

5.2. Обґрунтування еколого-економічної ефективності використання нетоварної продукції зернових культур аграрними підприємствами

Екстенсивне використання сільськогосподарських угідь в Україні тривалий час зумовило різкі зміни та співвідношення практично всіх процесів ґрунтоутворення і погіршення їх властивостей: зменшилось надходження в ґрунт органічної речовини, та прискорилась мінералізація гумусу, погіршилась структура ґрунту, відбулися зміни водного режиму, поширились процеси ерозії, дефляції, підкислення, декальцинації, забруднення важкими металами та радіонуклідами.

В ринкових умовах ці процеси посилились порушенням науково обґрунтованих сівозмін в аграрних підприємствах у бік насичення найбільш економічно рентабельних культур, серед яких переважають соняшник, ріпак, кукурудза. Наприклад, соняшник у структурі посівних площ Миколаївської області за 2005-2007 рр. у середньому складає більше 25 % [32], тобто він повертається на те ж саме поле через 3-4 роки. Соняшник висушує ґрунт до глибини 2 метри, підвищується інтенсивність водної ерозії, втрати гумусу на схилах від 1 до 3° сягають 0,9-1,1 т/га щорічно [11].

Такі тенденції призвели до суттєвого погіршення природних властивостей ґрунтів, втрати природної родючості. Так у ґрунтах Миколаївської області постійна тенденція зменшення вмісту гумусу різко прискорилась за 1990-2008 рр. і склала 0,027 % за рік [19].

Саме тому проблема відновлення в ґрунті органічної речовини дуже актуальна в ринкових умовах. Найбільш простий спосіб внесення органічних добрив практично унеможлиблюється різким скороченням поголів'я тварин та замороженням пального для його транспортування. Так у Миколаївській області внесення органічних добрив за останні 7 років впало до 0,1-0,2 т/га [32].

Тому найбільш перспективним напрямом є внесення органічних добрив (солома, рештки стебла, гичка тощо).

За середніх урожаїв зернових на один гектар посівів у ґрунт повертається 15-20 кг азоту, 8-10 кг фосфору, 30-40 кг калію. Враховуючи площу лише озимих культур, у середньому – 700 тисяч га, – це економія 70 тисяч тонн азотних добрив, 7 тисяч фосфорних та 25 тисяч тонн калійних добрив щорічно, і за середніми цінами 2008 року це відповідно 154 млн грн, 25,2 млн грн, 42,5 млн грн, усього – 221,7 млн грн.

Застосування соломи як органічного добрива підприємствами позитивно впливає на гумусний стан ґрунтів. За гумусним еквівалентом 1 т соломи відповідає 2,7 т підстилкового гною або 7,3 т зеленого добрива. Враховуючи ціну влітку 2008 р. 1 т соломи – 350 грн, зелених добрив – 700 грн, підстилкового гною – 500 грн, економічна ефективність застосування перевищує вищевказані добрива в 4-10 разів.

Солома стерні висотою 10 см після збирання врожаю має вагу 500-800 кг/га. Підраховано, що в ґрунт у цьому разі потрапляє 50 кг/га органічної речовини з масою коренів ще 40 кг/га, що забезпечує економію витрат на органічних добривах близько 50 грн/га.

З метою прискорення гуміфікації на кожен центнер соломи вносять 0,8-1,0 кг азотних добрив.

Перспективним напрямком використання соломи як органічного добрива є обробка її мікробіологічними препаратами.

З метою дослідження впливу мікробіологічних препаратів «Байкал ЕМ-1», «Сияние-1», «Сияние-2», «ЕМ-А» на процеси повернення органічної речовини з рештками соломи озимої пшениці в ґрунт, ученими Миколаївського проектно-технологічного центру «Облдерж-родючість» сумісно з ЧДУ ім. Петра Могили було проведено модельно-імітаційний експеримент, описаний вище. Найвищий вміст поживних елементів рослин виявився у зразках з аміачною селітрою, оброблених препаратом «Байкал ЕМ-1». Додаткові витрати цього препарату складають лише 16 грн/га.

Незважаючи на те, що значні можливості поліпшити гумусовий баланс у ґрунтах надає заорювання соломи, на жаль, поширена практика її спалювання. Якщо проїхати причорноморськими степами у серпні, можна спостерігати кожне друге поле палаючої стерні.

В країнах з розвинутим сільськогосподарським виробництвом основна маса поживних решток використовується як добриво і лише незначна їх частина спалюється. Так, у Німеччині спалюється 5 % соломи, 45 % використовується як органічне добриво. У Франції спалюється 12 %, інша частина використовується у тваринництві або заорюється в ґрунт. В Україні серед частини фахівців була розповсюджена думка про доцільність спалювання соломи як ефективний спосіб боротьби з хворобами і шкідниками, не враховуючи негативні сторони цього заходу. Крім антиекологічного ефекту насичення повітря вуглекислим газом та ще й сприяння пожежам, вигорання лісосмуг тощо, спалювання стерні і залишків соломи завдає шкоди ґрунтам.

Солома на одному квадратному метрі вигорає за 30-40 секунд, при цьому температура на поверхні ґрунту може досягати 360 °С,

на глибині 50 см – близько 50 °С. Вигорання гумусу відбувається в шарі ґрунту глибиною 0-5 см, а втрати води – 0-10 см [11].

При спалюванні соломи погіршуються водно-фізичні властивості ґрунту, знижується його біологічна активність, збільшується глинистість, знижується водостійкість і частка агрономічно цінних агрегатів.

Під час згорання однієї тонни соломи і стерні з кожного гектара втрачається 5 кг азоту, 2,5 кг фосфорного ангідриду, 80 кг оксиду калію, 350-400 кг органічного вуглеводу, 25 г бору, 15 г міді, 150 г марганцю, 2 г молібдену, 200 г цинку і 0,5 г кобальту.

У процесі розкладання соломи в ґрунт надходить не лише певна кількість потрібних рослинам мінеральних форм, але і багато вуглекислого газу (до 25 % від загальної маси соломи). З'єднуючись із водою, він утворює вугільну кислоту, яка сприяє переводу в розчинну форму певної кількості живильних елементів ґрунту. Солома, таким чином, покращує кореневе живлення та повітряний режим.

Розкладання рослинних решток у ґрунті відбувається повільно і залежить від якості приорювання та погодних умов. Встановлено, що за 2,5-4 місяці розкладається до 46 % соломи, за півтора-два роки – до 80 %, решта – пізніше [3].

Із розкладанням 1 кг соломи вже через 3 місяці в ґрунті утворюється близько 50 г гумусу. А через 2 роки новоутворення закінчується, досягаючи максимального значення близько 90-100 г.

Внаслідок того, що мікроорганізми, які розкладають органічні з'єднання, належать до аеробної групи, процес утилізації соломи буде відбуватися більш стабільно при достатній аерації ґрунту, тобто при неглибокому приорюванні соломи.

Використання соломи як органічного добрива має велике екологічне значення:

1. Утилізується велика маса органічної речовини, яка мінералізується в ґрунті, елементи продуктів напіврозкладання цілком поглинаються ґрунтовим комплексом.

2. Солома, розкладаючись у ґрунті упродовж тривалого часу, не забруднює його високими концентратами азоту, органічним фосфором та калієм.

3. Стабільний баланс надходження в ґрунт і поглинання елементів харчування рослинами з соломи виключає вимивання рухомих елементів і винос їх поверхневим станом у водойми.

4. Внесення соломи в ґрунт сприяє розвитку ґрунтової фауни, що виражено у підвищеній активності бактерій, дощових хробаків та інших живих організмів, які сприяють покращанню агрохімічних та фізичних властивостей ґрунту.

Спалювання соломи у валках та у стерні завдає великого негативного впливу на ґрунт, інтенсивність якого залежить від маси соломи і поверхневого шару ґрунту. Так при спалюванні максимально можливої маси решток соломи, яка у виробничих умовах складає 5 т/га, потужність нагрітого до температури більше 100 °С шару ґрунту дорівнює 5 мм, тобто на кожну тонну спаленої соломи глибина нагрівання збільшується на 1 мм (у діапазоні кількості соломи від 0 до 5 т/га).

При температурі більше 100 °С органічні речовини ґрунту, в тому числі і гумус, втрачають свої якості або зовсім знищуються. При спалюванні стерні у вітряну погоду шкода ґрунту не завдається. У табл. 5.3 наведені втрати гумусу при спалюванні соломи у безвітряну погоду [3].

Таблиця 5.3

**Втрати гумусу при спалюванні соломи різної маси залежно
від його вмісту в ґрунті, кг/га**

Маса спаленої соломи т/га	Вміст гумусу в ґрунті, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	100	200	300	400	500	600	700	800
2	200	400	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600
3	300	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400
4	400	800	1 200	1 600	2 000	2 400	2 800	3 200
5	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000

Примітка. Джерело: [3].

Якщо оцінити наслідки від втрат гумусу при спалюванні поживних залишок соломи, то В. В. Горлачук використовує для переведення маси внесеного напівперепрілого гною в ґрунт для компенсації втрат гумусу коефіцієнт 0,05 [7]. Тому, наприклад, при спалюванні соломи масою 2 т/га на ґрунті з умістом гумусу 3 %, за таблицею втрати гумус складають 600 кг/га, для компенсації яких потрібно $(0,6 : 0,05) = 12$ т напівперепрілого гною, при ціні якого 500 грн/т додаткові витрати складають 6 тис грн/га.

Використовуючи методику оцінки втрат від знищення поживних решток як органічного добрива і джерела для новоутворення органічних речовин ґрунту авторів [3], можна оцінити ці збитки [17]. З більшості наукових досліджень випливає, що до 20 % маси соломи, що спалюється, гуміфікується. Оцінка втрат від польових пожеж у перерахунку на 1 га визначається за формулою:

Кузьменко О. Б.

$$Bn = \frac{0,2 \cdot Mc}{0,05} \cdot Bng, \quad (5.1)$$

де Bn – втрати від спалювання соломи, грн/га;

Mc – маса спаленої соломи, т/га;

0,2 – коефіцієнт втрати гумусу;

0,05 – коефіцієнт переводу втрат гумусу в напівперепрілий гній;

Bng – вартість однієї тонни напівперепрілого гною, грн/га.

Наприклад, спалено 2 т/га соломи, тоді втрати органічного добрива у гривнях складають:

$$Bn = \frac{0,2 \cdot 2}{0,05} \cdot 500 = 4\,000 \text{ грн/га.}$$

Таким чином, загальні збитки становлять 10 тис. грн/га.