

Лекція 11

КОМПОСТУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

- Компостування - це екзотермічний процес біологічного окиснення, у якому органічний субстрат піддається аеробній біодеградації змішаною популяцією мікроорганізмів в умовах підвищеної температури й вологості

МІКРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КОМПОСТУВАННЯ

Мікрофлора	Бактерії	Безліч форм — коки, палички, нитчасті. Деякі форми спорулюють. Розміри 1—8 мкм
	Актиноміцети	Утворюють тонкий розгалужений міцелій. Ростуть переважно при підвищеній температурі, зниженій вологості. Діаметр гіф 0,5- 2 мкм
	Гриби, дріжджі	Утворюють міцелій (дріжджі — псевдоміцелій) і спорулюють. Безліч видів. Найбільше значення мають термофіли. Розміри 3- 50 мкм
	Водорості	Віддають перевагу вологим умовам. Розміри 10-100 мкм
	Віруси	Живуть в клітинах організмів-хазяїв. Розмір 10-100 нм
Мікрофауна	Найпростіші	Пересуваються за допомогою джгутиків або війок. Деякі харчуються бактеріями. Розміри 5-80 мкм
Макрофлора	Вищі гриби	Ростуть на купках компосту, утворюючи плодові тіла. Діаметр капелюшка плодового тіла близько 25 мм
Макрофауна	Двопарноногі, багатоніжки	Двопарноногі в основному рослинноядні Багатоніжки - хижаки. Довжина двопарноногих 20-40 мм, багатоніжок 30 мм
	Кліщі, ногохвістки	Безліч видів. Одні хижі, інші рослинноядні. Розміри 0,1-2 мм
	Хробаки, мурахи, терміти, павуки й жуки	Гнойовий хробак (<i>Eisenia foetida</i>) досить важливий для компостування гною. Розміри 30-100 мм

БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ КОМПОСТУВАННЯ

Склад органічних відходів, у середньому:

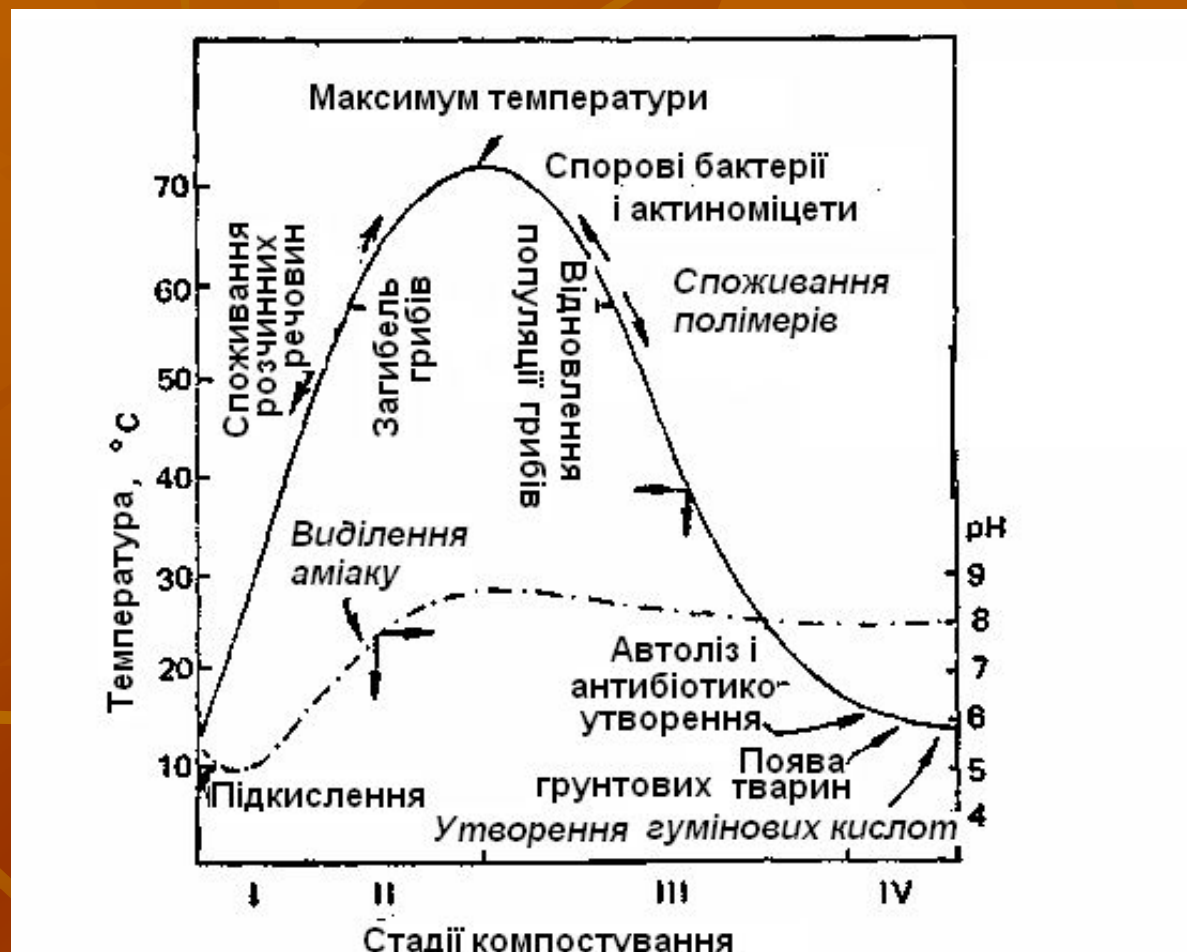
Фракція	Вміст, %
Водорозчинні з'єднання (цукри, крохмаль, амінокислоти, амонійні солі)	2—30
З'єднання, розчинні в ефірі й спирті (жири, масла, воски)	1—15
Білок	5—40
Геміцелюлоза	10—30
Целюлоза	15—60
Лігнін	5—30
Зола	5—25

Стадії компостування

Процес компостування можна розділити на чотири стадії:

- мезофільна (I),
- термофільна (II),
- остигання (III),
- дозрівання (IV)

Стадії компостування



Зміна температури і рН у процесі компостування у купі

ПАРАМЕТРИ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ

- Сортивання.
- Дисперсність часток.
- Живильні речовини.
- Додатки.
- Вологість.
- Вільний об'єм.
- Аерація.
- Перемішування.

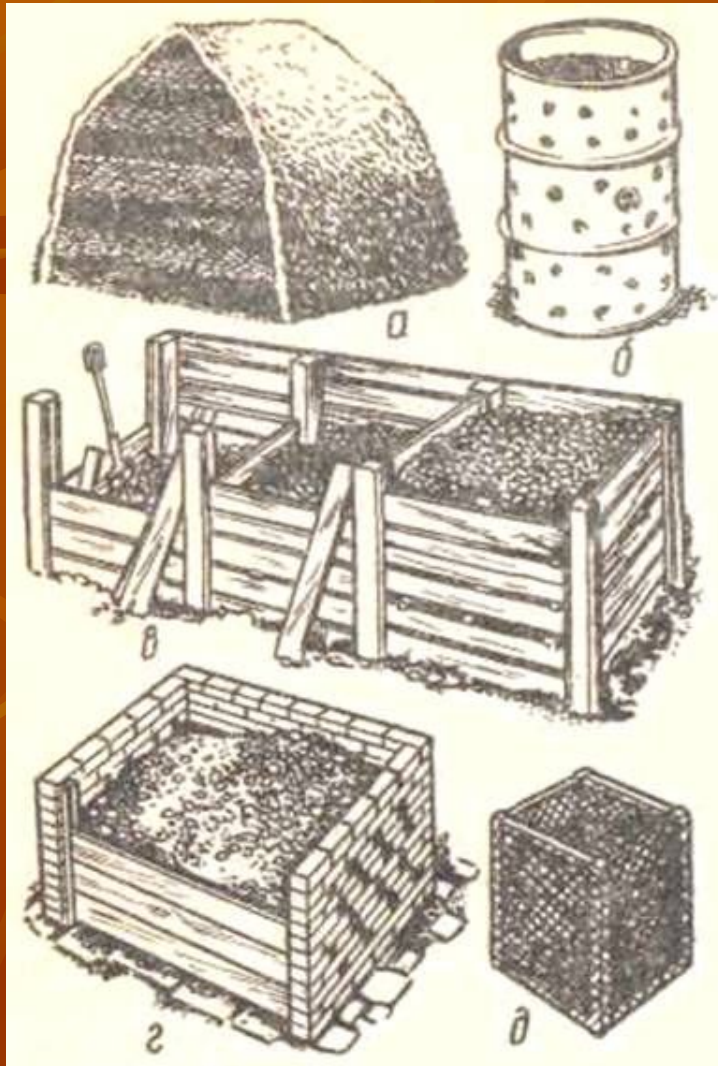
Оптимальні значення найважливіших параметрів процесу компостування:

Показник	Значення
Відношення C/N у субстраті	Від 25/1 до 30/1
Розмір часток	12,5 мм для систем з перемішуванням і примусовою аерацією, 50 мм для компостних рядів у випадку природної аерації
Вологість	50—60 % (більші значення можливі за використання наповнювачів)
Вільний обсяг	Близько 30 %
Аерація	0,6—1,8 м ³ повітря в добу на 1 кг легкої частини твердих речовин
Температура	55 °С
Перемішування	Без перемішування в простих системах, короткі періоди енергійного перемішування в механізованих системах
Розміри купи	Будь-яка довжина, висота 1,5 м і ширина 2,5 м для куп і компостних рядів із природною аерацією. У випадку примусової аерації розміри купи повинні перешкоджати перегріву

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОМПОСТУВАННЯ

- Прості системи: купи й компостні ряди
- Компостні ряди із примусовою аерацією
- Механізовані процеси

Прості системи: купи й компостні ряди



Механізовані процеси

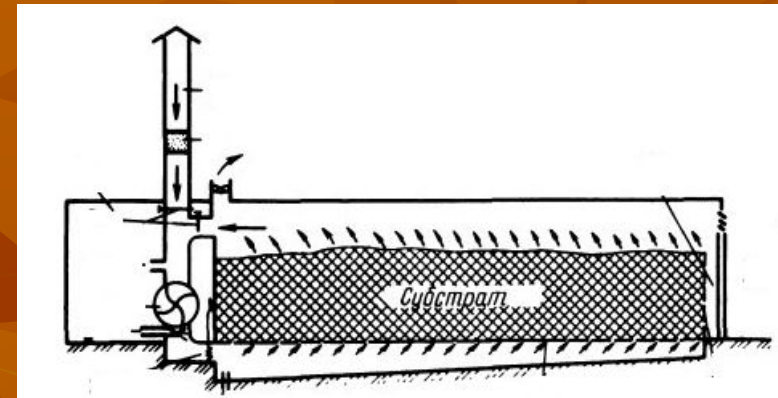
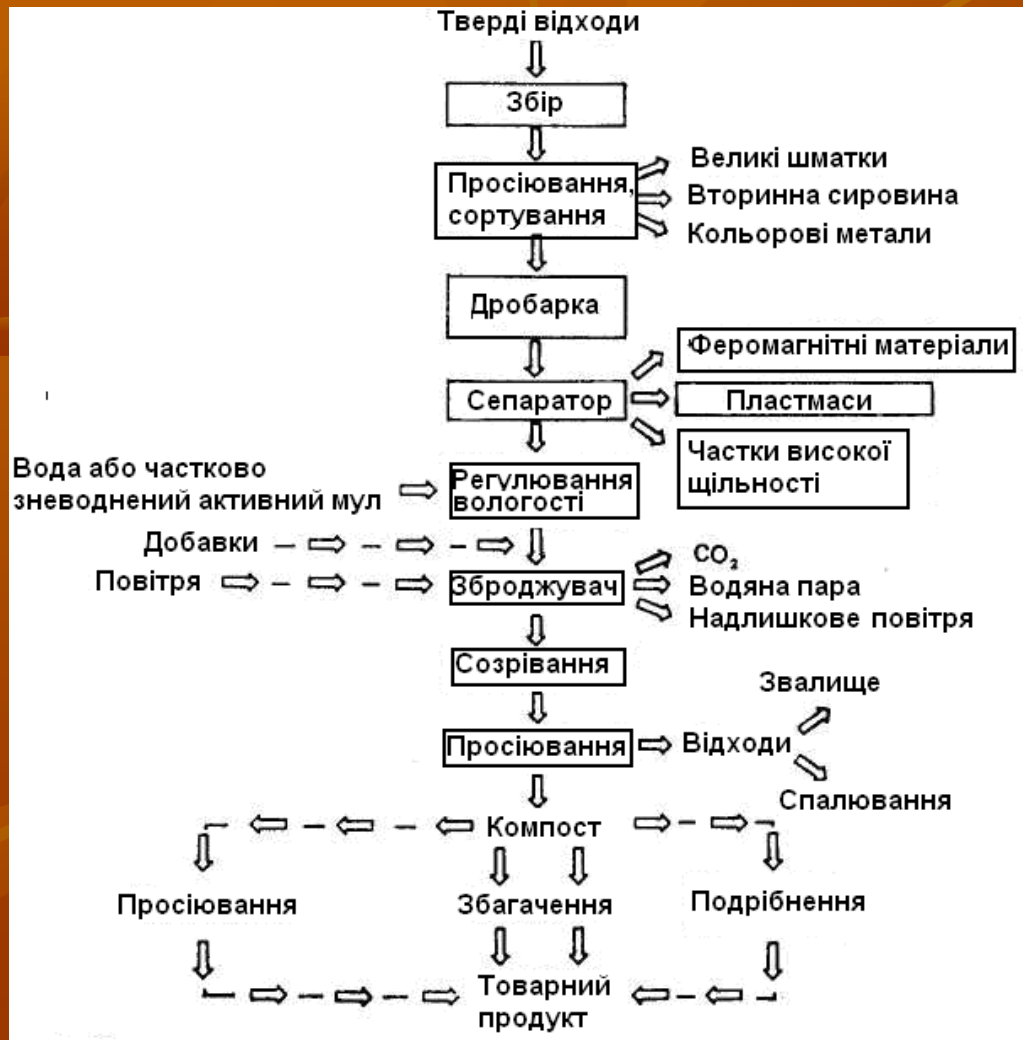


Рис. Схема типового механізованого процесу компостування

ПЕРЕВАГИ КОМПОСТУВАННЯ

- повторне використання органічних відходів;
- поліпшення структури ґрунту;
- вирішення проблеми гігієнічного видалення відходів життєдіяльності тварин і людини

Летальні умови для найпоширеніших патогенних мікроорганізмів і паразитів

Захворювання	Збудник	Час, хв	Температура, °C
Захворювання, викликані неспороутворюючими бактеріями			
Бруцельоз	<i>Brucella abortus</i>	10	60
Холера	<i>Vibrio cholerae</i>	15	55
Інфекційний аборт	<i>Vibrio fetus</i>	5	56
Дифтерія	<i>Corynebacterium diptheridae</i>	10	58
Дизентерія	<i>Shigella sp.</i>	60	55
Сальмонельоз	<i>Salmonella sp.</i>	20	60
Лептоспіроз (хвороба Вейля — Васильєва)	<i>Leptospira sp.</i>	10	50
Чума	<i>Yersinia pestis</i>	5	55
Стафілококові інфекції	Стафілококи	30	60
Стрептококові інфекції	Стрептококи	30	55
Туберкульоз	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	20	60
Тиф	<i>Salmonella typhi</i>	20	60

Летальні умови для найпоширеніших патогенних мікроорганізмів і паразитів

Захворювання, викликані спороутворювальними бактеріями			
Сибірка	<i>Bacillus anthracis</i>	10	100
Ботулізм	<i>Clostridium botulinum</i>	5 год	100
Газова гангрена	<i>Clostridium sp.</i>	5	120
Правець	<i>Clostridium tetani</i>	3—25	105
Вірусні захворювання			
Запалення слизової рота		30	56
Скрейпі овець		Витримує нагріван ня 2 год	100
Гепатит		10 год	60
Свинка		1 год	78
Гельмінтози			
Аскаридоз	<i>Ascaris lumbricoides</i>	1 год	55
Цистицеркоз	<i>Taenia saginata</i>	Декілька хвилин	55

Біоконверсія відходів їстівними грибами

Техніка культивування вищих грибів на твердих субстратах розділяється на:

- **екстенсивну** - вирощування грибів проводять на природних субстратах (деревина, солома тощо) у природних умовах. Плодоносіння в цьому випадку зв'язано із сезоном і кліматом.
- **інтенсивне** культивування - засноване на використанні компостованих, ферментованих чи стерилізованих субстратів і вирощуванні в строго контрольованих умовах, що дозволяє оптимізувати ріст міцелію і викликати стимуляцію плодоутворення в будь-який потрібний час.

ЇСТІВНІ ГРИБИ – БІОДЕСТРУКТОРИ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ



Kuehneromyces mutabilis



Lentinus edodes

ЇСТІВНІ ГРИБИ – БІОДЕСТРУКТОРИ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ



Pleurotus ostreatus



Stropharia rugosoannulata

ЇСТІВНІ ГРИБИ – БІОДЕСТРУКТОРИ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ



Volvariella volvacea