,0 \text{ мкг/л}; \quad X_{3\min} - 2,7 \text{ мкг/л}$$

Номер опыта	У		
	1	30,5	27,1
2	25,4	28,1	29,6
3	35,2	30,5	34,8
4	32,1	36,0	35,7
5	24,9	26,5	23,9
6	25,1	27,8	27,2

7	85,2	82,9	35,7
8	32,8	36,0	34,4

Вариант 16

1. Вкусовая стабильность и факторы, ее определяющие (ячмень, солод, дрожжи, технологии солодоращения, сушки солода, дробление солода, затирание, кипячение суслу с хмелем, брожение, розлив и хранение).

2. Дрожжи выращиваются по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1), содержание биотина (X_2).

$$X_{01} - 0,75 \text{ г/л}; \quad \lambda_1 - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{02} - 10,0 \text{ мг/л}; \quad \lambda_2 - 2,7 \text{ мг/л}$$

Номер опыта	У			
1	24,9	26,5	23,9	25,1
2	25,1	27,8	27,2	26,7
3	35,2	32,9	35,7	34,6
4	32,8	36,0	34,4	34,4

Вариант 17

1. Компоненты пива, определяющие его сенсорный профиль (биохимические процессы образования побочных продуктов дыхания и брожения, роль штаммовых характеристик и технологии).

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и детибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и детибиотина (X_2).

$$X_{01} - 1,8 \text{ \%}; \quad \lambda_1 - 0,4 \text{ \%}$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	У		
1	67,0	69,8	68,4
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,3	78,6	79,4

Вариант 18

1. Компоненты вина, определяющие его сенсорный профиль (состав винограда, биохимические процессы образования побочных продуктов во время брожения, созревания и старения вин, роль заражающей микрофлоры).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1), амилоризина (X_2) при затирании солода.

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 19

1. Дегустационные системы оценки качества напитков. Методы контроля качества напитков.

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от концентрации амилосубтилина (X_1), протосубтилина (X_2) и ксилоглюконофостидина (X_3).

Опыты повторены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,03	0,5	1,0	77,1	78,5	77,4
2	0,05	0,5	1,0	77,8	79,0	78,4
3	0,03	1,0	1,0	80,4	81,8	81,1
4	0,05	1,0	1,0	81,4	82,8	82,6
5	0,03	0,5	2,0	79,1	78,6	78,9
6	0,05	0,5	2,0	78,5	79,0	78,8
7	0,03	1,0	2,0	80,4	80,7	80,5
8	0,05	1,0	2,0	80,4	80,9	80,7

Вариант 20

1. Линии розлива напитков в ПЭТ, стекло. Розлив в кеги. Технология и проблемы (решение вопросов санитарии и розлива с минимальным содержанием воздуха в напитках).

2. Изучить зависимость мальтазной активности дрожжей от дозировки детиобiotина (X_1) и интенсивности аэрации среды (X_2) в процессе культивирования дрожжей. Опыты повторены по плану ПФЭ 2^2 троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	350	6	85	80	81
2	150	6	73	78	68
3	350	12	95	90	88
4	150	12	76	70	81

Вариант 21

1. Водоподготовка на заводах по выпуску минеральных вод, безалкогольных напитков, пива, водки (требования к минеральному и биологическому состоянию воды, технологии водоподготовки и оборудованию).

2. Установить зависимость мальтазной активности товарных дрожжей от условий культивирования чистой культуры (ЧК) – концентрации детиобитина (X_1), аэрации среды (X_2).

Чистую культуру выращивали по плану ПФЭ 2^2 и далее полученную биомассу использовали для получения товарных дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	90	120	130
2	350	6	100	107	110
3	150	12	110	112	108
4	350	12	114	112	116

Вариант 22

1. Классификация сортов пива. Характеристика наиболее популярных марок. Характеристика и технология ледяного пива, безалкогольного пива, пивных коктейлей.

2. Определить зависимость концентрации экстракта в сусле (E) от внесения ферментов при затирании солода: амилосубтилина Г 10х (X_1), амилоризина ПХ (X_2) и цитороземина (X_3).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,02	0,5	1,0	8,9	8,8	9,0
2	0,04	0,5	1,0	8,8	8,9	8,8
3	0,02	1,0	1,0	9,0	9,2	9,2
4	0,04	1,0	1,0	9,1	9,3	9,1
5	0,02	0,5	2,0	8,9	8,9	8,8
6	0,04	0,5	2,0	8,9	8,9	8,7
7	0,02	1,0	2,0	9,1	9,0	9,2
8	0,04	1,0	2,0	9,0	9,1	9,3

Вариант 23

1. Функциональные напитки. Характеристика современных материалов и сырья на рынке безалкогольной промышленности. Тенденции развития отрасли.

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y) от условий культивирования. Опыты поставлены троекратно при использовании плана ПФЭ 2³. Варьировали концентрацию биотина (X_1) в среде, интенсивность аэрации (X_2) и температуру (X_3).

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	100	6	30	47,4	46,1	43,6
2	250	6	30	49,5	56,6	48,6
3	100	14	30	55,9	55,7	56,1
4	250	14	30	56,7	56,3	55,9
5	100	6	38	45,9	44,7	43,5
6	250	6	38	47,7	46,1	46,9
7	100	14	38	51,4	50,8	50,2
8	250	14	38	57,2	55,8	58,6

Вариант 24

1. Тенденции развития рынка ячменя в России. Характеристика микрофлоры ячменя и солода. Микотоксины. Методы дезинфекции ячменя.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2². Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \%; \quad \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \%; \quad \lambda_2 - 0,5 \%$$

Номер опыта	Y		
1	35	37	36
2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 25

1. Тенденция развития рынка хмеля. Химический состав хмеля и его влияние на сенсорный профиль пива.

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и дитибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2². Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и дитибиотина (X_2).

$$X_{01} - 0,8 \%; \quad \lambda_1 - 0,4 \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	У		
1	67,0	69,8	68,4
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,2	78,6	79,4

Вариант 26

1. Роль питания в жизни человеческого общества; история развития науки о питании.

2. Определить зависимость содержания белка (У) в дрожжах от величины засева (X_1) и содержания азота (X_2) в среде культивирования.

Номер опыта	X_1	X_2	У		
1	2	0,45	30,5	27,1	31,8
2	12	0,45	25,4	28,1	29,6
3	2	0,75	35,2	30,5	34,8
4	12	0,75	32,1	36,0	35,7

Вариант 27

1. Применение ферментных препаратов при солодоращении.

2. Определить зависимость выхода биомассы (У, %) от содержания в среде культивирования биотина (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	У		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2
4	350	12	73,7	72,4	75,0

Вариант 28

1. Демографические изменения в обществе и их влияние на развитие науки о питании. Рынок напитков как часть индустрии пищи (вино, пиво, ликерно-водочные, безалкогольные напитки).

2. Определить зависимость выхода биомассы на товарной аэрации ($У_1$) от концентрации в среде биомассы (X_1) и интенсивности аэрации (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	У		
1	150	6	85	80	81
2	350	6	73	78	68
3	150	12	95	90	88
4	350	12	76	70	81

Вариант 29

1. Взаимосвязь здоровья и питания. Понятие о культуре питания. Влияние алкоголя на организм человека; культура употребления напитков (оформление бутылок, бокалы, закуски).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1) и амилоризина (X_2) при затирации солода.

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 30

1. Современное состояние вопроса и тенденции развития рынка пивобезалкогольной промышленности: вино, пиво, водка, соки, безалкогольные напитки, минеральные воды.

2. Определить зависимость от дозы посевного материала (X_1) содержания в дрожжах свободных аминокислот (Y) и концентрации азота в среде культивирования (X_2).

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	2	0,45	140	151	141
2	12	0,45	78	91	81
3	2	0,75	230	205	220
4	12	0,75	140	150	132

Вариант 31

1. Современные упаковочные материалы для напитков (металлическая банка).

2. Определить зависимость выхода биомассы товарных дрожжей (Y) от условий культивирования чистой культуры: концентрации биотина (X_1) и аэрации среды (X_2). Чистую культуру (ЧК) выращивали по плану ПФЭ 2^2 . Полученные образцы ЧК использовали для выращивания товарных дрожжей. По величине выхода биомассы на товарной стадии судили о влиянии условий культивирования ЧК на выращивание товарных дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	65,5	64,7	63,9
2	350	6	82,3	82,7	81,9
3	150	12	57,6	56,9	56,2
4	350	12	73,7	72,4	75,0

Вариант 32

1. Современные упаковочные материалы для напитков (ПЭТ бутылка).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от концентрации амилосубтилина (X_1), протосубтилина (X_2) и ксилотриглюкофосфидина (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,03	0,5	1,0	77,1	78,5	77,4
2	0,05	0,5	1,0	77,8	79,0	78,4
3	0,03	1,0	1,0	80,4	81,8	81,1
4	0,05	1,0	1,0	81,4	82,8	82,6
5	0,03	0,5	2,0	79,4	78,6	78,9
6	0,05	0,5	2,0	78,5	79,0	78,8
7	0,03	1,0	2,0	80,4	80,7	80,5
8	0,05	1,0	2,0	80,4	80,9	80,7

Вариант 33

1. Современные подходы к утилизации отходов пивоваренного производства (остаточные дрожжи, дробина, белковый отстой, фильтровальные материалы, ПЭТ бутылки, металлические банки, стекло).

2. Определить зависимость концентрации экстракта в сусле (E) от внесения ферментов при затирании солода: амилосубтилина Г10х (X_1), амилоризина ПХ (X_2) и цитороземина (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,02	0,5	1,0	8,9	8,8	9,0
2	0,04	0,5	1,0	8,8	8,9	8,8
3	0,02	1,0	1,0	9,0	9,2	9,2
4	0,04	1,0	1,0	9,1	9,3	9,1
5	0,02	0,5	2,0	8,9	8,9	8,8
6	0,04	0,5	2,0	8,9	8,9	8,7
7	0,02	1,0	2,0	9,1	9,0	9,2
8	0,04	1,0	2,0	9,0	9,1	9,3

Вариант 34

1. Современные подходы к утилизации диоксида углерода.

2. Расчет по оптимизации процесса культивирования:

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	100	6	30	47,4	46,1	43,6
2	250	6	30	49,5	50,6	48,6
3	100	14	30	55,9	55,7	56,1
4	250	14	30	56,7	56,3	55,9
5	100	6	38	45,9	44,7	43,5
6	250	6	38	47,7	46,1	46,9
7	100	14	38	51,4	50,8	50,2
8	250	14	38	57,2	55,8	58,6

Вариант 35

1. Новые виды сырья и разработка технологии его применения (ржаной солод, овес, пшеничный солод, мальтозные экстракты, экструдированные материалы).

2. Определить зависимость биомассы (Y) в условиях простой периодической культуры от величины засева (X_1), концентрации азота (X_2) и фосфора (X_3). Опыты поставлены троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	2	0,25	0,1	46,9	46,5	47,3
2	12	0,25	0,1	57,2	56,7	56,2
3	2	0,65	0,1	65,7	62,6	64,1
4	12	0,65	0,1	65,2	62	63,6
5	2	0,25	0,4	48,2	48,5	47,9
6	12	0,25	0,4	51,1	50,7	50,3
7	2	0,65	0,4	67,6	69,5	65,7
8	12	0,65	0,4	64,7	60,5	62,6

Вариант 36

1. Вспомогательные материалы, применяемые в производстве пива, вина и других напитков. (ферменты, фильтровальные материалы, стабилизаторы и т. д.).

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y) от способов культивирования в условиях простой периодической культуры. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2^3 . Варьирующимися факторами являлись: величина засева $X_{01} = 7,0 \%$, $\lambda_1 = 5,0 \%$, содержание азота в среде $X_{02} = 0,45$ г/л, $\lambda_2 = 0,2$ г/л, содержание P_2O_5 в среде $X_{03} = 0,25$ г/л, $\lambda_3 = 0,15$ г/л. В конце процесса определили содержание биомассы и количество израсходованного субстрата. На основании этих данных рассчитан выход биомассы.

Номер варианта	y		
1	46,9	46,5	47,3
2	57,2	56,7	56,2
3	65,7	62,5	64,1
4	65,2	62,0	63,6
5	48,2	48,5	47,9
6	51,1	50,7	50,3
7	67,6	69,5	65,7
8	64,7	60,5	62,6

Вариант 37

1. Использование соков, меда и др. сырья для получения сброженных напитков (состав сырья и технология его использования).

2. Дрожжи выращивали в условиях интенсивной аэрации и притока питательной среды по плану ПФЭ 2². В ходе выращивания варьировали содержание азота (X_1) и биотина (X_2). Выход дрожжей определяется содержанием в массе 25 % СВ и 46 % сахара в мелассе.

$$X_{01} - 1,8 \%; \quad \lambda_1 - 0,4 \%$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	y		
1	65,5	67,7	63,5
2	79,2	78,3	77,4
3	69,2	70,4	69,2
4	80,3	83,1	81,7

Вариант 38

1. Технологии использования иммобилизованных дрожжей.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2². Варьируемые факторы: амила субтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \%; \quad \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \%; \quad \lambda_2 - 0,5 \%$$

Номер опыта	y		
1	35	37	36
2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 39

1. Асептический розлив (пастеризация, туннельная стерилизация, розлив в кеги).

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2^3 . Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2), цитороземин (X_3).

$$X_{01} - 0,04 \% ; \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \% ; \lambda_2 - 0,5 \%$$

$$X_{03} - 1,5 \% ; \lambda_3 - 0,5 \%$$

Номер опыта	У		
1	40	45	42
2	40	38	41
3	45	47	46
4	30	28	32
5	35	37	36
6	40	42	39
7	35	37	33
8	30	27	32

Вариант 40

1. Технология высокоплотного пивоварения (получение плотного суслу, проблемы при брожении, подготовка воды и технология разбавления пива).

2. Определить содержание белка в дрожжевых клетках при различных условиях культивирования. Дрожжи выращивались по плану ПФЭ 2^3 . Варьируемые факторы: величина засева (X_1), содержание азота (X_2), содержание биотина (X_3).

$$X_{1\max} - 12 \% ; X_{1\min} - 2 \%$$

$$X_{2\max} - 0,75 \text{ г/л} ; X_{2\min} - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{3\max} - 10,0 \text{ мкг/л} ; X_{3\min} - 2,7 \text{ мкг/л}$$

Номер опыта	У		
1	30,5	27,1	31,8
2	25,4	28,1	29,6
3	35,2	30,5	34,8
4	32,1	36,0	35,7
5	24,9	26,5	23,9
6	25,1	27,8	27,2
7	85,2	82,9	35,7
8	32,8	36,0	34,4

Вариант 41

1. Вкусовая стабильность и факторы, ее определяющие (ячмень, солод, дрожжи, технологии солодоращения, сушки солода, дробление солода, затирание, кипячение сусла с хмелем, брожение, розлив и хранение).

2. Дрожжи выращиваются по плану ПФЭ 2^2 . Варьируемые факторы: содержание азота (X_1), содержание биотина (X_2).

$$X_{01} - 0,75 \text{ г/л}; \quad \lambda_1 - 0,45 \text{ г/л}$$

$$X_{02} - 10,0 \text{ мг/л}; \quad \lambda_2 - 2,7 \text{ мг/л}$$

Номер опыта	y			
1	24,9	26,5	23,9	25,1
2	25,1	27,8	27,2	26,7
3	35,2	32,9	35,7	34,6
4	32,8	36,0	34,4	34,4

Вариант 42

1. Компоненты пива, определяющие его сенсорный профиль (биохимические процессы образования побочных продуктов дыхания и брожения, роль штаммовых характеристик и технологии).

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и дитибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2^2 . Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и дитибиотина (X_2).

$$X_{01} - 1,8 \text{ \%}; \quad \lambda_1 - 0,4 \text{ \%}$$

$$X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}; \quad \lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$$

Номер опыта	y		
1	67,0	69,8	68,4
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,3	78,6	79,4

Вариант 43

1. Компоненты вина, определяющие его сенсорный профиль (состав винограда, биохимические процессы образования побочных продуктов во время брожения, созревания и старения вин, роль заражающей микрофлоры).

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от добавления амилосубтилина (X_1), амилоризина (X_2) при затирании солода.

Опыты поставлены тоекратно по плану ПФЭ 2^2 .

Номер опыта	X_1	X_2	E		
1	0,02	0,5	78,5	77,1	77,4
2	0,06	0,5	77,8	79,0	78,4
3	0,02	1,5	80,4	81,8	81,1
4	0,06	1,5	81,4	82,8	82,6

Вариант 44

1. Дегустационные системы оценки качества напитков. Методы контроля качества напитков.

2. Определить зависимость выхода экстракта (E) от концентрации амилосубтилина (X_1), протосубтилина (X_2) и ксилотриптофана (X_3).

Опыты повторены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,03	0,5	1,0	77,1	78,5	77,4
2	0,05	0,5	1,0	77,8	79,0	78,4
3	0,03	1,0	1,0	80,4	81,8	81,1
4	0,05	1,0	1,0	81,4	82,8	82,6
5	0,03	0,5	2,0	79,1	78,6	78,9
6	0,05	0,5	2,0	78,5	79,0	78,8
7	0,03	1,0	2,0	80,4	80,7	80,5
8	0,05	1,0	2,0	80,4	80,9	80,7

Вариант 45

1. Линии розлива напитков в ПЭТ, стекло. Розлив в кеги. Технология и проблемы (решение вопросов санитарии и розлива с минимальным содержанием воздуха в напитках).

2. Изучить зависимость мальтазной активности дрожжей от дозировки диоксида азота (X_1) и интенсивности аэрации среды (X_2) в процессе культивирования дрожжей. Опыты повторены по плану ПФЭ 2^2 троекратно.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	350	6	85	80	81
2	150	6	73	78	68
3	350	12	95	90	88
4	150	12	76	70	81

Вариант 46

1. Водоподготовка на заводах по выпуску минеральных вод, безалкогольных напитков, пива, водки (требования к минеральному и биологическому состоянию воды, технологии водоподготовки и оборудованию).

2. Установить зависимость мальтазной активности товарных дрожжей от условий культивирования чистой культуры (ЧК) – концентрации биотина (X_1), аэрации среды (X_2).

Чистую культуру выращивали по плану ПФЭ 2^2 и далее полученную биомассу использовали для получения товарных дрожжей.

Номер опыта	X_1	X_2	Y		
1	150	6	90	120	130
2	350	6	100	107	110
3	150	12	110	112	108
4	350	12	114	112	116

Вариант 47

1. Классификация сортов пива. Характеристика наиболее популярных марок. Характеристика и технология ледяного пива, безалкогольного пива, пивных коктейлей.

2. Определить зависимость концентрации экстракта в сусле (E) от внесения ферментов при затирании солода: амила субтилина Г 10х (X_1), амилоризина ПХ (X_2) и цитороземина (X_3).

Опыты поставлены троекратно по плану ПФЭ 2^3 .

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	E		
1	0,02	0,5	1,0	8,9	8,8	9,0
2	0,04	0,5	1,0	8,8	8,9	8,8
3	0,02	1,0	1,0	9,0	9,2	9,2
4	0,04	1,0	1,0	9,1	9,3	9,1
5	0,02	0,5	2,0	8,9	8,9	8,8
6	0,04	0,5	2,0	8,9	8,9	8,7
7	0,02	1,0	2,0	9,1	9,0	9,2
8	0,04	1,0	2,0	9,0	9,1	9,3

Вариант 48

1. Функциональные напитки. Характеристика современных материалов и сырья на рынке безалкогольной промышленности. Тенденции развития отрасли.

2. Определить зависимость выхода биомассы (Y) от условий культивирования. Опыты поставлены тоекратно при использовании плана ПФЭ 2^3 . Варьировали концентрацию биотина (X_1) в среде, интенсивность аэрации (X_2) и температуру (X_3).

Номер опыта	X_1	X_2	X_3	Y		
1	100	6	30	47,4	46,1	43,6
2	250	6	30	49,5	56,6	48,6
3	100	14	30	55,9	55,7	56,1
4	250	14	30	56,7	56,3	55,9
5	100	6	38	45,9	44,7	43,5
6	250	6	38	47,7	46,1	46,9
7	100	14	38	51,4	50,8	50,2
8	250	14	38	57,2	55,8	58,6

Вариант 49

1. Тенденции развития рынка ячменя в России. Характеристика микрофлоры ячменя и солода. Микотоксины. Методы дезинфекции ячменя.

2. Определить зависимость продолжительности осахаривания от дозировки ферментных препаратов. Для установления этой зависимости опыты ставили по матрице ПФЭ 2^2 . Варьируемые факторы: амилосубтилин (X_1), амилоризин (X_2).

$$X_{01} - 0,04 \% ; \quad \lambda_1 - 0,02 \%$$

$$X_{02} - 1,0 \% ; \quad \lambda_2 - 0,5 \%$$

Номер опыта	Y		
1	35	37	36
2	40	42	39
3	35	37	33
4	30	27	32

Вариант 50

1. Тенденция развития рынка хмеля. Химический состав хмеля и его влияние на сенсорный профиль пива.

2. Определить зависимость выхода биомассы от уровня азота и детибиотина в среде культивирования. Дрожжи выращивались в условиях интенсивной аэрации и с притоком питательной среды по плану ПФЭ 2^2 . Варьируемые факторы: содержание азота (X_1) и детибиотина (X_2).

$X_{01} - 0,8 \%$; $\lambda_1 - 0,4 \%$
 $X_{02} - 250 \text{ мкг/кг}$; $\lambda_2 - 100 \text{ мкг/кг}$

Номер опыта	<i>y</i>		
	1	67,0	69,8
2	75,4	77,3	79,4
3	69,5	70,4	68,9
4	80,2	78,6	79,4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Данина М. М. Методы планирования и обработка результатов научных исследований: Учебн.пособие./М.М Данина, Т.В.Меледина - СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ 2015.- 110 с
2. Магомедов Г.О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий/ Г.О.Магомедов, А.Я. Олейникова и др. – СПб.: Профессия, 2014. – 440 с
- 3.Мармузова Л.В. Технология хлебопекарного производства. Сырье и материалы./Л.В.Мармузова – М.: Академия, 2011. – 288 с.
4. Матвеева Т.В. Технология мучных кондитерских изделий: Учеб./Т.В.Матвеева, С.Я. Корячкина – СПб.: Троицкий мост ,2011. -224 с.
5. Пономарева О. И. Микробиология производства хлебопекарных дрожжей./О.И. Пономарева, В.Г.Черныш - СПб, 2009.-103 с.
- 6.Пащенко Л. П. Технология хлебобулочных изделий: Учеб./Л.П.Пащенко, И.М. Жаркова - М.: Лань, 2014. – 672 с.
- 7.Похлебкин В. В. Все о пряностях./В.В. Похлебкин -М.: Издательство «КолосС», 2008.- 205 с.
- 8.Белодедова А. С. Пищевые и биологически активные добавки: Учебн. Пособие./А.С. Белодедова - СПб.: СПбГУНиПТ,2007.- 114 с.
9. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий. Справочники: /З.Н. Пашук, Т.К. Апет, И.И. Апет. – СПб.:ГИОРД, 2011. – 400 с.
- 10.Романов А.С. Дефекты хлебобулочных изделий: Учебное пособие:/А.С. Романов, Т.Г. Кичаева, А.С. Марков. – Москва : КемТИПП ,(Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2012. – 62 с.
11. Бэмфорт К.У Новое в пивоварении. Перевод с англ., Профессия , СПб, 2007 г.,520 с.
12. Скрипников Ю.Г Производство вин. Учебное пособие./Мичуринск :изд-во МичГАУ, 2007 г. -151с
13. Фертман Г. И. Технология продуктов брожения.- М.: Высшая школа, 2008.- 343 с
14. Гублия Р. В., Агеева Н. М., Маркосов В. А. Влияние технологии производства красных вин на их цветовые характеристики /Р.В. Гублия, Н.М. Агеева, В.А. Маркосов. Виноделие и виноградарство.- 2008.-№4.-11 с
15. Гержикова В. Г. Методы технохимического контроля в виноделии.- Симферополь: Таврида, 2009.- 304 с.
16. Похлебкин В. В. Все о пряностях.-М.: Издательство «КолосС», 2008.- 205 с.
17. Белодедова А. С. Пищевые и биологически активные добавки: Учебн. Пособие.- СПб.: СПбГУНиПТ,2007.- 114 с.
18. Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков: Учебное пособие.- СПб: ГИОРД, 2006.- 192 с.

19. Данина М.М. Учебно-исследовательская работа. Методические указания к самостоятельной работе и контрольные задания для студентов очного обучения. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. -30 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	4
ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.....	7
ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	31
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52

Миссия университета – генерация передовых знаний, внедрение инновационных разработок и подготовка элитных кадров, способных действовать в условиях быстро меняющегося мира и обеспечивать опережающее развитие науки, технологий и других областей для содействия решению актуальных задач.

**КАФЕДРА ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО
СЫРЬЯ**

Данина Мария Максимовна

Методология научных исследований
Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО

Зав. РИО

Н.Ф. Гусарова

Подписано к печати

Заказ №

Тираж

Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49