МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ПРОМИСЛОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання індивідуального завдання

з навчальної дисципліни «Промислова біотехнологія»
для здобувачів вищої освіти спеціальності
162 «Біотехнології та біоінженерія»

Затверджено
Редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 3 від 24.10.2024 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2024

Промислові технології біотехнологічних виробництв : методичні вказівки до виконання індивідуального завдання з навчальної дисципліни «Промислова біотехнологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / уклад.: О. О. Варанкіна. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 20 с.

Укладач О. О. Варанкіна

Рецензент С. М. Биканов

Кафедра біотехнології, біофізики та аналітичної хімії

ЗМІСТ

Вступ…… 4
1. Основні положення……..…….. 5
2. Перелік рекомендованих тем курсової роботи…… 5
3. Вимоги до змісту курсової роботи……..…… 8
4. Посилання на патентні бази даних…….. 8
5. Вимоги до оформлення курсової роботи……. 10
6. Приклади оформлення літератури…… 13
Список джерел інформації…… 15
Додаток 1. Приклад оформлення титульної сторінки…… 16
Додаток 2. Приклад біохімічної схеми…… 17
Додаток 3. Приклад гідропневматичної схеми……... 18
Додаток 4. Приклад блок-схеми……... 19

ВСТУП

Методичні вказівки призначені для виконання індивідуального завдання з дисципліни «Промислова біотехнологія» здобувачами освіти спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» і можуть бути використані у практичній діяльності при дослідженні, розробці, удосконаленні, впровадженні біотехнологічних процесів у виробництво.

У методичних вказівках наведено основні положення, перелік рекомендованих тем, вимоги до змісту та оформлення курсової роботи, посилання на патентні бази даних; приклади оформлення літератури, титульної сторінки курсової роботи, біохімічної, гідропневматичної, блок-схеми біотехнологічних виробництв.

Індивідуальне завдання являє собою курсову роботу та включає титульну сторінку, зміст, вступ, основну інформацію відповідно до вимог, висновок та список джерел інформації. На виконання індивідуального завдання відводяться години самостійної роботи.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курс «Промислова біотехнологія» вивчається протягом 7 семестру. Навчальним планом підготовки бакалаврів за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» з курсу «Промислова біотехнологія» передбачено індивідуальне завдання у вигляді курсової роботи.

Мета індивідуального письмового завдання – проконтролювати набуті в ході вивчення предмету навички роботи з навчально-методичною та науково-технічною літературою, продемонструвати вміння не тільки засвоювати інформацію, а й критично її оцінювати, аналізувати, і систематизувати.

Курсова робота повинна представляти собою аналітичний огляд науково-технічної літератури, що включає викладення сучасних результатів та досягнень за темою роботи, опис сучасних технологічних установок та методик, що використовуються в біотехнологічній та фармацевтичній промисловості. В курсовій роботі необхідно використати матеріали наукових статей та джерел патентної інформації. Теоретична частина роботи повинна бути відображена у презентації, що додається до курсової роботи.

Теми курсових робіт видаються кожному студенту викладачем особисто згідно з варіантом та затверджуються на засіданні кафедри в установленому порядку на початку семестру.

За змістом курсова робота не повинна повторювати роботи, що були виконані іншими студентами в попередніх семестрах.

Курсова робота має бути здана викладачу та захищена в кінці семестру у строки, що встановлені робочою програмою навчальної дисципліни.

2. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ТЕМ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Перелік орієнтовних тем курсової роботи наведено нижче.

1. Дослідження біотехнології плантаглюцида. Вивчення якісного полисахаридного складу сировини для отримання плантаглюцида - *Plantago major L*.

2. Дослідження біотехнології плантаглюцида. Вивчення якісного полисахаридного складу фармацевтичного препарату «Плантаглюцид».

3. Дослідження біотехнології плантаглюцида. Розробка методики фотометричного визначення плантаглюцида.

4. Дослідження біотехнології рутина. Отримання технічного рутина.

5. Дослідження біотехнології рутина. Аналіз готового продукту.

6. Біотехнологія кефіру. Дослідження впливу дози стабілізатора на властивості кисломолочного продукту.

7. Біотехнологія кефіру. Дослідження впливу внесення комбінації стабілізаторів на властивості кисломолочного продукту.

8. Біотехнологія кефіру. Вплив тривалості сквашування на синергетичні властивості продукту.

9. Технологія біокефіру. Дослідження відповідності готового продукту вимогам нормативних документів.

10. Біотехнологія кефіру. Визначення основних продуктів метаболізму мікрофлори кефіру.

11. Біотехнологія кефіру. Вплив дози закваски на тривалість сквашування.

12. Біотехнологія кефіру. Дослідження впливу температури заквашування на тривалість процесу сквашування молочної сировини.

13. Біотехнологія кефіру. Дослідження впливу масової частки жиру молочної сировини на синергетичні властивості продукту.

14. Біотехнологія кефіру. Дослідження впливу масової частки жиру молочної сировини на тривалість сквашування.

15. Біотехнологія вітамінізованих кисломолочних напоїв. Дослідження впливу стадії внесення водорозчинних вітамінів на вміст аскорбінової кислоти в кисломолочних напоях.

16. Біотехнологія йогурту. Дослідження впливу виду стабілізатора на властивості кисломолочного продукту.

17. Біотехнологія йогурту. Дослідження впливу вмісту СЗМО на властивості йогуртів.

18. Біотехнологія йогурту. Дослідження вплив вмісту СОМО на тривалість сквашування.

19. Біотехнологія біфідойогурту. Дослідження відповідності готового продукту вимогам нормативних документів.

20. Біотехнологія йогурту. Дослідження впливу температури заквашування на тривалість процесу сквашування молочної сировини.

21. Біотехнологія кисломолочних напоїв. Дослідження впливу типу закваски на синергетичні властивості продукту.

22. Біотехнологія кисломолочних напоїв. Дослідження якості молочної сировини для приготування кисломолочних напоїв.

23. Біотехнологія кисломолочних напоїв. Вивчення якісного складу мікрофлори кисломолочних напоїв (кефір, йогурт, ацидофілін, ряжанка, біфідопродукти).

24. Біотехнологія сиру. Вплив дози доданої води на фізико-хімічні властивості згустків.

25. Біотехнологія сиру. Вивчення якісного складу мікрофлори сиру.

26. Біотехнологія квасу. Дослідження впливу дози внесення дріжджів на тривалість бродіння.

27. Біотехнологія квасу. Дослідження впливу тривалості бродіння на властивості готового продукту.

28. Біотехнологія спирту етилового з харчової сировини. Характеристика ферментних препаратів.

29. Біотехнологічні процеси при виробництві хлібобулочних виробів. Дослідження складу заквасок.

30. Біотехнологія молочної кислоти. Вплив температури сквашування молочної сироватки на накопичення молочної кислоти.

31. Основи біотехнології хлібобулочних виробів.

32. Основи біотехнології м'ясних продуктів.

33. Основи біотехнології овочів (квашення).

34. Основи біотехнології харчових вуглеводів на прикладі цукристих продуктів.

35. Основи біотехнології харчових вуглеводів на прикладі пектину.

36. Основи біотехнології харчових вуглеводів на прикладі крохмалю.

37. Основи біотехнології харчових вуглеводів на прикладі крохмалепродуктів.

38. Основи біотехнології біодобрив.

39. Біотехнологічна галузь виробництва біопрепаратів для сільського господарства.

40. Біотехнологічна галузь виробництва біопрепаратів для сільського господарства. Основи біотехнології біогербіцидів.

41. Біотехнологічна галузь виробництва біопрепаратів для сільського господарства. Основи біотехнології біоінсектицидів.

42. Біотехнологія лікарських препаратів з рослинної сировини.

43. Біохімічні та біотехнологічні переробки відходів промислових підприємств.

44. Біохімічні та біотехнологічні аспекти очищення стічних вод промислових виробництв.

45. Біохімічні та біотехнологічні аспекти очищення повітряних викидів промислових виробництв.

46. Основи біотехнології харчового і кормового білку та білкових препаратів.

Тема курсової роботи може відрізнятися від тих, що запропоновані вище.

3. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота повинна містити наступну інформацію:

1. Опис класичної біотехнології заданого продукту:

- характеристика готового продукту відповідно до нормативної документації (потрібно надати визначення, класифікацію, види, вимоги до показників якості готового продукту; якщо нормативна документація, що діє на території України, відсутня на даний біотехнологічний продукт, треба наводити характеристику готового продукту, орієнтуючись на закордонну документацію та інші джерела інформації в галузі виробництва певного біотехнологічного продукту);

- характеристика сировини, напівфабрикатів, матеріалів (характеристику потрібно надавати, враховуючи, в першу чергу, інформацію, що приведена в нормативній документації на сировину, напівфабрикати, матеріали тощо; якщо нормативна документація, що діє на території України, відсутня, треба наводити характеристику, орієнтуючись на інші джерела інформації в галузі виробництва певного біотехнологічного продукту);

- біохімічна схема виробництва та характеристика біологічного агента (біохімічну схему потрібно подати у вигляді переліку послідовних ферментативних реакцій отримання бажаного біотехнологічного продукту з певної сировини з вказуванням назв вихідних, проміжних, кінцевих речовин, біокаталізаторів, з врахуванням енергетичної сторони процесу, окисно-відновлювальних процесів тощо; також потрібно навести детальний послідовний опис реакцій та процесів, що включені до даного біохімічного перетворення; див. приклад рис. Д 2.1; стосовно біологічного агента надають мікрофотографію, систематизацію, ретельний опис морфології, оптимальні умови культивування, розповсюдження в природі, можливі сфери використання, продуктивність за біосинтезом певної біологічно активної речовини, окремо надають характеристику певного штаму, якщо такий

запропоновано для використання в біотехнології за темою курсової роботи, та іншу характеристику);

- принципова гідропневматична схема виробництва та опис технологічного процесу (схему та опис технологічного процесу надають за класичною технологією виробництва певного продукту; див. приклад рис. 5.1 та рис. Д 3.1);

- блок-схема виробництва (схему надають за класичною технологією виробництва певного продукту, вказуючи назви операцій та стадій технологічного процесу, сировини, інших вхідних потоків, відходів, готового продукту та основні параметри технологічного процесу; див. приклад рис. Д 4.1);

- схема технохімічного, мікробіологічного та органолептичного контролю виробництва та готового продукту (схему контролю подають у вигляді таблиці із наступною інформацією, що міститься у стовпчиках: номер чи позначення стадії, назва потоку, що контролюють (сировина, напівпродукт, готовий продукт); назва показника, який контролюють, метод контролю).

2. Огляд літератури з проблеми дослідження з використанням сучасних досягнень в сфері науки та техніки та новітніх джерел інформації:

- аналіз вітчизняних джерел періодичної інформації;
- аналіз зарубіжних джерел періодичної інформації;
- аналіз патентних джерел інформації.

В кінці огляду літератури з проблеми дослідження необхідно виділити найбільш актуальний спосіб удосконалення біотехнології виробництва певного продукту відповідно до теми курсової роботи.

Курсова робота повинна складатися з наступних необхідних елементів:

- титульна сторінка (див. приклад оформлення в додатку 1);
- зміст;
- вступ;
- 1 розділ;
- 2 розділ;
- 3 розділ;
- …розділ;
- висновок;
- список джерел інформації.

Наявність вищезазначених елементів оцінюється по 1 балу за кожний компонент.

До курсової роботи додається презентація. Презентацію виконують, роздруковують та підшивають до курсової роботи після списку джерел інформації.

4. ПОСИЛАННЯ НА ПАТЕНТНІ БАЗИ ДАНИХ

Посилання на деякі патентні бази даних наведені нижче.

1. УКРпатент.

https://ukrpatent.org/uk/articles/bases2

Спеціалізована база даних «Винаходи (корисні моделі) в Україні.

https://base.uipv.org/searchINV/

2. Патентна база США.

http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html

(швидкий пошук англійською мовою: набираєте слово «yogurt» та нажимаєте «search»).

Розширений пошук.

https://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-adv.htm

3. Євразійська патентна база.

http://www.eapo.org/ru/patents/reestr/

4. Європейська патентна база.

http://www.epo.org/searching-for-patents.html

5. ВОІВ Пошуковий портал PATENTSCOPE: База даних міжнародних заявок на винаходи

http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf/

5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Мова написання роботи – українська.

Роботу друкують на одній стороні листа формату А4.

Параметри сторінки:

орієнтація книжна;

поля: верхнє та нижнє – 2,0 см; ліве – 2,5 см; праве – 1,5 см.

Шрифт – Times New Roman.

Розмір шрифту – 14.

Абзац – відступ 1,25 см.

Інтервал міжстроковий – 1,5 строки.

Вирівнювання тексту – по ширині.

Колір шрифту – АВТО (чорний).

Кожний структурний елемент (зміст, вступ та інш.) друкують з нової сторінки.

Назви структурних елементів друкуються ВЕЛИКИМИ літерами (наприклад, ЗМІСТ та інш.) і вирівнюють по центру без абзацного відступу.

Після назви структурного елементу йде один міжстроковий інтервал у 1,5 строки.

Назви пунктів та підпунктів друкуються з Першої великої літери напівжирним шрифтом і вирівнюються по ширині з абзацним відступом. Наприклад:

1.2 Матеріальний баланс стадії ферментації

Основним рівнянням матеріального балансу є ….).

В кінці назви розділу, пункту та підпункту крапка не ставиться.

Розділи нумерують в межах всієї роботи. Пункти нумеруються в межах розділу, підпункти – в межах пункту. В кінці номеру розділу, пункту, підпункту крапка не ставиться.

Перед назвою пункту друкують один полуторний інтервал. Інтервальних відступів до чи після назви підпункту немає.

Назви заголовків друкуються з Першої великої літери напівжирним шрифтом і вирівнюються по ширині тексту з абзацним відступом. В кінці заголовку ставлять крапку та починають нове речення (наприклад:

Характеристика молока коров'ячого. Всі життєво необхідні речовини для нормального розвитку людського організму знаходяться в молоці…).

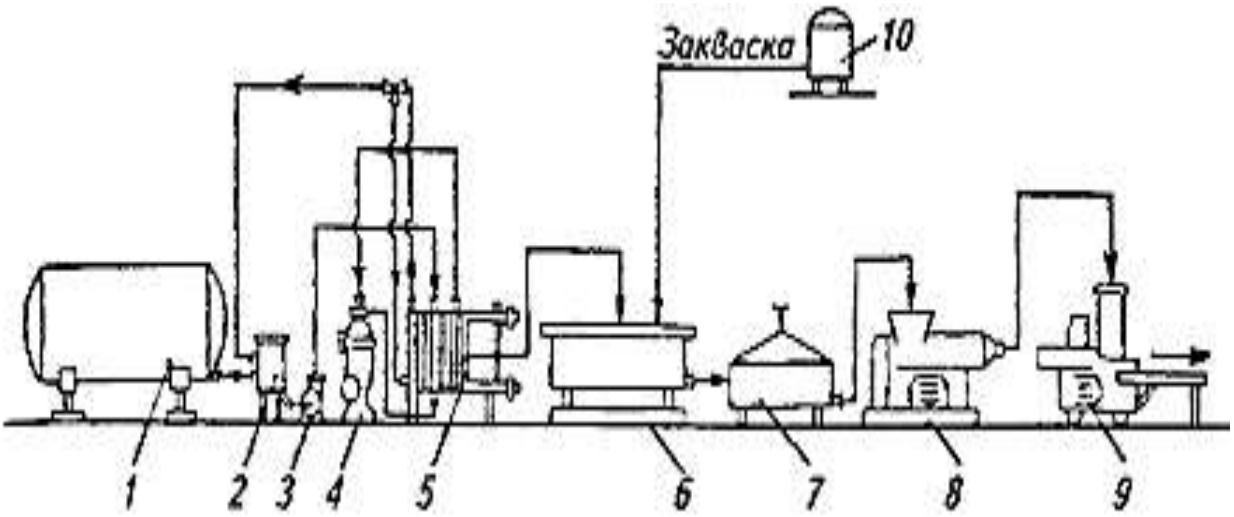
До назви таблиці та після самої таблиці ставлять один міжстроковий інтервал у 1,5 строки.

Назви таблиць друкуються з Першої великої літери і вирівнюються по ширині тексту з абзацним відступом. Друк таблиць дозволяється з використанням 12 розміру шрифту та одинарного міжстрокового інтервалу.

Назви рисунків друкуються з Першої великої літери і вирівнюються по центру. Якщо є підрисуночний текст, то його розміщують перед назвою рисунку.

Рисунки і таблиці нумеруються. Нумерація в межах розділу.

Оформлення назви рисунку після рисунку:



1 – ємність для молока, 2 – балансувальний бачок, 3 – насос, 4 – сепаратор-очищувач, 5 – пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка,
6 – сирна ванна, 7 – прес-візок, 8 – охолоджувач для кисломолочного сиру,
9 – автомат для фасування кисломолочного сиру,
10 – ємність для закваски

Рисунок 5.1 – Схема гідропневматична принципова виробництва кисломолочного сиру традиційним способом

Оформлення назви таблиці перед таблицею:

Таблиця 5.1 − Органолептичні показники варенця

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва).

Текст латиницею (та іншими іноземними мовами) друкується курсивом.

У список використаних джерел слід включити всі джерела, які нумеруються в порядку їх цитування в тексті. Список джерел інформації оформлюється у відповідності до ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Зразки оформлення посилань у списку використаних джерел наведені нижче.

Текст роботи повинен містити посилання на джерела інформації у квадратних дужках із зазначенням номера джерела у списку використаних джерел. Приклад: Текст [1,5,8].

Рукописний текст повинен бути виконаний креслярським шрифтом.

Курсова робота брошурується в папку і здається викладачу в день захисту роботи.

6. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ ЛІТЕРАТУРИ

Приклади оформлення літератури подано у відповідності до **ДСТУ 8302:2015.**

1. Книга – 1 автор.

Klefenz H. Industrial pharmaceutical biotechnology. Weinheim : Wiley-VCH Verlag GmbH, 2002. 313 p.

2. Книга – 2-3 автори.

Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія : Підручник. Київ : НУХТ, 2008. 485 с.

3. Книга 4 і більше авторів.

Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл. / О. В. Гвоздєв та ін. Київ : Вища освіта, 2006. 478 с.

або

Гвоздєв О. В., Ялпачик Ф. Ю., Рогач Ю. П., Сердюк М. М. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл. Київ : Вища освіта, 2006. 478 с.

4. Книга без автора.

Підготовка докторів філософії (PhD) в умовах реформування вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 5-6 жовт. 2017 р. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 216 с.

Сучасне суспільство: філософсько-правове дослідження актуальних проблем : монографія / за ред. О. Г. Данильяна. Харків : Право, 2016. 488 с.

5. Стаття в журналі.

Шкурко В. В. Гончарук Є. В. Гігієнічні підходи до вирішення проблеми підвищення вітамінної забезпеченості організму дітей в організованих колективах. *Проблеми харчування.* 2008. № 1–2. С. 40–44.

6. Патент.

Чиста культура дріжджів saccharomyces cerevisiae для отримання шампанського та ігристого вина: пат. 64037 Україна: МПК C12N 1/18 C12G 1/06 C12R 1/865. №2002086902; заявл. 21.08.2002; опубл. 16.02.2004, Бюл. № 2. 3с.

7. Стандарт.

ДСТУ 4807:2007 Вина ігристі. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 10 с.

8. Законодавчі та нормативні документи.

Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.01.1999 р. № 12. *Офіційний вісник України*. 1999. 22 січ. (№ 1). 75 с.

9. Дисертація (автореферат дисертації).

Банковська Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обгрунтування шляхів його оптимізації: дисс. … канд. мед. наук : 14.02.01. Київ, 2008. 122 с.

Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення : автореф. дис... д-ра техн. наук : 05.18.16 . Одеса, 2008. 30 с.

10. Матеріали, тези, доповіді конференцій.

Галушко А. С., Кошиль А. В., Варанкіна О. О. Дослідження показників якості готових продуктів у біотехнології виробництва йогуртів. Майбутній науковець – 2019 : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю м. Сєвєродонецьк. 12 груд. 2019 р., Ч.І. Сєвєродонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2019. С. 281.

11. Електронний ресурс.

11.1. Інформація з сайту.

Шардоне, опис виду винограду. *Виноград інфо*. URL: https://vinograd.info/sorta/vinnye/shardone.html (дата звернення: 12.04.2020).

11.2. Будь-яке джерело інформації (стаття, книга …) оформлюється також, як і в п.1 – 8 з врахуванням прикладу, який наведено нижче.

Грегірчак Н. М. Мікробіологія галузі : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. Київ: НУХТ, 2014. 171 с. URL: http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/69.42.pdf (дата звернення: 03.02.2020).

12. Іноземне джерело оформлюється аналогічно п.1-9 іноземною мовою.

Nancy J. Aburto, Manuel Ramirez-Zea, Lynnette M. Neufeld, Rafael Flores-Ayala. Some indicators of nutritional status are associated with activity and exploration in infants at risk for vitamin and mineral deficiencies. *The Journal of Nutrition.* 2009. Vol. 139. P. 175–1757.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Харчова біотехнологія / Т.П. Пирог та ін. Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. 408 с.

2. Industrial biotechnology : Products and processes / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim : VCHV erlagGmbH & Co.KGaA, 2017. 624 p.

3. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476 с.

4. Fermentation and biochemical engineering handbook. Principles, Process Design, and Equipment / Ed. by Henry C. Vogel, Celeste M. Todaro. Waltham : Elsevier Inc., 2014. 455 p.

6. Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій / В. А. Домарецький та ін. Київ: Фенікс, 2011. 696 с.

7. Industrial biotechnology : Microorganisms / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. Weinheim : VCHV erlagGmbH & Co.KGaA, 2017. 790 p.

8. Current developments in biotechnology and bioengineering food and beverages industry / Ed. by A. Pandey, M.A. Sanroman, G. Du, C.R. Soccol, C.-G. Dussap. Amsterdam : Elsevier B.V., 2017. 624 p.

ДОДАТКИ

Додаток 1
Приклад оформлення титульної сторінки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра біотехнології, біофізики та аналітичної хімії

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни

«Промислова біотехнологія»

на тему:

«Тема»

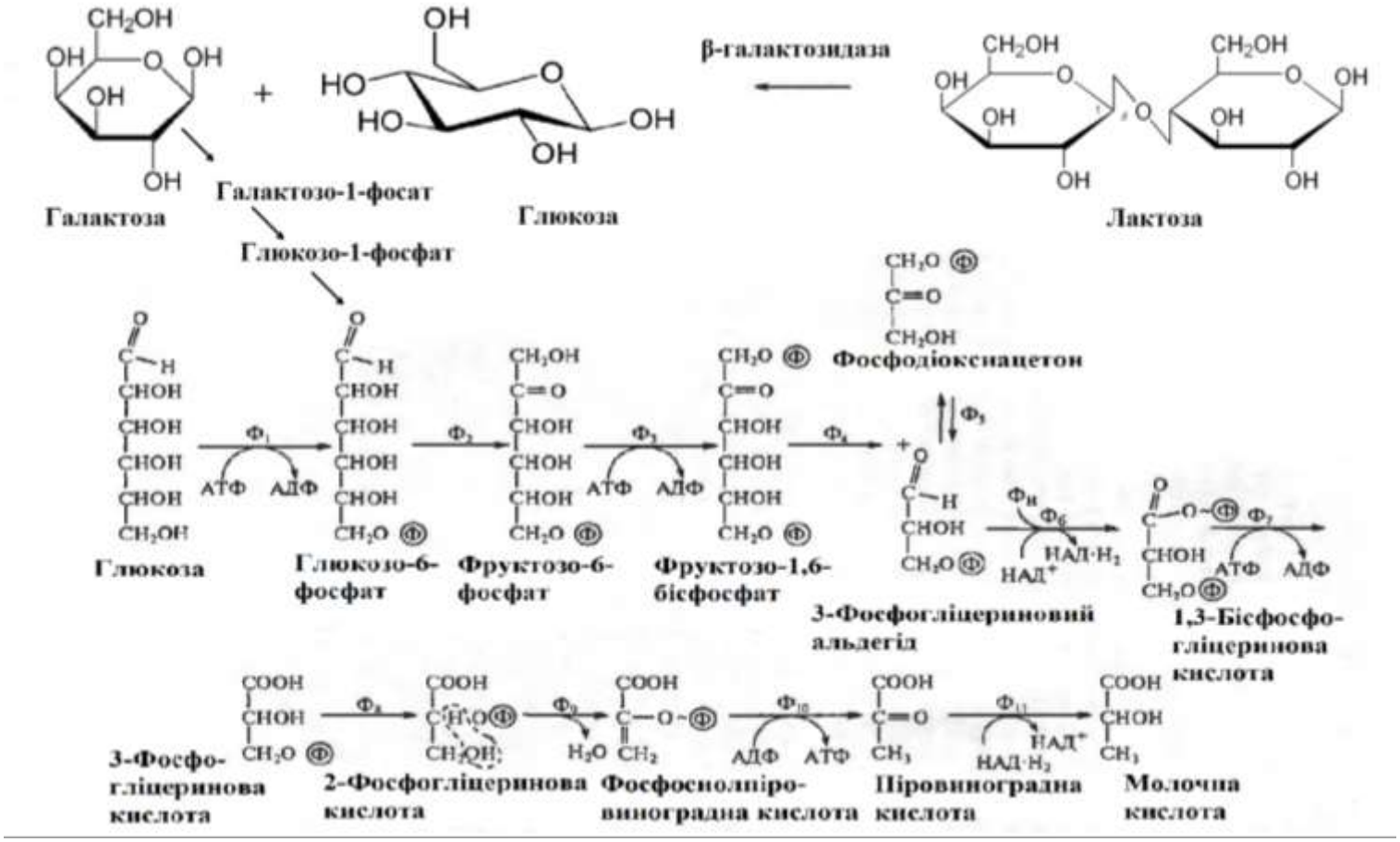
Виконав
Студент групи ХТ-424а
Олег ІВАНОВ
Перевірили
Олександра ВАРАНКІНА
Ім’я ПРІЗВИЩЕ (член комісії)
Ім’я ПРІЗВИЩЕ (член комісії)

Оцінка у балах

	Максимальна оцінка	Оцінка за роботу
Основні компоненти		
Класична технологія		
Проблема дослідження		
Презентація		
Стиль оформлення		
Своєчасність виконання		
Всього		

Харків
2024

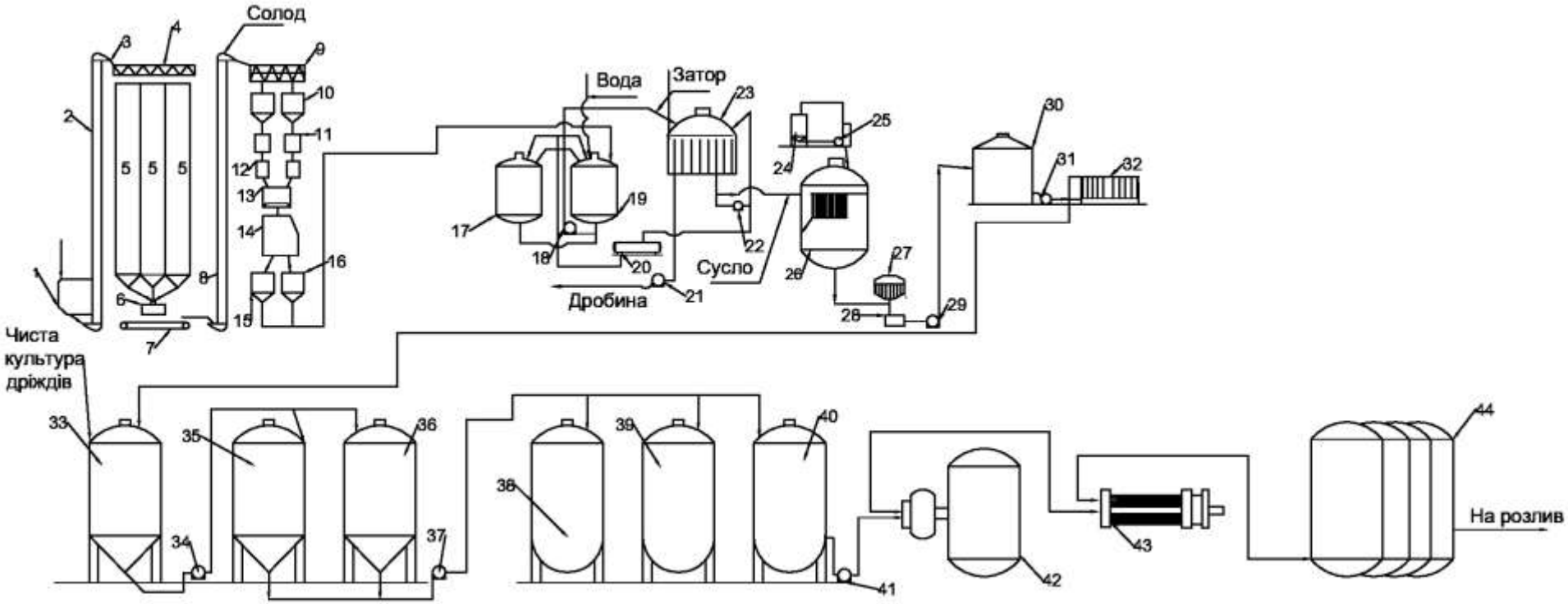
Додаток 2
Приклад біохімічної схеми



$Ф_1$ – гексокіназа; $Ф_2$ – глюкозофосфатізомераза; $Ф_3$ – фосфофруктокіназа; $Ф_4$ – фруктозо-1,6-дифосфатальдолаза; $Ф_5$ – тріозофосфатізомераза; $Ф_6$ – 3ФГА-дегідрогеназа; $Ф_7$ – фосфогліцераткіназа; $Ф_8$ – фосфогліцеромутаза; $Ф_9$ – енолаза; $Ф_{10}$ – піруваткіназа; $Ф_{11}$ – лактатдегідрогеназа; $Ф_Н$ – фосфат неорганічний

Рисунок Д 2.1 − Схема гомоферментативного молочнокислого бродіння

Додаток 3
Приклад гідропневматичної схеми



1, 10, 16 – бункери; 2, 8 − норія; 3, 12 – терези; 4, 9 – шнекові конвеєри; 5 − силоси; 6, 11 – магнітний уловлювач; 7 – стрічковий конвеєр; 13 – полірувальна машина; 14 – вальцьова дробарка; 17, 19 – заторний апарат; 18, 21, 22, 25, 29, 31, 34, 37, 41 – насоси; 20 – збірник; 23 – фільтраційний апарат; 24 − збірник хмелю; 26 – сусловарний апарат; 27 – сепаратор-хмелезбірник; 28 – збірник сусла; 30 – гідроциклонний апарат; 32 – пластинчатий теплообмінник;; 33, 35, 36 – бродильні апарати; 38, 39, 40 – лагерні апарати (доброджування); 42 – кізельгуровий фільтр; 43 – тонкий фільтр для знеплоджування; 44 – збірник готового пива.

Рисунок Д 3.1 – Схема гідропневматична принципова виробництва пива

Додаток 4
Приклад блок-схеми

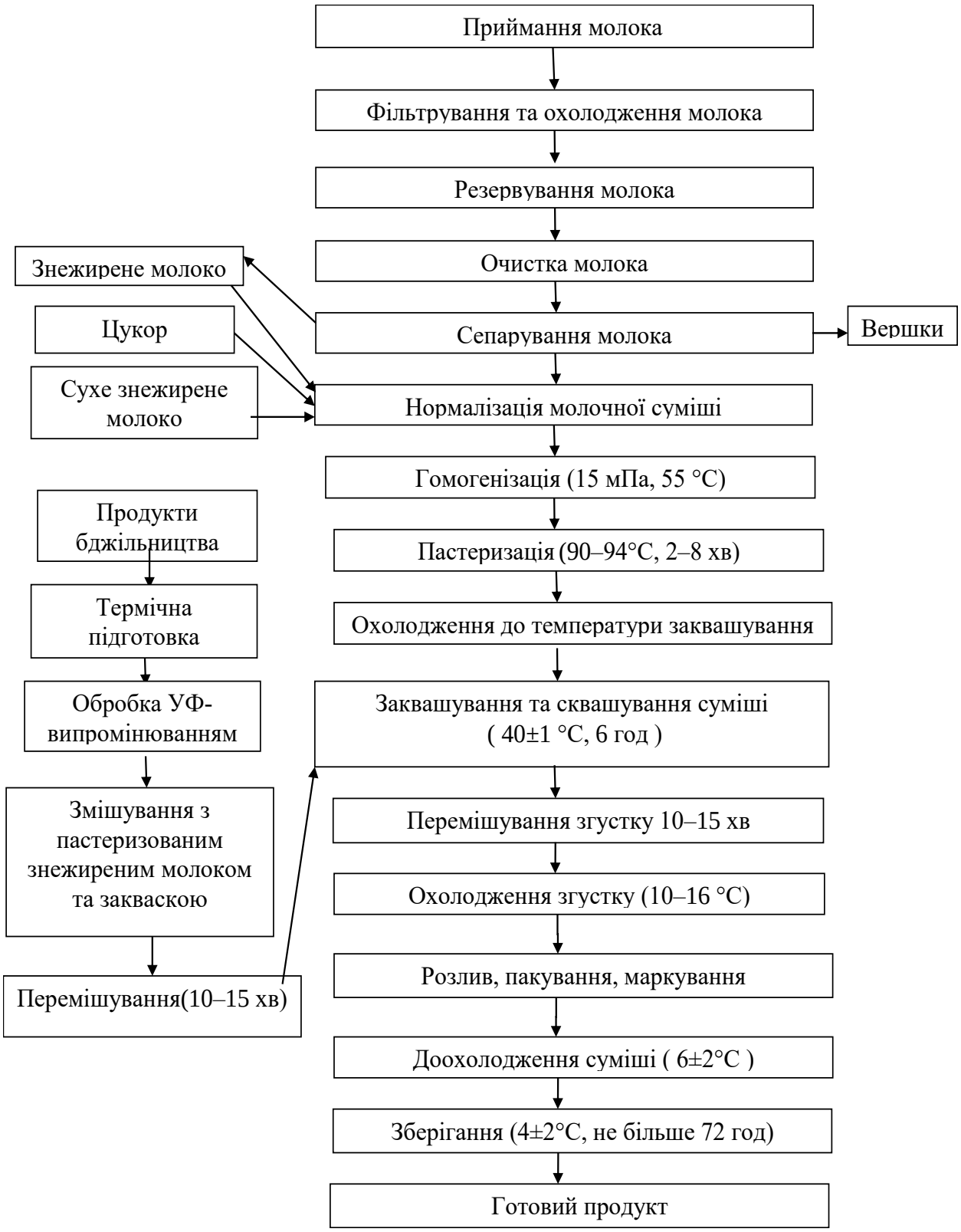


Рисунок Д4.1 – Блок-схема виробництва йогурту з продуктами бджільництва

Навчальне видання

Промислові технології біотехнологічних виробництв
Методичні вказівки
до виконання індивідуального завдання
з навчальної дисципліни «Промислова біотехнологія»
для здобувачів вищої освіти спеціальності
162 «Біотехнології та біоінженерія»

Укладач
ВАРАНКІНА Олександра Олександрівна

Відповідальний за випуск проф. Близнюк О. М.
Роботу до видання рекомендував проф. Пітак Я.М.

В авторській редакції

План 2024 р., поз. 1042.

Підп. до друку Гарнітура Times New Roman.
Видавничий центр НТУ «ХПІ»,
вул. Кирпичова, 2, м. Харків,
61002
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
Електронна версія