

81. Ляшенко С.В., Ляшенко С.С., Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ДЕРЕВНОЇ ЗЕЛЕНІ ДЛЯ КОРМУ ТВАРИН

Інтенсивний розвиток тваринництва як однієї з пріоритетних галузей сільського господарства України на найближчу перспективу вимагатиме збільшення виробничих потужностей для виготовлення кормів. Зооветеринарна служба підприємств, ґрунтуючись на власних спостереженнях, вказує на великий дефіцит протеїнів у кормах, що виробляються, а також легкозасвоюваних вуглеводів. Виходом із ситуації, що склалася є використання в раціонах годівлі рослинних відновлюваних лісових ресурсів, зокрема хвойної і листяної деревної зеленої біомаси. Дослідники вказують, зелена біомаса є перспективною сировиною для виробництва компонентів кормових продуктів. Однак, є досить мало відомостей про комплексну переробку деревної зелені, що включає в себе як листяну так і деревну частину, в кормові продукти. Метою такої переробки має бути одночасне збереження протеїнів зелені, звільнення її від шкідливих екстрактивних речовин і збільшення вуглеводів, що легко засвоюються в деревній частині, що істотно підвищить кормову цінність деревної зелені в цілому і стане комерційно реалізованою ідеєю.

Розглянемо докладніше деревну зелень як сировину для виробництва кормових продуктів, яка складається з самої зелені (листя або хвоя) і гілок, що здеревіли. Склад поживних речовин листя або хвої деревних порід з вологістю до 80% обумовлений вмістом сирого протеїну (до 8% або 6%), сирій клітковини (до 9% або 14%), сирого жиру (до 3% або 6%), без азотних екстрактивних речовин (до 22% або 24%), сирій золи (до 3% або 30%).

За загальним вмістом поживних речовин листя та хвоя відрізняються. Так, у хвої міститься підвищена кількість сирого жиру та клітковини, а в листі – протеїну. Залежно від сезону збору та віку рослин хімічний склад зелені також відрізняється. У весняний сезон спостерігається підвищений вміст протеїну, близький до максимального, який поступово знижується до осені разом із кількісним вмістом жиру.

У табл. 1. представлений хімічний склад та кормова цінність деревної зелені.

Таблиця 1. – Хімічний склад та кормова цінність листя та хвої весняного сезону

Порода деревини	Вологість, %	Протеїн, %	Жир, %	Клітковини, %	БВД, %	Зола, %	Засвоювання, %	Обмінна енергія на 1 од. органічної речовини, кг сух. р-ни, кДж
Береза	69,1	6,0	1,6	5,7	15,5	2,0	63,6	9956
Осика	68,1	6,7	2,4	6,0	13,6	3,2	64,3	10136
Вільха	68,0	7,2	2,6	6,1	13,4	2,3	60,3	10006
Горобина	65,9	5,2	2,5	6,9	13,6	2,9	57,0	887,8
Верба	69,0	5,8	0,9	6,8	15,5	3,0	63,5	9296

Перетравлюваність органічної речовини також залежить від часу збирання зелені: навесні – до 65%, ближче до осені – до 54%. Порівняно з хвойною зеленню, листя перетравлюється краще, практично в 1,5...21,7 рази, що обумовлено підвищеним вмістом протеїну в 1 кг свіжого листя: навесні це значення досягає 30...40 г, влітку – до 30, восени до 25 г/кг. Весняний вміст протеїну в листі можна порівняти з вмістом протеїну в свіжоскошеній траві на пасовищі.

Енергетична поживність весняного листя (обмінна енергія) оцінюється в 10500 кДж/кг сухої речовини та відповідає таким породам, як осика, вільха, береза. Протягом періоду росту листя його енергетична поживність знижується до 15%. Разом з поживною цінністю листя, воно також становить значну біологічну цінність, обумовлену вмістом вітамінів.

Тому подальше вдосконалення режимів роботи машини для подрібнення деревної зелені у кормові продукти, є актуальною проблемою сьогодення, якій присвячена дослідницька робота.

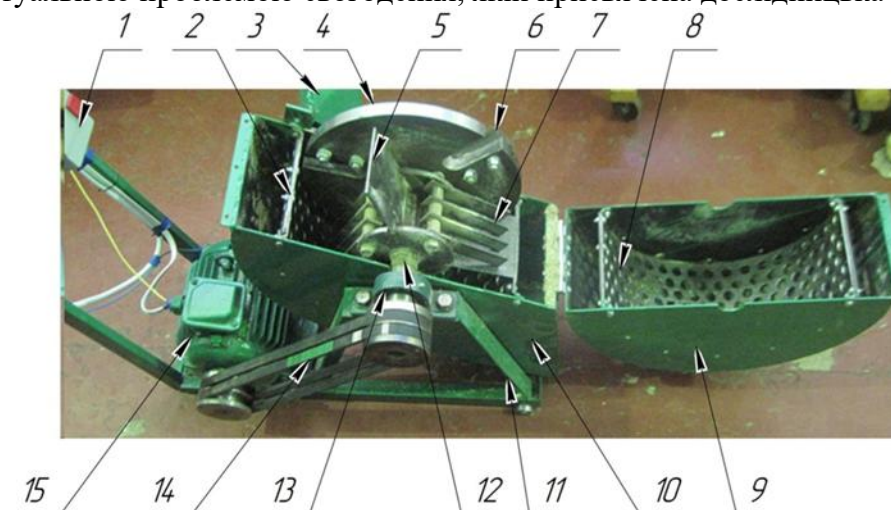


Рис. 1. Загальний вигляд малогабаритного подрібнювача деревної зелені для корму тварин: 1 – пульт керування; 2 – планка кріплення решета; 3 – завантажувальний бункер; 4 – диск кріплення ножів; 5 – лопаті вентилятора; 6 – різальний ніж; 7 – доподрібнювальні молотки; 8 – решето; 9 – верхній кожух; 10 – нижній кожух; 11 – рама; 12 – робочий вал; 13 – опорний підшипник; 14 – клинопосова передача; 15 – електродвигун.

Лабораторні дослідження проводилися на експериментальній малогабаритній машині для подрібнення деревної зелені для корму тварин (див. рис. 1). Дослідження проводяться на модернізованому та запатентованому малогабаритному подрібнювачі (див. рис. 1) [1]. Під час проведення досліджень використовували методику планування багатofакторного експерименту. Досліджувалась вплив діаметру отворів решета та частоти обертання робочого валу на середній розмір

гранулометричний склад виготовленої деревної зелені. Загальний вигляд малогабаритного подрібнювача деревної зелені для корму тварин представлена на рисунку 1. [2,3]

.В результаті досліджень пошуку значень оптимальних розмірів частинок подрібнення деревної зелені для корму тварин (гранулометричний склад подрібненого матеріалу) при роботі малогабаритного подрібнювача (див. рис. 2), та опрацювавши експериментальні дані було отримано рівняння регресії.



Рис. 2. Фото дослідження технологічних параметрів роботи подрібнювача деревної зелені для корму тварин

Після переходу від кодованих значень параметрів до натуральних, рівняння регресії набуло вигляду:

$$R = 0,3333 + 9,4202d - 0,0006n + 496,8833d^2 - 0,0172dn + 2,9145E - n^2, \quad (1)$$

де R – середній гранулометричний склад подрібненої деревної зелені, м;

d – діаметр отворів просіювального решета, м;

n – частота обертання робочого валу малогабаритного подрібнювача, об/хв.

Отримані рівняння досліджувались за допомогою програмного пакету Mathcad 13.

Отримані рівняння досліджувались за допомогою програмного пакету Statistika. Рівні регресії залежностей представлені на рисунку 3.

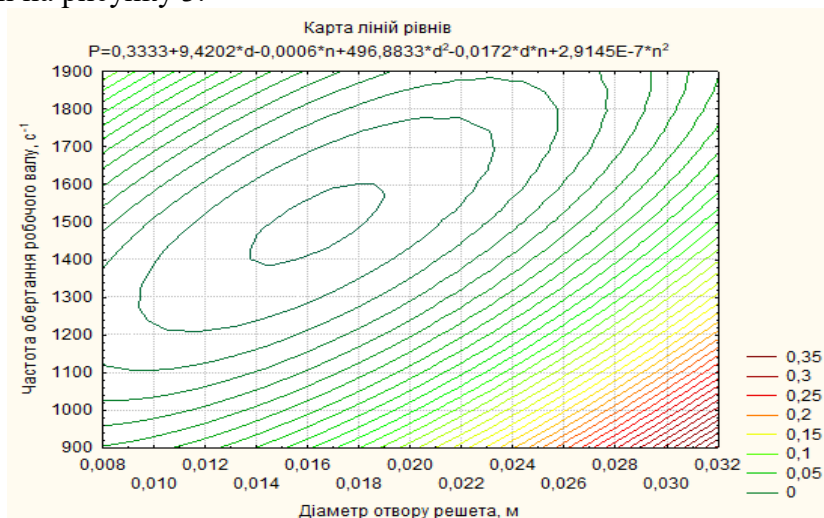


Рис. 3. Рівні регресії середнього гранулометричного складу подрібненої деревної зелені для корму тварин

Як видно із рисунка 3 діаметр отворів просіювального решета (параметр d) має значний вплив на гранулометричний склад подрібненої деревної зелені для корму тварин.

В результаті опрацювання графіків отримали, що при значеннях діаметра отворів просіювального решета в межах $d=0,014...0,019$ м., та значеннях частоти обертання робочого валу малогабаритного подрібнювача в межах $n=1400...1600$ об/хв, середній гранулометричний склад подрібненої деревної зелені для корму тварин буде оптимальним та становитиме $R=0,015...0,022$ м.

Висновки. Оптимальними параметрами для налаштування машини для подрібненої деревної зелені на корм тваринам слід вважати: значення діаметра отворів просіювального решета $d=0,0165$ м., а

значення частоти обертання робочого валу малогабаритного подрібнювача $n=1500$ об/хв. Дотримуючись вище згаданих параметрів отримаємо фракцію подрібненої деревної зелені для корму тваринам середнім розміром частинок $R=0,0185$ м.

Список використаних джерел

1. Ляшенко С.В. Пат. 135923 України, МПК В27L 11/00 (2019.01) Малогабаритний мобільний подрібнювач біомаси / заявники та власники Полтавська державна аграрна академія, Інститут наук технічних Університету Опольського. - № и 201901468; заявл. 14.02.2019; опубл. 25.07.2019, Бюл. № 14. Від 25.07.2019 р.

2. Gorbenko, O., Lyashenko, S., Kelemesh, A., Padaka, V., Kalinichenko, A. Waste Usage as Secondary Resources. Procedia Environmental Science, Engineering and Management 2021. 8(2), с. 417-429 http://procedia-esem.eu/pdf/issues/2021/no2/13_45_Gorbenko_21.pdf.

3. Lyashenko S.; Gorbenko O.; Kelemesh A.; Kalinichenko A.; Stebila J.; Patyka V. Non-Waste Technology for Utilization of Tree Branches. Appl. Sci. 2022, 12, 8871. (Scopus) <https://doi.org/10.3390/app12178871>. file:///D:/Users/User/Downloads/applsci-12-08871.pdf.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства