

УДК 631.454

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВНЕСЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ**С. І. МЕЛЬНИК**, доктор економічних наук,**О. В. НОВІЧКОВ, В. М. ПОЛУПАН, М. Г. ЛЕВЕНКО***Український інститут експертизи сортів рослин**E-mail: sops@sops.gov.ua, alex.althea@gmail.com, uifpve@gmail.com,
marinalevenko1@ukr.net*

Анотація. Проводили дослідження показників внесення добрив під сільськогосподарські культури та шляхів підвищення родючості ґрунтів. Проаналізовано сучасну ситуацію з використанням добрив у рослинницькій галузі. З'ясовано існуючі проблеми та причини, які призвели до скорочення показників внесення добрив на одиницю посівної площі. Україна є важливим гравцем на світовому аграрному ринку, маючи у своєму розпорядженні значні площі сільськогосподарських угідь та відмінні кліматичні умови для ведення землеробства. Однак зараз фактичні обсяги внесення в ґрунт мінеральних та органічних добрив помітно поступаються тим, що фіксувались в останні роки перед здобуттям незалежності. Це викликано, головним чином, системними кризовими явищами в аграрному секторі економіки України, які тривають донині. Запропоновано раціональніше використовувати наявні ресурси для збагачення ґрунту. Найбільш доцільним вважається внесення соломи, що допоможе підвищити показники урожайності сільськогосподарських культур. Вона не просто поповнює ґрунт поживними речовинами, а й поліпшує його структуру та фізичні властивості. При цьому варто уникати її спалювання на полях, адже тоді економічна ефективність таких заходів дуже низька або взагалі відсутня. Більше того, внаслідок дії високих температур під час процесу горіння завдається величезна шкода навколишньому середовищу. Дуже важливо вчасно попередити втрату родючості ґрунту, бо при постійній нестачі внесених добрив він невпинно стає менш придатним для сільськогосподарського використання. В Україні поступово виснажуються ґрунти, все більші їх площі характеризуються збіднілим вмістом гумусу, фосфору і калію. Враховуючи те, що фінансові ресурси вітчизняних виробників для придбання необхідної кількості добрив сильно обмежені, запропоновано ефективніше використовувати побічну продукцію вирощування зернових культур – солому. В її складі містяться азот, фосфор, калій, багато мікроелементів, які при внесенні збагачують ґрунт. Ця інформація отримала підтвердження в існуючих результатах тематичних наукових досліджень. Зважаючи на нинішні високі врожаї зерна в Україні, використання соломи має стати найбільш ефективним та оптимальним заходом збереження високої природної родючості українських ґрунтів у найближчій перспективі.

Ключові слова: рілля, ґрунт, гумус, добрива, солома, ефективність

Актуальність. Україна належить до числа провідних аграрних держав світу. Маючи сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування рослинницької продукції, ми не лише забезпечуємо потреби внутрішнього ринку, а й демонструємо хороші показники експорту. України займає друге місце за площею сільськогосподарських угідь та ріллі серед європейських країн. Визначальним ресурсом для вітчизняного землеробства є ґрунти (в першу чергу, чорноземи), які характеризуються найвищою родючістю. Площі українських чорноземів є одними з найбільших у світі.

Разом з тим існують проблеми з родючістю ґрунту, наслідком яких стає поступове скорочення площ ґрунтів із високим вмістом гумусу, а також фосфору і калію. Одночасно збільшуються площі ґрунтів з невисоким рівнем забезпеченості цими речовинами. За орієнтовними оцінками з початку незалежності України загальна площа збіднілих на поживні речовини ґрунтів складає сотні тисяч гектарів. Варто зазначити, що вітчизняна та зарубіжна наука накопичили вагомі теоретичні знання та практичний досвід щодо внесення органічних та неорганічних добрив у ґрунт для відновлення його природних властивостей та збагачення поживними речовинами.

Проблемам покращення родючості ґрунтів шляхом внесення різних видів добрив присвячені тематичні публікації вітчизняних та зарубіжних вчених.

Мета досліджень – аналіз ситуації із застосуванням органічних та мінеральних добрив під час вирощування сільськогосподарських культур, встановлення оптимального балансу між екологічністю внесених добрив та збільшенням показників продуктивності ґрунту.

Матеріали та методика досліджень. У процесі підготовки статті були використані дані Державної служби статистики за 2012 – 2016 рр по фактичному внесенню мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур. Для опису переваг і недоліків різних способів використання органічних добрив взято інформацію з актуальних публікацій, що стосуються висвітлення цих питань. При проведенні даного дослідження

основними використаними методами стали аналіз і синтез, статистичний, порівняльна оцінка, графічний, агрохімічний, польових досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення. Нестабільна ситуація в цілому у вітчизняній економіці та її аграрному секторі призводять до виробництва недостатньої кількості мінеральних добрив. Зростає залежність України від їх імпорту, а після останньої девальвації гривні для вітчизняних фермерів цей товар стає все дорожчим. За підсумками 2016 року ми увійшли до числа двадцяти країн з найбільшими обсягами імпорту добрив [1]. Водночас гостро стоїть питання збереження та відновлення родючості ґрунтів, тому що максимальну ефективність аграрного виробництва можна забезпечити лише шляхом раціонального використання навколишнього середовища, науково-обґрунтованого внесення добрив та використання побічної продукції рослинництва. В результаті здійснення сільськогосподарського виробництва порушилася структура і змінилися типові властивості українських чорноземів [2]. За останні роки в Україні фіксуються низькі рівні внесення органічних та мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур [3]. Так, у 2016 році було внесено 0,5 т/га органічних добрив, цей показник залишається практично незмінним. А мінеральні добрива минулого року вносились у кількості 96 кг/га, їх використання має тенденцію до поступового зростання (рис. 1). Якщо порівнювати ці цифри з тими, які мали місце перед здобуттям Україною незалежності, буде помітна суттєва різниця: мінеральні добрива тоді вносились у кількості до 150 кг/га, а органічні – близько 10 т/га. Для органічних добрив цей показник був цілком достатнім, щоб повністю відтворювати гумус [4]. Тобто, набагато відчутнішим виявилось зменшення внесених обсягів органічних добрив (майже у 20 разів). Головною причиною такого різкого падіння стало значне зменшення поголів'я великої рогатої худоби і свиней.

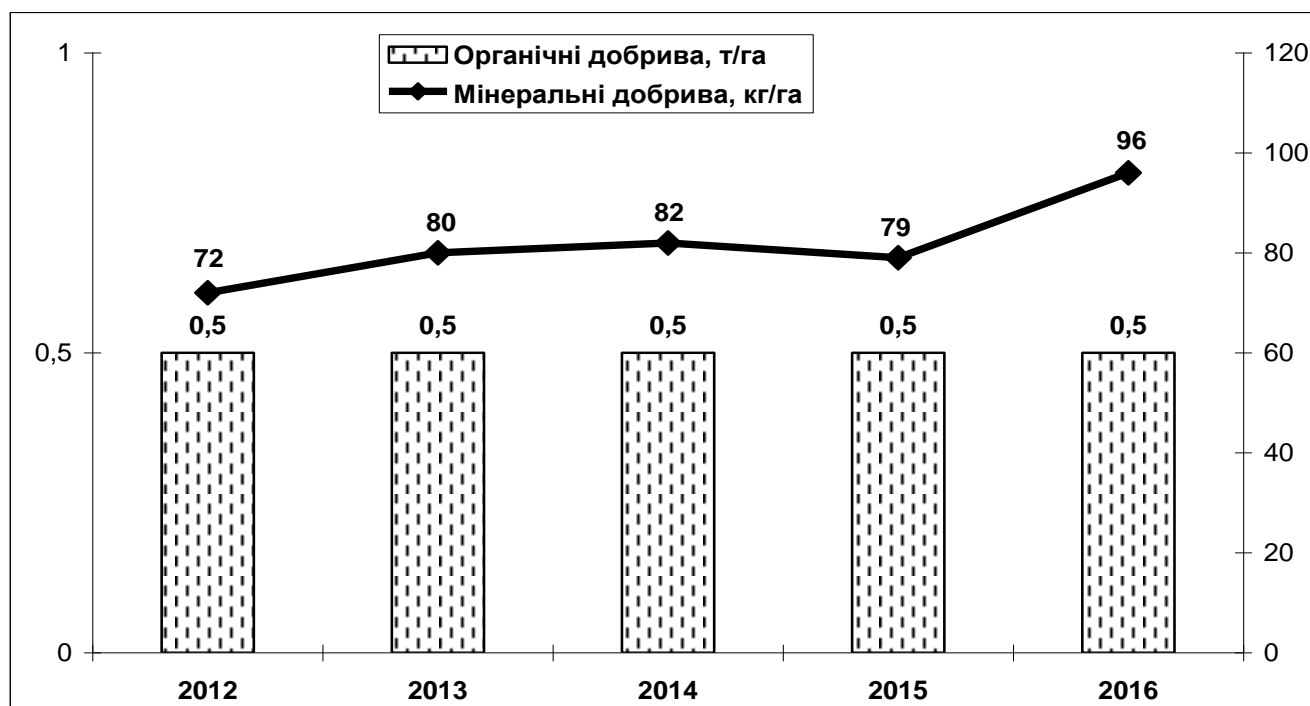


Рис. 1. Внесення добрив під посіви сільськогосподарських культур

Мінеральних добрив у 2016 році найбільше вносилося під картоплю (319 кг/га, у поживних речовинах), цукрові буряки (265 кг/га), ріпак (163 кг/га), а серед зернових культур – під кукурудзу на зерно (130 кг/га) та пшеницю (114 кг/га). В той же час найвищими показниками внесення органічних добрив характеризувались кукурудза на силос і зелений корм (7,0 т/га, у натуральному вираженні), цукрові буряки (3,4 т/га) і картопля (1,9 т/га). Під зернові культури в середньому вносилося 0,4 т/га органічних добрив [3].

Загалом у 2016 році було внесено 17244 тис ц мінеральних добрив, що на 22 % більше, ніж у 2015 році. Найвищі показники зафіксовані у Вінницькій (1410 тис ц), Чернігівській (1254), Полтавській (1151), Сумській (1134), Одеській (1131), Харківській (1111) та Хмельницькій (1063 тис ц) областях. Внесення органічних добрив в Україні за минулий рік становило 9132,5 тис т, зменшившись на 5 % у порівнянні з 2015 роком. Серед усіх областей за обсягами внесення лідирують Полтавська (1260 тис т), Черкаська (1130 тис т) та Київська (1006 тис т).

Варто зазначити, що набагато більше площ сільськогосподарських культур в Україні удобрюються мінеральними добривами, ніж органічними. За

© Дмитренко Ю. М.

2016 рік мінеральні добрива були внесені на 15638 тис га, а органічні – на 476 тис га [3]. В десяти областях України (Полтавській, Вінницькій, Харківській, Одеській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Запорізькій, Чернігівській, Черкаській та Сумській) зосереджено понад 60 % усіх площ, на яких вносились добрива (рис. 2).

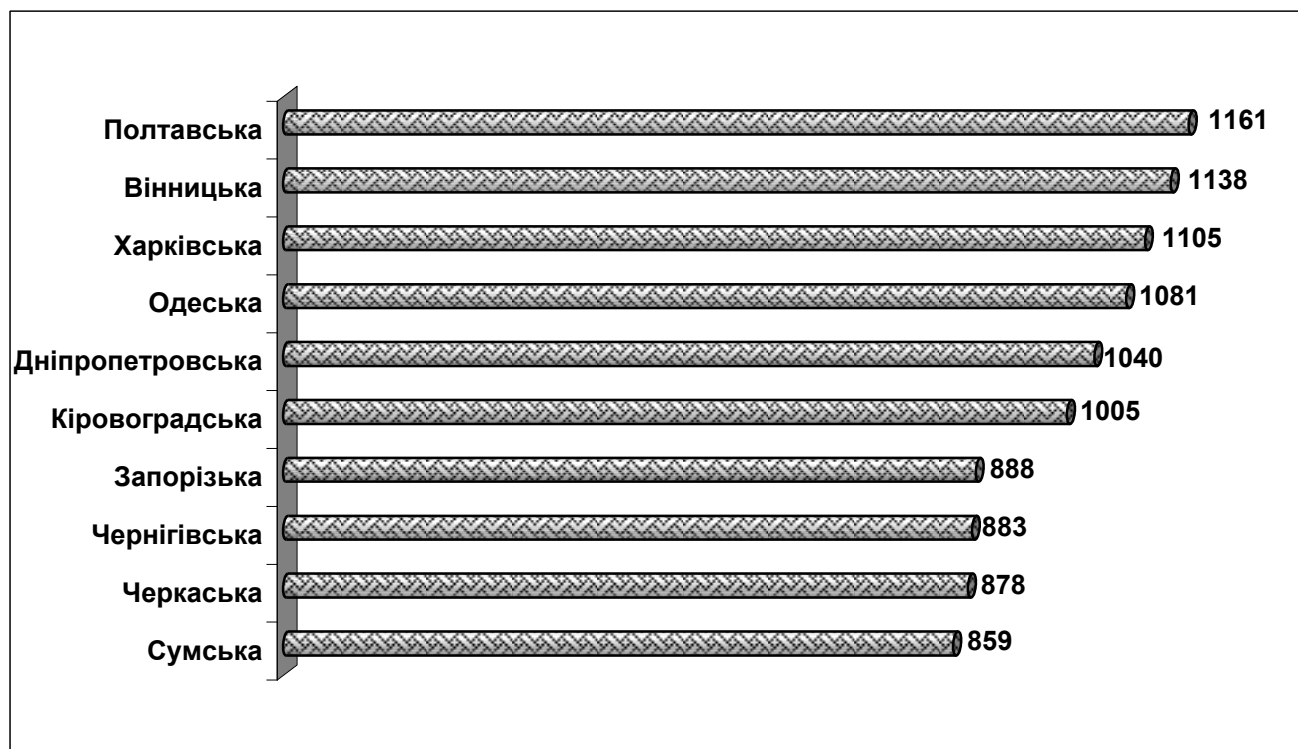


Рис. 2. Области з найбільшою площею внесення мінеральних та органічних добрив у 2016 році, тис га

Варіантом вирішення проблеми насичення ґрунту органікою може стати удобрення соломою. Враховуючи, що зараз обсяги виробництва зернових культур в Україні регулярно перевищують 60 млн т, приблизно стільки ж побічної продукції може бути використано. Природньо, що солома, як і інша побічна продукція, не може зрівнятися із застосуванням гною, однак це основний та найбільш зручний спосіб компенсувати його нестачу. Якщо заорювати солому і одночасно внести 10-15 кг/га азотних добрив, то вдасться досягти позитивного ефекту для підвищення родючості. У складі соломи в середньому знаходиться більше 1 % калію, 0,5 % азоту, 0,25 % фосфору, а також сірка, кальцій, магній, різні мікроелементи (бор, мідь, марганець, цинк та ін.). При середній урожайності зернових на теперішньому рівні (40 ц/га) з

соломою у ґрунт надійде приблизно 40 кг калію, 20 кг азоту та 10 кг фосфору [5].

Внесення соломи однозначно чинить позитивний вплив на структуру ґрунту. Її складові (зокрема, пектин, цукрові кислоти, пентози), які просто розкладаються, зв'язують та цементують елементи ґрунту. Відносно висока концентрація названих сполук (близько 30 %) сприяє набуттю ґрунтом характерної структури. Це має значну важливість, адже ущільнення ґрунту, яке вже спостерігається на великих територіях, викликає його фізичну деградацію. Також позитивним моментом є зменшення необхідності додаткового застосування сільськогосподарських машин і обладнання, що, крім зменшення ущільнення, економить трудові та матеріальні ресурси.

При правильному дотриманні всіх технологічних вимог до свіозмін і вирощування сільськогосподарських культур, удобрення соломою поліпшує багато властивостей ґрунту, таких як водопроникність, водоутримуюча здатність, шпаруватість, ступінь фільтрації та газообмін. Крім того, гальмуються ерозійні процеси, рослинними рештками вбирається кінетична енергія дощових крапель, таким чином запобігаючи запливанню ґрунту і утворенню поверхневої кірки. Систематичне внесення соломи стимулює природну життєдіяльність мікрофлори ґрунту, інтенсивність її дихання, що в підсумку покращує його поживний режим. Періодичне внесення соломи разом з азотними добривами здатне збільшити врожайність вирощуваних культур до 10 %.

З іншого боку, можна констатувати, що широко розповсюдженим є також спалювання соломи на полях, яке здійснюється, крім іншого, для боротьби з хворобами рослин. Проте його негативні наслідки значно відчутніші, бо спалювання соломи завдає суттєвої шкоди екосистемі, адже призводить до:

- знищення і переродження органічної речовини ґрунту під впливом високих температур;
- знищення залишків стерні як органічного добрива і джерела органічних речовин для ґрунту;

© Дмитренко Ю. М.

- посилення різних видів ерозійної небезпеки;
- знищення природної фауни ґрунту і ґрунтового мікробіологічного середовища;
- забруднення повітря продуктами горіння та втрати кисню.

Отримані вченими результати досліджень при спалювання соломи є дуже красномовними. 1 м² соломи згорає за 30-40 секунд. На поверхні ґрунту температура становить 360 °С, на глибині 5 см – біля 50 °С, а смертельною для усіх організмів, що формують ґрунт, є температура у 40 °С [6]. Найбільшу шкоду приносить спалювання у безвітряну погоду або при слабкому вітрі, коли ґрунт прогрівається на глибину 50 см. Встановлено, що при цьому втрачається гумус. Якщо спалити 1 тону соломи на гектарі, де вміст гумусу становить 1-2 %, втрати його становитимуть 100-200 кг/га, а при вмісті на рівні 3-4 % – відповідно 300-400 кг. Чим більшими будуть обсяги спаленої соломи на 1 га, тим більше втрачатиметься гумусу. При заорюванні соломи в ґрунт 20 % її гуміфікується, тому ця частка гумусу при спалюванні вже не відтворюється.

Іншим відомим та малоефективним способом використання соломи є її застосування у якості джерела теплової енергії. Набувають популярності кампанії, що мають на меті переконати у доцільності заміни дорогих енергоносіїв соломною для потреб промисловості та населення. Наводяться приклади успішності використання соломи як джерела енергії в розвинутих країнах світу. Однак там відсутня проблема недостатнього внесення добрив та гострого дефіциту гумусу і поживних речовин. Тому в економіці мають бути правильно розставлені пріоритети. Оскільки солома є побічною продукцією рослинницької галузі, вона повинна в першу чергу використовуватись на потреби сільського господарства, зокрема як добриво для утворення гумусу і підтримання родючості ґрунтів [7]. Існуючі на сьогоднішній день дослідження довели фактично двократне перевищення економічної ефективності від використання побічної рослинницької продукції при удобренні ґрунту в порівнянні з її спалюванням для отримання теплової енергії.

Очевидно, що така властивість ґрунту, як родючість, не може постійно знаходитись на одному рівні, з часом вона втрачається, тому в підсумку існує небезпека появи деградованих земель, відновлення родючості яких буде проблемним. Заорювання соломи є одним із заходів, що збагачує ґрунт органікою та позитивно впливає на урожайність. Негативні наслідки та збитки, які завдаються спалюванням соломи, роками завдають непоправної шкоди навколишньому середовищу та аграрній галузі. Якщо солома є, власне, відновлюваним ресурсом, то ґрунт такої здатності не має, поступово виснажуючись і втрачаючи родючість, особливо при нераціональному використанні побічної рослинницької продукції. Таким чином, в нинішніх умовах застосування соломи як органічного добрива є найбільш доступним і раціональним рішенням, актуальним, малозатратним і практично доступним способом підвищити показники родючості ґрунту та урожайності сільськогосподарських культур.

Висновки. Україна має одні з найбільших у світі запасів чорноземів, завдяки чому займає провідні місця у виробництві та експорті сільськогосподарських культур. Тривалий час їхня родючість підтримувалась завдяки дотриманню норм по внесенню добрив. Однак зараз родючість українських ґрунтів постійно знижується як через нераціональне використання, так і за рахунок недостатнього внесення органічних та мінеральних добрив. Проблема збагачення ґрунту поживними речовинами може бути максимально швидко вирішена за рахунок широкого використання побічної продукції рослинництва. Цей простий, але достатньо ефективний спосіб отримав багато позитивних відгуків, підтверджених науковими результатами. Внесення соломи в ґрунт збільшує вміст у ньому поживних речовин, покращує інші його якісні характеристики. Разом з тим, розповсюдженими є й інші способи використання соломи, пов'язані з її спалюванням. Крім низької ефективності, вони значно погіршують стан ґрунту, шкодять його родючості та погіршують екологічну ситуацію. Важливо лише правильно скористатись накопиченими знаннями і

максимізувати позитивний ефект від використання органічних відходів, яких достатньо у нашому розпорядженні.

Список літератури

1. Найбільші країни-імпортери добрив [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
http://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1||||31|||2|1|1|1|2|1|2|1|1
2. Позняк С. П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан / С. П. Позняк // Український географічний журнал. – 2016. – № 1. – С. 9-13.
3. Статистичний збірник «Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур» за 2016 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Іван Шувар. Про родючість ґрунту треба дбати постійно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/694-pro-rodichist-runtu-treba-dbaty-postiino.html>
5. Чи варто проводити удобрення соломою [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eko-bio-tex.com/ua/2016/11/12/чи-варто-проводити-удобрення-соломою/>
6. Агролайфхак: про шкоду від спалювання соломи та інші способи її застосування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agroreview.com/news/ahrolajfhak-pro-shkodu-vid-spalyuvannya-solomy-ta-inshi-sposoby-yiyi-zastosuvannya>
7. Straw covering on soil can increase crop yields and improve the efficiency of water use [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/straw_covering_on_soil_can_increase_crop_yields_and_improve_the_efficiency_of_water_use_52si11_en.pdf

References

1. *Naybil'shi krayiny-importery dobryv* [Major fertilizers importing countries]. (2017). Available at: http://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1||||31|||2|1|1|1|2|1|2|1|1
2. Poznyak S. P. (2016). Chernozem of Ukraine: geography, genesis and current situation. *Ukrayins'kyy heohrafichnyy zhurnal* [Ukrainian Geographical Journal], 1, 9-13. [in Ukrainian]
3. *Statystychnyy zbirnyk «Vnesennya mineral'nykh ta orhanichnykh dobryv pid urozhay sil's'kohospodars'kykh kul'tur» za 2016 rik* [Using mineral and organic fertilizers for the agricultural crops in 2016]. (2017). Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian]
4. Ivan Shuvar. (2011). *Pro rodyuchist' hruntu treba dbaty postiyyno* [Fertility of the soil must be provided constantly]. Available at: <http://www.agro->

business.com.ua/agronomiia-siogodni/694-pro-rodichist-runtu-treba-dbaty-postiino.html [in Ukrainian]

5. *Chy varto provodyty udobrennya solomoyu* [How effective to fertilize with straw]. (2016). Available at: <http://eko-bio-tex.com/ua/2016/11/12/чи-варто-проводити-удобрення-соломою/> [in Ukrainian]

6. *Ahrolayfkhak: pro shkodu vid spalyvannya solomy ta inshi sposoby yiyi zastosuvannya* [Agrolifehack: damage caused by the burning of straw and other ways of its using]. (2017). Available at: <https://agroreview.com/news/ahrolajfhak-pro-shkodu-vid-spalyvannya-solomy-ta-inshi-sposoby-yiyi-zastosuvannya> [in Ukrainian]

7. Straw covering on soil can increase crop yields and improve the efficiency of water use. (2015). Available at: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/straw_covering_on_soil_can_increase_crop_yields_and_improve_the_efficiency_of_water_use_52si11_en.pdf

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

С. И. Мельник, А. В. Новичков, В. М. Полупан, М. Г. Левенко

Аннотация. Проведены исследования показателей внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры и путей повышения плодородия почв. **Методы.** Анализа и синтеза, статистический, сравнительной оценки, графический, агрохимический, полевых исследований. **Результаты.** Проанализирована современная ситуация с использованием удобрений в растениеводческой отрасли. Выявлены существующие проблемы и причины, которые привели к сокращению показателей внесения удобрений на единицу посевной площади. Украина является важным игроком на мировом аграрном рынке, имея в своем распоряжении значительные площади сельскохозяйственных угодий и отличные климатические условия для ведения сельского хозяйства. Однако сейчас фактические объемы внесения в почву минеральных и органических удобрений заметно уступают тем, что фиксировались в последние годы перед обретением независимости. Это вызвано, главным образом, системными кризисными явлениями в аграрном секторе экономики Украины, которые продолжаются по сей день. Предложено более рационально использовать имеющиеся ресурсы для обогащения почвы. Наиболее целесообразным считается внесение соломы, что поможет повысить показатели урожайности сельскохозяйственных культур. Она не просто пополняет почву питательными веществами, но и улучшает ее структуру и физические свойства. При этом следует избегать ее сжигания на полях или использования с какой-то другой целью, ведь тогда экономическая эффективность таких мероприятий очень низкая или вообще отсутствует. Более того, в результате воздействия высоких температур во время процесса

горения наносится огромный вред окружающей среде. Очень важно вовремя предупредить потерю плодородия почвы, так как при постоянной нехватке внесенных удобрений она постоянно становится менее пригодной для сельскохозяйственного использования. **Выводы.** В Украине постепенно истощаются почвы, все больше их площадей характеризуются обедненным содержанием гумуса, фосфора и калия. Учитывая, что финансовые ресурсы отечественных производителей для приобретения необходимого количества удобрений сильно ограничены, предложено эффективнее использовать побочную продукцию выращивания зерновых культур – солому. В ее составе содержатся азот, фосфор, калий, много микроэлементов, которые при внесении обогащают почву. Эта информация получила подтверждение в существующих результатах тематических научных исследований. Учитывая нынешние высокие урожаи зерна в Украине, использование соломы должно стать наиболее эффективным и оптимальным мероприятием для сохранения высокого естественного плодородия украинских грунтов в ближайшей перспективе.

Ключевые слова: пашня, почва, гумус, удобрения, солома, эффективность

INCREASE THE EFFICIENCY OF ORGANIC FERTILIZERS

S. I. Mel'nyk, O. V. Novichkov, V. M. Polupan, M. G. Levenko

Abstract. Purpose. Research of fertilizers for agricultural crops and ways to improve soil fertility. **Methods.** Analysis and synthesis, statistical, comparative evaluation, graphical, agrochemical, field research. **Results.** Analyzed the present situation with use fertilizers in the crop production. The existing problems and reasons that led to reduction of fertilizer using per unit of sown area were found out. Ukraine is an important player in the global agrarian market, having large agricultural land and excellent climatic conditions for farming. However, now the actual volumes of mineral and organic fertilizers entering into the soil considerably inferior to what was recorded in recent years before independence. This is mainly due to systemic crisis phenomena in the agrarian sector of the Ukrainian economy, which continues up to the present. It is suggested rational use of available resources for soil enrichment. The most reasonable is to use the straw, which will help increase the yield of crops. It not only replenishes the soil with nutrients, but also improves its structure and physical properties. In this case, it should be avoided burning the straw on fields or use for some other purpose, because then the economic efficiency of such measures is very low or none at all. Moreover, as a result of the high temperatures, the burning process causes enormous damage to the environment. It is very important to prevent the loss of soil fertility, because with the shortage of fertilizers it constantly becomes less suitable for agricultural use. **Conclusions.** Soils are gradually depleting in Ukraine, and their larger areas are characterized by impoverished humus, phosphorus and potassium. Taking into account that financial resources of

domestic producers for purchasing the required amount of fertilizers are very limited, it is proposed to use more efficiently the by-products of growing cereal crops - straw. It contains nitrogen, phosphorus, potassium, and many microelements which enrich the soil. This information was confirmed in the current results of thematic research. Given the current high cereals production in Ukraine, the use of straw should be the most effective and optimal measure to maintain the high natural fertility of Ukrainian soils in the near future.

Keywords: *arable land, soil, humus, fertilizers, straw, efficiency*