

Ключевые слова: экологическая устойчивость почвы, структурно-агрегатный состав, гумус, плодородие почв, противозерозионная устойчивость, черноземы

ENVIRONMENTAL STATE OF CHERNOZEM REGRADATED UNDER VARIOUS AGRICULTURAL USE

M. F. Berezhniak, O. V. Demidenko, E. M. Berezhniak, M. S. Danuk

Abstract. The article provides an assessment of the environmental sustainability of chernozem regradated, which is degraded in terms of its fertility. It was established, that the dominant fraction in all soil layers is a fraction of large dust, the content of which varies from 40.7% in the rock to 51.6% in the transition horizons, and the content of physical clay is 34.1–37.8%, which gives grounds to classify the soil according to the Kachinsky classification to medium loamy. An environmental sustainability of chernozem on the capacity of the humus layer on all variants is estimated as high, and on the content of humus – as an average. The ecological stability is also high, and according to the physicochemical indices of chernozem regradated, except for the variant with intensive fertilizer system. The anti-erosion resistance of the air-dry aggregates for the organic fertilizer system was 73.9%, for the intensive system – 51.0% and is estimated as average, while under the virgin land – 88.2%. The bulk density was within the optimum range from 1.12 g/cm³ to the fraction to 1.25 g/cm³ for mineral fertilizer system. In general, for the most part, the environmental sustainability of the chernozem regradated is high and the soil is suitable for growing the majority crops.

Keywords: the environmental sustainability, structural-aggregate composition, humus, soil fertility, anti-erosion stability, chernozems

УДК 631.5:631.45

АГРОТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ОХОРОНИ І ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ

О. В. ПІКОВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів

ім. проф. М. К. Шукли

E-mail: pikovska_olena@ukr.net

Національний університет

біоресурсів і природокористування України

Анотація. Висвітлено результати досліджень із впливу систем обробітку ґрунту та удобрення на показники родючості чорноземних ґрунтів Лісостепу і Степу України. Мінімізація обробітку ґрунту сприяла збільшенню вмісту гумусу в орному шарі чорнозему типового і чорнозему звичайного. Для запобігання дегуміфікації і збереження органічної речовини чорнозему типового рекомендовано сумісне внесення соломи,

© О. В. Піковська, 2017

сидератів і мінеральних добрив за безполицевих способів обробітку ґрунту.

Безполицеві способи обробітку разом із органо-мінеральною системою удобрення покращували показники структурного стану чорнозему типового. Застосування ґрунтозахисних технологій вирощування культур, що включають мінімальний обробіток ґрунту, і технологій no-till (прямого висіву) позитивно впливали на коефіцієнти структурності ґрунту та уміст агрегатів розміром понад 1 мм у чорноземі звичайному, що забезпечило підвищення їх стійкості до дефляції.

Ключові слова: *деградація ґрунтів, охорона ґрунтів, вітрова ерозія, структура ґрунту, мінімізація обробітку, гумус, чорнозем типовий, чорнозем звичайний*

Актуальність. У сучасних умовах аграрного виробництва актуальним є питання раціонального використання ґрунтів і захисту їх від деградаційних процесів. Особливу увагу як виробничники, так і науковці звертають на збільшення площ ґрунтів, що зазнають руйнівної дії вітрової ерозії, дегуміфікації, ущільнення ґрунту, утворення плужної підшви, втрати структури ґрунту тощо. Саме тому слід досліджувати агротехнічні заходи впливу на показники родючості ґрунту у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження багатьох авторів свідчать про зміни клімату на території України впродовж останніх десятиріч. Загальна спрямованість цих змін у бік спустелювання супроводжується також збільшенням частоти та сили проявів аномальних метеорологічних явищ [1, 2].

Вітроерозійні процеси в Степу проявляються майже щорічно в зимово-весняний період, особливо в безсніжні зими в районах Донецького кряжа і Причорноморської низовини [3]. С.Ю.Булигін [4] підкреслює, що виразною є необхідність поглибленого аналізу закономірностей розвитку ерозійних процесів на території України, формування наукових засад стратегії протиерозійного захисту сільськогосподарських угідь. Можна без перебільшення констатувати, що виникла нагальна необхідність розробки, а головне – реалізації надзвичайних заходів з охорони ґрунтового покриву від руйнування.

Значної шкоди ґрунтовому вкриттю України завдає агрофізична деградація. Для ефективного запобігання фізичній деградації ґрунтового покриву, насамперед, потрібно знайти оперативні способи оцінки якісного стану земель, особливо тих, що інтенсивно використовуються, та прогнозування екологічно конфліктних ситуацій, несприятливих з агрономічного, в тому числі й агрофізичного поглядів. Експериментальні дані, отримані науковими установами України, свідчать про суттєві відхилення ґрунтово-фізичних факторів від вимог культурних рослин і пояснюють значні коливання їх урожайності за роками [5].

Балюк С.В. та ін. [7] вказують також на загрозові темпи дегуміфікації ґрунтів: втрати гумусу за цей майже 120-річний період досягли 22% у Лісостепу, 19,5% – у Степу.

Заходи захисту ґрунтів від дефляції включають: 1) збільшення вологості ґрунтів; 2) поліпшення структури і створення грудкуватої вітростійкої поверхні ґрунту; 3) зміцнення поверхні ґрунтів, що розвіваються; 4) механічні і рослинні перешкоди [6]. Мінімізація обробітку ґрунту є одним із заходів призупинення та запобігання деградаційних процесів. Підрахунки площ довели, що в Україні достатньо великі можливості для широкого впровадження мінімальних технологій обробітку. Як і очікувалося, найбільші вони у Лісостепу, дещо менші у Степу і найменші у Поліссі [8].

Метою досліджень було встановлення впливу різних систем обробітку ґрунту і удобрення на показники родючості чорнозему типового і звичайного.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у досліді кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К.Шикули у ВП НУБіП України “НДГ Великоснітинське ім. О.В.Музиченка” Фастівського району Київської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий грубопилувато-суглинковий на лесі. У дослідженнях проводилось порівняльне вивчення трьох систем обробітку ґрунту: оранка на 25-27 см, різноглибинний безполицевий обробіток, мілкий безполицевий обробіток на 10-12 см. Також вивчали системи удобрення із внесенням на 1 га сівозмінної площі: 1. Контроль (без добрив). 2. Солома 1,2 т/га + N₁₂ + N₅₅P₄₅K₄₅. 3. Солома 1,2 т/га + N₁₂ + N₇₈P₆₈K₆₈. 4. Солома 1,2 т/га + N₁₂ + сидерати + N₅₅P₄₅K₄₅. 5. Солома 1,2 т/га + N₁₂ + сидерати + N₇₈P₆₈K₆₈.

Дослідження проводились також у досліді в АТЗТ “Агро-Союз” Дніпропетровської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий на лесі. Дослід включає три варіанти технологій вирощування: 1) традиційну з оранкою на 23-25 см; 2) ґрунтозахисну з мінімальним обробітком ґрунту на 4-5 см; 3) прямий висів (нульовий обробіток, no-till).

У зразках ґрунту визначали: вміст загального гумусу за методом Тюріна в модифікації Сімакова, структурно-агрегатний склад – за Саввіновим. Коефіцієнт структурності (Кст) розраховували як відношення вмісту агрономічно цінних агрегатів 10-0,25 мм до суми агрегатів понад 10 мм і менше 0,25 мм.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження чорнозему типового показали, що на вміст гумусу більше впливали системи удобрення, ніж обробітку ґрунту (рис. 1). Найвищий вміст гумусу відмічено за мілкого плоскорізного обробітку (3,48-3,69), дещо нижчі значення – за глибокого плоскорізного обробітку (3,41-3,67), а найнижчі – за оранки (3,44-3,61).

Найвищі значення були на варіанті сумісного соломи, сидератів і мінеральних добрив – 3,61-3,69%. В умовах недостатньої кількості традиційного органічного добрива (гною) даний варіант може бути рекомендований як альтернативний і такий, що забезпечує відтворення органічної

речовини ґрунту. Залишення соломи разом із мінеральним удобренням також сприяли збільшенню вмісту гумусу до 3,57-3,64% порівняно з контролем, де він складав 3,41-3,48%.

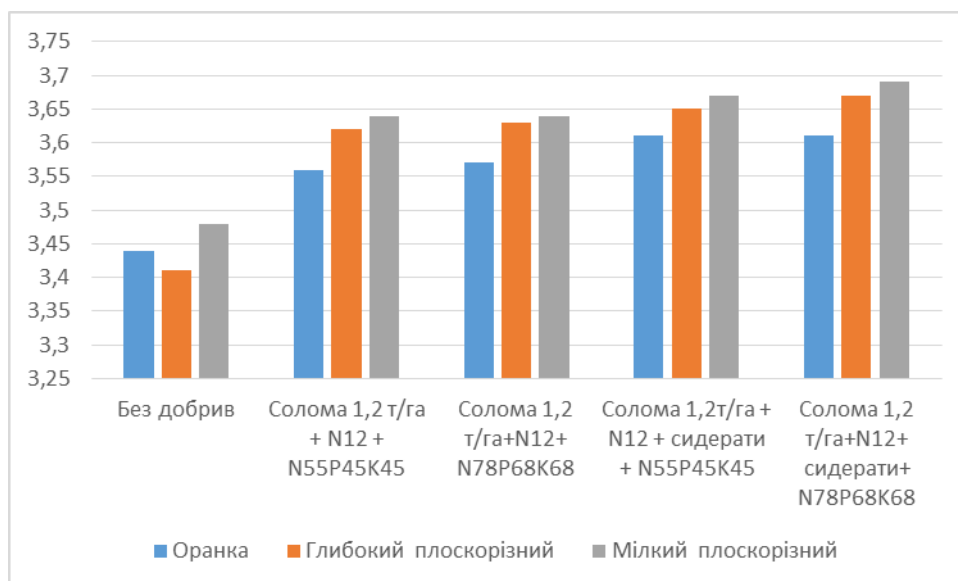


Рис. 1. Уміст гумусу 0-30 см шару чорнозему типового

Вплив технологій вирощування на уміст і перерозподіл гумусу в орному шарі чорнозему звичайного Північного Степу України наведено на рисунку 2.

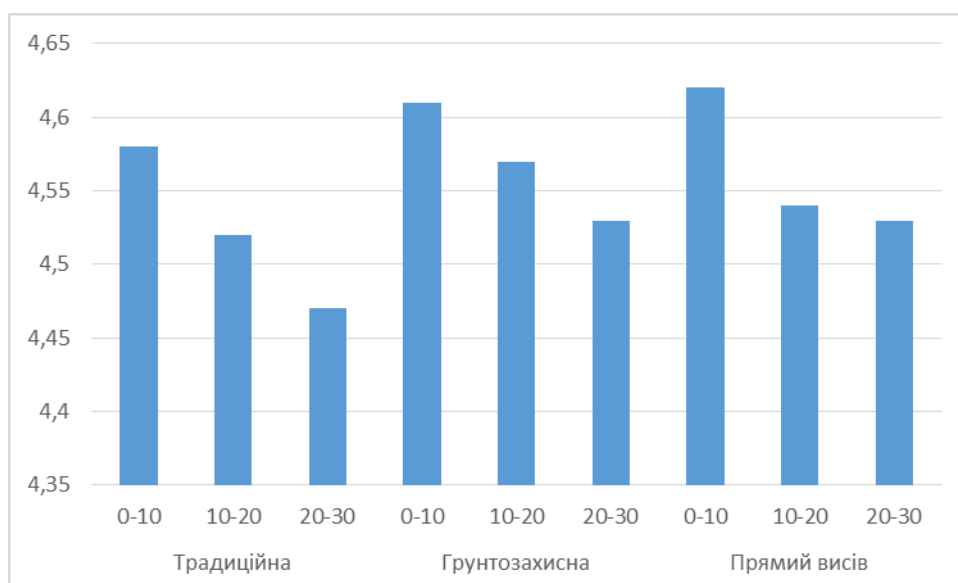


Рис. 2. Уміст гумусу 0-30 см шару чорнозему звичайного

Мінімізація обробітку ґрунту сприяла збільшенню вмісту гумусу до 4,57 і 4,58% за ґрунтозахисної технології і нульового обробітку відповідно порівняно з 4,52% за традиційної технології. Також відмічено різницю у розподілі гумусу в 0-30 см шарі. Так, у верхньому 0-10 см шарі найвищий уміст був за прямого висіву, що зумовлено накопиченням основної маси рослинних решток. Аналогічна тенденція спостерігалась і за мінімального

обробітку. Таким чином, застосування ґрунтозахисної і технології прямого висіву є дієвим заходом попередження дегуміфікації ґрунту.

Дослідженнями вчених встановлено залежність між умістом гумусу та його фізичним станом [9, 10]. Дефляційно стійкими вважаються агрегати розміром понад 1 мм. За їх вмісту понад 60% дефляція не виникає. Дані, представлені у таблиці 1 засвідчують вплив різних систем обробітку та удобрення на їх уміст.

1. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на показники структурного складу чорнозему типового

Варіант обробітку	Шар ґрунту, см	Уміст структурних агрегатів >1 мм, %	Коефіцієнт структурності
Без добрив (контроль)			
Оранка	0-10	54,4	2,33
	10-20	65,8	1,85
	20-30	66,7	1,36
Глибокий плоскорізний	0-10	58,8	3,21
	10-20	67,2	1,84
	20-30	64,7	1,42
Мілкий плоскорізний	0-10	67,7	3,29
	10-20	78,7	2,03
	20-30	75,9	2,55
Солома 1,2 т/га+N ₁₂ + N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈			
Оранка	0-10	58,2	2,54
	10-20	72,9	1,98
	20-30	73,3	1,8
Глибокий плоскорізний	0-10	60,7	2,68
	10-20	78,3	2,12
	20-30	81,2	2,25
Мілкий плоскорізний	0-10	68,3	2,41
	10-20	77,5	2,06
	20-30	75	2,76
Солома 1,2 т/га+N ₁₂ + сидерати+ N ₇₈ P ₆₈ K ₆₈			
Оранка	0-10	61	2,0
	10-20	63,2	2,14
	20-30	73,2	1,56
Глибокий плоскорізний	0-10	64,3	2,66
	10-20	74,2	1,6
	20-30	75,2	2,25
Мілкий плоскорізний	0-10	65	2,82
	10-20	82,2	2,4
	20-30	77,4	2,17

Найважливішим є уміст агрегатів в 0-10 см шарі. За оранки на варіанті без добрив та з використанням соломи уміст агрегатів понад 1 мм був нижчим за 60%. Лише на варіанті з використанням соломи, сидератів і мінерального удобрення їх уміст складав 61%. Застосування мілкового плоскорізного обробітку забезпечує підвищення протиерозійної стійкості

ґрунту шляхом збільшення умісту агрегатів більше 1 мм. Навіть на варіанті без добрив уміст їх складав 67,7-78,7% у 0-30 см шарі.

Системи удобрення мали позитивний вплив на показники структурного стану. Так, найвищий уміст агрегатів понад 1 мм спостерігали за сумісного застосування соломи, сидератів і мінеральних добрив – 61-82,2%, аналогічна тенденція і щодо коефіцієнту структурності – 1,56-2,52.

Мінімізація обробітку ґрунту сприяла підвищенню умісту агрономічно цінних агрегатів відносно всіх інших, що відображено коефіцієнтом структурності. За мілкого обробітку він складав 2,03-3,29; за глибокого плоскорізного – 1,6-3,21, тоді як за оранки – 1,36-2,54.

Аналогічний вплив на показники структурного стану чорнозему звичайного мали технології вирощування, які базуються на різних системах обробітку ґрунту (табл. 2).

2. Вплив технологій вирощування культур на показники структурного складу чорнозему звичайного

Технологія вирощування культур	Шар ґрунту, см	Уміст структурних агрегатів >1 мм, %	Коефіцієнт структурності Кст.
Традиційна	0-10	49,3	1,66
	10-20	63,4	1,90
	20-30	78,5	1,21
Ґрунтозахисна	0-10	60	2,25
	10-20	72,7	2,46
	20-30	73,6	1,56
Прямий висів	0-10	62,7	2,10
	10-20	75,1	2,66
	20-30	80,6	1,53

Мінімізація обробітку ґрунту сприяла покращенню структурно-агрегатного складу чорнозему звичайного. Вміст агрономічно цінних агрегатів відносно інших (Кст) у 0-30 см шарі складав за прямого висіву 1,53-2,66; за ґрунтозахисної технології – 1,56-2,45, тоді як за традиційної – 1,21-1,90.

У зоні Степу, де проводились дослідження особливо актуальним є захист ґрунтів від вітрової ерозії. Результати досліджень дозволяють зробити висновок про позитивний вплив ґрунтозахисної та технології прямого висіву на стійкість ґрунту до дефляції. Мінімізація обробітку ґрунту забезпечує формування вітростійкої поверхні із вмістом агрегатів понад 1 мм більше 60%. Разом з тим, за традиційної оранки шар 0-10 см містив лише 49,3% агрегатів більше 1 мм.

Висновки і перспективи. 1. Мінімізація обробітку ґрунту є дієвим засобом захисту чорноземів від дегуміфікації, агрофізичної деградації та вітрової ерозії. Вона дозволяє попередити ці процеси, а не боротись з їх негативними наслідками. Перспективними є дослідження щодо впливу мінімізації обробітку ґрунту на інші показники родючості ґрунту.

2. Найвищий уміст гумусу чорнозему типового відмічено за мілкого плоскорізного обробітку (3,48-3,69), дещо нижчі значення – за глибокого

плоскорізного обробітку (3,41-3,67), а найнижчі – за оранки (3,44-3,61). Найвищі значення вмісту гумусу були на варіанті сумісного внесення соломи, сидератів і мінеральних добрив – 3,61-3,69%. Технологія прямого висіву забезпечила найвищі показники вмісту гумусу чорнозему звичайного.

3. За впливом на структурний стан і дефляційну стійкість серед варіантів удобрення найкращі результати отримали на варіанті «солома 1,2т/га+N₁₂+ N₇₈P₆₈K₆₈» за мілкого плоскорізного обробітку. На чорноземах звичайних ґрунтозахисна технологія і прямий висів забезпечили підвищення коефіцієнту структурності і вмісту агрегатів понад 1 мм.

Список використаних джерел

1. Тараріко О. Г. Проблема спустелення та деградації земель у Україні в контексті глобальних змін клімату / Тараріко О. Г., Греков В.О., Ачасова А.О. // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2006. – Спеціальний випуск 4(37). Т. 2. – С. 232-237.

2. Савчук Д. П. Посухи та посухозахисні заходи в Україні // Вісник аграрної науки, 2009. – № 9. – С. 64-67.

3. Гудзь В. П/ Землеробство: Підручник / [Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В.]. - К.: Урожай, 1996. - 384 с.

4. Булыгин С.Ю. Формирование экологически сбалансированных ландшафтов: проблема эрозии / Булыгин С.Ю., Неаринг М.А. – Харьков, 1999. – 271 с.

5. Інноваційні тенденції в обробітку ґрунту / В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова, Л.Г. Почепцова [та ін.] // Агрохімія і ґрунтознавство: спец. випуск Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного. – Харків, 2006. – Книга перша. – С. 79 – 94.

6. Плюснин И.И. Мелиоративное почвоведение / И. И. Плюснин, А.И.Голованов – М.: Колос, 1983. – 318 с.

7. Екологічний стан ґрунтів України / [С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко, Є.В. Скрильник, Д.О. Тимченко, А.І .Фатєєв, А.О. Христенко, Ю.Л. Цапко] // Український географічний журнал - 2012, № 2 // Електронний ресурс: режим доступу: http://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2012-2-38_0.pdf

8. Медведєв В.В. Структура ґрунту як екологічний чинник / Медведєв В.В. // Вісник Харківського національного аграрного університету, 2009. – № 3. – С. 14-20.

9. Медведєв В. В. Відновлення екологічних функцій ґрунтів як найважливіший етап реалізації сталого розвитку України / В. В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 16-20.

10. Піковська О. В. Вплив різних систем обробітку ґрунту і удобрення на структурний стан чорнозему типового / О. В. Піковська. // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2015. - № 7. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_7_12.

References

1. Tarariko O., Grekov V., Achasova A. (2006) Problema spustelennya ta dehradatsiyi zemel' u Ukrayini v konteksti hlobal'nykh zmin klimatu [The problem of desertification and land degradation in Ukraine in the context of global climate

change]. Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea Region, Special Issue 4 (37). T. 2, 232-237.

2. Savchuk D. (2009) Posukhy ta posukhozakhysni zakhody v Ukraini [Drought and drought-protective measures in Ukraine]. Bulletin of Agrarian Science, 9.

3. Gudz V., Primak I., Budyonny Yu. (1996) Zemlerobstvo: Pidruchnyk [Agriculture: Textbook] / [Gudz V.P., D., V.]. - K.: Harvest, 384.

4. Bulygin S., Nearing M. (1999) Formirovaniye ekologicheskoi sbalansirovannykh landshaftov: problema erozii [Formation of ecologically balanced landscapes: the problem of erosion]. Kharkov, 271.

5. Medvedev V., Laktionova T., Pocheptsova L. and oth. (2006) Innovatsiyni tendentsiyi v obrobittu gruntu [Innovative trends in soil cultivation]. Agrochemistry and soil science: special. The release of Soils is the basis of the welfare of the state, the care of everyone. Kharkiv, 79 - 94.

6. Plyusnin I., Golovanov A. (1983) Melyorativnoye pochvovedeniye [Meliorative soil science]. Moscow: Kolos, 318.

7. Balyuk S., Medvedev V., Miroshnichenko M., Skralik Ye., Timchenko D., Fateev A., Khristenko A., Tsapko Yu/ (2012) Ekolohichnyy stan gruntiv Ukrainy [Ecological condition of soils of Ukraine]. Ukrainian Geographic Journal, No. 2. Electronic resource: available at: http://ukrgeojournal.org.ua/sites/default/files/UGJ-2012-2-38_0.pdf

8. Medvedev V. (2009) Struktura gruntu yak ekolohichnyy chynnyk [Soil structure as an eco-logical factor]. Vesnik KhNAY, No. 3, 14-20.

9. Medvedev V. (1997) Vidnovlennya ekolohovidvornykh funktsiy gruntiv yak nayvazhlyvishyy etap realizatsiyi staloho rozvytku Ukrainy [Restoration of ecologically-forming functions of soils as the most important stage in the realization of sustainable development of Ukraine]. Bulletin of Agrarian Science. No. 9, 16-20.

10. Pikovska O. V. (2015) Vplyv riznykh system obrobittu gruntu i udobrennya na strukturnyy stan chornozemu typovoho [Influence of different systems of soil cultivation and fertilization on the structural state of typical black soil]. Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. No. 7. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2015_7_12.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОХРАНЫ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Е. В. Пиковская

Аннотация. Представлены результаты исследований влияния систем обработки почвы и удобрения на показатели плодородия черноземных почв Лесостепи и Степи Украины. Минимизация обработки почвы способствовала увеличению содержания гумуса в пахотном слое чернозема типичного и чернозема обыкновенного. Для предотвращения дегумификации и сохранения органического вещества чернозема типичного рекомендуется совместное внесение соломы, сидератов и минеральных удобрений при безотвальной обработке почвы.

Безотвальные способы обработки вместе с органо-минеральной системой удобрения улучшали показатели структурного состояния чернозема типичного. Применение почвозащитной технологии выращивания культур, которая включает минимальную обработку почвы и технологии no-till (прямого посева) положительно влияли на коэффициенты структурности почвы и содержание агрегатов размером более 1 мм в черноземе обыкновенном, что обеспечило повышение их устойчивости к дефляции.

Ключевые слова: деградація ґрунту, охорона ґрунту, вітрова ерозія, структура ґрунту, мінімізація обробки, гумус, чорнозем типичний, чорнозем звичайний

AGROTECHNICAL MEASURES OF SOIL CONSERVATION AND FERTILITY RESTORATION OF CHERNOZEM

O. V. Pikovska

Abstract. The results of studies of the effect of soil tillage and fertilizer systems on the fertility of chernozem soils of the forest-steppe and steppe of Ukraine are presented. Minimization of soil tillage contributed to an increase in the humus content in the arable layer of typical chernozem and ordinary chernozem. To prevent dehumification and preservation of the organic matter of chernozem, a common application of straw, green manure and mineral fertilizers with soil conservation tillage is recommended.

Soil conservation tillage with the organo-mineral fertilizer system improved the indicators of the structural state of the typical chernozem. The use of soil conservation crop growing technology and no-till technology positively influenced the coefficients of soil structure and contents of aggregates larger than 1 mm in ordinary chernozem, which increased their resistance to wind erosion.

Key words: soil degradation, soil conservation, wind erosion, soil structure, minimization of tillage, humus, typical chernozem, ordinary chernozem

УДК 631.439 / 631.445.4: 631.51.01

УМІСТ І ЗАПАСИ ГУМУСУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ І ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Т. В. ЄВТУШЕНКО, аспірант*

О. Л. ТОНХА, доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів

ім. проф. М. К. Шукли

Національний університет

біоресурсів і природокористування України

E-mail: Oksana16095@gmail.com

Анотація. У статті викладено результати досліджень щодо встановлення зміни показників гумусового стану та фізико-хімічних властивостей чорнозему типового залежно від систем обробки ґрунту та удобрення у короткочасній сівозміні. Висвітлено результати досліджень щодо вмісту і запасів гумусу, суми увібраних основ і гідролітичної кислотності у чорноземі типовому за використання різних варіантів удобрення і систем обробки. Встановлено, що глибокий

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, доцент О. Л. Тонха

© О. Л. Тонха, Т. В. Євтушенко, 2017