

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально - науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Виконав: студент 4 курсу, групи ЗДЕ-41
спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Пі автора _____ / Данило ХУСНУЛЛІН
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / Анна КОТ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. зав. кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Олена КЛЄЩ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2023 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри

_____/ проф. Андрій АЧАСОВ
підпис ім'я та прізвище

“__” травня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Данилу ХУСНУЛІНУ
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи: Стан та проблеми поводження з відходами сільського господарства в Україні

Керівник роботи Анна КОТ,
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “03”квітня 2023 року №4301-5/646

2. Строк подання студентом роботи 27 квітня 2023 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Аналіз публікацій з тематики дослідження економічної ефективності використання відходів сільського господарства.
2. Аналіз стану та проблем поводження з відходами сільського господарства в Україні.

3. Аналіз основних видів утилізації та переробки відходів сільського господарства.
 4. Порівняння та видбір оптимального виду переробки відходів сільського господарства..
 5. Формулювання висновків.
 6. Оформлення використаних джерел літератури.
4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Теоретичні аспекти відходів сільського господарства
2	Обсяги утворення та стан поводження з відходами аграрного сектору в Україні
3	Проблеми та перспективи управління відходами сільського господарства в Україні
4	Висновки

5. Дата видачі завдання 05.05.2022 р.

Студент

підпис

Данило ХУСНУЛЛІН

ім'я і прізвище

Керівник роботи

підпис

викл. Анна КОТ

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

**СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ**

Данило ХУСНУЛЛІН

Кваліфікаційна робота «Стан та проблеми поводження з відходами сільського господарства в Україні» містить 31 сторінку, 3 розділи, 7 таблиці, 1 рисунок, 13 використаних джерел.

Мета роботи: оцінка стану та ідентифікація проблем поводження з відходами сільського господарства в Україні.

Актуальність теми. Сільське господарство виконує важливу роль у економіці країни, забезпечуючи населення продуктами харчування і ставши значним сегментом експорту. Сільське господарство породжує велику кількість відходів, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище і здоров'я людей.

Завдання. дослідити види відходів, що виникають в сільському господарстві та їх обсяги в Україні. здійснити аналіз стану поводження з відходами сільського господарства в Україні, включаючи вивчення кількості та складу відходів та методів їх утилізації. дослідити рівень обізнаності керівників сільськогосподарських підприємств щодо новітніх технологій поводження з відходами та визначити основні проблеми.

Методи. Включають теоретичні: аналіз і синтез, розрахункові методи, опитування та інтерв'ю.

Результати. Було проаналізовано обсяги утворення та основні способи утилізації відходів сільського господарства, проведено опитування, з чого сформулювали висновок про обізнаність керівників сільськогосподарських підприємств про рушійний вплив відходів сільського господарства на навколишнє середовище.

**ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ, ВІДХОДИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА,
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

ANNOTATION

**STATE AND PROBLEMS OF AGRICULTURAL WASTE MANAGEMENT
IN UKRAINE**

Danylo KHUSNULLIN

The qualification work "State and problems of agricultural waste management in Ukraine" contains 31 pages, 3 chapters, 7 tables, 1 figure, 13 references.

Purpose: to assess the state and identify problems of agricultural waste management in Ukraine.

Relevance of the topic. Agriculture plays an important role in the country's economy, providing the population with food and becoming a significant export segment. Agriculture generates a large amount of waste that can have a negative impact on the environment and human health.

Objectives. to study the types of waste generated in agriculture and their volumes in Ukraine. to analyse the state of agricultural waste management in Ukraine, including the study of the amount and composition of waste and methods of its disposal. to study the level of awareness of agricultural managers about the latest waste management technologies and identify the main problems.

Methods. They include theoretical: analysis and synthesis, calculation methods, surveys and interviews.

Results. The volumes of agricultural waste generation and the main methods of its disposal were analysed, a survey was conducted, and a conclusion was made about the awareness of agricultural managers about the driving impact of agricultural waste on the environment.

WASTE RECYCLING, AGRICULTURAL WASTE, WASTE
MANAGEMENT

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	8
РОЗДІЛ 2. ОБСЯГИ УТВОРЕННЯ ТА СТАН ПОВОДЖЕННЯ ВІДХОДАМИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ	3 15
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ	20
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	30

ВСТУП

Актуальність теми. Сільське господарство виконує важливу роль у економіці країни, забезпечуючи населення продуктами харчування і ставши значним сегментом експорту. Сільське господарство породжує велику кількість відходів, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище і здоров'я людей.

Тема кваліфікаційної роботи - Стан та проблеми поводження з відходами сільського господарства в Україні.

Метою даної роботи є оцінка стану та ідентифікація проблем поводження з відходами сільського господарства в Україні.

Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

1. Дослідити види відходів, що виникають в сільському господарстві та їх обсяги в Україні.

2. Здійснити аналіз стану поводження з відходами сільського господарства в Україні, включаючи вивчення кількості та складу відходів та методів їх утилізації.

3. Дослідити рівень обізнаності керівників сільськогосподарських підприємств щодо новітніх технологій поводження з відходами та визначити основні проблеми.

Об'єктом дослідження є процеси поводження з відходами, що виникають в процесі сільськогосподарської діяльності, включаючи відходи від тваринництва, рослинництва, а також відходи від переробки сільськогосподарської продукції.

Предметом дослідження є стан та проблеми поводження з відходами сільського господарства в Україні.

Методи. Включають теоретичні: аналіз і синтез, розрахункові методи, опитування та інтерв'ю.

РОЗЛІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Відходи сільського господарства - це матеріали або речовини, що виникають як непотрібні або непридатні для подальшого використання продукти в процесі сільськогосподарської діяльності. Вони можуть походити з рослинництва, тваринництва або інших господарських процесів, пов'язаних з сільським господарством.

Для ефективного дослідження управління відходами на рівні сільськогосподарських підприємств і національному рівні необхідний чіткий і узгоджений термінологічний інструментарій, який би враховував українські та європейські визначення базових понять.

Перед тим, як розглядати основні проблеми нагромадження та утилізації відходів сільського господарства та їх потенціал для перетворення на екологічну та енергоефективну продукцію, важливо уточнити сам термін "відходи".

В цілому, «відходи» є матеріалом, який вважається небажаним або відкидним і вважається «марним, непотрібним або невідповідним» [9]. Відходи можна розглядати як комбінацію чотирьох помилок: неправильний матеріал, неправильна якість, неправильне місце і неправильний час [6]. Використання терміну "відходи" є широким, оскільки включає результати людської діяльності, такі як гази, рідини та тверді речовини, а також скиди в повітря, воду та ґрунт.

Характеристики відходів можуть бути визначені різними способами, оскільки вони існують у різних формах. При класифікації відходів використовуються загальні характеристики, такі як фізичний стан, фізичні властивості, потенціал повторного використання, потенціал біологічного розкладання, джерело утворення та рівень впливу на навколишнє середовище [1]. За фізичним станом відходи поділяються на рідкі, тверді та газоподібні.

У секторі рослинництва і тваринництва відходи рекомендується класифікувати у дві категорії: органічні та неорганічні, безпечні та малонебезпечні (IV клас небезпеки) та небезпечні (I-III клас небезпеки) відходи.

Сільськогосподарські підприємства, що займаються переробкою рослинної і тваринної продукції, також є значними виробниками відходів, але наразі майже не використовують можливостей для виробництва енергії. Класифікація відходів сільського господарства та переробки сільськогосподарської продукції наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Класифікація відходів сільського господарства та переробки сільськогосподарської продукції

Відходи сільського господарства та переробки сільськогосподарської продукції	
Відходи рослинництва:	
1) первинні	2) вторинні
- солома зернових та інших культур;	- лузга соняшника;
- відходи виробництва кукурудзи на зерно та соняшнику;	- лушпиння рису та гречки;
- гичка цукрових буряків, бадилля;	- відходи кормів;
- відходи виробництва бобових культур.	- жом цукрових буряків;
Відходи тваринництва:	
- гній та сеча великої рогатої худоби, свиней, коней, овець, кіз;	
- екскременти кролів, шиншил, нутрій;	
- послід курей, качок, гусей, перепелів.	
Відходи переробки	
- зернова і мелясна післяспиртова барда;	
- відходи рибного і забійного цеху (кров, жир, кишки);	
- відходи молокозаводів;	
- відходи від виробництва соків (жом фруктовий, ягідний, овочевий, виноградна вичавка);	
- відходи виробництва крохмалю і патоки (мезга і сироп);	
- відходи переробки картоплі, виробництва чіпсів (шкурки, гнилі бульби);	
- харчові відходи;	
- відходи рибного і забійного цеху (кров, жир, кишки).	

Україна має розвинений аграрний сектор, зокрема рослинництво та тваринництво, що призводить до значної кількості відходів і залишків щороку. Відходи рослинництва можна поділити на первинні, що утворюються під час збирання врожаю, і вторинні, що утворюються під час переробки

сільськогосподарських культур у промислових комплексах. Характер відходів тваринництва залежить від виду тварини та способу її утримання.

Сьогодні відходи рослинного і тваринного походження розглядаються як цінні вторинні енергетичні ресурси та джерела енергії. Деякі відходи і залишки використовуються в самому сільському господарстві (як органічні добрива, підстилка та корм для тварин), інші використовуються в інших галузях економіки (екологічне будівництво, декоративно-прикладне мистецтво та народні промисли), а деякі біомасові залишки залишаються невикористаними або піддаються неефективній утилізації (спалюються на полях, відправляються на сміттєві полігонах, розміщуються у відстійниках або захоронюються). Однак значна частина цих відходів має потенціал для подальшої переробки або використання у виробництві енергії.

Технології переробки сільськогосподарських відходів, придатних для ефективного поводження з відходами на сільськогосподарських підприємствах та в домашньому господарстві, наведені на рис. 1.1.



Рис. 1.1 - Ефективні технології переробки відходів сільського господарства

Неефективне управління відходами в сільському господарстві спричиняє пошкодження природного середовища і негативно впливає на ландшафти та екосистеми. Однак, вторинна переробка відходів має численні переваги для сільського господарства та країни в цілому. Основні позитивні аспекти вторинного використання відходів включають:

- захист і збереження навколишнього середовища та природних ресурсів;
- зменшення споживання енергоресурсів шляхом використання відходів як сировини для виробництва біопалива;
- зменшення забруднення повітря, ґрунту та води;
- зниження загрози глобального потепління;
- зменшення кількості відходів, що потрапляють на сміттєзвалище;
- створення нових робочих місць.

Один із перспективних напрямків використання відходів сільського господарства - це використання їх як джерела енергії для виробництва біопалива. Протягом існування людства, енергетичні ресурси були важливою складовою для забезпечення життєдіяльності, включаючи продукти харчування, опалення, освітлення, транспорт тощо. Біоенергія є найважливішою частиною споживання енергії людиною.

Хоча в Україні було прийнято ряд програм та нормативно-правових актів для контролю за накопиченням сільськогосподарських відходів, більшість з них були неповними та не мали практичних механізмів для їх виконання. Для ефективного управління відходами сільського господарства необхідно розробити повний пакет стандартів і нормативів, провести комплексні енергоаудити та експертизи, а також створити прозору систему стимулювання та оцінки ефективності. Це дозволить забезпечити ефективне використання відходів, зменшити негативний вплив на довкілля і створити додаткові можливості для розвитку сільського господарства.

Пріоритетне використання відходів сільського господарства як джерела енергії для виробництва біопалива має великий потенціал у сільському

господарстві. Це дозволить зменшити залежність від традиційних енергетичних ресурсів і сприятиме розвитку екологічно чистого та сталого сільського господарства.

Однак, для досягнення цих цілей необхідна системна робота на рівні законодавства, управління та свідомого споживання. Важливо залучити всіх зацікавлених сторін - уряд, сільськогосподарські підприємства, наукові установи та громадські організації - до спільних зусиль для забезпечення ефективного поводження з відходами сільського господарства.

Зрозуміло, що на шляху до досягнення сталості і екологічної збалансованості сільського господарства ще багато роботи. Але використання відходів сільського господарства як цінного ресурсу є одним з ключових кроків у напрямку сталого розвитку і збереження навколишнього середовища.

За останні п'ять десятиліть сільське господарство зазнало значного зростання, втричі збільшивши своє виробництво завдяки впровадженню технологічних інновацій, що було підсилене «зеленою революцією». Ця революція значно покращила продуктивність праці та відбулася в умовах швидкого приросту населення.

Сьогодні сільське господарство виробляє приблизно 23,7 мільйонів тонн продовольства щодня по всьому світу. Зростання світового виробництва створило серйозний тиск на навколишнє середовище, що негативно впливає на ґрунти, повітря та водні ресурси. Це піддає їх ризику та може мати серйозні наслідки для здоров'я людей та стабільності екосистем.

Сільськогосподарські відходи та побічні продукти - це в основному рештки рослинного або тваринного походження, які не використовуються для виробництва харчових продуктів або кормів. Це непридатні для харчування продукти, що утворюються в сільському господарстві, такі як тваринні відходи (наприклад, гноївка, труп тварин), відходи харчової промисловості, рослинні відходи та навіть небезпечні або токсичні речовини (наприклад, пестициди, інсектициди та гербіциди).

Таблиця 1.2

Класифікація сільськогосподарських відходів за рівнем небезпеки

Галузі сільського господарства та код відходів		Рослинництво	Код відходів згідно з ДК 005-96	Тваринництво	Код відходів згідно з ДК 005-96	
Сільськогосподарські відходи	Органічні	Безпечні і малонебезпечні (IV клас)	1) насіння та зіпсовані саджанці; 2) відходи тканин рослинного походження; 3) соломка, стебла, качани кукурудзи; 4) некондиційна продукція;	0111.1.1; 0112.1.1; 0113.1.1; 0111.2.6; 0111.2.9; 0112.2.9; 0113.2.9; 0111.3.1; 0112.3.1; 0113.3.1	1) фураж, корми для відгодівлі свійської птиці; 2) відходи тканин тваринного походження, екскременти, сечовина та гній від худоби, пташиний послід.	0121.1.1; 0122.1; 0123.1; 0124.1; 0125.1; 0130.1; 0121.2.6; 0122.2; 0123.2; 0124.2.6; 0125.2.6; 0125.2.9; 0130.2; 0121.3.1; 0122.3.1; 0123.3.1.01; 0124.3.1; 0125.3.1; 0130.3
		Небезпечні (I-III класи)	1) продукція, забруднена радіонуклідами; 2) продукція, забруднена шкідливими речовинами;	0111.3.2; 0112.3.2; 0113.3.2	1) продукція від ВРХ, овець, кіз, коней, свійської птиці, некондиційна, забруднена радіонуклідами та/або шкідливими речовинами; 2) тварини, уражені небезпечними інфекційними захворюваннями або забруднені радіонуклідами	0123.3.2; 0124.3.2; 0125.3.2.01; 0125.3.2.03; 0125.3.2.04 0121.3.2; 0122.3.2;
	Неорганічні	Безпечні і малонебезпечні (IV клас)	1) відходи матеріалів (поліетилен, картон, скло, деревина); 2) зіпсовані, забруднені або не ідентифіковані	0112.1.2; 0113.1.2	1) матеріали для виготовлення засобів та обладнання для утримання тварин ; 2) зіпсовані, забруднені або не ідентифіковані, їх залишки, які не використовуються за призначенням.	0125.1.2
		Небезпечні (I-III класи)	1) засоби хімічного оброблення насіння і захисту рослин та добрива мінеральні зіпсовані, забруднені, не ідентифіковані	0111.1.2	1) засоби утримання тварин, уражених небезпечними інфекційними захворюваннями, забруднені радіонуклідами та/або шкідливими (небезпечними) речовинами;	0125.3.2.02

Два методи утилізації органічних відходів, які використовуються, це анаеробне компостування (зброджування) та вермікомпостування. У випадку анаеробного зброджування гною тварин, його комбінують з іншими органічними відходами, такими як рослинні рештки. Цей процес досить складний і вимагає контролю певних параметрів (температури, кислотності, відсутності токсичних речовин), а також постійного та рівномірного завантаження та вивантаження органічної сировини, оптимального перемішування у контейнерах, підтримання оптимальної температури

бродіння та забезпечення нормальної життєдіяльності метаноутворюючих бактерій.

Енергія, яка виробляється під час виробництва біогазу через анаеробне зброджування органічних відходів, становить від 203 до 2950 МДж/т. Однак, вартість впровадження цієї технології є високою, тому термін окупності проектів з біогазом становить 6-14 років.

Кожному типу відходів повинні бути використані відповідні методи утилізації. Наприклад, найкращим методом утилізації відходів групи 1.1 та 1.2 є їх захоронення. Для відходів групи 2.1 і 2.2 переважаючим методом є видалення. Давайме розглянемо ці методи більш детально. Оскільки всі відходи групи 1.1 є органічними, вони можуть піддаватися біологічному розкладанню, і найбезпечнішим еколого-біологічним методом їх захоронення.

РОЗДІЛ II

ОБСЯГИ УТВОРЕННЯ ТА СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

Запаси викопних енергоносіїв постійно зменшуються, а підприємницька діяльність в аграрному секторі стає більш оптимізованою. Це означає, що біоенергетика здатна все більше замінювати традиційні викопні енергоносії. За рахунок зростання економічної привабливості, поліпшення екологічних стандартів, збільшення цін на паливо та зростання занепокоєння щодо зміни клімату, попит на біопаливо, зокрема біогаз, який може бути вироблений з відходів тваринного та рослинного походження, значно зростає, особливо в сільському господарстві.

Сучасний етап розвитку української економіки характеризується зміцненням власної енергетичної незалежності та диверсифікацією паливно-енергетичного сектору, з фокусом на інтеграції відновлюваних джерел енергії та розвитку аграрного сектору з акцентом на біоенергетичний потенціал. Великий природний потенціал, що характеризується високим виробництвом сільськогосподарської продукції та відходів, можна розглядати як важливий ресурс не лише для забезпечення продовольчих потреб населення та експорту, але й для виробництва біоенергії.

Для України характерним є утворення великої кількості відходів через використання застарілих технологій виробництва та низький рівень впровадження ефективних ресурсозберігаючих технологій. Станом на 2020 рік в Україні було утворено 275985,3 тис. т відходів, що на 75,4 % більше, ніж у 2018 році (табл. 2.1).

В Україні спектр органічних відходів, придатних для виробництва біогазу, досить широкий. Сировиною для ферментації можуть бути практично будь-які види органічних відходів. Це насамперед сільськогосподарські відходи тваринного

(гній) та рослинного походження, органічні відходи харчової промисловості, кулінарії та спеціально вирощених рослинних культур. [49].

Таблиця 2.1

Утворення та поводження з відходами в Україні, 2018 - 2020 рр., тис. т

Рік / клас відходів	Обсяг утворених відходів, тис. т	Обсяг утилізованих відходів, тис. т	Обсяг спалених відходів, тис. т	Обсяг видалених відходів у спеціально відведені місця та об'єкти, тис. т
2018	352333,9	103658,1	1028,6	169523,8
у т.ч. відходи I-III класів небезпеки	627,4	276,5	11,9	114,9
2019	441516,5	108024,1	1059,0	238997,2
у т.ч. відходи I-III класів небезпеки	553,0	252,1	10,6	93,3
2020	462373,5	100524,6	1008,0	275985,3
у т.ч. відходи I-III класів небезпеки	532,0	228,2	10,6	103,6
2020 до 2018, %	156,3	118,8	91,1	175,4
	85,7	67,5	171,0	92,7

Рослинні залишки характеризуються сезонною повторюваністю, їх пік припадає на другу половину літа та осінь. При цьому польові культури утворюють більше рослинних решток, ніж овочеві [4].

У таблиці 2.2 наведено утворення основних первинних відходів рослинництва в Україні, виходячи з валового збору основних сільськогосподарських культур та коефіцієнту виходу відходів.

В агропромисловому комплексі щорічно утворюється близько 80 млн. тонн відходів на підприємствах, що виробляють та переробляють продукцію рослинного походження. Після збору врожаю на підприємствах утворюється понад 60 млн тонн первинних відходів від вирощування та збору рослинної продукції та понад 20 млн тонн вторинних відходів від технологічних процесів, які перетворюють сировину на харчові продукти.

Іншим джерелом сільськогосподарських відходів є тваринництво та птахівництво, основним видом яких є сільськогосподарські відходи (побічна продукція).

Таблиця 2.2

Утворення основних первинних відходів рослинництва в Україні, 2018 – 2020 рр

Сільськогосподарська культура	Коефіцієнт виходу відходів	2018 р.		2019 р.		2020 р.		2020 р. до 2016 р. (+,-)	
		Валовий збір, тис. т	Обсяг відходів, тис. т	Валовий збір, тис. т	Обсяг відходів, тис. т	Валовий збір, тис. т	Обсяг відходів, тис. т	Валовий збір, тис. т	Обсяг відходів, тис. т
Пшениця	1	24606	24606	28328	28328	24259	24259	-1840	-1840
Ячмінь	0,8	7349	5879	8917	7134	3291	2632,8	-6145	-4916,2
Жито	1,3	349	512	333	433	455	591,5	65	84,5
Рис (солома)	0,9	69	62	55	50	61	54,9	-4	-4,1
Просо	0,8	80	64	170	136	256	204,8	66	52,8
Овес	1	419	419	422	422	510	510	10	10
Гречка	1,9	137	260	85	162	98	186,2	-78	-147,8
Інші зернобобові культури	0,7	1202	841,4	953	667	600	420	-557	-390
Соя	0,9	4461	4015	3699	3329	2798	2518,2	-1479	-1330,8
Ріпак	2	2751	5501	3280	6560	2557	5114	1403	2806
Кукурудза на зерно (стебла)	1,3	35801	46541	35880	46644	30290	39377	2215	2879
Соняшник (стебла)	1,9	14165	26914	15254	28983	13110	24909	-517	-982

Аналізуючи отримані дані, можемо зробити наступні висновки: у 2020 році порівнюючи з показниками 2018 року, обсяги валового виробництва деяких культур збільшилось (жито, просо, овес), що вплинуло на збільшення відходів рослинництва. Використовуючи відповідні коефіцієнти для кожної культури, робимо висновок, що найбільший обсяг відходів отримали від вирощення ріпаку (на 2750 тис.т. більше у 2020 році, порівняно з показником 2018 року) та жита (на 163 тис. т. більше).

Відходи тваринництва, такі як гній та харчові відходи, є найбільш перспективним джерелом енергії та біодобрив шляхом анаеробного зброджування в біореакторах. Вони широко доступні в багатьох господарствах, не потребують попередньої обробки, легко транспортуються та зберігаються. Однак, переробка

цих відходів вимагає дотримання гігієнічних умов, щоб уникнути забруднення навколишнього середовища.

В Україні поголів'я тварин складає 2,9 млн голів великої рогатої худоби, 5,9 млн свиней та 200,6 млн птиці. У 2020 році утворення побічної продукції тваринництва (гній, послід) становило близько 92 млн тонн. На 2020 рік поголів'я великої рогатої худоби складало 2,9 млн голів, що на 0,8 млн менше, ніж показник попереднього року. Загалом в Україні налічується близько 209 млн голів худоби. Якщо припустити, що середньою твариною є 10 кілограмів гною на день, то щорічно утворюється до 2094 млн тонн гною. Поголів'я 1,5 млн курей дає понад 100 тонн птичого посліду на день. Загалом в Україні щороку утворюється приблизно 500 тис. тонн пташиного посліду (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

Утворення побічної продукції тваринництва (гній, послід) в Україні на кінець року, 2018 - 2020 рр.

Категорія	Вихід гною або посліду, т/твариннісіц	2018 р.		2019 р.		2020 р.		2020 р. до 2016 р. (+,-)	
		Млн голів	Обсяг відходів, млн т	Млн голів	Обсяг відходів, млн т	Млн голів	Обсяг відходів, млн т	Млн голів	Обсяг відходів, млн т
Велика рогата худоба	18	3,3	60,0	3,1	55,8	2,9	52,2	-0,8	-14,4
Свині	3,6	6	21,7	5,7	20,5	5,9	21,2	-0,8	-2,9
Птиця	7,5	211,7	15,9	220,5	16,5	200,6	15,1	-1,1	-0,1
Всього	X	221,0	97,6	229,3	92,9	209,4	92,9	-2,7	-12,9

Крім того, утворюються відходи від забою та падежу птиці. За нормативами, падіж може становити 3,5 відсотка загальної кількості птиці на рік, що при середній вазі птиці 500 грамів становить 3570 тонн біовідходів, не враховуючи біовідходів, що утворюються під час забою птиці.

Використання конвертованих первинних рослинних залишків/відходів як органічних добрив можливе лише після попередньої обробки різними процесами

біотрансформації. Використання біомаси з деградованих земель та пасовищ також є корисним після попередньої обробки, такої як компостування або анаеробне зброджування [10]. Варто зазначити, що компостування не є настільки екологічно та економічно ефективним методом очищення, як анаеробне зброджування.

Слід зазначити, що зменшення небезпечних відходів при переробці відходів первинного виробництва є єдиним варіантом забезпечення високих темпів зростання при обмеженому використанні природних ресурсів [7]. Використання біомаси та біогазу для виробництва теплової та електричної енергії є вигідним завдяки наявності відходів рослинництва та тваринництва в сільському господарстві, сприятливим кліматичним умовам, наявності сільськогосподарських угідь, відносно низькій вартості робочої сили та великій кількості сільськогосподарських відходів, що утворюються в агробізнесі [3].

Використання відходів для виробництва біопалива потребує вдосконалення та стимулювання на національному рівні, зокрема організаційно-економічних механізмів державної підтримки "зеленої" біоенергетики. Бажано законодавчо закріпити підвищення "зелених" тарифів на виробництво електроенергії з біомаси та біогазу, а також подальше надання фіскальних стимулів. Додатково, можна встановити спеціальне обладнання для стимулювання переробки відходів первинного виробництва, що дозволить зменшити небезпечні відходи та забезпечити стабільне виробництво енергії та біодобрих.

Ці кроки сприятимуть підвищенню ефективності використання відходів рослинництва та тваринництва, сприяючи зменшенню негативного впливу на довкілля та забезпеченню сталого розвитку сільського господарства.

РОЗДІЛ III

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

Управління відходами сільського господарства в Україні стикається з рядом проблем, але також має значний потенціал і перспективи для подальшого розвитку.

методи переробки та утилізації відходів сільського господарства можуть сприяти зменшенню негативного впливу на довкілля, створенню нових продуктів та ресурсів, а також покращенню економічної ефективності сільського господарства. Проте для їх успішної реалізації потрібна належна інфраструктура, технологія та усвідомленість з боку фермерів і сільськогосподарських підприємств. Державна підтримка, фінансування та навчання також можуть відігравати важливу роль у поширенні цих методів.

Окрім цього, інтеграція різних методів утилізації та переробки відходів може бути ефективним підходом. Наприклад, комбінування біогазового виробництва з переробкою залишків від біогазового процесу в компост може забезпечити максимальне використання потенціалу відходів.

Останнім часом також спостерігається зростання інтересу до концепції циркулярної економіки в сільському господарстві. Це означає переходити від моделі «виробництва-використання-викиду» до моделі, де відходи перетворюються на ресурси для нового виробництва. Циркулярна економіка в сільському господарстві може сприяти зменшенню витрат, збільшенню ефективності використання ресурсів та збереженню довкілля.

Загалом, утилізація та переробка відходів сільського господарства має значний потенціал для створення сталого, екологічно чистого та ефективного аграрного сектору. Продовження досліджень, сприяння інновацій, розвиток інфраструктури та свідоме впровадження цих методів є ключовими факторами для досягнення успіху у управлінні відходами сільського господарства в Україні.

Вибір способу утилізації залежить від типу та кількості відходів, доступності технологій та ресурсів, а також від рівня прийняття утилізаційних методів в суспільстві.

Технології утилізації та переробки сільськогосподарських відходів можуть бути застосовані для ефективного керування цими відходами на сільськогосподарських підприємствах та в домашньому господарстві. Одним з методів переробки є біомасове спалювання, яке використовується для згоряння органічних матеріалів з метою виробництва тепла та електроенергії. Інший метод - анаеробне зброджування, що дозволяє отримувати біогаз шляхом зброджування органічних матеріалів без доступу повітря.

Органічні відходи сільського господарства також можуть бути використані як добриво для рослин. Це досягається шляхом їх переробки і підготовки до використання у вигляді компосту або рідкої органічної речовини. Компостування може проводитись на спеціальних компостних майданчиках або в домашніх умовах у спеціальних контейнерах. У процесі вермікомпостування органічні відходи зберігаються разом з дрібними черв'яками, які сприяють розкладанню матеріалу і утворенню високоякісного добрива.

Одним з таких методів є біогазове утилізація. Цей процес полягає у зброджуванні органічних матеріалів для виробництва біогазу, який може використовуватись для виробництва тепла, електроенергії або палива для транспорту. Біогазові установки можуть бути встановлені на сільськогосподарських підприємствах або в централізованих місцях переробки відходів.

Іншим ефективним методом є виробництво органічного мінерального добрива з органічних відходів. Цей процес включає переробку органічних матеріалів з використанням спеціальних технологій, що дозволяють отримати добриво високої якості, багате на поживні речовини.

Крім того, можна розглянути методи біологічного очищення води, які використовують органічні відходи для збагачення бактеріями та іншими мікроорганізмами, що очищають воду від шкідливих речовин.

Також важливо розвивати методи переробки сільськогосподарських відходів для виробництва біопалива. Це може включати в себе використання біологічних відходів для виробництва біоетанолу, біодизеля або інших видів біопалива.

Усі ці методи вимагають належного планування, інфраструктури та технологій для ефективного впровадження.

Таблиця 3.1

Управління сільськогосподарськими відходами всіх класів небезпеки в Україні, 2018-2020 рр.

Вид відходів	2018 р., тис. т	2019 р., тис. т	2020 р., тис. т	2020 р. до 2018 р (+,-), тис. т
Спалено для отримання енергії				
Відходи тваринного походження	0,1	0	0,1	0
Відходи рослинного походження	386,8	423,1	434,2	47,4
Спалено без отримання енергії				
Відходи тваринного походження	9,3	11,7	4,4	-4,9
Відходи рослинного походження	31,9	38,1	46	14,1
Утилізовано				
Відходи тваринного походження	295,3	230,8	203,4	-91,9
Відходи рослинного походження	2638,2	2361,1	1502,5	-1135,7
Видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти				
Відходи тваринного походження	1,7	2,3	1,9	0,2
Відходи рослинного походження	154	17,3	15,5	-138,5

У таблиці 3.1 зображено зведені дані щодо поводження з сільськогосподарськими відходами всіх класів небезпеки в Україні. Основними напрямками управління відходами є спалення без генерації енергії, спалення для генерації енергії, утилізація, видалення у спеціально відведені об'єкти чи місця.

Офіційна статистика щодо використання відходів для виробництва біогазу в Україні не ведеться. За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг (НКРЕКП), в країні нараховується 51 біогазова станція загальною потужністю 96,7 МВт у 2020 році. Це значне збільшення порівняно з 5 роками тому, коли було всього 12 біогазових установок з потужністю 18 МВт. У 2019 році їх кількість зросла до 46, а загальна потужність становила 72 МВт.

За останні роки спостерігається позитивна тенденція до збільшення використання біогазу в Україні, але більш детальна статистика та офіційні дані про обсяги використання відходів на виробництво біогазу відсутні.

Для дослідження стану обізнаності керівників сільського господарства щодо наявних та актуальних способів утилізації відходів, було проаналізовано дані опитування.

Дані опитування, проведеного у 2020 році серед власників сільськогосподарських підприємств, свідчать про стан обізнаності керівників щодо способів утилізації відходів у сільському господарстві (табл. 3.2).

За результатами анкети, 87,5% досліджених сільськогосподарських підприємств використовують відходи рослинництва для заорення, 25% використовують їх як підстилку, 12,5% застосовують для тюкування, а також 12,5% використовують для виробництва брикетів і пелет.

Серед сільськогосподарських підприємств, які виготовляють побічну продукцію тваринництва, 62,5% використовують гній для розкидання на полях, 37% зберігають його в буртах з подальшим використанням як добрива, а 37% використовують його в інших цілях, без конкретизації способу використання.

Таблиця 3.2

Анкетування власників аграрних підприємств на ресурсі Survio

<i>«Ваше підприємство продукує відходи рослинництва? Які методи утилізації використовуються на вашому підприємстві?»</i> - 87,5% використовують відходи рослинництва для заорення; - 25% – як підстилку; - 12,5% – для тюкування та 12,5% – для виробництва брикетів і пелет.
<i>«Ваше підприємство генерує побічну продукцію тваринництва? Які методи утилізації використовуються на вашому підприємстві?»</i> - 62,5% використовують гній для розкидання на полях; - 37% – для зберігання в буртах з подальшим використанням як добрива; - 37% – в інших цілях (без визначення способу використання).
<i>«У Вашому підприємстві наявні вільні кошти, які можна інвестувати в інновації?»</i> - 67 % опитуваних не мають «вільних» коштів для залучення; - 23 % – проігнорували питання.
<i>«Чи розглядаєте можливість будівництва установки для переробки відходів на біогаз? Які основні перешкоди для втілення існують?»</i> - 12 % опитуваних розглядають таку можливість; - 71 % – не бачать необхідності в цьому.

Основною перешкодою для будівництва біогазових установок керівники підприємств вважають високий термін окупності, неможливість залучити капітал, оскільки не мають «вільних» коштів. Лише 12 % опитуваних відповіли ствердно на можливість будівництва біогазової установки; 71 % опитуваних не вбачають необхідності в цьому через неможливість залучити активи для будівництва.

Основною перешкодою для будівництва біогазових установок є високі витрати на будівництво та встановлення необхідного обладнання, а також складність організації постачання сировини для переробки та збуту отриманого біогазу. Крім того, відсутність адекватної підтримки та регулювання з боку держави, недостатня усвідомленість населення щодо екологічних переваг біогазу та недостатня інфраструктура є додатковими факторами, що ускладнюють будівництво біогазових установок.

Опитування також виявило, що певна частина сільськогосподарських підприємств має вільні кошти, які можуть бути інвестовані в інновації. Крім того, питання про можливість будівництва установки для переробки відходів на біогаз було задано, проте результати щодо перешкод для втілення цієї ідеї не були наведені в звіті.

Ці дані вказують на наявність обізнаності серед керівників сільськогосподарських підприємств щодо утилізації відходів, але також можуть свідчити про потенційні можливості для поліпшення інноваційних практик у цій сфері.

Щодо будівництва біогазової установки, головною перешкодою є, як бачимо з дослідження, високий термін окупності та значні капіталовкладення.

Окупність біогазової установки може варіюватися в залежності від багатьох факторів, таких як розмір установки, потужність, вартість будівництва, витрати на обслуговування та експлуатацію, ціна на електроенергію та тепло, доступність сировини (органічних відходів) і так далі. Тому точні цифри щодо окупності потребують детального розрахунку для кожного конкретного випадку.

Однак, біогазові установки можуть мати довгострокову окупність завдяки декільком факторам. Ось деякі чинники, які можуть позитивно впливати на окупність біогазової установки:

Генерація енергії: Біогазові установки можуть виробляти електроенергію та тепло, які можуть бути продані на ринку або використані для власних потреб сільського господарства або прилеглих підприємств. При високій ціні на електроенергію або тепло, окупність може бути вищою.

Значний обсяг сировини: Якщо сільськогосподарське підприємство має великий обсяг органічних відходів, це може забезпечити стабільний постачання сировини для біогазової установки, що сприяє підвищенню окупності.

Підтримка держави: Деякі країни надають фінансову підтримку та стимули для розвитку відновлювальної енергетики, включаючи біогазові

установки. Такі підтримки можуть зменшити вартість будівництва та підвищити окупність проекту.

Додаткові прибуткові потоки: Крім виробництва електроенергії та тепла, біогаз може створювати додаткові прибуткові потоки, що сприяють окупності установки. Наприклад, відходи після переробки на біогаз можуть бути використані для виробництва органічних добрив, які можуть бути продані або використані для власних сільськогосподарських потреб. Також можливе використання зайвого біогазу для виробництва біогазових автопалив, які також можуть бути комерціалізовані.

Важливо також враховувати, що окупність біогазової установки може залежати від технології, використовуваної в установці, технічного стану обладнання, ефективності процесу переробки та експлуатаційних витрат. Правильне планування, розрахунок та управління фінансами є ключовими факторами для досягнення успіху та окупності біогазового проекту.

Враховуючи всі ці фактори, окупність біогазової установки може бути досягнута протягом декількох років. Проте, варто провести детальний бізнес-план та розрахунки, щоб оцінити реальну окупність проекту в конкретних умовах та контексті.

Завдяки дослідженню ринку групи агробізнесу можна скласти загальну картину потенціалу, обізнаності та стану використання відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної автономії агробізнесу.

Переробка відходів сільського господарства на біогаз має значний потенціал для поліпшення екологічної стійкості та сталого розвитку. Вона сприяє зменшенню викидів парникових газів, забруднення довкілля та залежності від незбережних джерел енергії.

Зменшення викидів парникових газів: Біогаз, який отримують під час переробки органічних відходів, головним чином складається з метану. Використання біогазу замість викидування органічних відходів до атмосфери допомагає уникнути викидів парникових газів, зокрема діоксиду вуглецю та метану.

Використання відновлювального джерела енергії: Біогаз може бути використаний для виробництва електроенергії та тепла. Замість використання традиційних джерел енергії, таких як вугілля або нафта, використання біогазу сприяє переходу до відновлювальних джерел енергії, що зменшує залежність від вуглецевих палив та сприяє створенню екологічно чистих технологій.

Виробництво органічних добрив: Після переробки органічних відходів на біогаз залишається навіть більша кількість непереробленої біомаси. Ця біомаса може бути використана для виробництва органічних добрив. Це означає, що відходи сільського господарства можуть бути перетворені на цінні ресурси для землеробства. Органічні добрива, отримані з переробки відходів, покращують родючість ґрунту, сприяють збереженню вологи, підвищують врожайність та зменшують потребу у хімічних добривах.

Покращення водного середовища: Переробка відходів на біогаз може сприяти зменшенню забруднення водних ресурсів. Наприклад, утилізація гнійних відходів у біогазових установках може допомогти уникнути виливання незабезпечених гнійних розчинів у водні джерела. Це позитивно впливає на якість ґрунтових вод та річок, а також на екосистеми, що залежать від них.

Зменшення запахів та шкідливих випарів: Переробка відходів сільського господарства на біогаз дозволяє зменшити запахи та шкідливі випари, що часто супроводжують зберігання та розкладання органічних матеріалів. Біогазові установки використовують процес ферментації, що допомагає уникнути неприємних запахів та забезпечити більш контрольовані умови розкладання.

ВИСНОВКИ

Висновок полягає в тому, що сьогодні в Україні недостатньо використовуються відходи сільського господарства, що має негативний вплив на навколишнє середовище і здоров'я людей. Недостатня регулювання з боку держави та відсутність відповідної інфраструктури і технологій ускладнюють процес переробки відходів.

Для поліпшення ситуації необхідно впроваджувати заходи щодо переробки та використання відходів сільського господарства, залучати інвестиції та розвивати нові технології. Спрямування на розвиток біогазового сектору може бути одним із стратегічних кроків, оскільки переробка відходів на біогаз має численні переваги, включаючи зменшення кількості відходів, заміну інших джерел енергії та економічну вигоду.

В процесі аналізу обсягів утворення та способів утилізації відходів, робимо висновок, що суттєво збільшується обсяг відходів. Які спалюються з метою отримання енергії. Тобто, найбільш перспективним стратегічним напрямом застосування відходів сільського господарства є енергетичний – використання як сировини для виробництва біопалива зокрема – біогазу.

Для поліпшення стану поводження з відходами сільського господарства в Україні необхідно впроваджувати заходи щодо їх переробки та використання, залучати інвестиції та розвивати нові технології.

Будівництво індивідуальних біогазових установок в українських домогосподарствах, що використовують як сировину рослинний та тваринний гній, є можливим та економічно вигідним. Індивідуальні біогазові установки для переробки побутових відходів широко використовуються в усьому світі, особливо в таких країнах, як Китай, Індія та Таїланд. Використання власних біогазових установок допомагає вирішувати не тільки агрохімічні, сільськогосподарські та енергетичні проблеми. Введення в експлуатацію побутових біогазових установок дає можливість покращити умови їх проживання та добробут. Біогазові установки переробляють відходи

сільського населення, покращуючи гігієну для окремих користувачів та суспільства в цілому. Вважаємо, що впровадження побутових біогазових установок сприятиме підвищенню енергонезалежності сільської місцевості та України в цілому.

Створення на державному рівні ефективної системи поводження з відходами є невідкладним завданням, незважаючи на наявність відносної обмеженості економічних можливостей як у держави, так і в основних утворювачів відходів сільського господарства. Єдиним можливим шляхом урегулювання ситуації є формування високоефективної комплексної системи управління відходами сільського господарства та організація виробництва біопалива на їх основі. Таким чином, в умовах фінансово-економічної кризи перед вітчизняними аграрними підприємствами постає важливе стратегічне завдання: з одного боку, забезпечити прибуткову діяльність, з іншого – провадити пошук шляхів розвитку в майбутньому, основою яких є ефективне поводження з відходами сільського господарства для енергетичної автономізації

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. World Population by Year. URL: <https://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/> (дата звернення 14.12.2022).
2. Аналіз потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної автономії аграрних підприємств. 2019. Онлайн анкета. Survio. URL: <https://www.survio.com/survey/d/K5W7T9D8A3G3B8Q3L>
3. Гелетука Г., Драгнєв С., Кучерук П., Матвєєв Ю. Практичний посібник з використання біомаси в якості палива у муніципальному секторі України (для представників агропромислового комплексу). 2017. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/en/home/> (дата звернення 09.02.2021)
4. Гелетука Г.Г., Железна Т.А. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні. Аналітична записка БАУ № 7. 2014. URL: <http://uabio.org/img/files/docs/position-paperuabio-7-ua.pdf> (дата звернення 15.12.2022)
5. Гончарук І. В. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності та родючості ґрунтів. Агросвіт. 2020. № 15. С. 18 - 29
6. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96#Text> (дата звернення: 09.08.2020).
7. Карпенко В. І., Козлов В.В., Городок Л. П., Горлінський О. В. Утилізація відходів з отриманням біопалива та добрив. Проблеми екологічної біотехнології. 2012. № 2. С. 97-123.
8. Маковецька Ю. М. Аналіз особливостей утворення та поводження з відходами на сільських територіях. Ефективна економіка. 2015. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4684>.
9. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.02.2022 р.).

10. Пузік В. К., Рожков Р. В., Долгова Т. А. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник. Х.: ХНАУ, 2014. 220 с.
11. Токарчук Д.М., Пришляк Н. В. Теоретичні аспекти та інституційні засади ефективного менеджменту відходів аграрних підприємств. Інвестиції: практика та досвід. 2019. №. 19. С. 9 - 17.
12. Шпичак О.М., Боднар О.В. Енергетичний підхід щодо оцінки трансформацій в сільському господарстві через призму фізіократичних поглядів у контексті інноваційних процесів. Економіка АПК. 2015. № 10. С. 5-16.
13. Барун М. В., Кот А. Г. Управління відходами продукції сільського господарства. Сучасні проблеми екологічного контролю та аудиту. Тези II Міжнародної інтернет – конференції (23 лютого 2022 року). Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2022. С. 10-14.