

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

факультет фармацевтичних технологій та менеджменту

кафедра біотехнології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА
БІОДОБРИВА ДЛЯ ВІДКРИТОГО ГРУНТУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти 5 курсу, групи БТб18(4,4з)-01а
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
освітньої програми Біотехнологія

Анна ЖЕРНОВА

Керівник: Професор закладу вищої освіти кафедри
біотехнології, д. фарм. н., професор Оксана СТРИЛЕЦЬ

Рецензент: Завідувач кафедри технологій фармацевтичних
препаратів, д.фарм.н., професор Олександр КУХТЕНКО

Харків - 2022 року

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі, що присвячена технічному переоснащенню промислового виробництва біодобрива для відгритого ґрунту, запропоновано встановити сучасний ферментер на 2050 л. Проведені техніко-економічні розрахунки доводять доцільність впровадження нового обладнання. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, десяти розділів, графічних матеріалів, висновку, списку використаної літератури із 31 найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи - 70 сторінок, 8 рисунків, 16 таблиць, 3 креслень формату А1.

Ключові слова: біодобриво, ефективні мікроорганізми, технологія, ферментер.

ANNOTATION

In the qualification work, which is devoted to the technical re-equipment of the industrial production of biofertilizer for thawed soil, it is proposed to install a modern fermenter for 2050 liters. The carried out technical and economic calculations prove the expediency of introducing new equipment. The qualification work consists of an introduction, ten chapters, graphic materials, a conclusion, a list of used literature from 31 items and appendices. The total volume of work is 70 pages, 8 figures, 16 tables, 3 A1 format drawings.

Key words: biofertilizer, effective microorganisms, technology, fermenter.

<i>Найменування виробу, об'єкту</i>	<i>Найменування документа</i>	<i>Формат</i>	<i>Кількість листів</i>	<i>Примітка</i>
	<u>Документація загальна</u>			
	<i>Завдання</i>	<i>A4</i>	<i>1</i>	
	<i>Пояснювальна записка</i>	<i>A4</i>		
	<u>Конструкторські документи</u>			
<i>Виробництво біодобрива «Байкал ЕМ»</i>	<i>Апаратурна схема</i>	<i>A4</i>	<i>1</i>	
<i>Виробництво біодобрива «Байкал ЕМ»</i>	<i>Технологічна схема</i>	<i>A4</i>	<i>1</i>	
<i>Ферментер</i>	<i>Креслення загального виду</i>			
	<i>апарату</i>	<i>A4</i>	<i>1</i>	
	<u>Проектна документація для будівництва</u>			
<i>Цех виробництва біодобрива</i>	<i>План цеху</i>			
		<i>A4</i>	<i>1</i>	
	<u>Плакати</u>			
<i>Економічні показники</i>	<i>Таблиця</i>	<i>A4</i>	<i>1</i>	

					162.01.03.00 000 ВР						
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту Відомість роботи			Лит.	Арк..	Листів	
Розробив		Жернова А.В.								1	
Перевірив		Стрілець О.П.									
Реценз.											
Н. Контр.											
Затвердив		Хохленкова Н.В.			НФаУ Кафедра біотехнології						

ЗМІСТ

Вступ	3
1 Маркетингові дослідження	5
2 Аналітичний огляд	13
3 Характеристика готового продукту, сировини, матеріалів	21
4 Технологічні розрахунки	25
5 Схеми виробництва та опис технологічного процесу	30
6 Контроль якості виробництва	39
7 Автоматизація технологічного процесу	42
8 Забезпечення якості виробництва згідно вимог ISO	44
9 План цеху із компонуванням обладнання	53
10 Економічна частина.....	55
Висновки.....	65
Список використаних джерел	67

					162.01.03.00 000 ВР			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту Пояснювальна записка	Лит.	Арк.	Листів
Розробив		Жернова А.В.					2	70
Перевірив		Стрілець О.П.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затвердив		Хохленкова Н.В.			НФаУ Кафедра біотехнології			

ВСТУП

Актуальність теми. Виснаження ґрунту – закономірне явище під час вирощування будь-яких культур. Рослини поглинають із родючого шару поживні речовини. Причому чим більш урожайний сорт, тим більше мінералів і залишків органіки знадобиться посівам.

Розвиток сільського господарства на сьогодні неможливо без використання добрив, які дозволять підвищити родючість ґрунтів, збільшити врожайність, поліпшити якість сільськогосподарської продукції. На початку ХХ ст. із бурхливим розвитком сільського господарства набула поширення практика використання мінеральних добрив. Це призвело до значної зміни ґрунтових формувань і деградації ґрунтів. Тому ситуація, яка склалася сьогодні, вимагає кардинальних змін у практиці ведення сільського господарства. Рішенням проблеми подальшої зміни ґрунту може стати відмова від використання мінеральних добрив і перехід на сучасні органічні добрива або біодобрива [4].

Об'єктом кваліфікаційної роботи є промислове виробництво біодобрива «Байкал ЕМ» для відкритого ґрунту.

Мета роботи - провести аналіз джерел літератури з питань промислового отримання біодобрива «Байкал ЕМ» та вивчити технологію отримання, розробити технологічну та апаратурну схему отримання біотехнологічного продукту, провести технічне переоснащення виробництва і техніко-економічними розрахунками підтвердити його доцільність.

Відповідно до мети кваліфікаційної роботи були поставлені і виконані наступні **завдання**:

- Вивчення асортименту органічних біодобрив на ринку України;
- Аналіз сировинної бази та зазначення показників якості для виготовлення біодобриву «Байкал ЕМ»;

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Аналіз технології виготовлення та складання технологічної та апаратурної схеми продукту;
- Розглянути економічну ефективність виробництва з урахуванням технічного переоснащення.

Предметом роботи є вивчення промислової технології отримання біодобрива для відкритого ґрунту та проведення технологічного переоснащення.

У роботі використано наступні **методи**: літературно-аналітичний, математичний, порівняльний, графічний.

Практичне значення отриманих результатів. Запропановані у роботі заходи щодо технічного переоснащення отримання біодобрива на стадії ферментції ефективних мікроорганізмів актуальні для впровадження на підприємстві та дозволять покращити якість готового продукту.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

В Україні вже кілька років застосовується нова енергозберігальна технологія переробки органічних відходів у біодобрива. Вона дозволяє отримати за допомогою анаеробного зброджування натуральне біодобриво, яке містить у великій кількості біологічно активні речовини, мікроелементи. Основною перевагою біодобрив перед традиційними (гній, послід тощо) в елементах живлення є їхня форма, доступність і збалансованість, високий рівень гуміфікації органічної речовини. Остання служать потужним енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення у ґрунті відбувається активізація азотофіксувальних та інших мікробіологічних процесів [4, 6].

У процесі росту і розмноження у складних мікробних добривах утворюються численні вторинні метаболіти. Формування зернистої структури призводить до того, що ґрунт стає рихлим та м'яким, і вода, газ, тепло довше зберігаються у ній, що сприяє швидшому розвитку кореневої системи, забезпечуючи комфортні умови для вирощування сільськогосподарських культур. Поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту підвищує активність корисних мікроорганізмів, які стимулюють ріст рослин і підвищують родючість ґрунту. Функціональні мікроорганізми утворюють домінуючі популяції навколо коренів рослин, пригнічують або протидіють зростанню і розмноженню шкідливих патогенних бактерій, зменшують ступінь хвороб сільськогосподарських культур [5, 6, 10].

Використання біодобрив збільшує вміст ефективного кальцію у ґрунті, а органічні кислоти, що утворюються в результаті розкладання органічних речовин, сприяють його абсорбції, що призводить до опріснення та денітрифікації води в ґрунті. Внаслідок дії складного мікробного добрива вміст іонів і значення рН засоленого ґрунту зменшується, а показник буферизації збільшується [3].

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поширені біодобрива [1, 13, 14]. **Нітрагін** – препарат високоактивних культур бульбочкових бактерій *Rhizobium*, досить широко застосовуваний для інокуляції насіння бобових – гороху, люпину, сої, люцерни, конюшини та інших. Під час проростання насіння бактерії проникають у коріння рослин, утворюючи на них бульби, де розмножуються у великих кількостях. Активні штами їх мають здатність засвоювати азот атмосфери і переводити його в пов'язану форму, доступну для живлення рослин.

Рослини забезпечують бактерії енергією, необхідною для здійснення цього процесу. В результаті симбіозу бактерій бобових культур створюються сприятливі умови азотного живлення, що сприяє підвищенню їх урожаю. У разі використання нітрагину врожайність бобових рослин підвищується на 15–20% та призводить до зростання у рослинах вмісту білка на 3–5%. Крім того, бобові рослини, інокульовані активними бульбочковими бактеріями, накопичують у корінні і пожнивних залишках значну кількість азоту, збагачують ґрунт, що сприяє зростанню урожайності сільськогосподарських культур, висіяних після бобових.

Азотобактерин – високоефективний бактеріальний композиційний препарат на основі ґрунтових бактерій роду *Azotobacter* для підвищення продуктивності овочевих, технічних, злакових, квіткових, ягідних культур.

Ефективність препарату визначається здатністю бактерій, на основі яких він виготовлений, фіксувати азот атмосфери, покращувати мінеральне живлення рослин, стимулювати їх ріст і розвиток, забезпечуючи біологічно активними речовинами (вітамінами, фітогормонами, амінокислотами, антибіотичними речовинами проти фітопатогенів), підвищувати стійкість рослин до захворювань, урожай і якість рослинницької продукції. Препарат призначений для передпосівної обробки насіння (або розсади) овочевих, технічних, злакових, квіткових, ягідних культур.

Фосфобактерін – бактеріальне добриво, що містить спори мікроорганізму *Bacillus megaterium var. phosphaticum*.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Бактерії мають здатність перетворювати складні фосфорорганічні сполуки (нуклеїнові кислоти, нуклеопротейни тощо) і важко засвоювані мінеральні фосфати в доступну для рослин форму. Крім цього, бактерії виробляють біологічно активні речовини (тіамін, піридоксин, біотин, пантотенову і нікотинову кислоти тощо), що стимулюють ріст рослини. Фосфобактерін відноситься до числа препаратів із стимулювальним ефектом. Його рекомендують застосовувати на чорноземних ґрунтах, які містять найбільш значну кількість фосфороорганічних з'єднань. Необхідний для підвищення урожайності зернових, картоплі, цукрових буряків та інших сільськогосподарських рослин.

Органічні біодобрива (рис.1.1) [1].



Рис. 1.1 – Органічні біодобрива

Компост – це органічна речовина, яка розкладалася в процесі компостування. У процесі компостування переробляються різні органічні матеріали, які в іншому випадку розглядаються як відходи, і виробляється покращувач ґрунту (компост). Компост багатий поживними речовинами.

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			7

Його використовують, наприклад, у садах, ландшафтному дизайні, садівництві, міському господарстві та органічному землеробстві. Компост корисний як покращувач ґрунту, добриво, джерело цінного гумусу або гумінових кислот і як природний пестицид для ґрунту. В екосистемах компост корисний для боротьби з ерозією, а також рекультивації земель, відновлення водно-болотних угідь та для покриття полігонів [24, 29].

Для приготування компостів підходить цілий спектр органічних матеріалів, а тому їх склад може бути досить різноманітним. Як приклад, українське підприємство ПрАТ “Еко-Азот” у Черкаській області виробляє компост вологістю 32-40% на основі пташиного посліду з додаванням низинного торфу, фосфоритного борошна та деревної тріски.

Вермікомпост – це продукт розкладання органічного матеріалу, отриманий за допомогою різних видів хробаків, зазвичай червоних водянок, білих хробаків та дощових черв'яків, у вигляді неоднорідної суміші розкладених рослинних чи харчових відходів (за винятком м'яса, молочних продуктів, жирів чи олій), підстилкових матеріалів та вермікасту [24, 29]. Вермікаст також відомий як черв'яковий гумус або черв'яковий гній, це кінцевий продукт розщеплення органічних речовин популяціями дощових черв'яків. Ринкова ніша вермікомпосту є аналогічною звичайним компостам.

Гранульовані органічні добрива часто виготовляють на основі курячого посліду або просто є гранульованою формою самого курячого посліду. До переваг гранульованих добрив належать їх екологічність, що забезпечується високотемпературною обробкою, а відтак дезінфекцією і знешкодженням збудників інфекційних та інвазійних захворювань. Гранульована форма добрива в періоди посухи зберігає вологу, повільно віддає її рослинам, мікроорганізмам, створюючи сприятливі умови для формування майбутнього врожаю. Перевагою гранульованого добрива є можливість локального, менш витратного внесення. Ринкова ніша таких добрив – висококонцентровані органічні добрива з повільним вивільненням поживних речовин. Завдяки повній стерилізації та стабілізації гранульовані

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добрива на основі курячого посліду є продуктом з експортним потенціалом, що підтверджується статистичними даними щодо експорту таких добрив з України.

Сапропелі – комплексні відкладення органічних (понад 15% маси) і мінеральних речовин на дні непроточних і слабопроточних відкритих водойм. Завдяки своєму складу, сапропель використовують як органічне добриво. До складу сапропелів входять мінеральні розчини кремнію, частки глини, вуглекислі та сірчаноокислі солі, відмерлі рештки флори і залишки водяних організмів. Нагромадження сапропелів становить близько 1 мм на рік. Потужність покладів сапропелів в озерах України складає 10-12 м, а розвідані геологічні запаси – до 0,8 млрд м³. Найбільше покладів сапропелів в озерах льодовикового та карстового походження у Волинській та Рівненській областях. Виявлено поклади також у Київській, Чернігівській, Сумській областях та озерах Дунайського регіону (Одеська обл.).

На ринку України представлено багато торгових марок таких добрив на основі сапропелю, наприклад, «Гумат Екстра», «Stimul-S (SP)», «Humiwell», «Біостимулятор», «Гумилайф Еко Цинк» та інші. Основний сегмент ринку під такі добрива – садівництво та приватне агровиробництво.

Торф є природним матеріалом, що видобувається з торфовищ. Найбільш придатним для рослинництва є верховий сфагновий торф. Торф використовують як органічне добриво, мульчу, для поліпшення агрофізичних характеристик бідних на гумус піщаних, глинистих ґрунтів у городі, саду, на газонах. Торф також використовують як ко-субстрат для приготування компостів. Всі стандарти органічного землеробства допускають застосування торфу для цілей овочівництва, декоративного садівництва, закладки насаджень деревних чагарників, розплідників, а також у якості мульчі й поправки для мінеральних ґрунтів.

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
							9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Згідно з даними Держстату України [7] під урожай основних сільськогосподарських культур у 2020 році було внесено 10,67 млн тонн органічних добрив. Переважну більшість внесених органічних добрив складають відходи життєдіяльності тварин (гній та послід) – сумарно 91,62% за масою (рис. 1.2).

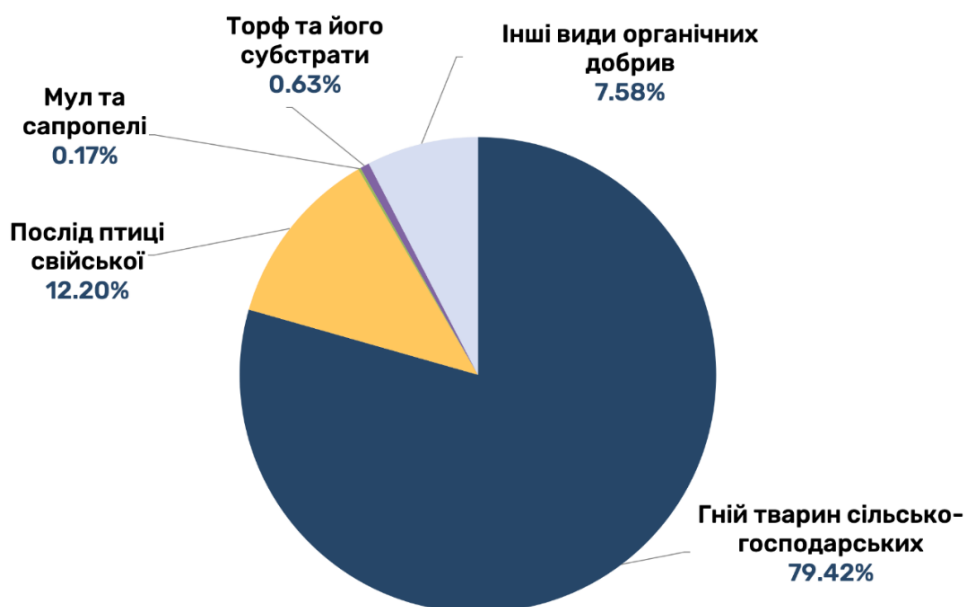


Рис. 1.2 - Внесення органічних добрив в Україні за видами (2020)

Використання органічних добрив природного походження, до яких відносять різні види мулів, сапропелі, торф та продукти з нього (переважно гумати), сумарно не перевищує 1% за масою, втім, їх внесок за часткою діючих поживних компонентів є очевидно більшою, оскільки такі добрива є більш концентрованими, у порівнянні з гноївкою. Досить значну частку 7,6% складають органічні добрива, згруповані в категорію «Інші види», втім із публічної форми статистичної звітності неможливо встановити види таких добрив.

Аналіз даних щодо використання органічних біодобрив на одиницю удобреної площі (органічними добривами) показує значну відмінність цього показника за регіонами України – від 1,3 т/га в Закарпатській області до 35,1 т/га в Івано-Франківській області (рис. 1.3).

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

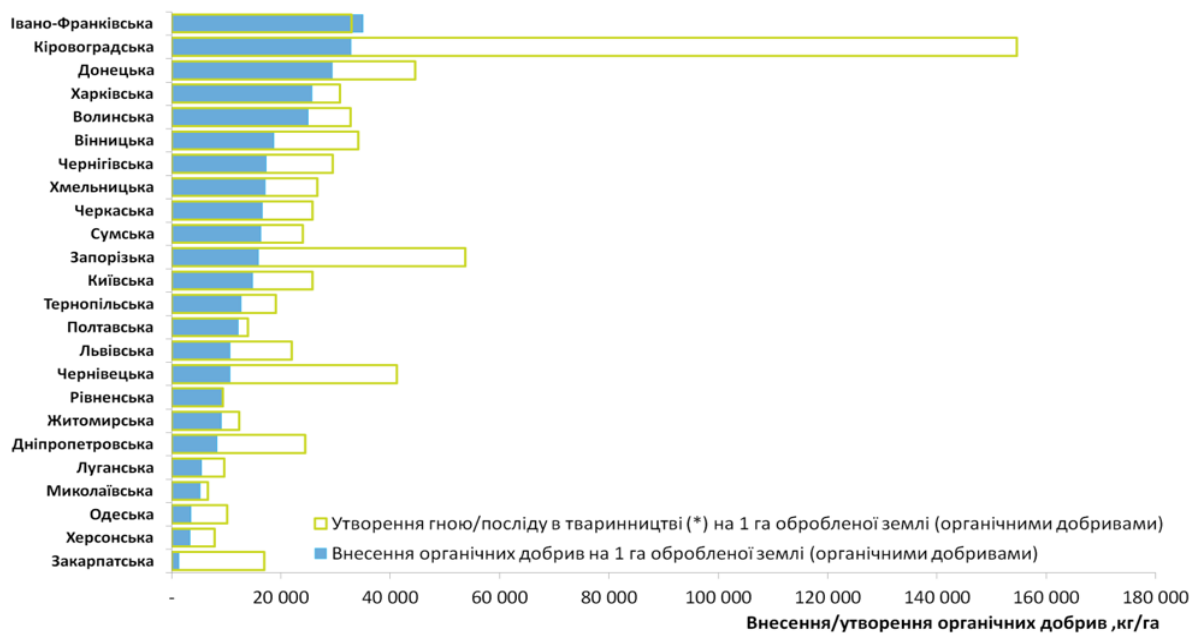


Рис. 1.3 - Внесення органічних добрив та утворення гною на 1 га обробленої площі землі, за регіонами України (2020)

Прогнозується, що до 2025 року ринок біодобрив в світі досягне 3,8 млрд доларів, у порівнянні з 2 млрд доларів станом на поточний рік [7].

Розвитку ринку сприятимуть: зростання обізнаності споживачів сільгосппродукції про небезпеку хімічних добрив, деградації ґрунтів, викиди нітратів. Найбільший приріст прогнозується в сегменті азотфіксуючих біодобрив.

Застосування біодобрив в сегменті овочів і фруктів також покаже високий приріст, оскільки споживачі готові платити більше за продукти, при виробництві яких не застосовувалися синтетичні добрива. Таким чином, зі збільшенням виробництва в сегменті фруктів і овочів очікується також збільшення застосування біодобрив.

Розвитку ринку біодобрив сприяло широке впровадження передових іригаційних систем, таких як крапельний полив і дощування. З метою запобігання втрати родючості фермери все частіше віддають перевагу альтернативним варіантам, одним з яких є біодобрива [24].

За даними Міжнародної асоціації біовиробників, з усіх компаній, що виробляють біопрепарати і біопестициди, 40% знаходяться в США, 35% - в Європі і 25% у всіх інших країнах світу. У США відзначається найбільший обсяг продажів і найбільш широкий асортимент комерційно доступних продуктів [7].

Китайський ринок біопрепаратів найбільш зростаючий у світі, річний темп зростання становитиме 22,4%. Уряд країни підтримує розвиток ринку біопестицидів: у 2013 р. схвалено декілька програм для прискорення розвитку біопестицидної промисловості та у 2017 р. затверджено нові "Правила управління пестицидами".

ЄС займає третє місце у світі з виробництва і застосування біопрепаратів. У Європі теж діють програми зі скорочення застосування хімічних засобів захисту рослин і постійно посилюються вимоги з безпеки для людини і довкілля при реєстрації препаратів, що стимулює використання альтернативних засобів захисту рослин. Інтенсивно розвивається цей напрямок також в Латинській Америці і Азії [26].

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Деградацію ґрунтів, згідно із сучасними уявленнями, слід розглядати не тільки як наслідок дії факторів, що ведуть до зниження вмісту гумусу та погіршення водно-фізичних властивостей, а і як наслідок процесів, за яких у ґрунтах зникають необхідні для гармонійного розвитку рослин мікроорганізми. Коріння рослин, як відомо, знаходиться в оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які утворюють своєрідний «чохол» – ризосферу, і є трофічними посередниками між ґрунтом і рослиною. Саме мікроорганізми перетворюють недоступні для рослин сполуки в мобільні, оптимальні для метаболізму. За образним висловлюванням М.О. Красильникова, роль організмів, що заселяють ризосферу, нагадує функції органів травлення тварин. Отже, в системі ґрунт – мікроорганізми – рослина ґрунтові бактерії є незамінною і невід’ємною складовою. Саме тому рослина, забезпечена повноцінним комплексом мікроорганізмів, одержує повноцінне живлення і, як наслідок, реалізує свій потенціал щодо врожайності. Сьогодні, на жаль, у більшості ґрунтів уже відсутні деякі види мікроорганізмів, які завжди вважалися індикаторами родючості. Їх місце зайняли нетипові для ґрунотворного процесу бактерії. При цьому молоде коріння рослин заселяють неспецифічні мікроорганізми, які, звичайно, виконують і нетипові функції – вони займаються не «годівлею» рослин елементами мінерального живлення та забезпеченням біологічно активними сполуками, а паразитують на рослинному організмі. Наслідки відомі: навіть за достатнього мінерального живлення сільськогосподарські культури не забезпечують повноцінного урожаю. Тому виникає необхідність застосовувати агроприйоми, спрямовані на збільшення кількості агрономічно цінних мікроорганізмів, або ж штучно забезпечувати агроценози необхідними бактеріями. Цього потребують практично всі сучасні агроценози, оскільки ґрунти, як уже зазначалось, є біологічно деградованими [2, 3, 13, 23].

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Користь від таких агроприйомів, як бактеризація або ініціація розвитку наявних (спонтанних) ґрунтових мікроорганізмів, величезна і в умовах нормального ґрунтоутворного процесу. Саме тому економічно розвинені країни, які в принципі мають можливість виготовляти і застосовувати будь-які добрива, особливо азотні (зважаючи на невичерпність сировини для їх виробництва), сьогодні проявляють зацікавленість у мікробіологічних засобах інтенсифікації виробництва. Це обумовлено як суто економічними міркуваннями, так і вимогами щодо збереження довкілля.

В останні роки в США, Ізраїлі, Індії, Бразилії та інших країнах досить інтенсивно застосовують біологічні препарати на основі відселекціонованих мікроорганізмів, інтродукція яких у кореневу зону рослин протягом певного вегетаційного періоду забезпечує більш комфортний розвиток сільськогосподарських культур. В нашій країні також зареєстровано декілька вітчизняних препаратів: ризобіфіт (на основі *Rhizobium spp.*, для бобових культур), клепис (на основі *Klebsiella spp.*) для кукурудзи і гречки, поліміксобактерин (на основі *Paenobacillus polymyxa*) та альбобактерин (на основі *Achromobacter album*) для цукрового буряка. Крім того, на стадії завершення перебуває розробка з десятка інших мікробних препаратів для низки сільськогосподарських культур. Разом з тим впровадження біопрепаратів у виробництво стримується. Причин цьому – організаційних, технологічних, технічних та інших, – досить багато. Мікробні препарати при незаперечній екологічній доцільності їх застосування мають такий недолік, як нестабільність їх дій. Достовірний господарчий ефект вони забезпечують лише на 60-70% [26, 28, 30,31]. На ефективність бактеріальних препаратів може негативно вплинути вологість та температура ґрунту. Наприклад, висівання бактеризованого насіння у сухий чи холодний ґрунт не дасть позитивного ефекту від інокуляції. Тому вкрай необхідно розробити біопрепарат або способи їх використання, які б забезпечували високу і стабільну їх ефективність.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Одним з перспективних шляхів вирішення цього завдання є створення препаратів комплексної дії, зокрема таких, які б поєднували в собі азотфіксуючу дію та рістстимулюючий ефект. Як відомо, вплив інокуляції на рослину є комплексним, незалежно від виду застосовуваного препарату. Серед складових, що впливають на ріст і розвиток макросимбіонта, крім активного зв'язування атмосферного азоту (або іншої функції), є здатність мікроорганізмів до продукування речовин ауксинової та цитокінінової природи, вітамінів тощо. Але донедавна вплив ростових речовин бактеріального інокулюму якщо і враховували, то вважали побічним і несуттєвим. Між тим, накопичено достатньо експериментальних даних, які свідчать, що стимулятори росту займають особливе місце у регуляції взаємовідносин між рослинами та бактеріями: вони можуть брати безпосередню участь в інокуляційному процесі, в генезі бульбочок на корінні бобових рослин, в регуляції рівня азотофіксування [20, 23, 24, 25]. Тому оптимізація вмісту фітогормонів у біопрепаратах зможе суттєво підсилити їх ефективність за наявності сприятливих для інокуляційного процесу екологічних умов, або ж компенсувати відсутність впливу бактеріального компонента позитивною дією регуляторів росту рослин за несприятливих погодних умов. З врахуванням цих вихідних науковцями запропоновано нові способи створення біодобрих – за участю мікроорганізмів та фізіологічно активних речовин біологічного походження [16, 17, 18]. Проте ці дослідження перебувають на початковому етапі. Невирішеними залишаються питання оптимальної кількості бактерій-інокулянтів у біопрепараті (твердження «чим більше – тим краще» ні є вірним). У всіх наявних регламентах виробництва біопрепаратів у пункті щодо їх якості зазначено: титр клітин повинен бути «не менше ...». Між тим, вимоги до титру повинні бути чітко регламентованими, адже інокулюм завжди містить фізіологічно активні сполуки, дія яких на рослину має параболічний характер: за умови надлишку вони вже не сприяють розвиткові рослинного організму, а мають гербіцидний ефект.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Саме тому, якість біопрепаратів повинна оцінюватись, як мінімум, за двома показниками – титром мікроорганізмів та вмістом основних класів фітогормонів. При цьому кількість ростових індукторів повинна бути оптимальною і науково обґрунтованою. Це проблема складна, зважаючи на відсутність експрес-методів визначення вмісту представників основних класів регуляторів росту, але її вирішення є цілком реальним. Досліджувати її необхідно разом з фізіологами рослин. І в першу чергу, очевидно, слід звернути увагу на розробку імунологічних методів, зокрема імуноферментних. Розробка якісних та ефективних біопрепаратів, звичайно ж, не обмежується вищезазначеним. Надзвичайно перспективним є створення штучних азотфіксуючих симбіозів бактерій з небобовими культурами за використання принципів паранодуляції [6, 9, 10]. Залишаються актуальними питання селекції активних штамів азотфіксуючих та фосформобілізуючих мікроорганізмів, адже заміною штаму можна значною мірою вирішити проблеми кількості та якості білків у рослині або фосфорного живлення сільськогосподарських культур. Перспективним напрямом прикладної мікробіології, є створення зручних форм біодобрих, розробка оптимальних технологій їх застосування.

Нове завдання для біотехнологів – розробити біопрепарати на основі декількох мікроорганізмів, які б доповнювали один одного, а то й надавали їм нової якості. Але тут також не все однозначно. Якщо використовується консорціум мікроорганізмів, виділених з природного середовища, із стабільним співвідношенням компонентів, створення комплексного біопрепарату є цілком реальним. При розробці ж штучної асоціації може виникнути безліч проблем. Механістичний підхід, який нерідко використовується при цьому мало прийнятний, оскільки необхідно довести, що просте змішування компонентів, по-перше, буде ефективним, по-друге, при цьому необхідно вирішити не тільки проблему взаємовідносин між мікроорганізмами і рослиною, а й між складовими препарату; по-третє, треба буде вирішити питання стандартизації виробництва, адже випадкова зміна

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
							16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

співвідношення бактеріальних компонентів може призвести до небажаного результату.

Нині як в Україні, так і за її межами для інтенсифікації рослинництва широко застосовуються біологічні препарати на основі активної біомаси мікроорганізмів та їх метаболітів, регуляторів росту рослин, мікроелементів. Значна кількість наукових публікацій і патентів, вітчизняних та зарубіжних, свідечуватиме про велике практичне значення їх застосування як у якості самостійних препаратів, так і в комплексі з традиційними органо-мінеральними добривами (у вигляді біодобавок для росту рослин) [14, 15, 16].

ЕМ-технологія (застосування Ефективних Мікроорганізмів для стійкого симбіозу із рослинами, який сприяє забезпеченню їх живленням і придушенню патогенної мікрофлори) – один із найперспективніших напрямів розвитку аграрного виробництва ХХІ ст. Основним завданням ЕМ-технології є створення оптимальних умов для вирощування культур рослин із застосуванням корисних мікроорганізмів, що сприяє оздоровленню та підвищенню родючості ґрунту та, як наслідок, зменшення собівартості продукції [19, 20, 21].

ЕМ-технологія виникла 1988 року, коли японський науковець Тєруо Хіґа створив новий біопрепарат для підвищення родючості ґрунту на основі регенеративних (корисних) мікроорганізмів. Хіґа відібрав 86 провідних регенеративних штамів, які сукупно здійснюють весь спектр функцій пов'язаних із живленням рослин, їх захистом від хвороб та оздоровленням ґрунтової середовища. Згодом ці штами отримали назву ЕМ – ефективні мікроорганізми.

Створення ЕМ-технології набуло світового резонансу. Її впровадження стало частиною національної політики багатьох держав: від таких як Тайланд і Парагвай до високорозвинених США, Франції та Німеччини.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наприклад, у Великій Британії державні субсидії фермерам, які повністю перейшли на ЕМ-технологію, склали у 2001 році 40 фунтів стерлінгів на гектар [23, 24, 25, 30].

Врожай збільшується залежно від інтенсивності застосування технології та ступеня деградації ґрунтів. ЕМ-технологія значно підвищує стійкість рослин до хвороб, шкідників, несприятливих погодних факторів, зокрема до посухи та приморозків. Багатьом фермерам вже у перший рік її використання вдалося значно знизити ступінь ураження посівів шкочинними організмами. Звичайне передпосівне замочування насіння овочевих культур при наступному вирощуванні стандартним агрохімічним способом створює умови для приросту врожаю. Вирощені за ЕМ-технологією плоди мають високий вміст корисних речовин, які здатні довгу годину зберігатися в сховищах. Завдяки ЕМ-препаратам з'явилася можливість багаторазового використання субстратів у закритому ґрунті, тобто відпала необхідність у трудомісткому та дорогому заході – заміні та знезараженні ґрунтів у теплицях. Галузь використання ефективних мікроорганізмів далеко не обмежується рослинництвом. У Японії за їх допомогою очищують міські стоки, організовують замкнені виробничі цикли. Мільйони японців використовують ЕМ у кулінарії, при вирішенні всіх можливих побутових проблем. Хороші результати показали ЕМ у тваринництві, птахівництві та навіть у бджільництві [23, 31].

Головною причиною виняткової багатофункціональності ЕМ-препаратів є широкий діапазон дії мікроорганізмів, що входять до його складу. Ось найбільші групи:

- Фотосинтезуючі бактерії;
- Молочнокислі бактерії;
- Дріжджі;
- Актиноміцети;
- Ферментуючі гриби.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Кожний різновид ефективних мікроорганізмів має власні важливі функції. При цьому, з одного боку, підтримує дію інших організмів співтовариства, з іншого – використовує речовини, ними ж синтезовані. Це явище має назву симбіоз. Коли ЕМ розвиваються у ґрунтах як групування, кількість корисних організмів підвищується, мікробні екосистеми у ґрунті стають добре збалансованими. У процесі життєдіяльності ЕМ виділяють різні речовини, що пригнічують розвиток патогенної мікрофлори (молочна кислота, антибіотики тощо). Таким чином пригнічуються ґрунтові збудники хвороб. Корені рослин виділяють речовини типу вуглеводів, амінокислот, органічних кислот та активних ферментів. ЕМ використовують їх для зростання. Протягом цього процесу вони, у свою чергу, виділяють і тим самим забезпечують рослини амінокислотами, вітамінами і гормонами. Крім цього, ЕМ у навколорослинній зоні утворюють симбіоз з рослинами. Як наслідок у ґрунтах, заселених ЕМ, рослини розвиваються у виключно сприятливих умовах [23].

Препарат «Байкал ЕМ», що виробляється в Україні, за багатьма показниками виявився не менш ефективним, ніж японський.



Рис. 2.1 – Біодобриво Байкал ЕМ (Україна)

До того ж ціна на препарат українського виробництва у кілька разів нижча. Найголовніше, що до складу обох препаратів входять ті самі штами корисних мікроорганізмів, хоча їх відсоткове співвідношення

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

відрізняється. Якщо у препараті Торуо Хіга основну роль відіграють фотосинтезуючі штами, то у препараті «Байкал ЕМ» – молочнокислі.

Дані препарати дуже схожі, відповідають єдиним, створеним одночасно з ЕМ-технологією, світовим стандартам. Препарат «Байкал ЕМ» складається із законсервованих мікроорганізмів, виділених із природного середовища. При внесенні в ґрунт, де міститься велика кількість нерозкладеної органіки, вони стають домінуючими, питаються залишками біомаси і здійснюють при цьому мобілізацію потрібних для рослин поживних речовин [23, 24, 31].

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОГО ПРОДУКТУ, СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ, НАПІВПРОДУКТІВ

Регулятор росту Байкал ЕМ - універсальне комплексне біодобриво, яке вироблене за мікробіологічними технологіям. Засіб повністю натуральний, включає в себе різні види мікроорганізмів (*Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodopseudomonas palustris*), життєдіяльність яких покращує родючість ґрунту та її фізико-хімічні властивості.

Регулятор росту Байкал ЕМ застосовують на будь-якому етапі сільськогосподарських робіт: при предпосадочній обробці ґрунту або після збирання врожаю; під час пересадки розсади на постійне місце; під час поливу на різних вегетаційних стадіях.

Біодобриво Байкал ЕМ являє собою готовий водний розчин різних мікроорганізмів, його випускають в поліетиленовій тарі об'ємом 100, 250, 500, 1000 мл. Засіб виготовляють і у вигляді концентрату (маточного розчину), у флаконах по 30 і 40 мл, розчин якого готують самостійно і чекають його визрівання. Для подальшого приготування концентрату набувають ЕМ-патоку у флаконі 100 мл.

Ефективність біодобрива Байкал ЕМ забезпечується його складом, а саме поєднанням мікроорганізмів, які надають різний вплив на субстрат і культурні рослини: кисломолочні бактерії знешкоджують шкідливі хімікати, які потрапили в ґрунт при її обробці; згубно діють на коріння бур'янів, які залишилися в ґрунті після прополки; дріжджові грибки продукують ферменти, які захищають культурні рослини від інфекцій; бактерії-азотфіксатори не дозволяють азоту покидати ґрунт у вигляді випарів аміаку, переводять його в доступну для рослинних організмів форму; бактерії-фотосинтетики сприяють омолодженню культур, які ростуть поруч.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Всі перераховані мікроорганізми знаходяться в ґрунті. Але часті перекопування і обробки пестицидами знижують кількість мікроорганізмів. Внесення їх у ґрунт, разом з розчином Байкал ЕМ, відновлює типову ґрунтову мікрофлору і значно покращує родючі властивості, що позитивно відбивається на врожайності культур.

Характеристика готового продукту і сировини наведено у таблицях 3.1 і 3.2.

Таблиця 3.1 - Характеристика готового продукту

Назва показника	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рідина. Допускається випадання незначного осаду на дні, а також утворення плівки на поверхні
Колір	Світло-жовтий, при зберіганні може змінитись від білого до темно-брунатного.
Запах	Кефірно - силосний запах
Активність водних іонів (рН)	Від 2,8 до 4,5
Визначення загального титру життєздатних кліток	10^7 - 10^8 КУО/мл
Діюча речовина	Амінокислоти, Фотосинтезуючі бактерії, Дріжджі, Молочнокислотні бактерії, Азотофіксуючі бактерії, Ферменти.

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			22

Таблиця 3.2 - Характеристика сировини

Найменування	Категорія і номер НТД, відповідно якій перевіряються необхідні показники	Показники, обов'язкові для перевірки	Примітка
1	2	3	4
Основна сировина			
Вода очищена	ДФУ 1 вид., доп.1, с. 306	Зовнішній вигляд, рН, сухий залишок, діоксид вуглецю, нітрати і нітроти, аміак, хлориди, сульфати, кальцій, важкі метали, мікробіологічна чистота	Для приготування живильного середовища
Патока крохмальна	ГОСТ 5194-91 ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд, рН, колір, запах, мікробіологічна чистота	Для приготування живильного середовища
Мед натуральний	ГОСТ 19792-87 ДСТУ 4497:2005	Зовнішній вигляд, колір, запах, мікробіологічна чистота	Для приготування живильного середовища
Дріжджевий автолізат	ГОСТ 74581-13	Мікробіологічна чистота, концентрація дріжджевих клітин, зовнішній вигляд, рН	Для приготування живильного середовища
Розчин натрію хлориду	ДФУ, 1 вид, с. 236	Зовнішній вигляд, концентрація, термін зберігання	Для приготування живильного середовища
Готовий продукт			
«Байкал ЕМ»	ТУ У 24.4-31235917-003:2006	Зовнішній вид, колір, запах, рН, титр, мікробіологічна чистота	Готовий продукт

Випускається відповідно до ТУ У24.4-31235917-003:2006

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Призначення: Органічне добриво, сприяє швидкому пророщування насіння, сприяє отриманню ранніх сходів, підвищенню стійкості до хвороб і несприятливих погодних умов. Препарат ідеально підходить для всіх рослинних культур. Його варто використовувати при вирощуванні фруктових дерев, ягідних і декоративних чагарників, квітів, овочевих рослин, трави на газонах і злаків. Добриво Байкал ЕМ можна поєднувати з іншими біологічними препаратами, а також більшістю добрив і пестицидів.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Матеріальний баланс

Розрахунок матеріального балансу отримання біодобрива «Байкал ЕМ» для відкритого ґрунту наведено в таблиці 4.1. Ця таблиця відображає інформацію про види і кількість сировини, допоміжних матеріалів, проміжних та кінцевих продуктів.

Таблиця 4.1 - Розрахунок матеріального балансу

Ізрасходавано				Отримано			
1				2			
Найменування	Од. вим.	Кількість		Найменування	Од. вим.	Кількість	
		В техн. масі	шт			В техн. масі	шт
<u>Початкова сировина</u>				<u>Готовий препарат</u>			
Мікроорганізм и	л	20		«Байкал» ЕМ 1 У	л	1498	
Мед натуральний	л	10		Тара 0,5 л			2000
Дріжджевий автолізат	л	10		Тара 1л			298
Патока крохмальна	л	80		Тара 20 л			10
Солі	кг	5,6		<u>Втрати</u>			
Вода	л	1374,4		Пробірки	л	1,1	
				Технологічні при виробництві препарату	л	0,9	
Матеріали				Матеріали			
Тара 0,5 л			2033	Тара 0,5 л			33

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	162.01.03.00 000 ПЗ				

1				2			
Тара 1 л			300	Тара 1 л			2
Тара 20 л			13	Тара 20 л			3
Разом:		1500	2346	Разом:		1500	2346

4.2 Розрахунок основного апарата

У виробництві пробіотичного препарату «Байкал» ЕМ 1 У на стадії культивування основним апаратом є ферментер, який відноситься до апаратів періодичної дії, оснащений рамною мішалкою, сорочка відсутня, оскільки ферментер знаходиться в термостатуємі кімнаті. Необхідно розрахувати температуру приміщення для того, щоб температура усередині ферментера складала $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$. Вихідні дані: висота ферментера 2 м, товщина стінок 8 мм, об'єм ферментера 2 м^3 , а наповнюваність його продуктом складає $1,5 \text{ м}^3$.

Температуру приміщення розраховуємо по формулі:

$$Q = \frac{2\pi H(t_{\text{ст.нар.}} - t_{\text{ст.вн.}})}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_{\text{н}}}{r_{\text{вн}}}} \quad (1)$$

де, Q - кількість тепла, що виділяється, Дж;

H - висота ферментера, м;

$t_{\text{ст. нар.}}$ - температура зовнішньої стінки $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{ст.внут.}}$ - температура внутрішньої стінки $^\circ\text{C}$;

λ - теплопровідність стали, Вт/(м·К $^\circ$);

$r_{\text{н}}$ - радіус зовнішньої стінки, м;

$r_{\text{вн}}$ - радіус внутрішньої стінки, м.

Якщо $H=2\text{м}$, то

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times H \quad (2)$$

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

де, V - об'єм ферментера, м^3 ;

D - діаметр ферментера, м.

З цієї формули розраховуємо D :

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi H}} = \sqrt{\frac{4 \times 2}{3,14 \times 2}} = 1,13 \text{ м}$$

Для того, щоб розрахувати температуру приміщення необхідно обчислити кількість тепла, що виділяється в одиницю часу, який обчислюємо за формулою:

$$Q = V_{\text{пр}} \times \rho \times c \times t_{\text{ап}} \quad (3)$$

де, $V_{\text{пр}}$ – наповнюваність ферментера продуктом, м^3 ;

ρ - щільність рідини у ферментері, $\text{кг}/\text{м}^3$;

c - теплопровідність стали, $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C}^\circ)$;

$t_{\text{ап}}$ - температура апарату $^\circ\text{C}$.

$$Q = 1,5 \times 1020 \times 3,876 \times 30 = 177908 \text{ Дж}$$

Підставимо значення у формулу (1) для визначення температури приміщення:

$$177908 = \frac{2 \times 3,14 \times 2 (t_{\text{ст.нар.}} - 30)}{\frac{1}{46,5} \times \ln \frac{0,8}{0,792}} = 62800 (t_{\text{ст.нар.}} - 30)$$

$$177908 = 62800 (t_{\text{ст.нар.}} - 30)$$

$$t_{\text{ст.нар.}} - 30 = 2,83$$

$$t_{\text{ст.нар.}} = 32,83 \text{ }^\circ\text{C}$$

Визначимо кількість обертів мішалки для гомогенізації рідини.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість оборотів мішалки n , у випадку перемішування однофазної системи визначим із залежності:

$$n \cdot \tau = C_{\tau}$$

де, n – кількість обертів мішалки;

τ – час перемішування;

C_{τ} – коефіцієнт перемішуючих пристроїв.

Значення C_{τ} для рамної мішалки дорівнює 450. Мішалка працює 15 хвилин.

$$n = \frac{C_{\tau}}{\tau} = \frac{450}{15} = 30 \text{ об/хв}$$

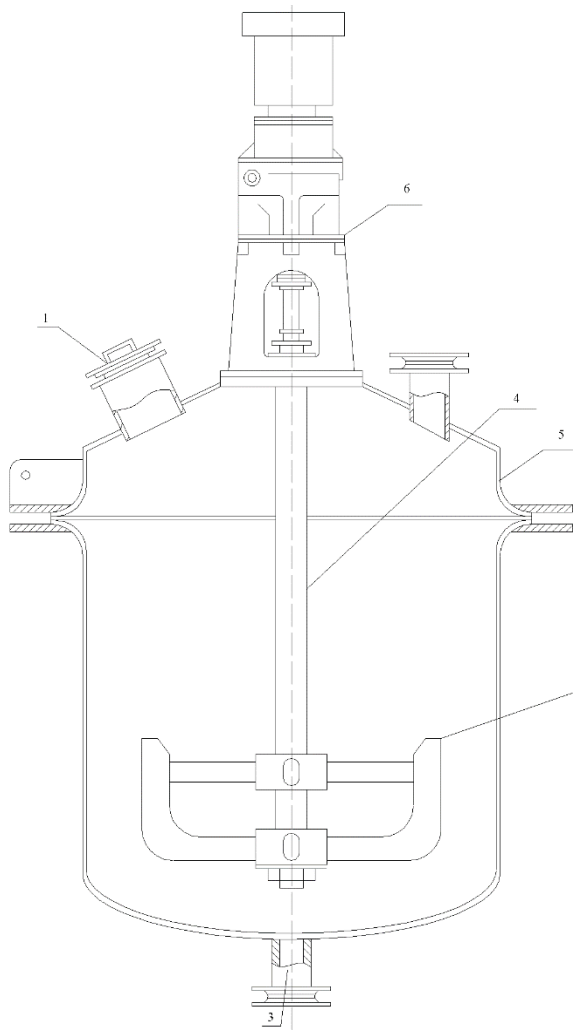
Таким чином температура приміщення повинна складати $32,83^{\circ}\text{C}$, для того щоб температура усередині ферментера була $(30 \pm 1)^{\circ}\text{C}$, а кількість обертів для ефективної гомогонізації рідини складає 30 об/хв.

Креслення основного апарата – ферментера наведено на рис. 4.1.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Технічна характеристика

1. Призначення - установка призначена для проведення фізико-хімічних процесів у рідких середовищах із щільністю до 1500 кг/м³
2. Об'єм камери змішувача, л - 2000
3. Діаметр, мм:
камери змішувача - 700
4. Тиск, МПа:
у камері змішувача - атмосферне
5. Температура, °С:
у камері змішувача - 30
6. Кількість оборотів мешалки, сек-1:
рамна - 0,5 / 0,8
7. Потужність приводу мешалки, кВт:
рамна - 1,1
8. Потужність приводу вакуумного насоса, кВт - 1
9. Потужність приводу подійомного механізму кришки, кВт - 1,1
10. Габарити, мм:
довжина - 920
ширина - 600
висота - 2200
11. Маса установки, кг - 550



Таблиця штуцерів

Поз.	Найменування	Кільк.
А	Технологічний	1
Б	Заласний	1
В	Колонки	1
Г	Люк наповнення	1

Перелік складових частин

Форм.	Знач.	Поз.	Познач.	Найменування	Кіл.	Прим.
				Складові озисичі		
		1		Завантажувальний люк	1	
		2		Мешалка	1	
		3		Розвантажувальний люк	1	
		4		Передавальний вал	1	
		5		Корпус реактора	1	
		6		Привід	1	

Рис. 4.4 – Основний апарат - ферментер

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

162.01.03.00 000 ПЗ

Арк.

29

5 СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

5.1 Технологічна схема виробництва

Технологічна схема виробництва біодобрива «Байкал ЕМ» представлена на рисунку 5.1

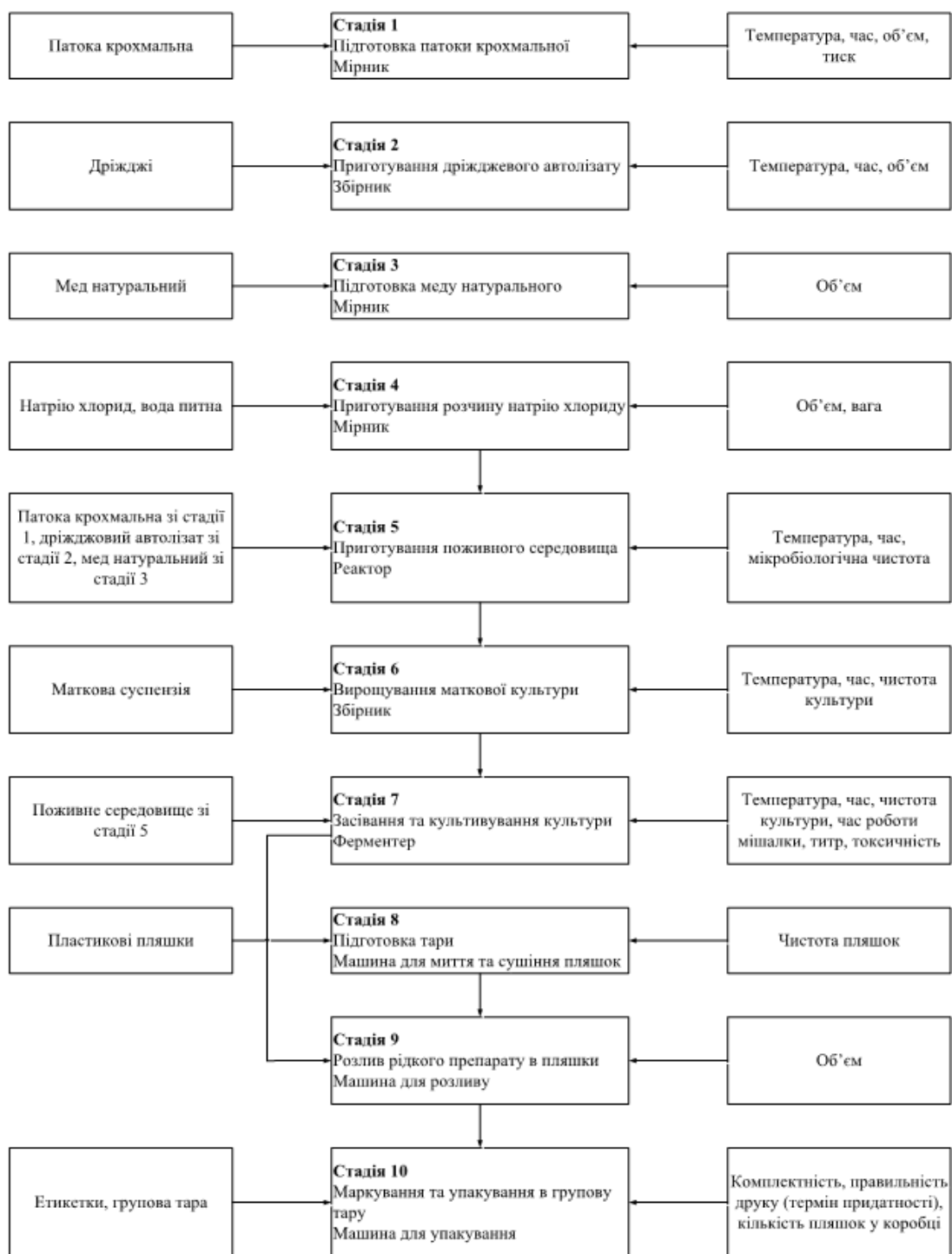


Рисунок 5.1 - Технологічна схема виробництва біодобрива «Байкал ЕМ»

5.2 Апаратурна схема виробництва та специфікація

Апаратурна схема виробництва біодобрива «Байкал ЕМ» представлена на рис.

5.2.

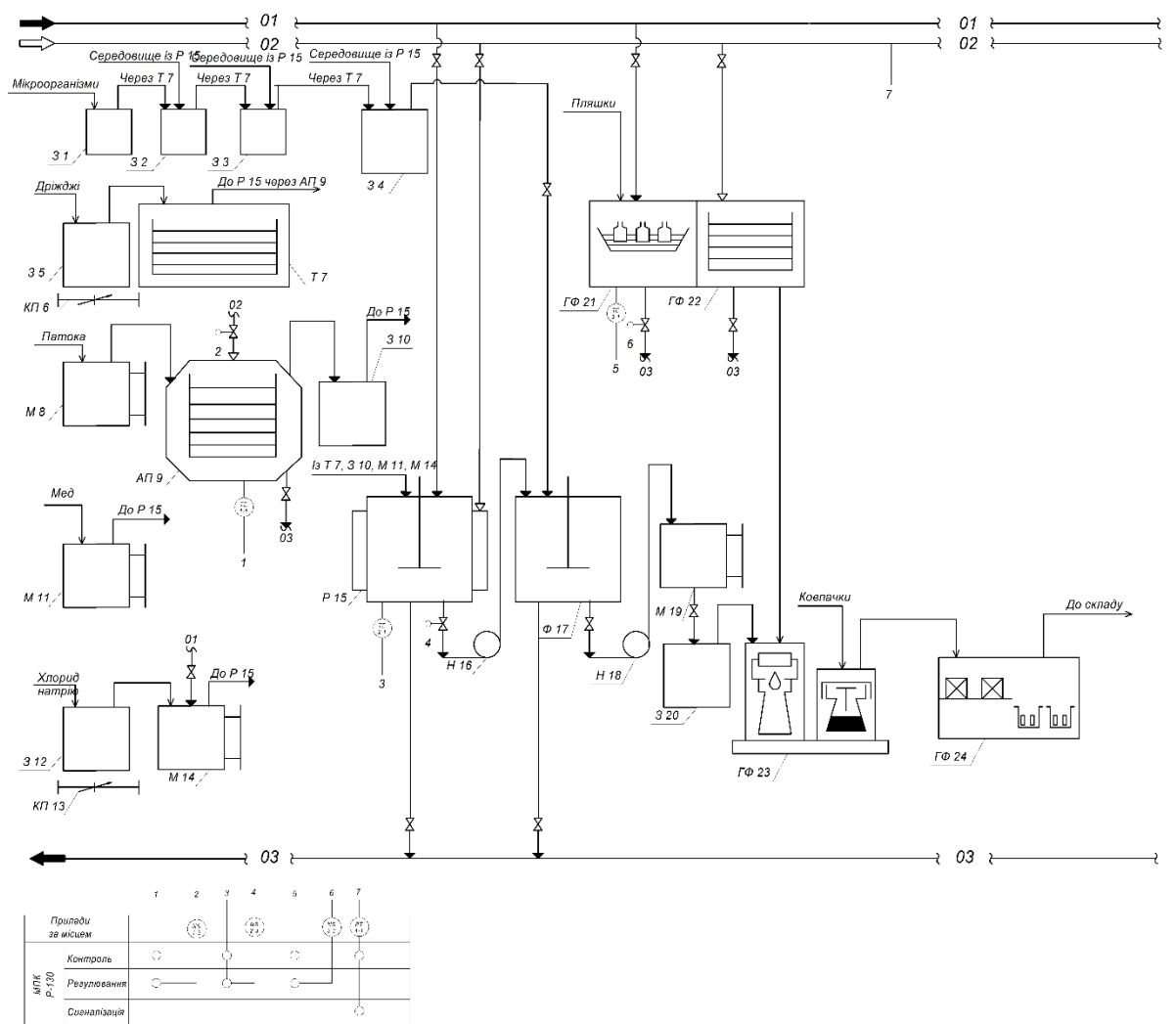


Рисунок 5.2 - Апаратурна схема виробництва біодобрива «Байкал ЕМ»

Специфікація обладнання та контрольно-вимірювальних приладів представлена в таблиці 5.1 [21].

Таблиця 5.1 - Специфікація обладнання

Індекс і номер по схемі	Найменування	Кількість одиниць	Матеріал робочої зони, способи захисту	Технічна характеристика	Регістраційний номер
1	2	3	4	5	6
З 1, З 2, З 3, З 4,	Збірник скляний	4	Скло	Емкості місткістю 1 л, 5 л, 10 л, 20 л відповідно	ГОСТ 24788-81
З 5, З 10, З 12, З 20	Збірник сталевий	4	н/сталь 12х18н10т	Емкості об'ємом 5 л	ГОСТ 1770-74
М 8,	Мірник циліндричний	1	н/сталь 12х18н10т	Емність місткістю 100 л	ГОСТ 1460-83
М 11,	Мірник циліндричний	1	н/сталь 12х18н10т	Емність місткістю 10 л	ГОСТ 1460-83
М 14,	Мірник циліндричний	1	н/сталь 12х18н10т	Емність місткістю 5 л	ГОСТ 1460-83
М 20	Мірник циліндричний	1	н/сталь 12х18н10т	Емність місткістю 2000 л	ГОСТ 1460-83
Т 7	Термостат	1	н/сталь 12х18н10т	Габаритні розміри, мм: 1015×725×1690. Напруга (220±10) В. Місткість 230 дм ³ . Діапазон робочих температур від 28 до 70°С. Похибка температур ±0,5°С. ТОВ «Базис Сплайн», м. Київ	ЗЦ-1ШМ
Н 16, Н 18	Насоси	2	н/сталь 12х18н10т	Перестальтичний насос, напруга 220 В, частота 50 Гц, продуктивність 400 л/год	
Р 15	Реактор	1	н/сталь 12х18н10т	Місткість 1000 л. Оснащений рубашкою. Робочий тиск 0,22 МПа. Напруга 380 В. ТОВ	ВК-150

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

162.01.03.00 000 ПЗ

Арк.

32

				«Омега Индастриз», м. Київ	
Ф 17	Ферментер	1	н/сталь 12x18н10т	Місткість 2000 л. ТОВ «Сарториус Україна», м. Київ	
КП 6, КП 13	Ваги настільні з циферблатом	2	н/сталь 12x18н10т	Межа вимірювань від 0 до 10 кг. Ціна ділення 5 г.	РН-10ц 13у
ГФ 21	Машина для миття пляшок	1	н/сталь 12x18н10т	Миття водою та розчином перекису. Споживання води – 200 л/год. Фірма «Robert Bosch» Німеччина	
ГФ 22	Машина для сушіння пляшок	1	н/сталь 12x18н10т	Сушильний тоннель. Споживана потужність 2,5 кВт. Фірма «Robert Bosch» Німеччина	
ГФ 23	Машина для розливу препарату	1	н/сталь 12x18н10т	Продуктивність 250 л/год. Споживана потужність 2,5 кВт. Фірма «Robert Bosch» Німеччина	
ГФ 24	Машина для упакування у пачки	1	н/сталь 12x18н10т	Продуктивність 150 шт/год. Споживана потужність 2,5 кВт. Фірма «Robert Bosch» Німеччина	

5.3 Опис технологічного процесу

Перед початком виробничого процесу проводять підготовчі роботи - санітарну підготовку виробництва, а саме ретельно миють стіни, підлогу, зовнішню поверхню ємностей і решту всіх поверхонь, а також предмети, що знаходяться в приміщенні (обігрівачі) розчином нехлорвмісного препарату приготованого згідно інструкції.

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			33

Потім приміщення обробляють ультрафіолетовим випроміненням на протязі (0,5 – 1) год.

Після розливу отриманого готового біодобрива внутрішні стінки ємностей, кришки, мішалки, а також всі зйомні деталі ретельно миють гарячою водою з господарським милом, із ємностей зливають воду, ретельно ополіскуючи всю внутрішню поверхню.

Перед закладкою нової серії біодобрива проводять стерилізацію ємностей: робочим розчином формаліну - із обприскувача обробляють внутрішню поверхню бака (на 10 л води – 200 мл формаліну). Закривають його і витримують 1 добу. Залишки формаліну ретельно змивають проточною водою. Обробляють за допомогою обприскувача 6 % перекисом водню (на 10 л води – 1 л 60 % перекису водню), витримують 1 добу. Залишки перекису ретельно змивають проточною водою. Після чого бак заповнюють підготовленою для закладки водою.

Витрата робочих розчинів на ємність об'ємом 2,5 м³ складає формалін – 5 л, перекис водню – 7 л.

При підготовці інвентаря миють окремо шланги, каністри, пластмасові баки і кришки і весь необхідний інвентар розчином миючого засобу із подальшим промиванням під проточною водою до повного зникнення мильної піни.

Дезінфекцію проводять розчином перекису водню (1 частина 3 % перекису на 500 частин об'єму води). Заливають її всередину баків, помістив туди дрібний інвентар, щільно укупувають і витримують добу, потім зливають.

Вода яка поступає зі свердловини, проходить додаткове очищення і стерилізацію на виробництві.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для її очищення використовують фільтри грубого (до 15 мк) і тонкого (до 5 мк) очищення, після цього вода поступає в ємкість, в якій відбувається її підігрів до температури $(30\pm 1)^\circ\text{C}$. Потім нагріта вода проходить вугільний фільтр, в якому вода очищається від домішок іонів металів, а потім через УФ лампу, яка бактерицидно діє на воду. Вода, яка пройшла всі етапи очищення поступає для розливу у реактори.

Після підготовчих робіт приступають до стадій основного технологічного процесу.

Стадія 1. Підготовка патоки крохмальної

У мірнику М 8 відміряємо 80 л (К.1.4) патоки крохмальної, потім стерилізуємо її в автоклаві АП 9 при 1,5 атм 15 хв (К.1.1, К.1.2, К.1.3) та направляємо в реактор Р 15.

Стадія 2. Приготування дріжджевого автолізату

5 кг хлібопекарських дріжджів зважуємо в збірнику З 5 за допомогою вагів КП 6, потім переносимо до термостату Т 7 і нагріваємо до 50°C та витримуємо добу (К.2.2) при температурі $50 - 52^\circ\text{C}$ (К.2.1). Потім отриманий дріждевий автолізат стерилізуємо в автоклаві АП 9 при 0,7 атм 15 хв та направляємо до реактору Р 15. Зберігають дріждевий автолізат у холодильнику.

Стадія 3. Підготовка меду натурального

Відміряємо 10 л (К.3.1) меду натурального в мірнику М 11 та направляємо в реактор Р 15. Попередній стерилізації мед натуральний не потребує.

Стадія 4. Приготування розчину натрію хлориду

В збірнику З 12 зважуємо 600 г (К.4.1) солі натрію хлориду за допомогою вагів КП 13, потім поміщаємо зважену сіль в мірник М 14 та даємо воду питну (К.4.2, К.4.3, К.4.4, К.4.5, К.4.6, К.4.7) до відмітки 5 л та направляється в реактор Р15.

Стадія 5. Приготування поживного середовища

Для приготування поживного середовища в реакторі Р15 змішуємо

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

патоку крохмальну зі стадії 1, дріжджевий автолізат зі стадії 2, мед натуральний зі стадії 3 та розчин натрію хлориду зі стадії 4. Потім додаємо воду очищену до мітки 1000 л. При приготуванні поживного середовища контролюємо температуру (К.5.1), час (К.5.2), мікробіологічну чистоту (К.5.3) та рН (К.5.4).

Стадія 6. Вирощування маткової культури

В збірник З 1 наливаємо суспензію мікроорганізмів та додаємо поживне середовище із реактора Р 15 до мітки 1 л. Із збірника З 1 в збірник З 2 переливаємо суспензію мікроорганізмів із додаванням 5 л поживного середовища із реактора Р 15. Після культивування у термостаті Т 7, вирощену культуру мікроорганізмів із збірника З 2 переливаємо у збірник З 3 із додаванням поживного середовища з реактора Р 15 до мітки 10 л. Після культивування культуральну рідину із збірника З 3 переливаємо в збірник З 4 із додаванням поживного середовища до мітки 20 л. Після закінчення культивування вирощена маткова культура направляється в Ф 17. При вирощуванні маткової культури контролюємо температуру (К.6.1), час (К.6.2), чистоту культури (К.6.3) та титр життєздатних клітин (К.6.4).

Стадія 7. Засівання та культивування культури

До ферментеру Ф 17 додаємо 20 л вирощеної культури зі стадії 6 та завдяки насосу Н16 поживне середовище зі стадії 5 до мітки 1500 л. Культивуємо протягом 5 діб (К.7.3) із періодичним перемішуванням (3 – 5) разів на добу по 15 хв (К.7.5). Використання піногасників не потрібне, оскільки в процесі культивування не утворюється велика кількість піни. Утворюються гази, але вони не потребують відведення, оскільки кількість їх не значна.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Початкове значення рН складає (6,5 – 6,8) (К.7.4) і температура (30±1) °С (К.7.1). Після досягнення значення рН (3,5 – 4) (К.7.4) культивування продовжується ще добу, для підтвердження її стабільності.

Якщо протягом доби рН залишається на рівні (3,5 – 4), то процес ферментації закінчений.

Культуральна рідина з біомасою поступає в мірник М 19 завдяки насосу Н 18 для відмірювання об'єму, а потім в збірник З 20 для подальшого розливу.

При виробництві біодобрива контролюється температура приміщення (К.7.2).

Готовий препарат контролюємо за такими параметрами: титр життєздатних клітин у препараті (К.7.6), токсичність (К.7.7), мікробіологічна чистота (К.7.8), зовнішній вид, запах та колір (К.7.9).

Стадія 8. Підготовка тари

Перед використанням тару необхідно ретельно промити проточною водою та 3 % розчином перекису водню (2 мл на 1 л об'єму) завдяки машині для миття пляшок ГФ 21. Потім в машині для сушіння пляшок ГФ 22 висушуємо пляшки. Контролюємо чистоту пляшок (К.8.1).

Стадія 9. Розлив рідкого препарату у пляшки

Для розливу рідкого біодобрива використовуються пластикові пляшки об'ємом 1 л з пластмасовими кришками, які закручуються згідно з ТУ 00203571-009 зі стадії 8. Розливають препарат завдяки машині для розливу ГФ 23. Контролюємо об'єм (К.9.1) .

Стадія 10. Маркування та упакування в групову тару

Маркування пляшок відбувається завдяки машині для упакування в пачки ГФ 24, після чого продукт поступає на склад готової продукції. Контролюємо якість упакування (К.10.1) та зміст етикетки (К.10.2).

Кожна одиниця споживчої тари маркірується етикеткою, на якій вказують:

- Назву країни;
- Назву підприємства-виробника, його товарний знак;

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Адресу, номер телефону виробника і місце розташування виробничих потужностей;
- Назву препарату;
- Об'єм препарату при фасовці, см³;
- Номер серії;
- Номер контролю;
- Дату виготовлення (місяць, рік);
- Умови зберігання;
- Вказівку ТУ;
- Знак відповідності згідно з ДСТУ 2296 (для сертифікованої продукції)

Текст маркіровки і пакувальний лист виконують українською мовою. При продажі на експорт, текст маркіровки виконують мовою, вказаною в контракті. Етикетки виготовляють з паперу пакувальної марки А або В згідно із ДСТУ 7625, або офсетного папіру № 1 або № 2 марки А, Б, В згідно з ДСТУ 9094. Дозволяється використовувати клейкі етикетки згідно з ТУ У 21521832.001. Пакувальний лист і листок-вкладиш повинні друкуватися на письмовій бумазі № 2 згідно з ГОСТ 18510 або офсетному папері № 1 або № 2 марки А, Б, В згідно з ДСТУ 9094. Транспортна маркіровка повинна відповідати вимогам ГОСТ 14192 з нанесенням маніпуляційних знаків «Берегти від нагрівання», «Крихке. Обережно», попереджувальному напису «Біопрепарати».

Картонні ящики з упакованим препаратом перев'язують шпагатом згідно з ГОСТ 17308 або обмотують липкою стрічкою згідно з ГОСТ 18251, або поліетиленовою липкою стрічкою ГОСТ 20477, дерев'яні ящики обмотують металевою пакувальною стрічкою згідно з ГОСТ 3560.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Контроль якості виробництва (контрольні точки технологічного процесу) комплексного біодобрива «Байкал ЕМ» на ТОВ Біохім-Сервіс (Україна) представлений у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Контроль якості виробництва

Позначення контрольної точки	Об'єкт контролю	Параметр контролю	Значення параметра	Методи контролю	Реєстрація контролю
1	2	3	4	5	6
Підготовка патоки крохмальної	Патока крохмальна	Температура К.1.1	128 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Час К.1.2	15 хвилин	Годинник	Лабораторний журнал
		Тиск К.1.3	1,5 атм	Манометр	Лабораторний журнал
		Об'єм К.1.4	80 л	Мірник	Лабораторний журнал
Приготування дріжджевого автолізу	Дріжджевий автолізат	Температура К.2.1	50 - 52 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Час К.2.2	24 години	Годинник	Лабораторний журнал
		Об'єм К.2.3	10 л	Мірник	Лабораторний журнал
Підготовка меду натурального	Мед натуральний	Об'єм К.3.1	10 л	Мірник	Лабораторний журнал
Приготування розчину натрію хлориду	NaCl	Вага К.4.1	600 г	Ваги	Лабораторний журнал
	Вода питна	Об'єм К.4.2	5 л	Мірник	Лабораторний журнал
		Зовнішній вид, колір, запах К.4.3	Відсутність нехарактерних ознак	Органолептичний	Лабораторний журнал
		Прозорість К.4.5	Відсутність зайвих частинок,	Візуально	Лабораторний журнал

Арк.

162.01.03.00 000 ПЗ

39

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

			мутності		
		Загальна жорсткість К.4.6	7-8 мг-екв/дм ³	Титрування	Лабораторний журнал
		рН К.4.7	7,25	рН-метр	Лабораторний журнал
		Бактеріологічний контроль К.4.8	Відсутність патогенних мікроорганізмів	Взяття проби	Лабораторний журнал
Приготування живильного середовища	Поживне середовище	Температура К.5.1	25 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Час К.5.2	2 год	Годинник	Лабораторний журнал
		Мікробіологічна чистота К.5.3	Відсутність патогенної мікрофлори	Взяття проби	Лабораторний журнал
		рН К.5.4	6,5 – 6,8	рН - метр	Лабораторний журнал
Вирощування маткової культури	Маткова культура	Температура К.6.1	30 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Час К.6.2	24 год	Годинник	Лабораторний журнал
		Чистота культури К.6.3	Відсутність патогенної мікрофлори	Взяття проби	Лабораторний журнал
		Титр К.6.4	10 ⁷ - 10 ⁸	Взяття проби	Лабораторний журнал
Засівання та культивування культури	Процес культивування	Температура препарату К.7.1	30 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Температура приміщення К.7.2	32,83 °С	Термометр	Лабораторний журнал
		Час К.7.3	5 діб	Годинник	Лабораторний журнал
		рН К.7.4	Спочатку 6,5 – 6,8 На кінці 3,5 - 4	рН - метр	Лабораторний журнал
		Час роботи мішалки	3 – 5 разів по 15 хв на добу	Годинник	Лабораторний

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

		К.7.5			журнал
		Титр К.7.6	$10^7 - 10^8$	Взяття проби	Лабораторний журнал
		Токсичність К.7.7	Не токсичний	Введення препарату мишам	Лабораторний журнал
		Мікробіологічна чистота К.7.8	Відсутність патогенної мікрофлори	Взяття проби	Лабораторний журнал
		Зовнішній вид, запах, колір К.7.9	Відсутність не характерних ознак	Зовнішній вид, колір, запах	Лабораторний журнал
Підготовка тари	Тара	Чистота пляшок К.8.1	Відсутність забруднень	Візуально	Робочий журнал
Розлив рідкого препарату	Розлив	Об'єм К.9.1	1 л	Градуйовані ємності	Робочий журнал
Маркування та упакування в групову тару	Пляшки з препаратом	Якісність упакування К.10.1	Герметично	Візуально	Робочий журнал
		Зміст етикетки К.10.2	Наявність всіх характеристик продукту та дати виготовлення	Візуально	Робочий журнал

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

7 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Автоматизація – це вищий рівень розвитку машинного виробництва, за якого людина звільняється від безпосередньої участі у виробництві, а функції управління технологічними процесами, механізмами, машинами передаються автоматичним пристроям. Мета автоматизації – підвищення продуктивності праці, поліпшення якості продукції, оптимізація управління, усунення людини від виробництв, небезпечних для здоров'я [22].

Специфікація КВП представлена в таблиці 7.1

Таблиця 7.1 - Специфікація на прилади і засоби автоматизації

Позиція	Назва параметру	Кількість	Середовище, що контролюється	Місце установки	Назва та характеристика приладу	Тип
3-1 5-1 8-1	Вимірювання температури	3	поживне середовище	за місцем	Термоперетворювач опору платиновий Луцький приладобудівельний завод	ТСП-50П
3-2 5-2 8-2		3	не кваліфіковане	на щитку	Вторинний прилад ЗАТ «Промислова група Метран», м. Челябінськ	Диск-250
3-3 5-3 8-3		3	не кваліфіковане	на щитку	Блок ручного управління ВО «Геофізприлад», м. Івано-Франківськ	БРУ-2
3-4 5-4 8-4		3	не кваліфіковане	за місцем	Підсилювач потужності ВО «Геофізприлад», м. Івано-Франківськ	У24

										Арк.
										42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	162.01.03.00 000 ПЗ					

3-5 5-5 8-5		3	не кваліфікован е	за місцем	Механізм електричний однооборотний з клапаном 24ч 940нж ВО «Геофіз- прилад», м. Івано- Франківськ	МЕО
4-1 9-1 7-2 6-2	Вимі- рювання тиску	4	не кваліфікован е	за місцем	Електроконтактн ий манометр ВАТ «Пром- прилад», м. Івано- Франківськ	ЕКМ-1У
6-1 7-1	Вимі- рювання часу	2	не кваліфікован е	на щитку	Реле часу ЗАТ «Промислова група Метран», м. Челябінськ	РВН-4

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

8 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЗГІДНО ВИМОГ ISO

Серія міжнародних стандартів ISO 22000 встановлює вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів для організацій, яким в ланцюжку створення і виробництва харчової продукції необхідно продемонструвати свою здатність виявляти потенційну загрозу і управляти пов'язаними з нею ризиками для забезпечення споживачів безпечними харчовими продуктами. Він застосовний до всіх організацій, незалежно від їх розміру, які беруть участь у всій чи лише в якій-небудь частині ланцюга виробництва харчової продукції. Стандарт ISO 22000 містить основні положення, а також вимоги до системи управління безпечністю харчової продукції в тих випадках, коли організація потребує демонстрації своєї здатності управляти ризиками, що виникають при виробництві харчових продуктів, для забезпечення безпеки харчових продуктів в момент їх вживання.

Стандарт ISO 22000 може бути впроваджений незалежно від інших стандартів систем управління, або інтегрований з вимогами вже діючих систем управління. Вимоги стандарту ISO 22000 гармонізовані з вимогами інших стандартів, наприклад, стандарту в області системи менеджменту якості ISO 9001.

У процесі розробки стандарт ISO 22000 був орієнтований на стандарт ISO 9001 для посилення їх сумісності. Таким чином стандарти ISO 22000 та ISO 9001 можуть бути спільно впроваджені в загальну систему управління. Багато розділів стандартів ISO 9001:2008 та ISO 22000:2005 збігаються [6].

Стандарт ISO 22000 ґрунтується на дотриманні законодавчих і нормативних вимог до виробництва, ретельному аналізі виробничих процесів з метою виявлення потенційних ризиків в ланцюзі з виробництва харчової продукції та встановлення заходів управління цими ризиками для запобігання, усунення або зниження рівня ризику до прийняттого.

									162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
										44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Національний стандарт України ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпеністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у продуктового ланцюга», є автентичним перекладом стандарту ISO 22000:2005 Технічним комітетом ISO – харчові продукти, розроблена на сьогоднішній день серія стандартів ISO 22000 для систем управління безпеністю харчових продуктів [8, 11].

Стандарти ISO серії 22000 включають в себе:

- ISO 22000:2005 «Системи управління безпеністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій у продуктового ланцюга»

- ISO 22001, «Рекомендації щодо застосування ISO 9001:2000 для виробництва їжі і напоїв»

- ISO/TS 22002, «Необхідні умови програм з безпеки харчових продуктів - Частина 1: Продовольче виробництво» 28

- ISO 22003:2007 «Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Вимоги до органів, які провадять аудит і сертифікацію систем менеджменту безпеки харчових продуктів»

- ISO 22004:2005 «Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Настанови щодо застосування ISO 22000:2005»

- ISO 22005:2007, «Простежуваність у ланцюгу постачальників харчової промисловості. Загальні принципи та основні вимоги до проектування та впровадження систем»

- ISO 22006, «Системи управління якістю - Настанова щодо застосування ISO 9002:2000 для сільськогосподарського виробництва» [11].

Для аналізування основних вимог національного законодавства, перш за все необхідно проаналізувати Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» із змінами і доповненнями від 6 червня 2019 року N 2740-VIII Цей закон набув чинності 02 серпня 2019 року. Згідно цього закону, вводяться нові правила функціонування ринку органічної продукції.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Варто відмітити, що вони стосуються виробництва лише сільськогосподарської продукції. Що каже по цього приводу закон, «Що саме органічне виробництво», «органічне продукція». «Органічна продукція – сільськогосподарська продукція, у тому числі харчові продукти та корми, отримані в результаті органічного виробництва». «Органічне виробництво – сертифікована діяльність, пов’язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво (включаючи збирання), підготовка, обробка, змішування та пов’язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [8, 12]. «Обіг органічної продукції - будь-яке переміщення або зберігання органічної продукції з метою реалізації, крім переміщення або зберігання маркованої органічної продукції для цілей реалізації кінцевому споживачу».

Далі відображені вимоги до виробництва органічних харчових продуктів, зокрема:

- використання переважно біологічних, механічних та фізичних методів виробництва;
- використання під час виробництва органічних інгредієнтів (додана вода та кухонна сіль не включаються у розрахунок відсоткових часток складників органічних інгредієнтів);
- вживання належних заходів для уникнення забруднення недозволенними речовинами або продуктами, заходів з очищення і дезінфекції виробничого обладнання та потужностей, а в разі необхідності - заходів з очищення харчової продукції. Усі заходи з очищення повинні фіксуватися оператором;
- ведення обліку та документування усіх операцій з виробництва органічних харчових продуктів;

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ідентифікація кожної партії органічних харчових продуктів;
- вміст у готовому харчовому продукті не більше одного інгредієнта сільськогосподарського походження перехідного періоду.

Не всі речовини (компоненти, інгредієнти) можна використовувати у процесі органічного виробництва. Існують навіть такі, які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях. І цей перелік формується виключно з речовин (інгредієнтів, компонентів), використання яких дозволено у сільському господарстві, за такими позиціями:

1. засоби захисту рослин;
2. добрива і речовини для покращення ґрунту.

Застосування їх повинно обумовлюватися необхідністю для отримання чи підтримання відповідного рівня родючості ґрунту або для виконання певних вимог щодо живлення сільськогосподарських культур, або для покращення ґрунту.

Вимоги до зберігання органічної продукції (стаття 23):

1. Під час зберігання незапакованої органічної продукції повинні забезпечуватися облік, ідентифікація такої продукції та/або кожної її партії як органічної продукції та унеможливлення її змішування з неорганічною продукцією, у тому числі продукцією перехідного періоду та/або забруднюючими речовинами.

2. Під час виробництва органічної продукції забороняється зберігання разом з органічною продукцією будь-яких неорганічних речовин, крім речовин, дозволених законодавством у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

3. Особливості зберігання окремих видів органічної продукції визначаються Порядком (детальними правилами) органічного виробництва та обігу органічної продукції. Що стосується перевезення органічної продукції, вимоги викладені в статті 33:

										162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
											47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

1. Перевезення незапакованої органічної продукції повинно здійснюватися лише в опломбованій упаковці, контейнері або транспортних засобах, закритих таким чином, щоб унеможливити відкриття без пошкодження пломби.

Опломбування упаковки, контейнера або транспортного засобу здійснюється оператором. Під час опломбування оператором робиться відповідна відмітка в товарно-транспортній накладній із зазначенням інформації щодо:

- назви та адреси оператора (або власника продукції);
- назви органічної продукції та (за необхідності) її опису;
- назви та/або реєстраційного коду органу сертифікації, що здійснив сертифікацію органічного виробництва; - дентифікації партії (за необхідності).

2. Одночасне перевезення незапакованої органічної та неорганічної продукції, у тому числі продукції перехідного періоду, дозволяється лише за умови вжиття відповідних заходів, що унеможливають змішування органічної продукції з неорганічною. Транспортні засоби і/або контейнери, у яких раніше перевозилися неорганічні продукти, можуть використовуватися для перевезення незапакованих органічних продуктів, якщо до початку перевезення незапакованих органічних продуктів було вжито належних заходів для очищення. Такі операції повинні бути задокументовані оператором [8, 22].

3. Особливості перевезення окремих видів органічної продукції визначаються Порядком (детальними правилами) органічного виробництва та обігу органічної продукції. Державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, викладений у статті 38. Державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції:

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
							48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1. Державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції за діяльністю операторів здійснюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері безпеності та окремих показників якості харчових продуктів, відповідно до Закону України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин», а за діяльністю органів сертифікації відповідно до Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» з урахуванням положень цього Закону [8].

2. Державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції здійснюється шляхом проведення планових та позапланових заходів:

- моніторингу органічної продукції на ринку з метою запобігання потраплянню на ринок неорганічної продукції, маркованої як органічна;
- перевірки діяльності органів сертифікації;
- вибіркової перевірки діяльності операторів.

3. У разі виявлення центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері безпеності та окремих показників якості харчових продуктів, невідповідності органічного виробництва та обігу органічної продукції вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції оператору видається припис щодо усунення порушень вимог законодавства у сфері органічного виробництва, 20 обігу та маркування органічної продукції, про що направляється відповідне повідомлення органу сертифікації.

Оператор зобов'язаний вжити необхідних заходів для усунення такої невідповідності у строк, встановлений центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері безпеності та окремих показників якості харчових продуктів [22].

									162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
										49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

У статті 39. Повноваження посадових осіб, які здійснюють державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції:

1. Посадові особи, які здійснюють державний контроль (нагляд) у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, з метою виконання покладених на них завдань у межах їхніх повноважень мають право:

- безперешкодно відвідувати об'єкти перевірки, одержувати необхідну для здійснення державного контролю (нагляду) інформацію, документацію, зразки сировини інших матеріалів та готової продукції для проведення лабораторних досліджень;

- видавати приписи щодо усунення порушень вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції;

- видавати розпорядчі акти (постанови, рішення) про відкликання та/або вилучення продукції, що не відповідає вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, якщо вона маркована державним логотипом для органічної продукції або містить позначення та написи «органічний», «біодинамічний», «біологічний», «екологічний», «органік» та будь-які однокореневі та/або похідні слова від цих слів з префіксами «біо-», «еко-» тощо будь-якими мовами [8, 11].

Відповідальність за порушення законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції Стаття 40. Відповідальність за порушення законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Особи, які реалізують продукцію, марковану як органічна, несуть відповідальність за такі правопорушення: 1) введення в обіг або реалізація продукції без сертифіката, що засвідчує відповідність процесу виробництва продукції та/або її обігу вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції або вимогам законодавства держави походження такої продукції, - тягнуть за собою

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

накладення штрафу на юридичних осіб у розмірі восьми мінімальних заробітних плат, на фізичних осіб - підприємців - у розмірі п'яти мінімальних заробітних плат [8].

Стаття 41. Провадження у справах про порушення законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції:

1. Провадження у справах про порушення операторами, органами сертифікації та особами, що реалізують продукцію, марковану як органічна, законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції здійснюється відповідно до положень статті 66 Закону України "Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин".

Міжнародне співробітництво Стаття 42. Міжнародне співробітництво України у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Міжнародне співробітництво України у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції здійснюється шляхом:

- участі у роботі відповідних міжнародних організацій;
- укладення міжнародних угод, включаючи двосторонні угоди про взаємне визнання у сфері органічного виробництва;
- гармонізації національних нормативних документів у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції до норм та стандартів відповідних міжнародних організацій;
- адаптації законодавства України у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції до відповідного законодавства Європейського Союзу;

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- обміну інформацією у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції;
- сприяння залученню міжнародної технічної допомоги та інвестицій для становлення та розвитку органічного виробництва та обігу органічної продукції;
- сприяння розвитку експорту та імпорту органічної продукції [8, 22].

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 ПЛАН ЦЕХУ ІЗ КОМПАНУВАННЯМ ОБЛАДНАННЯ

План цеху з компануванням обладнання, у якому відбувається виробництво біодобрива наведений на рисунку 9.1

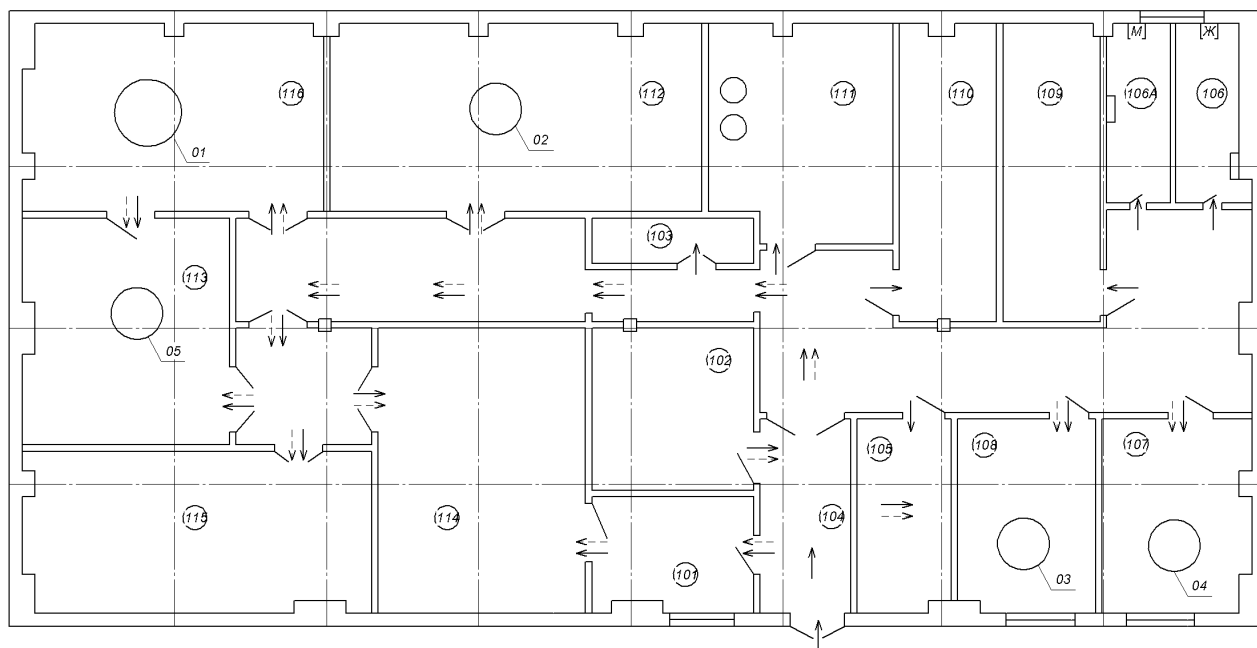


Рисунок 9.1 – План цеху з компануванням обладнання

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Таблиця умовних позначень

Умове позначення		Найменування потоку
Буквен-не	Графічне	
	----->	Матеріальні потоки
	—————▶	Потоки персоналу

Експлікація приміщень

№ кімнати	Найменування	Категорія пожежної безпеки	Клас чистоти
101	Склад сировини		
102	Склад матеріалів		
103	Електрощитова		
104	Прохідна		
105	Кабінет начальника цеху		
106	Жіночий санвузол		
106А	Чоловічий санвузол		
107	Лабораторія		
108	Автоклавна		
109	Чоловічий гардероб		
110	Жіночий гардероб		
111	Кімната майстрів		
112	Ділянка ферментації		
113	Розлив, упаковка, маркування		
114	Лабораторія ВКЯ		
115	Склад готової продукції		
116	Ділянка приготування середовища		

Перелік основного обладнання

Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
	01	Р 15	Реактор	1	
	02	Ф 17	Ферментер	1	
	03	АП 9	Автоклав паровий	1	
	04	Т 7	Термостат	1	
	05	ГФ 23	Машина для розливу	1	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

162.01.03.00 000 ПЗ

Арк.

54

10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

На підприємстві передбачений перервний режим роботи. Виробництво комплексного пробіотичного біодобрива «Байкал ЕМ» на підприємстві здійснюється в 2 зміни. Тривалість зміни складає 8 годин.

Баланс часу роботи обладнання наведений в табл. 10.1.

Таблиця 10.1 - Баланс часу роботи обладнання

Фонд часу роботи обладнання	Мовні позначки	Показники	
		дні	години
Календарний	Φ_k	365	5840
Неробочий час:			
а) вихідні дні	$\Phi_{\text{вих}}$	104	1664
б) святкові дні	$\Phi_{\text{свят}}$	12	192
Номінальний	Φ_n	249	3984
Зупинки:			
а) на ремонт	$\Phi_{\text{рем}}$	30	480
б) з технологічних причин	$\Phi_{\text{тех}}$	-	-
Ефективний	Φ_e	219	3504

Виробнича потужність цеху:

$$M = 1 \times 43 \times 3504 = 150753,8 \text{ пак. /рік.}$$

Оскільки у цеху випускається єдиний вид біодобрива визначимо питому вагу його випуску в загальному обсязі продукції, яка випускається цехом:

$$\alpha = \frac{150000}{150753,8} \times 100 = 99,5 \%$$

За даними розрахунку, потужність цеху достатня для запланованого обсягу виробництва біодобрива.

Вартість будівель та споруд приймається на рівні первинної вартості.

Вартість обладнання розраховується на основі специфікації, складеної при його виборі, та діючих оптових цін (табл. 10.2).

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.2 - Специфікація та вартість обладнання

Найменування обладнання	Кількість одиниць обладнання, шт	Вартість одиниці обладнання, грн	Загальна вартість обладнання, грн
Збірник скляний	4	3800	15200
Збірник сталевий	4	4500	18000
Мірник циліндричний на 100 л	1	45 000	45 000
Мірник циліндричний на 10 л	1	25500	25500
Мірник циліндричний на 5 л	1	17500	17500
Мірник циліндричний на 2000 л	1	86234	86234
Термостат	1	54460	54460
Насоси	2	57 000	114000
Реактор	1	140 000	240 000
Ферментер	1	135639	135639
Ваги настільні з циферблатом	2	10 500	21000
Машина для миття пляшок	1	124 000	124 000
Машина для сушіння пляшок	1	86 500	86 500
Машина для розливу препарату	1	135000	135000
Машина для упакування у пачки	1	145000	145000
Всього	23		1263033

При визначенні підсумкової вартості основного обладнання необхідно врахувати і вартість неврахованого обладнання, яке складає 20% від вартості основного обладнання. Результати розрахунку вартості обладнання і вартості будинків і споруд наведені в табл. 10.3.

										Арк.
										56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	162.01.03.00 000 ПЗ					

Таблиця 10.3 - Підсумкова вартість основних засобів

№	Найменування статті	Вартість обладнання, грн	Пояснення
1	2	3	4
1	Вартість основного обладнання	1263033	Табл. 2
1.1	Ферментер	135639	Табл.2
2	Невраховане обладнання	252606,6	20 % від стр. 1
2.1	Ферментер	27127,5	20 % від стр. 1.1
3	Всього	1515639,6	стр.1 + стр. 2
3.1.	Ферментер	162766,5	стр.1.1+стр. 2.1
4	Будинки та споруди	8956372	
5	Всього	10472011,6	стр. 3 + стр. 4

Таким чином, вартість основних засобів після переоснащення цеху складає 10472011,6 грн., в т.ч. вартість нового обладнання - 162766,5 грн. Зміна вартості основних засобів після переоснащення наведена у табл. 10.4.

Таблиця 10.4 - Розрахунок зміни вартості основних засобів після переоснащення

№ п/п	Об'єкт	Вартість, грн		Приріст, грн
		за даними підприємства	за даними проекту	
1	Будівлі і споруди	8956372	8956372	---
2	Обладнання	1352873,1	1515639,6	+162766,5
4	Всього	10309245,1	10472011,6	+162766,5

Для розрахунку фонду оплати праці необхідно розрахувати баланс робочого часу робітника (табл. 10.5.)

									162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
										57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 10.5 - Баланс робочого часу робітника

Витрата часу	Умовні позначення	Показники	
		Дні	Години
1	2	3	4
Календарний фонд робочого часу	$\Phi_{\text{к}}$	365	2920
Кількість вихідних днів	$\Phi_{\text{вих}}$	105	840
Кількість святкових днів	$\Phi_{\text{празд}}$	8	64
Кількість неробочих днів	$\Phi_{\text{н.р.}}$	113	904
Номінальний фонд робочого часу	$\Phi_{\text{н}}$	252	2016
Невиходи, які плануються	$\Phi_{\text{нев}}$	35	280
Тарифні відпустки	$\Phi_{\text{отп}}$	24	192
Хвороби	$\Phi_{\text{бол}}$	7,5	60
Декретні відпустки	$\Phi_{\text{отп}}$	2	16
Інші невиходи із дозволу адміністрації	$\Phi_{\text{др}}$	1,5	12
Кількість робочих днів		216	1728
Кількість передсвяткових днів, в які тривалість робочого дня зменшується на одну годину		7	7
Ефективний фонд робочого часу	$\Phi_{\text{е}}$	216	1721

Розрахунок фонду оплати праці робітників цеху.

Основна заробітна плата розраховується з урахуванням кількості робітників, ефективного фонду робочого часу одного робітника та його ставки (табл. 10.6). Додаткова заробітна плата складає 60% фонду основної заробітної плати.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Таблиця 10.6 - Розрахунок чисельності і заробітної плати основних і допоміжних робітників

Професія	Кіль- кість робіт - ників	Розрахунок тарифної ставки, грн.		Розрахунок фонду оплати праці, грн		
		за год.	за зміну	основна заробітна плата	додаткова заробітна плата	фонд оплати праці
1	2	3	4	5	6	7
1 Основні робітники:						
1.1. Оператори програмного обладнання	2	33,0	264	113586	68151,6	181737,6
1.2. Оператор пакувального обладнання	2	33,0	264	113586	68151,6	181737,6
1.3. Оператор розливного апарату	2	33,0	264	113586	68151,6	181737,6
1.5. Майстер цеху	1	33,0	264	56793	34075,8	90868,8
1.6. Зам майстера цеху	1	32,0	256	55072	33043,2	88115,2
Разом	8			452623	271573,8	724196,8
2 Допоміжні робітники:						
2.1 Прибиральниця	2	26,0	208	89492	53695,2	143187,2
2.2 Вантажник	2	26,0	208	89492	53695,2	143187,2
Разом	4			178984	107390,4	286374,4
Всього робітників	12			631607	378964,2	1010571

Собівартість комплексного пробіотичного біодобрива «Байкал ЕМ» розраховується основі попередніх розрахунків. Розрахунок собівартості наведено в табл. 10.7 та 10.8.

Таблиця 10.7 - Розрахунок витрат на сировину та матеріали, (1500 л.)

Найменування матеріалу	Од. вимір.	Норма витрат	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Сировина та основні матеріали				
Мікроорганізми	л	20	3109,5	62190
Мед натуральний	л	10	180	1800
Дріжджевий автолізат	л	10	1012,5	10125
Патока крохмальна	л	80	90	7200
Солі	кг	5,6	22,5	126
Вода	л	1374,4	1,8	2473,92
Всього				83914,88
Допоміжні матеріали				
Тара 0,5 л	шт	2033	3	6099
Тара 1 л	шт	300	4,5	1350
Тара 20 л	шт	13	15	195
Всього				7644

Таблиця 10.8 - Проектна калькуляція собівартості продукції. Найменування виробу - пробіотичне біодобриво «Байкал ЕМ» Калькуляційна одиниця – 1000 л

№ п/п	Статті витрат	Сума, грн
1	2	3
1	Сировина та основні матеріали	55943,25
2	Допоміжні матеріали	5096
3	Транспортно-заготівельні витрати	3757,33
	Всього	64796,58
4	Заробітна плата	2262,6
4.1	Основна заробітна плата	1789,15
4.2	Додаткова заробітна плата	1473,45
5	Відрахування на соціальні заходи	986,1
6	Загальновиробничі витрати	1972,87
7	Виробнича собівартість	71018,15
8	Адміністративні витрати	1978,3
9	Витрати на збут	576,2
10	Інші операційні витрати	1212,95
11	Повна собівартість	74785,6
12	Договірна ціна	86000
13	Рентабельність ,%	15

Порівняльний аналіз собівартості продукції за даними підприємства та проектом наведений у табл. 10.9.

						162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
							61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 10.9 - Аналіз зміни собівартості продукції

Статті витрат	За даними підприємства	За даними проекту	Зміна
1. Сировина і матеріали	56583,83	55943,25	-640,58
2. Допоміжні матеріали	5096	5096	---
3. Транспортно-заготівельні витрати	3907,97	3757,33	-150,64
4. Основна і додаткова заробітна плата	2392,84	2262,6	-130,24
5. Відрахування на заробітну плату	991,68	986,1	-5,58
6. Загальновиробничі витрати	2363,59	1972,87	-390,72
7. Виробнича собівартість	72332,91	71015,15	-1317,76
8. Адміністративні витрати	1978,3	1978,3	---
9. Витрати на збут	576,2	576,2	---
10 Інші	1564,59	1212,95	-351,64
10. Повна собівартість	76453	74785,6	-1669,4

З наведених даних видно, що у результаті переоснащення виробництва виробнича собівартість знизиться на 1317,76 грн., повна собівартість – на 1669,4 грн.

Прибуток після реалізації заходу (переоснащення цеху) складе:

$$(11217,4-9548) \times 150 = 250410 \text{ грн.}$$

Продуктивність праці дорівнює:

$$V_{\text{п}} = 86000 \times 150 / 12 = 1075000 \text{ грн./чол.}$$

$$V_{\text{с}} = 86000 \times 150 / 12 = 1075000 \text{ грн./чол.}$$

Строк окупності дорівнює:

$$T = 162766,5 / 250410 = 0,65 \text{ року}$$

Чистий приведений дохід:

$$NPV = 250410 - 162766,5 = 87643,5 \text{ грн.}$$

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

162.01.03.00 000 ПЗ

Основні техніко-економічних показники проектного об'єкту наведені в табл. 10.10.

Таблиця 10.10 - Основні техніко-економічні показники проектного об'єкту

№ п/п	Показники	Од. вим.	Діюче виробництво	Проектоване виробництво
1	Річний випуск	Тис.л	150	150
2	Капітальні витрати, пов'язані з впровадженням техніко-економічних заходів з урахуванням частки продукту	грн.		162766,5
3	Кількість працюючих:	чол.	12	12
	- основні робітники	чол.	8	8
	- допоміжні робітники	чол.	4	4
4	Продуктивність праці	грн/чол.	1075000	1075000
5	Повна собівартість продукції	грн/тис. л	76452	74782,6
6	Ціна відпускна	грн/тис. л.	50873,9	50873,9
7	Прибуток	грн/тис. л.	9548	11217,4
8	Рентабельність продукції	%	12	15
9	Чистий приведений ефект	грн.		87643,5
10	Строк окупності проєктованих заходів	рік		0,65

Техніко-економічні розрахунки переоснащення виробництва пробіотичного біодобрива «Байкал ЕМ» свідчать, що:

- чистий приведений дохід становить 87643,5 грн.;
- впровадженні техніко-економічні заходи окупаються через 0,65 року;
- продуктивність праці не зміниться і складатиме 1075000грн./чол.;
- рентабельність продукції підвищиться на 3% .

Згідно цих даних та маркетингових досліджень виробництво пробіотичного біодобрива «Байкал ЕМ» є економічно вигідним.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

Сучасне аграрне виробництво спрямоване на екологізацію природокористування на основі розширеного відтворення родючості ґрунту за умов дотримання безпеки довкілля і вирощеної продукції. Зростаюче значення екологізації природокористування в АПК країни і біологізації землеробства зумовлює необхідність мінімалізації витрат хіміко-техногенних ресурсів, що забезпечує зменшення антропогенного навантаження на агроєкосистеми.

В теперішній час відбувається зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту, що призводить до руйнування структури, порушення його водно-повітряного і органічного складу. Для збереження в ґрунті бездефіцитного балансу гумусу потрібно постійне внесення органічних добрив і біодобрив. В сучасному аграрному виробництві використання традиційних органічних добрив має вкрай низький рівень, тому практично не забезпечується повернення виносу біогенних елементів і компенсація втрат органічного вуглецю, що призводить до деградації ґрунтів і агроєкосистеми в цілому.

Гострий дефіцит традиційних органічних добрив можна компенсувати залученням поновлюваних джерел в енергетичний баланс аграрної галузі. В цьому напрямку вченими України досліджуються нові високоефективні, екологічно чисті, біологічно активні добрива універсальної дії, що виробляються методом біологічної ферментації з природної органічної сировини, а саме: гній, курячий послід, торф, тирса, солома та інші органічні матеріали. Важливим елементом сучасних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур є застосування нових видів біодобрив на основі біомаси мікроорганізмів, а також біостимуляторів, які підвищують ефективність використання мінеральних добрив, покращуючи умови живлення рослин та їх урожайність.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рациональне застосування біодобрих різного походження забезпечує одержання екологічно безпечної продукції, накопичення органічної речовини ґрунту, знижує втому ґрунту, покращує його структуру, що сприяє підвищенню родючості.

При виконання кваліфікаційної роботи досягнута головна мета - проведено технічне переоснащення технологічного процесу, що дозволило зменшити повну собівартість готового продукту – біодобрива «Байкал ЕМ».

Розроблена і оформлена технологічна схема виробництва, апаратурна схема з автоматизацією виробництва, а також схема основного апарату – ферментеру, проведені розрахунки основного обладнання.

У кваліфікаційній роботі також розглянуті техніко-економічні показники виробництва, внаслідок чого спостерігається збільшення його рентабельності на 3%. Таким чином, виробництво пробіотичного біодобрива «Байкал ЕМ» є економічно вигідним.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байрак Н. Гумісол – елемент біорганічного землеробства // Пропозиція. 2006. № 4. С.64.
2. Біотехнологія ризосфери овочевих рослин: Монографія / За ред. В.П. Патики. - Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К». 2015. 266 с.
3. Биорегуляция микробно-растительных систем: Монография / Под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. - К.: НІЧЛАВА. 2010. 472 с.
4. Бомба М.Я. Біологічне землеробство: стан і перспективи розвитку // Передгірне і гірське землеробство і тваринництво. 2016. № 59. С. 9–18.
5. Булигін С.Ю., Барвінський А.В., Ачасова А.О. Оцінка і прогноз якості земель. – Харків: Харківський нац. аграрний університет. 2006. 262 с.
6. Волкогон В. // Мікробіологи пропонують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур // Пропозиція. 2009. №5. С. 52-54.
7. Використання мінеральних та органічних добрив в Україні / Держстат. 2020.
8. Водянка Л. Д., Кутаренко Н. Я. Перспективы внедрения системы НАССР в процессе производства пищевой продукции. Регіональна економіка 2013, №1 [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://econom.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/kutarenko-4.pdf>
9. Гаценко М.В., Волкогон В.В. Оптимізація вермикомпостування органіки, збагаченої фосфоритами, за участі фосфатмобілізувальних мікроорганізмів. Мікробіологічний журнал. 2010. № 3. С. 14–19
10. Експериментальна ґрунтова мікробіологія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова та ін.; за ред. В.В. Вокогона. К.: Аграрна наука. 2010. - 464 с.
11. Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [Електронний

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурс]. - Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>

12. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
13. Індукуючий вплив біодобрих на продуктивність рослин томатів і формування мікробіоти ризосфери / Ю. В. Коломієць, І. П. Григорюк, Л. М. Буценко // Агроекологічний журнал. 2017. № 1. С. 75-82.
14. Камінський В.Ф. Наукові основи оптимізації живлення рослин в сучасних системах землеробства. Землеробство. 2018. Вип.2. С.3–6.
15. Коломієць Ю.В. Передпосівна обробка насіння біодобривами як засіб стимуляції росту та фізіолого-біохімічних процесів у рослинах сортів помідора [Електронний ресурс] / Ю.В. Коломієць, І.П. Григорюк, Л.М. Буценко // Наукові доповіді НУБіП України. 2016. № 5 (26).
16. Корнійчук М. С., Заярнюк Н. Л., Червецова В. Г., Федорова О. В. Дослідження бактеріальної композиції ізродов *RHIZOBIUM* та *AZOTOBACTER* як рiстстимульовального біопрепарату для органічного землеробства// «Хімія, технологія речовин та їх застосування», 2018. - Випуск 1, № 1. С. 78-82.
17. Кохан А.В. Екологічно чиста технологія вирощування соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 16, 2011: 108-111
18. Крутякова В.І., Пиляк Н.В., Нікіпелова О.М. Оптимізована технологія отримання біодобрих на основі осадів стічних вод // Вісник аграрної науки. – 2022. №1 (826). С. 50-56.
19. Микробные препараты как факторы регулирования численности агрономически ценных микроорганизмов в почве и ризосфере овощных культур / А.А. Аутко, Л.А. Суховицкая, Г.В. Сафронова [и др.] // Сільськогосподарська мікробіологія. 2008. Вип. 8. С. 7-16.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур В.А. Мікробіологічні препарати – складова органічного землеробства. Збірник наукових праць ВНАУ //Землеробство. 2011. №7 (47). С. 11-16.
21. Пиляк Н.В., Крутякова В.І., Дишлюк В.Є. Еколого-мікробіологічна характеристика нових біодобрих на основі осадів стічних вод м. Одеса. Агроєкологічний журнал. 2020. № 3. С. 86–95.
22. Системи управління безпечністю харчових продуктів (ХАССП) за ISO 22000 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://certsystems.kiev.ua/uk/dstu-4161-ili-iso-22000/sistemi-upravlinnyabezpekoju-xarchovix-produktiv-xassp-za-dstu-4161-abo-iso-22000.html>
23. Смірнов В.В., Патица В.П., Підгорський В.С. і ін. Мікробні біотехнології в сільському господарстві // Агроєкологічний журнал. 2002. № 3. С. 3-8.
24. Удобрення сільськогосподарських культур / Господаренко Г. М. - Київ: Сік Груп Україна. 2016. 259 с.
25. Чайковська В.В. Комплексні мікробні препарати для інтегрованих систем землеробства / В.В. Чайковська, Я.В. Чабанюк, О.В. Шерстобоева // Мікробіологія і біотехнологія. 2007. № 1. С. 75–81.
26. Шерстобоева О.В. Біологічний моніторинг ґрунтів як складова екологічного моніторингу агроєкосистем / О.В. Шерстобоева, Т.З. Шустерук, О.С. Дем'янук // Агроєкологічний журнал. 2007. № 3. С. 45–49.
27. Шерстобоева Е. Биопрепараты – рывок в ресурсосберегающем и экологически безопасном земледелии // Новини агротехніки. 2003. №1. С. 32.
28. Яцук І.П. Екологічні ризики в сучасному землекористуванні / І.П.Яцук, В.М.Панасенко // Агроєкологічний журнал. 2013. №4. С.21-26.

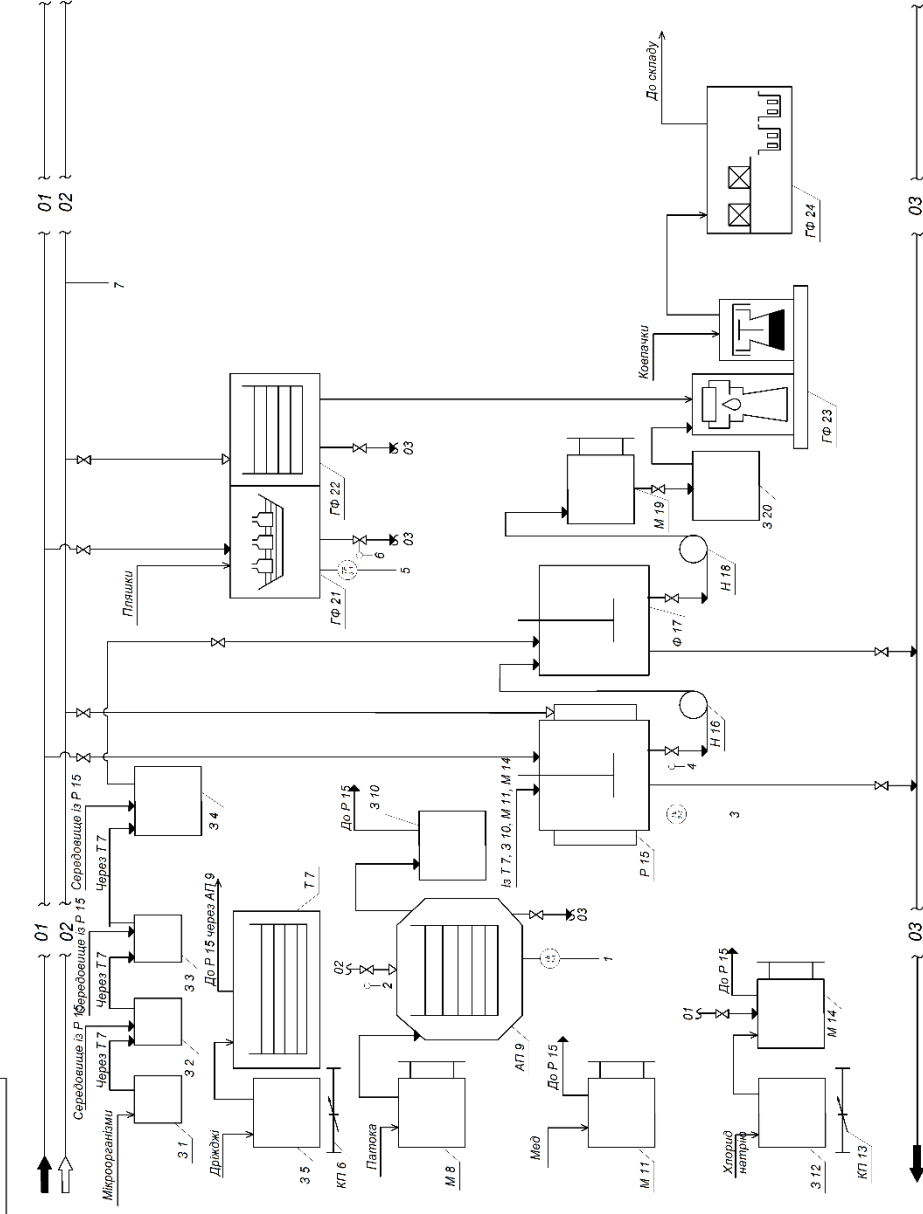
					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Huang G.F., Fang M., Wu Q T. et al. Cocomposting of pig manure with leaves. Environmental Technology. 2015. V. 22. P. 1203–12.
30. Perez-Garcia A. Plant protection and growth stimulation by microorganisms: biotechnological applications of Bacilli in agriculture / A. Perez-Garcia, D. Romero, A. de Vicente // Current Opinion in Biotechnology. 2011. Vol. 22. P. 187-193.
31. Petersen Jan-Erik. Energy production with agricultural biomass: environmental implications and analytical challenges / Jan-Erik Petersen // Eur. Rev. Agric. Econ. 2008. September, 35. P. 385–408.

					162.01.03.00 000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

162.01.03.00.000.ASA



Таблиця умовних позначень

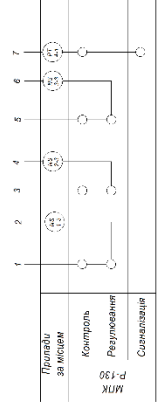
Умовне позначення	Найменування середовища, апаратура
Букварне	Графічне
01	Вода очищена
02	Пара
03	Каналізація
ВЗ	Вентиль запорний

Таблиця площ виміру контролю

Позначення	Найменування параметру	Прим.
1, 3, 5, 7	Температура	
2, 4, 6	Тиск	

Перелік елементів схеми

Знак	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
3 Т 7	4, 3 С	Збірник	8	
3 Р 15	3 10, 3 20, 3 30	Автоматичний регулятор	2	
М 19	М 19	Мотор	4	
Т 7	Т 7	Термостат	1	
АП 9	АП 9	Автоматичний регулятор	1	
Р 15	Р 15	Регулятор	1	
Ф 17	Ф 17	Ферментер	2	
Н 16, Н 18	Н 16, Н 18	Насос	2	
ГФ 21	ГФ 21	Машина для миття пляшок	1	
ГФ 22	ГФ 22	Машина для сушіння пляшок	1	
ГФ 23	ГФ 23	Машина для розливу	1	
ГФ 24	ГФ 24	Машина для улаштування у паку	1	

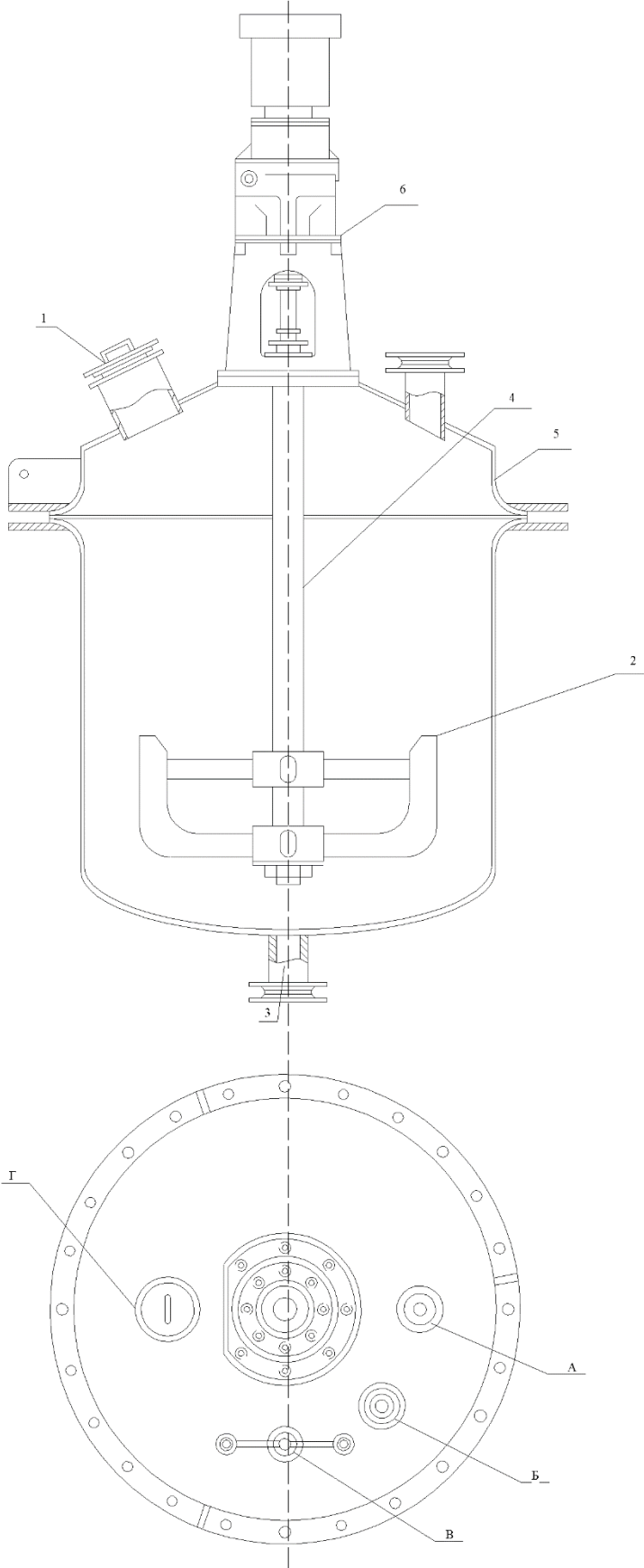


162.01.03.00.000.ASA

Вид проекту	№ документа	Дата	Сторінка	Кількість сторінок	Масштаб
1	162.01.03.00.000.ASA	16.08.2023	1	1	1:1
Назва	Об'єкт	Місце	Сторінка	Кількість сторінок	Масштаб
162.01.03.00.000.ASA	162.01.03.00.000.ASA	162.01.03.00.000.ASA	1	1	1:1
Місце	Сторінка	Кількість сторінок	Масштаб	Масштаб	Масштаб
162.01.03.00.000.ASA	162.01.03.00.000.ASA	162.01.03.00.000.ASA	1	1	1:1

Контроль

Борислав А.І.



Технічна характеристика

1. Призначення - установка призначена для проведення фізико-хімічних процесів у рідких середовищах із щільністю до 1500 кг/м³
2. Об'єм камери змішувача, л - 2000
3. Діаметр, мм:
камери змішувача - 700
4. Тиск, МПа:
у камері змішувача - атмосфері
5. Температура, °С:
у камері змішувача - 30
6. Кількість оборотів мешалки, сек-1:
рамна - 0,5 / 0,8
7. Потужність приводу мешалки, кВт:
рамна - 1,1
8. Потужність приводу вакуумного насоса, кВт - 1
9. Потужність приводу подійзного механізму кришки, кВт - 1,1
10. Габарити, мм:
довжина - 920
ширина - 800
висота - 2200
11. Маса установки, кг - 350

Таблиця штуцерів

Поз.	Найменування	Кільк.
А	Технологічний	1
Б	Залисний	1
В	Колодки	1
Г	Ліжк наповнення	1

Перелік складових частин

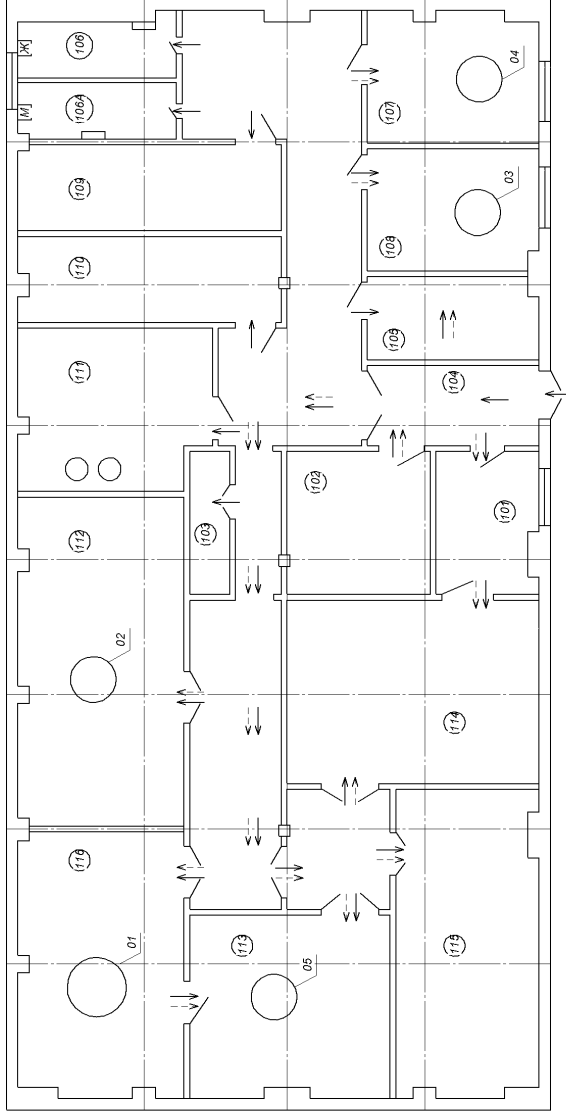
Фер.	Знак	Поз.	Найменування	Кіл.	Прим.
			Складові одиниці		
		1	Завантажувальний люк	1	
		2	Мешалка	1	
		3	Розвантажувальний люк	1	
		4	Передавальний вал	1	
		5	Корпус реактора	1	
		6	Привід	1	

					162.01.03.00.000 B3		
№	Апр.	№ докум.	Вид	Знак	Ферментер		
Розроб.		Журналь			Креслення завального		
Чертеж.		Співробіт.			вуку		
Кресл.					Листів ?	Листів ?	
Висновок					№ 04		
Відре.		Розробник			кафедра біотехнології		

162.01.03.00.000 ПЦ

Таблиця умовних позначень

Умовне позначення		Найменування потоку
Буквенне	Графічне	
М		Матеріальні потоки
Ж		Потоки персоналу



Експлікація приміщень

№ приміщення	Найменування	Категорія приміщення	Клас безпеки
101	Склад сировини		Безпечні
102	Склад матеріалів		
103	Електроштаб		
104	Пройсідна		
105	Кабінет начальника цеху		
106	Жіночий санвузол		
106А	Чоловічий санвузол		
107	Ласораторія		
108	Автоклава		
109	Чоловічий гардероб		
110	Жіночий гардероб		
111	Кімната майстрів		
112	Ділянка ферментації		
113	Розлив, улагодка, маршування		
114	Лабораторія ВКП		
115	Склад золотої продукції		
116	Ділянка продукування сировини		

Перелік основного обладнання

Вид	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
01	Р 15	Реактор	1	
02	Ф 17	Ферментер	1	
03	АП 9	Автоклава паровий	1	
04	Т 7	Термостат	1	
05	ГФ 23	Машини для розливу	1	

162.01.03.00.000 ПЦ			
Відділ	Деп. АСУ	Деп. ІСУ	Відділ
Ділянка	Ділянка	Ділянка	Ділянка
Розробка	Розробка	Розробка	Розробка
Проєкт	Проєкт	Проєкт	Проєкт
Категорія	Категорія	Категорія	Категорія
Тип	Тип	Тип	Тип
162.01.03.00.000 ПЦ			
План цеху			
Категорія БТ			
Замовник АТ			

Національний фармацевтичний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Фармацевтичних технологій та менеджменту

Кафедра Біотехнології

Ступінь вищої освіти перший (бакалаврський) рівень

Спеціальність 162 Біотехнологія та біоінженерія
(шифр і назва)

Освітня програма Біотехнологія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

біотехнології

д.фарм. н., проф. Наталя

ХОХЛЕНКОВА

«14» вересня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Анни ЖЕРНОВОЇ

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1.Тема кваліфікаційної роботи Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту

керівник кваліфікаційної роботи Оксана СТРИЛЕЦЬ, д. фарм. н., проф.
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджений наказом НФаУ від « 19 » жовтня 2022 року № 230

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 02 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи об'єкт роботи – біодобриво, основний апарат – Ферментер, річний випуск – 150 тис.т/рік

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, маркетингові дослідження, аналітичний огляд, характеристика готового продукту, сировини, матеріалів, напівпродуктів, технологічні розрахунки, опис технологічного процесу та схеми виробництва, автоматизація технологічного процесу, контроль якості виробництва, забезпечення якості виробництва відповідно до вимог ISO, план цеху з компонуванням обладнання, економічна частина, висновок, список літератури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень та плакатів) технологічна схема, апаратурна схема, креслення загального виду апарату, поверховий план цеху, таблиця порівняння основних техніко-економічних показників

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Автоматизація технологічного процесу	Олександр МАНСЬКИЙ доцент закладу вищої освіти, кафедри технологій фармацевтичних препаратів	24.10.2022	25.11.2022
Економічна частина	Ольга ГЛАДКОВА доцент закладу вищої освіти, кафедри управління та забезпечення якості	24.10.2022	25.11.2022

7. Дата видачі завдання 14 вересня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Робота з літературою	вересень 2022	Виконано
2	Оформлення розрахунково-пояснювальної записки	вересень 2022	Виконано
3	Оформлення графічної частини	листопад 2022	Виконано
4	Здача кваліфікаційної роботи	02 грудня 2022	Виконано

Здобувач вищої освіти

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ **Анна ЖЕРНОВА**
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

_____ **Оксана СТРИЛЕЦЬ**
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

ВИТЯГ з наказу № 230
по Національному фармацевтичному університету
від 19 жовтня 2022 р.

Про затвердження тем кваліфікаційних робіт

Затвердити теми кваліфікаційних робіт, керівників-консультантів та рецензентів здобувачам вищої освіти 5 курсу, спеціальність – 162 Біотехнології та біоінженерія, освітня програма – Біотехнологія, ступінь вищої освіти – бакалавр, термін навчання – 4 р. 4 міс., заочна форма.

Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
Жернова Анна Віталіївна	Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту	Technical re-equipment of biofertilizer production for open ground	Професор закладу вищої освіти кафедри біотехнології, д.фарм.н, професор Стрілець О.П.	Завідувач кафедри технологій фармацевтичних препаратів, д.фарм.н, професор Кухтенко О.С.

Ректор

Алла КОТВИЦЬКА

Декан факультету
фармацевтичних технологій та менеджменту



Наталія ЖИВОРА

ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності про проведену експертизу щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі здобувача вищої освіти

№108689 від «24» листопада 2022 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти заочної форми навчання Жернової Анни Віталіївни, 5 курсу, _____ групи, спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» на тему: «Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту/ Technical re-equipment of biofertilizer production for open ground», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

13%

12%

ВІДГУК

наукового керівника на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
Анни ЖЕРНОВОЇ

на тему: Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту

Актуальність теми. Виснаження ґрунту – закономірне явище під час вирощування будь-яких культур. Рослини поглинають із родючого шару поживні речовини. Причому чим більш урожайний сорт, тим більше мінералів і залишків органіки знадобиться посівам. Розвиток сільського господарства на сьогодні неможливо без використання добрив, які дозволять підвищити родючість ґрунтів, збільшити врожайність, поліпшити якість сільськогосподарської продукції. Тому ситуація, яка склалася сьогодні, вимагає кардинальних змін у практиці ведення сільського господарства. Рішенням проблеми подальшої зміни ґрунту може стати відмова від використання мінеральних добрив і перехід на сучасні органічні добрива або біодобрива. Тому тема роботи, що присвячена технічному переоснащенню промислового виробництва біодобрива для відкритого ґрунту є актуальною та потребує детального вивчення.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість Ферментація мікроорганізмів при виробництві біодобрива - основна стадія отримання якісного біотехнологічного продукту. На багатьох підприємствах є проблема із застарілим обладнанням, тому з метою вдосконалення технології виробництва, збільшення об'ємів отримання біодобрива здобувачем запропоновано технічне переоснащення даної стадії за рахунок впровадження використання ферментера на 2050л. Даний захід дозволить не тільки вирішити вище перелічені проблеми, а й призведе до зниження витрат на електроенергію, собівартості продукції, що доведено техніко-економічними розрахунками, представленими у роботі.

Оцінка роботи У роботі розглянуті всі необхідні розділи: маркетингові дослідження, аналітичний огляд, опис технологічного процесу; представлені технологічні розрахунки: матеріального балансу, основного та допоміжного обладнання, запропонованого ферментера, витрат води, електроенергії; за всіма вимогами виконанні необхідні креслення: технологічної схеми, апаратурної схеми із засобами автоматизації, плану цеху, загальний вигляд ферментера. Техніко-економічними розрахунками доведено доцільність проведених заходів.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту Робота містить всі необхідні розділи, виконана якісно, відповідно до інженерних та технологічних вимог до кваліфікаційних робіт бакалавра. Дана кваліфікаційна робота може бути представлена до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії, а її автор заслуговує присвоєння кваліфікації «бакалавр з біотехнологій та біоінженерії».

Науковий керівник _____

Оксана СТРИЛЕЦЬ _____

" 28 " листопада 2022 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу Анни ЖЕРНОВОЇ
(ім'я, ПРИЗВІЩЕ)

на тему Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту

Актуальність теми В Україні в останні роки застосовується нова енергозберігальна технологія переробки органічних відходів у біодобрива, а також технології отримання біодобрив з використанням ефективних мікроорганізмів. Дані технології дозволяють отримати за допомогою анаеробного зброджування і ферментації натуральне біодобриво, яке містить у великій кількості біологічно активні речовини, мікроелементи. Основною перевагою біодобрив перед традиційними в елементах живлення є їхня форма, доступність і збалансованість, високий рівень гуміфікації органічної речовини. Тому тема випускної кваліфікаційної роботи, а саме вивчення промислового виробництва біодобрива для відкритого ґрунту і технічного його переоснащення, є актуальною.

Теоретичний рівень роботи У роботі на достатньому теоретичному рівні розглянуто сучасний стан і потреби виробництва органічних добрив і біодобрив для сільського господарства, проаналізовано загальну технологію отримання біодобрива на основі асоціації мікроорганізмів, сировину та допоміжні матеріали, нормативну базу, згідно якої сьогодні відбувається виробництво даної групи продуктів в нашій країні.

Пропозиції автора по темі дослідження У роботі розглянуто виробництво біодобрива для відкритого ґрунту – методом культивування біомаси ефективних мікроорганізмів. Здобувачем було запропоновано технічне переоснащення виробництва шляхом заміни устаткування на більш продуктивне, а саме на ферментер об'ємом 2050 л, що дозволить зменшити тривалість технологічного процесу виробництва, зменшити кількість використовуваної вихідної сировини, тим самим знизивши собівартість готової продукції, зростання рентабельності продукції. Здобувачем проведені економічно-технічні розрахунки, складено креслення плану цеху і загального виду апарату, креслення апаратурної схеми із засобами автоматизації

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість Пропозиції автора щодо технічного переоснащення виробництва біодобрива шляхом технічного переоснащення стадії ферментації мікроорганізмів сучасним ферментером на 2050 л, можуть бути використанні на виробництві для покращення параметрів виробництва, зниження витрат, поліпшення якості продукції, збільшення обсягів виробництва.

Недоліки роботи У роботі зустрічаються граматичні помилки і поодинокі невдалі вислови.

Загальний висновок і оцінка роботи Робота містить всі необхідні розділи, розрахунки та креслення, виконана відповідно до вимог НФаУ до випускних кваліфікаційних робіт та може бути представлена до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії.

Рецензент _____

проф. Олександр КУХТЕНКО

« 29 » листопада 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛУ № 5

«30» листопада 2022 року

м. Харків

засідання кафедри біотехнології

Голова: завідувачка кафедри, доктор фарм. наук, професор Наталя ХОХЛЕНКОВА.

Секретар: доцент закладу вищої освіти Юлія Азаренко.

ПРИСУТНІ: завідувачка кафедри Наталя ХОХЛЕНКОВА, професор закладу вищої освіти Леонід СТРЕЛЬНИКОВ, професор закладу вищої освіти Оксана СТІЛЕЦЬ, доцент закладу вищої освіти Ольга КАЛЮЖНАЯ, доцент закладу вищої освіти Микола РИБАЛКІН, доцент закладу вищої освіти Юлія АЗАРЕНКО, доцент закладу вищої освіти Наталія ДВІНСЬКИХ.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Про представлення до захисту до Екзаменаційної комісії випускних кваліфікаційних робіт.

І. СЛУХАЛИ:

Здобувача вищої освіти спеціальності 162 «Біотехнології і біоінженерія» ОП «Біотехнологія» 5 курсу 1 групи Анну ЖЕРНОВУ з доповіддю на тему «Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту» (керівник професор закладу вищої освіти Оксана СТІЛЕЦЬ).

УХВАЛИЛИ:

Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу.

Голова

Завідувачка кафедри,
доктор фармацевтичних наук,
професор

Наталя ХОХЛЕНКОВА

_____ (підпис)

Секретар

доцент закладу вищої освіти

Юлія АЗАРЕНКО

_____ (підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач вищої освіти _____ Анна ЖЕРНОВА
(Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

до захисту кваліфікаційної роботи
за галуззю знань 16 Хімічна та біоінженерія
спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія
(шифр і назва спеціальності)

Освітньою програмою Біотехнологія
на тему: «Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту»
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Наталія ЖИВОРА /
(підпис)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Анна ЖЕРНОВА рекомендується до захисту в Екзаменаційну комісію з кваліфікаційною роботою на тему: «Технічне переоснащення виробництва біодобрива для відкритого ґрунту».

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Оксана СТІЛЕЦЬ
(підпис) (Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

“28” листопада 2022 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Анна ЖЕРНОВА допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри біотехнології _____ Наталія ХОХЛЕНКОВА
(підпис) (Ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

“30” листопада 2022 року

Кваліфікаційну роботу захищено

у Екзаменаційній комісії

« 07 » грудня 2022 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії

_____ / Ігор ТРУТАЄВ /