

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631

В.Ф.Сайко, академік УААН, професор
ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН”

ВИКОРИСТАННЯ НА УДОБРЕННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ

Не підлягає сумніву актуальність проблеми використання побічної продукції рослинництва у підвищенні та збереженні родючості ґрунтів у сучасному землеробстві України.

В останні роки питання органічної речовини, гумусного стану ґрунтів набула світового значення. Особливу стурбованість в умовах світової економічної кризи воно викликає в Україні.

У структурі орних земель чорноземні ґрунти становлять 67,7% , найважливішою частиною органічної речовини яких є неповторний продукт еволюції природи – гумус, котрий тисячоліттями відігравав вирішальну роль у виробництві основних продуктів споживання.

Чорноземи України втратили значну частину гумусу, до того ж гумус виснажився, його баланс негативний. Землеробство велось і ведеться з повним порушенням закону повернення в ґрунт основних елементів живлення.

Щорічні втрати гумусу внаслідок ерозійних процесів і незбалансованого внесення і винесення органічної речовини становлять біля 40 млн т (еквівалентно 1,5 млн т лише азоту).

Втрата енергії, яка міститься у органічній речовині ґрунту, більше ніж у 5 разів перевищує її відновлення з допомогою внесення органічних і мінеральних добрив. Внесення органічних добрив у 1986-1990 рр. (одинадцятій п’ятирічці) досягло 250 млн т у рік, нині зменшилося у 21 раз, мінеральних добрив зменшилося у п’ять разів, площа багаторічних бобових трав – у дев’ять разів .

Таким чином, загальна кількість поживних речовин, що втрачається та не надходить до ґрунту, становить лише по азоту 4 млн т, що еквівалентно 12 млн т аміачної селітри або майже 67 млрд метрів кубічних газу. До речі, комунальне господарство (з населенням) використовує 32 млрд метрів кубічних газу, з них населення споживає 22-23 [1].

Вчені Канади ще у 80-ті роки минулого століття виявили, що

через кожні 10 років вміст протеїну в зерні пшениці знижується на 1%. На основі проведених досліджень встановлено, що за 60-70 років у зернопарових сівозмінах з 30-40% чистого пару вміст гумусу в орному шарі знизився на 50-60%. Надмірна мінералізація гумусу призвела до накопичення нітратів на глибині 3-5 м, а також у ґрунтових водах.

Результати досліджень спонукали уряд Канади виділити 1 млрд 700 млн доларів на охорону і відтворення родючості ґрунтів. Значна частина парових площ замінена „сухим поливом” – внесенням підвищених доз мінеральних добрив – до 170 кг д.р. на гектар посіву [2].

В повоєнні роки вміст білка в зерні української пшениці (Дніпропетровська, Харківська, Запорізька обл.) становив 18,5%. Саме тоді конкурентоспроможність її була неперевершеною в Європі. У 1958 р. вміст білка знизився до 15,5%, згодом до 13,4%, а нині не поодинокі випадки, коли вміст білка в зерні становить до 8%.

Закономірність аналогічна Канадській.

Європа має значні лишки зерна, а США зберігає близько половини його світових запасів за майже 5% світового населення. Рентабельний експорт зерна з України при низькій його якості неможливий, а вирощуємо ми пшеницю заради вмісту цінних властивостей білків. Як відомо, впровадження на незначних площах інтенсивних технологій в 86-90 рр. забезпечило збільшення закупок зерна сильних пшениць у зоні Лісостепу в 2 рази, а в Поліссі – у 28 разів.

Проведені дослідження і виробничий досвід показують, що без внесення додаткового азоту неможливо отримати зерно з високим вмістом білка при вирощуванні пшениці навіть на парових площах.

Насичення ґрунтів органічною речовиною – потужний фактор підвищення їхньої біологічної активності, поліпшення водофізичних параметрів, оскільки водоутримувальна здатність органічної речовини у 5-10 разів більша від у мінеральної фракції ґрунту. В умовах різкого (в 21 раз) зменшення внесення гною постала необхідність використання як добриво нетоварну продукцію (пожнивні рештки).

В світі солома вважається готовим будівельним матеріалом для гумусу ґрунту. По вмісту органічної речовини 1 т соломи еквівалентна 3,5-4 т гною.

Солома більше ніж інші органічні добрива містить органічної

речовини, дуже цінної для підвищення родючості ґрунтів: целюлоза, пентозани, геміцелюлоза і лігнін є вуглецевими енергетичними субстратами для ґрунтових мікроорганізмів. При залишенні 4-5 т соломи в ґрунті створюється 2,6 т гумусу. У склад соломи входять усі необхідні рослинам поживні речовини, які після мінералізації легко доступні рослинам. Мікроелементів у соломі більше ніж у зерні [3].

Внесення соломи позитивно впливає на мікробіологічну активність ґрунту, збільшується приблизно у два рази кількість целюлозолітичної мікрофлори, а внесення мінеральних добрив ще більше активізує цей процес.

Післязбиральні рештки, подрібнені комбайнами і рівномірно розкидані по полю, прискорюють інфільтрацію вологи в ґрунт, зменшують поверхневий стік, швидкість вітру над поверхнею ґрунту, знижують його температуру і тим самим зменшують втрати вологи на випаровування. Подрібнені післязбиральні рештки у поверхневому шарі ґрунту і на його поверхні беруть на себе (гасять) кінетичну енергію дощових крапель, запобігають запливанню ґрунту і утворенню поверхневої кірки, послаблюють ерозію і, що немаловажно, поглинають залишковий недовикористаний азот, запобігаючи його втратам і забрудненню ґрунтових вод, згодом, розкладаючись, віддають його наступній вирощуваній культурі. Як відомо, водна ерозія відбувається вже при схилі $0,5^\circ$. Із суглинистих і глинистих безструктурних ґрунтів з низькою водопроникністю стікає 70% дощової і до 100% талої води.

В США на 36,7% землі в обробітку залишається вся побічна продукція, на 20,6% – використовується до 30% побічної продукції. У цій країні знаходиться кожен третій гектар світової посівної площі люцерни (32,3%), а гектар посіву люцерни еквівалентний 30 т/га гною або 660 кг/га технічного азоту. Взагалі кожний другий гектар землі в обробітку зайнятий бобовою культурою. До того ж у США використання мінеральних добрив останнім часом виросло у 5 разів, 60% загальної кількості яких вносяться під озимі.

В університеті штата Орігон встановили, що в одній тонні решток пшениці – 10 доларів вартості добрив. Випалювання побічної продукції призводить до втрати всього азоту та майже половини сірки і фосфору. Це свідчить про те, що втрачається 20 доларів США на акр. Залишена стерня пшениці зберігає 76% опадів. Кожен дюйм збереженої води дає 5-7 бушелів зерна на акр. Залишена на зиму стерня збільшує на акрі валовий прибуток у

35 доларів, порівнюючи зі спаленням решток [2].

По даних досліджень, проведених інститутами РАСГН, при випалюванні соломи і стерні на полях втрати гумусу в шарі 0-5 см на звичайному чорноземі становлять 12,5%, а на вилугуваному – 30,6%. Втрати води відповідно становлять 6,4 і 33,3% до її наявності перед випалюванням.

1000 га спаленої лише стерні, а не всієї соломи, виділяють в атмосферу 500 кг окисів азоту, 370 кг вуглеводню, 3 т попелу, 20 т вуглекислого і чадного газів, втрачається 1,3 т/га гумусу, для відновлення якого потрібно буде внести 13 т/га гною. Отже, не випадково проявляється великий інтерес до використання соломи зернових культур, стебел кукурудзи, іншої побічної продукції на добриво [5-6].

Дослідженнями Інституту землеробства УААН встановлено, що за 15 років (1987-2002 рр.) за рахунок заорювання соломи без внесення мінеральних добрив отриманий позитивний баланс гумусу, ґрунт збагатився ним у середньому на 7,6-13,1 ц на 1 га сівозмінної площі.

Гичка кормових буряків, залишена в полі на добриво, забезпечила приріст (9,0 ц/га) урожайності зерна ячменю.

Економічна ефективність використання побічної продукції показує, що вартість одиниці NPK підстилкового гною, заораного в ґрунт, становить 1,79 г, стебел кукурудзи в шість разів, гички цукрових буряків майже в сім разів, соломи озимих і ярих колосових культур у 2,7 раза дешевше [4].

Зарубіжні дані свідчать, що порівняно з використанням соломи злакових культур ефективність гною для відновлення гумінового балансу в ґрунті більше ніж у два рази.

Проте в Україні давно існує проблема збирання соломи. Затрати в 1,5-2 рази перевищують затрати на збирання зерна. Оскільки зернові культури вирощуються заради отримання основної продукції, то збирання і використання побічної не може конкурувати із збиранням зерна, тому солома здебільшого залишається поза увагою.

Найефективнішим способом збирання зернових колосових буде використання комбайнів з подрібнювачами соломи. При роботі комбайнів на максимально високому зрізі продуктивність їхньої роботи знижується незначно, оскільки наполовину зменшується надходження маси на робочі органи, підвищується якість обмолоту, досягається рівномірність розподілу соломи по поверхні землі.

При дефіциті збиральної техніки, надто високому навантаженні на один комбайн і відсутністю вмонтованих подрібнювачів соломи, для підвищення ефективності роботи комбайнів доцільно збирання зернових проводити на максимально високому зрізі з формуванням валків із соломи. З подальшим застосуванням для подрібнення валків соломи і стерні подрібнювачів соломи типу КУН, „Джон Дір” або РНС-2 із сезонною продуктивністю 1,5-2,0 тис. гектарів.

Технологія збирання зернових культур на максимально високому зрізі окрім підвищення продуктивності комбайнів і якості обмолоту, забезпечує максимально можливий рівномірний розподіл поживних решток по полю, оскільки стерня розміщена рівномірно по площі.

На максимально високому зрізі потрібно здійснювати збирання кукурудзи на зерно. Збирання кукурудзи на силос у молочно-воскової стиглості – зріз теж має здійснюватися на висоті 0,5 м, оскільки нижня частина стебел не представляє цінності для годівлі худоби, а лише підвищує вартість транспортування і продуктивність силосних агрегатів.

Використання побічної продукції на удобрення ґрунту в 2 рази по ефективності перевищує використання її на енергетичні потреби.

Проте з кожним роком все більше проявляється зацікавленість до спалювання соломи для отримання тепла, хоч пряме спалювання соломи можна вважати знаходитися на демонстраційному рівні розвитку, а піроліз – на дослідному.

Найбільше (20%) соломи із загального врожаю для енергетичних цілей використовує Данія, що становить у загальному енергоспоживанні 1,5%. В Австрії декілька фермерських установок, 5 теплових станцій. У Молдові на солom'яне опалення переведено 6 сільських шкіл. Австрія переробляє 1 млн 600 тис. тонн деревини. Дві тонни дров'яних відходів еквівалентні 1 тис. м³ газу. В Україні гниє 12 млн метрів кубічних лісоматеріалів. Швеція, Фінляндія, Голландія, Німеччина отримують тепло – 40-50%, а деякі до 70% з місцевих джерел (переважно відходів деревини і побутового сміття), а не від спалювання газу і мазуту. У Швеції працює біля 70 фермерських установок і 5 теплових станцій, які використовують солому як не основну, а незначну додаткову сировину. Фермерські котли, які використовують частково солому, є також у Фінляндії і Франції.

Щодо досвіду Данії. Країна з територією 4 млн га, 2281 тис. га

землі в обробітку, зернова група становить 1,4 млн га, урожайність – 57 ц/га зерна. Вирощується чотири зернові культури (пшениця, ячмінь, овес і жито). 865 тис. га із 1416,1 розміщуються після стерньових колосових попередників, з яких біля 5 млн т соломи доцільніше випалити. Поголів'я ВРХ становить 1646,0 тис. голів, вівці і кози – 141 тис. гол., 26 млн свиней. Площа посівів багаторічних трав разом з природними пасовищами – приблизно 1 млн га. Вноситься мінеральних добрив на один гектар посіву зернових 212 кг д.р., у свій час вносили понад 700 кг.

Екологічне навантаження на навколишнє середовище створилося настільки складним, що при очищенні осушувальних каналів не знали, де подіти мул. Пропонували Україні з доставкою безкоштовно в Одесу. Середня врожайність – 57 ц/га зернових – це вже оптимізована величина з урахуванням екологічних умов.

Данія виробляє по 1500 кг зерна на душу населення як і США.

Слід пам'ятати, що солому для прямого спалювання досить складно використовувати не лише на стадії збирання, транспортування і зберігання, а й на стадії спалювання.

Як відомо, в Україні існує енергетична програма з урахуванням екологічних аспектів, створена комісія обслідувала 29 фермерських господарств Київської області і лише в селі Дрозди Білоцерківського району вирішила освоїти пілотний проект по запуску потужностей для спалювання соломи. За розрахунками в Україні 4 млн т соломи можна спалити. Дійсно, не дивлячись на переваги використання соломи на добриво така можливість в Україні може бути.

Сівозміною передбачено повторний посів пшениці по стерньовому попереднику (після пшениці, яка висівалася по пару). Безумовно, залишити всю нетоварну продукцію на удобрення неможливо хоч і потрібно, адже втрати гумусу на полях відчутні: при вирощуванні сояшнику вони складають 1,6 т/га на пару – 2 т/га, разом 3,6 т/га. Тому при використанні всієї соломи на добриво, наступна культура має бути ярою, а коли висівати пшеницю озиму, то в Україні легко може використовуватися 4 млн т соломи для отримання теплової енергії. Для цього необхідно встановити 10667 малих котлів (менше 1 МВт) і 577 потужністю до 10 МВт для централізованого теплопостачання. Придбати преспідборщики соломи, транспортні засоби та створити умови для зберігання соломи [7].

Аналіз даних вітчизняних і зарубіжних науки й практики, рішень міжнародних організацій свідчать, що біопаливо можна

використовувати лише тоді, коли його виробництво згубно не впливає на існування цивілізації. А коли кожної доби від голоду помирає 24 тис. чоловік, мови про його використання не може бути. Застосування зернових і олійних продуктів для виробництва біопалива збільшить число голодуючих на планеті до 1 млрд чоловік.

Тому, найперспективнішим вважається виробництво біопалива із соломи (біоетанола і біобутанола). З одної тонни соломи з використанням дріжджевих технологій отримують біля 250 літрів палива.

Ми вважаємо, що найдоцільніше в Україні використовувати всі органічні добрива (гній) для виробництва біогазу, а залишки соломи – біоетанола. При цьому залишиться біогумус, необхідний для удобрення сільськогосподарських культур.

Оскільки життєвою необхідністю для більшості регіонів України є проблема переробки побутових відходів, то, в першу чергу, їх слід використати для отримання біопалива.

В Германії вже не вистачає власного побутового сміття, воно закуповується сміттєпереробними заводами. Так у Дрезден щорічно завозиться його з Мілана 3000 т по 30 євро за 1 тону.

Нині в Україні назріла необхідність розроблення збалансованої комплексної програми по збереженню родючості ґрунтів і підвищенню продуктивності галузі землеробства, а також виробництва альтернативних джерел енергії на державному рівні.

1. Сайко, В.Ф. *Землеробство на шляху до ринку*. / В.Ф. Сайко. – Київ, 1997. – 46с.
2. Стейнифорт, А.Р. *Солома злакових культур*. / А.Р. Стейнифорт. – М.: Колос, 1983. – С.177.
3. Тюрин, И.В. *Органическое вещество почвы и его роль в плодородии*. / И.В.Тюрин. – М., 1965.– 316с.
4. Сайко, В.Ф. *Проблема і шляхи нагромадження та використання біологічного азоту в сучасному землеробстві України*. / В.Ф. Сайко.// *Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”*. – К., 2006. – Спецвипуск. – С.240.
5. Докучаев, В.В. *Наши системы прежде и теперь*./ В.В. Докучаев. – С. Питербург, 1892.
6. Вільямс, В.Р. *Ґрунтознавство*. / В.Р. Вільямс. – К.: Держсільгоспвидав України, 1953. – С.593.
7. Зубець, М.В. *Напрями економічного зростання агропромислового комплексу України*. – К.: Аграрна наука, 1999. – С.52.

В статті розкрито проблему використання побічної продукції

рослинництва у підвищенні та збереженні родючості ґрунтів, збільшенні продуктивності сільськогосподарських культур у сучасному землеробстві України, використання її для виробництва біопалива.

Ключові слова: *побічна продукція попередника, солома, гумус, органічні добрива, білок, біопаливо.*

В статті раскрыта проблема использования побочной продукции растениеводства в повышении и сохранении плодородия почв, увеличении продуктивности сельскохозяйственных культур в современной земледелии Украины, использование ее для производства биотоплива.

Ключевые слова: *побочная продукция предшественника, солома, гумус, органические удобрения, белок, биотопливо.*

The article reveals the problem of the use of by-products of plant growing in the rise and preservation of soil fertility, the increase in productivity of agricultural crops in modern agriculture of Ukraine, their utilization for biofuel production.

Key words: *by-products of predecessor, straw, humus, organic fertilizers, protein, biofuel.*

УДК: 631.615: 631.5

О.І.Ткачов, кандидат сільськогосподарських наук
ПАНФІЛЬСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ

ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ОСУШУВАНОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Важливим фактором отримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур є наявність у ґрунті оптимальної кількості поживних речовин [1, 2]. Створення сприятливих умов для живлення тісно пов'язано з діяльністю мікрофлори, особливо в умовах органогенних ґрунтів, де вона активно бере участь у процесі ґрунтоутворення і зумовлює родючість торфовищ.

Торфові ґрунти низинних боліт за своєю природою багаті на азот (2,2-3,7%), недостатньо збагачені фосфором (до 0,5%) і дуже бідні на калій (0,08-0,26%). Азот, як елемент живлення, для більшості сільськогосподарських культур знаходиться у першому мінімумі, адже він як невід'ємна частина входить до складу білків. Торфовища багаті на азот, але він міститься переважно у складних органічних сполуках, недоступних для рослин [3].

Фосфор у торфовищах знаходиться у формі мінеральних та
© О.І.Ткачов, 2009