



УДК 631.147:662.756.3:636.085

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФРАКЦІОНУВАННЯ  
ЛИСТЕСТЕБЛОВОЇ МАСИ ЯК БАЗА ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА Й  
ЕНЕРГЕТИКИ**

**Сімаков Олег**

*Вінницький національний аграрний університет*

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу України одним із ключових завдань є забезпечення стабільної та якісної сировинної бази для тваринництва й енергетики. Значний обсяг побічної продукції рослинництва, зокрема

листочестеблова маса зернових і технічних культур, серед якої важливе місце займає листочестеблова маса кукурудзи, соняшнику, сої, ріпаку та інших культур, часто використовується нераціонально або взагалі залишається у полі. Це призводить до втрати цінних поживних речовин і органічної сировини, які можуть бути ефективно використані в господарстві.

**Аналіз останніх досліджень.** Останні дослідження показують: фракціонування листочестеблової маси підвищує кормову цінність (збільшує протеїн, зменшує клітковину), оптимізує коефіцієнт конверсії у біогазі, підвищує енергоефективність обробки та відновлюваність ресурсів.

**Мета досліджень.** Фракціонування листочестеблової маси відкриває перспективи для отримання якісних кормів, біоенергетичної сировини та органічних добрив.

**Результати досліджень.** Технологічна сутність процесу полягає у розділенні подрібненої рослинної маси на окремі фракції (листя, стебла, дрібні частини), що дає можливість цілеспрямовано використовувати їх залежно від хімічного складу та кінцевого призначення.

Світовий досвід свідчить, що фракціонування є важливим етапом у підвищенні ефективності використання рослинних решток: у ЄС впроваджуються технології Green Biorefinery, що базуються на переробці зеленої біомаси з отриманням кормових білкових концентратів та енергії, в Україні активно досліджується використання побічної продукції рослинництва як субстрату для біогазових установок [1; 2].

За даними [3] потенціал біомаси в Україні становить понад 25 млн т щороку, з яких близько 40 % припадає саме на листочестеблову масу.

Щороку в Україні утворюється понад 50 млн т побічної продукції рослинництва, зокрема соломи, кукурудзяних стебел та соняшникового лушпиння [8].

Листочестеблова маса має неоднорідний склад:

- листки містять протеїн, каротиноїди та мінерали;
- стебла багаті на целюлозу й лігнін, що робить їх придатними для біоенергетики;
- дрібні частини мають підвищений вміст цукрів, корисних для силосування чи біогазу. Сучасні дослідження [5; 6] демонструють, що технології глибокого фракціонування дозволяють виділяти не лише базові кормові компоненти, а й хімічні платформи для виробництва біопластиків і біопалива. Склад листочестеблової маси можна описати рівнянням:

$$M = P + C + L + A + W$$

де  $M$  – маса сухої речовини, %,

$P$  – протеїн, %,

$C$  – клітковина, %,

$L$  – лігнін, %,

$A$  – зола, %,

$W$  – волога, %.

Використовуючи власні дослідження склад листостеблової маси хочемо зобразити у вигляді діаграми на рис. 1.

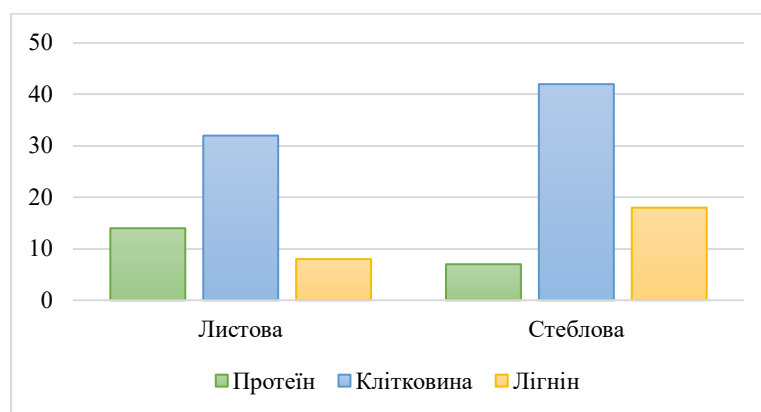


Рисунок 1 – Порівняння складу листової та стеблової фракції

Також, досліджуючи всі перспективи використання листостеблової маси важливу роль вона відіграє у біоенергетиці, адже має при правильній переробці достатньо великий біогазовий вихід (рис 2.) [9].

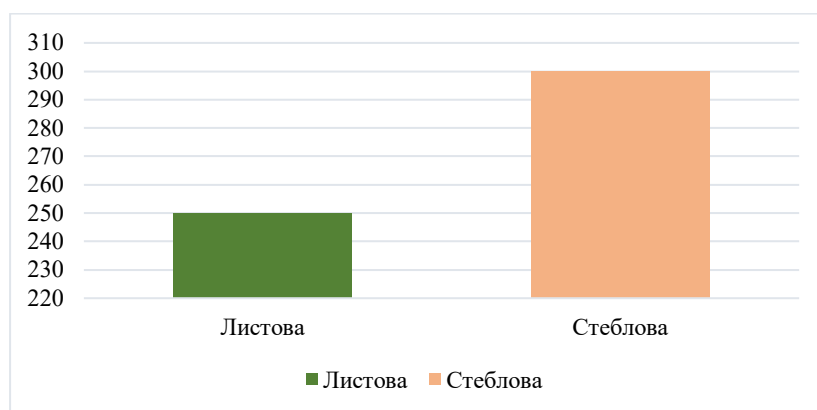


Рисунок 2 – Біогазовий вихід фракцій листестеблової маси (м³/т СР)

Розвиток фракціонування листостеблової маси та його дослідження, вдосконалення, відкриває перспективу створення замкнених біоекономічних циклів у сільському господарстві України. Воно є джерелом сировини для

кормової бази, листові фракції після подрібнення та силосування може застосовуватись як білково-клітковинна добавка у раціонах ВРХ, фракціонування дозволяє підвищити вміст перетравного протеїну на 20–25 % та фактично: листові фракції містять значно більше сирого протеїну і менше клітковини, ніж стеблові; це підтверджується численними дослідженнями на люцерні та інших кормових рослинах, де листи мають у 1.5–3 рази вищий вміст протеїну та кращу засвоюваність. Тому використання листової фракції дозволить отримувати більше якісного корму. Ось приклад лінійної діаграми, що відображає кормову цінність різних фракцій листостеблової маси (листова, стеблова, змішана) за основними показниками: сирій протеїн, клітковина та обмінна енергія.

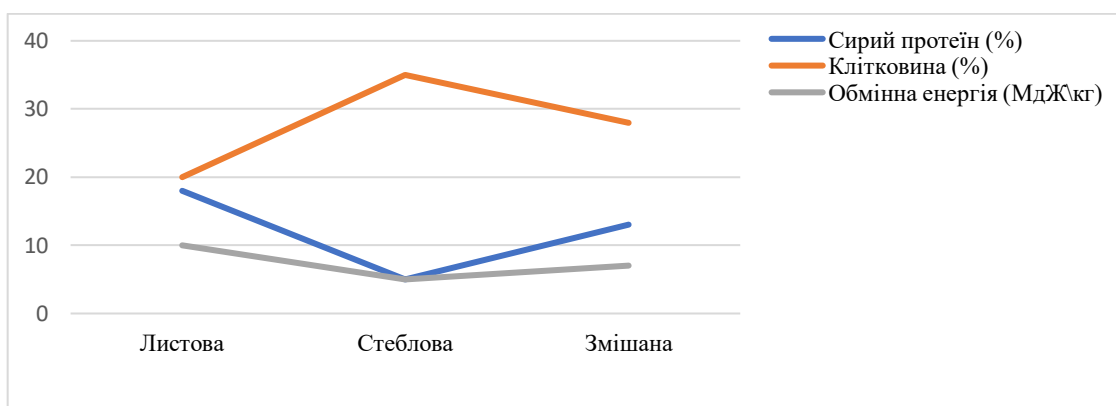


Рисунок 3 – Кормова цінність фракції листостеблової маси

Оптимальним є комбінований підхід:

- 60 % листової фракції – у кормові цілі;
- 40 % стеблової фракції – на біоенергетику.

**Висновок.** Для України актуально поєднувати кормове та енергетичне використання, що відповідає принципам біоекономіки та дає змогу виходити на більш економічно вигідне використання аграрної продукції.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на удосконалення конструктивно-технологічних параметрів обладнання для фракціонування та інтеграцію цих процесів у біоекономіку.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Куліш М. І. Технологічні аспекти використання побічної продукції рослинництва в біоенергетиці // Наукові праці Уманського НУС. – 2021. – № 98. – С. 45–52.

2. Стеценко В. П. Перспективи біоенергетики в аграрному секторі України // Біоенергетика. – 2023. – Т. 27, № 3. – С. 11–19.
3. FAO. The future of food and agriculture – Drivers and triggers for transformation. – Rome : FAO, 2022. – 186 p.
4. Ivanova O., Petrenko L. Fractionation of agricultural residues for bioenergy and feed applications // Renewable Energy. – 2020. – Vol. 162. – P. 1121–1130.
5. Zhang Y., Liu H. Advances in lignocellulosic biomass fractionation and utilization // Bioresource Technology. – 2021. – Vol. 341. – P. 125–133.
6. Johnson R., Müller T. Biorefinery concepts for sustainable agriculture: a review // Journal of Cleaner Production. – 2024. – Vol. 413. – P. 137–152.
7. Biomass fractionation techniques impact on antioxidant properties of lignins // Separation and Purification Technology. – 2024. – Vol. 330.
8. Tryboi O., Zheliezna T., Drahnev S. Plant biomass feedstock for biofuels production in Ukraine // Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology. – 2023.
9. Куличкова Г. І., Іванова Т. С., Кьоттнер М., Володько О. І., Співак С. І., Циганков С. П., Блюм Я. Б. Plant Feedstocks and their Biogas Production Potentials // The Open Agriculture Journal. – 2020. – Vol. 14, No. 1. – P. 219–234.





ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА  
АВТОМАТИКИ  
АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОБНИЦТВА НААН  
України



НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
України



ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА  
ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
НАЦІОНАЛЬНОГО  
ДОСЛІДНИЦЬКОГО ІНСТИТУТУ  
(Польща)

**МАТЕРІАЛИ**  
**XIV-ї Науково-технічної конференції**  
**«Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»**

**01-17 жовтня 2025 року**

Глеваха - Київ  
2025

УДК 631.171

Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: XIV Міжнародна науково-технічна конференція, смт Глеваха Київської області – м. Київ, Україна, 1-17 жовтня 2025 року: матеріали конференції. Глеваха-Київ. 2025. - 204 с.

В матеріалах конференції коротко викладені основні результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку тваринництва та кормовиробництва. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень та їх виробничої перевірки.

Матеріали розраховані на науковців та здобувачів наукового ступеня.

**Організаційний комітет конференції:** *Адамчук В.В.*, д.т.н., проф., академік НААН, директор Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН України (голова оргкомітету); *Братишко В.В.*, д.т.н., проф., декан механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (співголова оргкомітету); *Штробель В.Р.*, доктор наук, директор Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща, (співголова оргкомітету); *Viacheslav Adamchuk*, д.т.н., професор і завідувач кафедри інженерії біоресурсів в Університеті McGill, Канада, (співголова оргкомітету); *Simone Pascuzzi*, д.т.н., професор кафедри агроекологічних та територіальних наук Університету Варі, Італія, (співголова оргкомітету); *Hristo Beloev*, д.т.н., професор Русенського університету, Болгарія, (співголова оргкомітету); *Maroš Korenko*, д.т.н., професор Словацького університету сільського господарства в Нітрі, Словачія, (співголова оргкомітету); *Jüri Olt*, д.т.н., професор агротехніки Естонського університету наук про життя, Естонія, (співголова оргкомітету); *Ребенко В.І.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України (секретар оргкомітету); *Кузьменко В.Ф.*, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Хмельовський В.С.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Ткач В.В.*, к.т.н., с.н.с. завідувач відділу механіки та автоматики біотехнічних систем у тваринництві ІМА АПВ НААН; *Фененко А.І.*, д.т.н., проф., головний науковий співробітник ІМААПВ; *Голуб Г.А.*, д.т.н., проф., професор кафедри тракторів, автомобілів та біоенергосистем НУБіП України; *Собчук Генрик*, професор, голова вченої ради Інституту технологічних та природничих наук Національного дослідницького інституту, Польща; *Ревенко І.І.*, д.т.н., проф., професор кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Роговський І.Л.*, д.т.н., проф., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка; *Заболотько О.О.*, к.т.н., доц., доцент кафедри охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві НУБіП України; *Сівак І.М.*, к.т.н., доц., доцент кафедри сільськогосподарських машин і системотехніки ім. П.М. Василенка НУБіП України; *Тітова Л.Л.*, к.т.н., доц., доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП України.

*Рекомендовано до видання:*

вченою радою ІМААПВ НААН України (протокол № 5 від «21» листопада 2025 р.);  
вченою радою механіко-технологічного факультету НУБіП України  
(протокол № 4 від «20» листопада 2025 року)

*Адреси для листування:*

08631, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11  
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12, к. 11

*E-mail:* ima.apv.naan@gmail.com, mtf11k@ukr.net, info@animal-conf.inf.ua

*Сайт конференції:* <http://animal-conf.inf.ua>

© ІМА АПВ НААН України, 2025

© НУБіП України, 2025