

М. В. Пирву, магістр,

В. М. Мартишко., к.т.н.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

*Наведено результати досліджень процесу утилізації незернової частини врожаю з одночасним використанням подрібнювача рослинних решток та пристрою для внесення біодеструктора.*

**Ключові слова:** подрібнювач, поживні рештки, пристрій, ґрунт, якість подрібнення.

**Постановка проблеми.** Під час збирання зернових та олійних культур виникає необхідність ефективно використати незернову частину врожаю (НЧУ). Дану проблему вирішують, як правило, шляхом подрібнення і розкидання НЧУ на поверхню ґрунту з подальшою її заробкою у ґрунт (мульчування). Особливо ефективно мульчування для культур з великою масою поживних залишків: кукурудзи, соняшнику, сої.

Для подрібнення, скошування стерні й поживних залишків сільськогосподарських культур, а також для подрібнювання соломи у валках призначений такий агрегат, як подрібнювач – мульчувач. За його допомогою можна подрібнити і рівномірно розподілити рослинні залишки на поверхні поля, створивши, таким чином, шар мульчі, що зменшуватиме втрати вологи, перешкоджатиме водній та вітровій ерозії ґрунту, а також збільшить надходження у ґрунт органічних речовин. Все це у підсумку позитивно вплине на утворення гумусу. Під час збирання зернових та олійних культур виникає необхідність ефективно використати НЧУ. [1,2,3].

На сьогодні технологія мульчування ґрунту подрібненими рослинними рештками через роздільну підготовку ґрунту до сівби є енерговитратною і малоефективною. Так, подрібнення рослинних решток, обробіток ґрунту й сівбу здійснюють по операційно, що призводить до певних витрат. Одним з важливих елементів підвищення ефективності використання рослинних решток є зменшення технологічних операцій шляхом поєднання фрагментації рослинних решток та мульчування ними ґрунту високошвидкісними агрегатами з дисковими робочими елементами. Тому обґрунтування ефективного способу утилізації рослинних решток є актуальним завданням.

Основна складність, яка виникає при цьому, полягає в тому, що рослинна маса має тривалий період розкладання з виділенням фенольних сполук, які уповільнюють розвиток рослин, що обумовлює неможливість застосування НЧУ як добриво під озимі культури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Аналіз факторів, що впливають на процес розкладання НЧУ, показав, що прискорити його можна за рахунок підвищення ступеня подрібнення рослинної маси та обробки комплексним біопрепаратом, зокрема біодеструкторами [4,5]. На відміну від традиційної технології (спалювання

або заорювання рослинних решток) біодеструктор прискорює розкладання рослинних залишків, не знищуючи цінні органічні рештки, покращує родючість ґрунту; підвищує продуктивність сільськогосподарських культур на 10-30%, пригнічує розвиток патогенної мікро- та макробіоти в ґрунті. Саме тому технологія використання новітніх деструкторів забезпечує швидке заселення рослинних решток активною корисною мікрофлорою та пригнічення розвитку фітопатогенної мікрофлори за рахунок субстратної конкуренції та продукції антибіотичних речовин селекційними штамми. Під час життєдіяльності мікроорганізмів підсилюється їх ферментативна активність, що й обумовлює покращення процесу розкладання решток. Стійкість біодеструктора до несприятливих кліматичних умов забезпечується властивістю мікроорганізмів утворювати спори або продукувати капсульні полісахариди, які не тільки захищають клітини бактерій та мікроміцетів (мікроскопічних грибів) від висихання, перегріву, охолодження але й сприяють утриманню вологи та покращенню процесу деструкції.

На основі цього та з метою удосконалення технології збирання НЧУ з використанням її в якості добрива і під озимі культури були проведені дослідження пристрою для внесення біодеструктора «Екостерн» для прискорення утилізації НЧУ.

**Метою досліджень:** покращення утилізації поживних решток на полі.

**Завдання досліджень:** визначення впливу застосування препаратів на розкладання НЧУ в ґрунті після подрібнення поживних решток

**Об'єкт та методика досліджень.** Для виконання поставленої мети нами було застосовано пристрій для внесення розчину біодеструктора, виконаний на базі серійного подрібнювача поживних решток ТОВ НВП «БілоцерківМАЗ» ПН – 2,0. Даний пристрій дозволяє об'єднати в один процес подрібнення і обробку рослинної маси робочим розчином біодеструктора з подальшим рівномірним розподілом цієї маси по поверхні поля. Розчин готували з розрахунку на 1 га 250 л води, 15 кг аміачної селітри та 1,0 л «Екостерн»

**Результати досліджень.** В ході теоретичних досліджень в розробленому пристрої були визначені:

- хвилинна витрата біопрепарату

$$Q_b = \frac{V_m \cdot B \cdot Q}{600},$$

де  $V_m$  – швидкість руху агрегату, км/год

$B$  – робоча ширина захвату, м

$Q$  – норма витрати рідини, л/хв.

Для швидкості руху 8 км/год

$$Q_b = \frac{8 \cdot 2 \cdot 30}{600} = 8 \text{ л/хв};$$

- число форсунок

$$n_{\text{форс}} = \frac{B_p}{1,75 \cdot R_k} - 0,1,$$

де  $B_p$  – робоча ширина захвату подрібнювача, м;

$R_k$  – радіус факела розпилю форсунки, м

$n_{\text{форс}} = 5$  шт;

- кут факела розпилю  $\alpha = 77,32^\circ$

$$\alpha = 2 \cdot \arctg \frac{R_k}{H_p},$$

де  $H_p$  – розрахункова висота розташування форсунки над подрібнювальним барабаном, м;

• годинна витрата форсунки  $Q_{\text{ч}} = 0,21 \text{ м}^3 / \text{год}$ ,

$$Q_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{вн.кг}} \cdot W_{\text{ч}} \cdot Y_{\text{сер}}}{n_{\text{форс}}},$$

де  $N_{\text{вн.кг}}$  – норма внесення розчину на 1 кг НЧУ,  $\text{м}^3 / \text{кг}$ ;  $W_{\text{ч}}$  – годинна продуктивність агрегату, га / год;

$Y_{\text{сер}}$  – середня врожайність НЧУ зібраної ділянки, кг / га.

Експлуатаційні випробування проводилися згідно ГОСТ 527778-2007 після збирання ярого ячменю на полях ТДВ «Терезіне» Білоцерківського району Київської області. Характеристика ділянки випробувань наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Характеристика ділянки випробувань

Назва показників	Значення показників
Назва господарства	ТДВ «Терезіне» Білоцерківського району
Дата випробувань	25 липня 2015 року
Тип ґрунту	Чорнозем
Агрофон	Після збирання ярого ячменю
Густина стеблостою, шт/м <sup>2</sup>	584
Середня висота стебел, м	0,5
Висота стерні, м	0,25
Вологість соломи, %	8,22%
Врожайність соломи, т/га	2,12
Середня товщина стебел, м	2,5x10 <sup>-3</sup>
Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>	0,45 (1,5)
Шар гумусу, м	0,182

Збирання проводили за такою технологією: зернозбиральними комбайнами забирали весь біологічний урожай. НЧУ укладалася в валок за комбайном, далі подрібнювачем солома з валків підбиралася, подрібнювалася і розподілялася по поверхні поля і зароблялася в ґрунт на глибину 10-15 см. В ході випробувань визначалися такі показники, як продуктивність (змінна і годинна), витрата палива (за зміну, за годину роботи і на один гектар), якість подрібнення рослинної маси (процентний вміст частинок середньою довжиною 30-50 мм від загальної маси), вологість подрібненої соломи.

Випробування проводили у порівнянні з серійним подрібнювачем. Результати випробувань наведені в таблиці 2. Аналіз отриманих даних показав, що несуттєве зниження продуктивності пристрою для утилізації НЧУ, у порівнянні з серійним ПН – 2,0, пов'язано зі збільшенням часу на технологічне обслуговування агрегату, тобто зниженням коефіцієнта використання часу зміни т. Незначне підвищення витрати палива (за зміну на 3,25%) пов'язане зі збільшенням енергоємності процесу подрібнення при підвищенні вологості подрібненої маси.

Таблиця 2. Експлуатаційні показники

Показники	МТЗ-82 + ПН – 2,0 + пристрій	МТЗ-82 + ПН – 2,0
Змінна продуктивність, га/зм	24,15	24,85
Годинна продуктивність, га/год	3,45	3,55
Витрати палива за змінну, кг/зм	61,58	59,64
Годинна витрати палива, кг/год	0,78	0,73
Погектарна витрата палива, кг/га	2,7	2,6
Вміст частинок середньої довжини 30-50 мм в подрібненій масі, %	51	23
Вологість подрібненої маси, %	25,34	6,12

Спостерігається поліпшення якості подрібнення. Так, процентний вміст частинок середньою довжиною 30-50 мм від загальної маси після проходження розробленого пристрою збільшилася на 28% після проведення випробувань на зібраній ділянці був закладений дослід, метою якого було визначити можливість застосування НЧУ як до-

бриво під озимі культури і застосування якої машини (розроблена або серійна) ефективніше в даній технології. Дослідження полягали у тому, що ділянка (на якій проводилися випробування) розділили на дві рівні частини: на одній НЧУ забиралася розробленою машиною, а на іншій – серійною. Далі закладали рослинну масу в ґрунт

на глибину 10-15 см. Після чого з періодичністю раз на чотири дні з кожної частини дослідної ділянки бралася проба рослинного матеріалу (з триразової повторності) для визначення стадії процесу його розкладання]. Визначалися зольність (за ГОСТ 26714-85) і вміст сухої речовини (за ГОСТ 26713-85) [4]. На рис.1 показаний графік швидкості розкладання рослинної маси, прибраної розробленим пристроєм і серійною машиною.

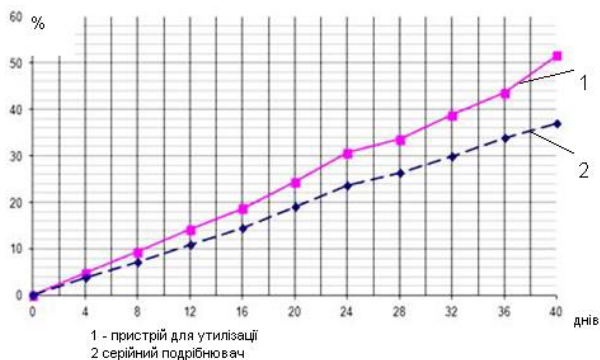


Рис.1. Залежність відсотків розкладених поживних решток від кількості днів («швидкості розкладання рослинної маси»)

Як видно з рис.1, вже через 38 днів НЧУ, оброблена біодеструктором, розкладалася на 50%, а серійною машиною – на 37,4%. Такий ефект досягається за рахунок кращого засвоєння робочого розчину гумінового препарату рослинною масою, так як її обробка відбувається в процесі подрібнення.

**Висновки.** Таким чином, проведені експлуатаційні випробування показали, що подрібнення рослинних решток з одночасним застосуванням біодеструктора «Екостерн» дозволяє проводити збирання НЧУ згідно до агротехнічних вимог, значно підвищивши якість подрібнення рослинного матеріалу (на 28%) і збільшивши швидкість його розкладання (на 26,7%), що робить можливим застосування НЧУ в якості добрива і під озимі культури.

**Наступним етапом досліджень** мають стати дослідження врожайності і озимої пшениці в наступному році на ділянці із застосуванням розробленого пристрою та без нього.

#### Список використаної літератури:

1. Говоров О.Ф. Машины для скошування і подрібнення рослин або їх решток і розподілення частин по поверхні ґрунту. / Говоров О.Ф., Гуков Я.С., Мойсеєнко В.К. // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2010. – Вип. 94. – С. 29-48.
2. Лінник М.К. Технологічні аспекти використання соломи для удобрення ґрунту. / Лінник М.К., Лукаш М.І. // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2010. – Вип. 94. – С. 76-84.
3. Говоров О.Ф. Машины для скошування і подрібнення рослин або їх решток і розподілення
4. К вопросу об измельчении и заделка растительных остатков при внедрении ресурсосберегающих технологий / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, К.Н. Дрожжин, П.Н. Дыков // Ваш сельский консультант. – 2008. – № 1. – С. 24-27.
5. Рожанський О. Доцільність повернення соломи в ґрунт та чинники, що впливають на ефективність цього заходу / О. Рожанський, О. Боднар // Техніка і технології АПК. – №8(23). – серпень. – 2011. – С. 27–29.

#### **Pyrvu M. V., Martyshko V.M. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

Приведены результаты исследований процесса утилизации незерновой части урожая с одновременным использованием измельчителя растительных остатков и устройства для внесения биодеструктор.

**Ключевые слова:** измельчитель. растительные остатки. устройство. почва. качество измельчения.

#### **Pyrvu M.V., Martyshko V.M. RESULTS OF RECOVERY NON-GRAIN OF THE CROP**

The results of the research process of the disposal of non-grain crops while using the shredder of plant residues and apparatus for making Biodestructor.

**Keywords:** chopper, plant residues, the device, the soil, the quality of grinding.

Стаття надійшла в редакцію: 04.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Подригало М.А.