
КЛАСТЕРНА ПРОГРАМА «РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ»

УДК 631.434

С. Г. Чорний, О. В. Видинівська

ТРАНСФОРМАЦІЯ МАКРОСТРУКТУРИ ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ NO-TILL ТЕХНОЛОГІЇ

Миколаївський національний аграрний університет

Розглянуті зміни макроструктури чорнозему південного при застосуванні технології No-Till. Визначено зростання вмісту агрономічно цінних та водостійких агрегатів, а також покращення вітростійкості ґрунту та його протиерозійної стійкості. Задекларовано, що поліпшення показників макроструктури пов'язано із створенням при впровадженні No-Till в верхньому, насиченому рослинними рештками, шарі чорнозему південного кращих умов для агрегації елементарних ґрунтових часток.

Ключові слова: структура ґрунту, No-Till, агрономічно цінні агрегати, вітростійкість ґрунту, протиерозійна стійкість ґрунту.

С. Г. Черный, О. В. Выдыниевская

Николаевский национальный аграрный университет

ТРАНСФОРМАЦИЯ МАКРОСТРУКТУРЫ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ПРИ ВНЕДРЕНИИ NO-TILL ТЕХНОЛОГИИ

Рассмотрено изменение макроструктуры чернозема южного при внедрении технологии No-Till. Определено увеличение содержания агрономически ценных и водостойких агрегатов, а также улучшение ветростойкости почвы и ее противоэрозионной стойкости. Декларируется, что улучшение показателей макроструктуры связано с созданием при нулевой обработке в верхнем, насыщенном растительными остатками, слое чернозема южного лучших условий для агрегации элементарных почвенных частиц.

Ключевые слова: структура почвы, No-Till, агрономически ценные агрегаты, ветростойкость почвы, противоэрозионная стойкость почвы.

S. G. Chorny, O. V. Vydynivska

Mikolayiv National Agrarian University

THE TRANSFORMATION OF CHERNOZEM SOUTHERN MACROSTRUCTURE IN THE NO-TILL TECHNOLOGY IMPLEMENTATION

The changes of chernozem southern macrostructure of the at No-Till practice introduction are considered. The increase in the contents agronomy important and water-stable aggregates, and also improvement of wind resistance and erosion-preventive resistance of soil are defined. It is declared that at No-Till practice an improvement of macrostructure indicators is connected with the creation in the top layer chernozem southern of best conditions for aggregation of primary soil particle.

Key words: soil structure, No-Till, agronomy important aggregates, soil wind resistance, soil erosion-preventive resistance.

Система нульового обробітку ґрунту (No-Till) – система землеробства, за якої ґрунт не ореться, а поверхня ґрунту поступово вкривається шаром спеціально подрібнених залишків рослин (мульчею), зараз поступово поширюється Україною. Причин впровадження нової системи землеробства кілька – це зменшення кількості операцій по обробітку ґрунту та економія витрат на виробничі ресурси (запчастини, паливно-мастильні матеріали, оплата праці), збереження вологи, що особливо актуально в посушливих районах Степу, зменшення непродуктивних втрат CO₂ з ґрунту тощо. Важливим аргументом на користь впровадження нової системи землеробства є її значний ґрунтозахисний ефект, який пов'язаний саме з мульчею, яка захищає поверхню ґрунту від дії екстремального поверхневого стоку та сильних вітрів та суттєво зменшує ерозійні втрати ґрунту, особливо при довготривалому використанні цієї технології (Гассен, 2004, Кирюшин, 2006; Косолап, 2011; Thorne, 2003; Чорний, 2012 та ін.).

Важливою характеристикою якості системи землеробства, як з агрономічної точки зору, так і з протиерозійної характеристики, є параметри структури ґрунту. Існує досить великий перелік публікацій щодо впливу No-Till на показники структури ґрунту. Зокрема констатується, що для молісолів штату Міссісіпі (США) впровадження No-Till призводить до часткового збільшення стабільності повітряно-сухих агрегатів, які на думку автора визначають вітростійкість ґрунту (Rhoton, 2000). Позитивний вплив No-Till на стабільність агрегатів в шарі 0–3 см та на протиерозійну стійкість ґрунту було визначено у Франції та середземноморських країнах (Медведев, 2010). Збереження структури при впровадженні No-Till спостерігається також на ґрунтах південної та середньої Англії (Медведев, 2010).

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження щодо впливу нульового обробітку на структуру ґрунту були проведені на середньосуглинкових південних чорноземах Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Каховський район, Херсонська область) в рамках стаціонарного польового дослідження по вивченню впливу способів основного обробітку на урожайність сільськогосподарських культур та властивості ґрунтів (2 та 3 роки впровадження No-till), на землях державного підприємства «Дослідне господарство «Асканійське» (Каховський район, Херсонська область, 5 та 6 років впровадження No-till), на землях фермерського господарства «Росток» (Верхньорогачинський район, Херсонська область, 6 років впровадження No-till) та фермерського господарства «Весна» (Снігурівський район, Миколаївська область, 3 роки впровадження No-till, середньоеродовані ґрунти). Контролем були ґрунти із стандартним для Степу України основним обробітком – під просапні культури (горох, сорго, соняшник) оранка 20–22 см та 28–30 см глибиною, а під густопокривні (озима пшениця, ячмінь) – безполицевий (дискування глибиною 12–14 см).

Дослідження проводилися в червні-липні 2010–2012 рр. Координати місць досліджень були визначені за *GPS*-навігатором «Garmin» і приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Координати місць досліджень

| № п/п | Місце проведення досліджень | Координати | Варіант |
|-------|--|--|-----------------------|
| 1. | Херсонська обл., Каховський р-н, ДГ «Асканійське» | 46°34'58,5" п. ш., 33°54'17,0" сх. д. | No-till, 5 років |
| | | 46°34'15,2" п. ш., 33°54'28,1" сх. д. | Традиційний обробіток |
| 2. | Херсонська обл., Каховський р-н, Асканійська ДСГДС ІЗЗ НАНУ | 46°34'14,9" п. ш., 33°54'32,9" сх. д. | No-till, 2 роки |
| | | 46°32'97,5" п. ш., 33°48'74,0" сх. д. | Традиційний обробіток |
| 3. | Херсонська обл., Каховський р-н, ДГ «Асканійське» | 46°34'58,5" п. ш., 33°54'17,0" сх. д. | No-till, 6 років |
| | | 46°34'15,2" п. ш., 33°54'28,1" сх. д. | Традиційний обробіток |
| 4. | Херсонська обл., Каховський р-н, Асканійська ДСГДС ІЗЗ НАНУ | 46°33'05,1" п. ш., 33°48'75,3" сх. д. | No-till, 3 роки |
| | | 46°33'05,1" п. ш., 33°48'74,6" сх. д. | Традиційний обробіток |
| 5. | Херсонська обл., Верхньорогачинський р-н, Фермерське господарство «Росток» | 47°14'40,6" п. ш., 34°16'53,8" сх. д. | No-till, 6 років |
| | | 47°14'43,3" п. ш., 34°16'55,5" сх. д. | Традиційний обробіток |
| 6. | Миколаївська обл., Снігурівський р-н, Фермерське господарство «Весна» | 46°49'27,1" п. ш., 32°45'21,4" сх. д. | No-till, 3 роки |
| | | 46°49'26,4" п. ш., 32°45'21,8" сх. д. | Традиційний обробіток |

Структурно-агрегатний склад визначався ситовим методом за М. І. Савіновим в чотирьохкратній повторності для шарів ґрунту 0–5 см, 5–10 см та 10–30 (20) см. Для визначення суттєвості різниці між двома середньоарифметичними показниками використовувався критерій Ст'юдента.

РЕЗЕЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Агрономічна оцінка структури

Зі структурою ґрунту тісно пов'язані структура шпарин і розподіл шпарин за розмірами. В шпаринах здійснюються важливі фізичні, хімічні та біологічні процеси. Сприятливе співвідношення шпарин різного розміру забезпечує оптимальні умови водного і повітряного режимів ґрунтів, сприяє дифузії в ґрунт необхідної кількості кисню і видаленню з ґрунту вуглекислого газу. Структура впливає на механічні властивості ґрунтів, проростання насіння рослин, розташування в ґрунті коренів. Втрата ґрунтом агрегованості призводить до зменшення шпаруватості. Насамперед скорочується обсяг пор, за яким відбувається проникнення

води в ґрунт і здійснюється газообмін, тобто аерація ґрунту. А порушення аерації в ґрунті веде до інтенсифікації анаеробних процесів, що сприяє виникненню в ґрунті токсичних для рослин речовин.

Агрономічно цінною вважається така структура ґрунту, в якій механічно міцні, водостійкі та пористі агрегати представлені зернистими і мілко грудкуватими окремостями. Вважається, що розмір цих агрегатів коливається в межах від 10 мм до 0,25 мм (Воронин, 1996; Медведєв, 2008). Відношення вмісту агрегатів від 10 мм до 0,25 мм до суми вмісту пилу (< 0,25 мм) та брил (> 10 мм), так званий коефіцієнт структурності (K_C), є одним з критеріїв, який широко застосовується для агрономічної оцінки структури. Наші дослідження показали (табл. 2), що у всіх випадках для орного шару ґрунтів коефіцієнт структурності був більше 1,5, тобто структура може оцінюватися як добра (Медведєв, 2008). В той же час, існує певна різниця в значенні величин K_C між варіантами з No-till та звичайним обробітком ґрунту. В шарі 0–5 см у всіх випадках спостерігається збільшення коефіцієнта структурності на варіанті з нульовим обробітком. Причому в одному випадку ця різниця доводиться на рівні 1 % вірогідності, а в двох на рівні 0,1 % вірогідності (табл. 2). В шарі ґрунту 5–10 см має місце так ж тенденція, але різниця доводиться лише один раз на рівні 5 % вірогідності, а один раз на рівні 1 %. В двох інших випадках існує тенденція до збільшення K_C по варіанту з No-till, але статистично це не доводиться. В більш глибоких шарах ґрунту (10–30 (20) см) ситуація є більш строкатою – є випадки коли K_C більша по No-till, а є випадки, коли структура покращується по стандартному обробітку ґрунту.

Таблиця 2

Вплив технології No-till на коефіцієнт структурності чорнозему південного

| Шар ґрунту, см | Обробіток ґрунту | ФГ «Весна» 3 роки No-till | | ФГ «Росток» 6 років No-till | | ДГ «Асканійське» 6 років No-till | | АДСГДС ІЗЗ НААНУ 3 роки No-till | |
|----------------|------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| | | $X_{\text{сеп}}$ | T_{st} | $X_{\text{сеп}}$ | T_{st} | $X_{\text{сеп}}$ | T_{st} | $X_{\text{сеп}}$ | T_{st} |
| 0–5 | No-till | 2,84 | 0,91 | 3,10 | 9,17 | 3,09 | 7,95 | 2,72 | 4,79 |
| | Звичайний | 2,38 | | 2,11 | | 2,51 | | 2,32 | |
| 5–10 | No-till | 3,97 | 3,84 | 2,60 | 3,13 | 3,60 | 2,09 | 2,97 | 1,61 |
| | Звичайний | 1,99 | | 2,51 | | 3,28 | | 3,05 | |
| 10–30 | No-till | 4,18* | 0,97 | 2,92 | 14,71 | 4,08 | 13,7 | 4,05 | 7,55 |
| | Звичайний | 5,07* | | 5,90 | | 3,17 | | 5,32 | |

*10–20 см. $T_{\text{кр} 0,05} = 2,36$, $T_{\text{кр} 0,01} = 3,50$, $T_{\text{кр} 0,001} = 5,41$.

Збільшення K_C в верхніх шарах ґрунту при впровадженні No-till пов'язано, на наш погляд, з утворенням в ґрунті насиченого поверхневими органічними рештками (0–10 см, а особливо 0–5 см) більш «живого» середовища з наявністю різноманітних мікроорганізмів (грибів, бактерій, водоростей тощо). Ці істоти зв'язують елементарні ґрунтові частки (ЕГЧ) або в процесі своєї життєдіяльності та (або) в її результаті, утворюючи різноманітні субстрати (наприклад, поліцукри та полімери галактуронової кислоти), які мають велику здатність до склеювання ЕГЧ (Воронин, 1996;

Медведев, 2008). Іншим наслідком зосередження рослинних решток на поверхні ґрунту та (або) в його самому верхньому шарі (0–5 см) є утворення так званого «молодого» гумусу, до якого відносяться проміжні продукти трансформації рослинних решток і який має велику здатність до агрегації ЕГЧ та мікроагрегатів (Медведев, 2008).

У всякому разі, як показують данні таблиці 3, в більшості випадків вміст в ґрунті часток пилу <0,25 мм в верхніх шарах ґрунту значно менший по варіанту з нульовим обробітком. Тобто висока здатність до агрегації, яка спостерігається при застосуванні No-till, призвела до більш інтенсивного утворення з часток пилу зернистих, горіхуватих та дрібно грудкуватих педів.

Таблиця 3

Вплив No-till на вміст в ґрунті часток пилу <0,25 мм при структурно-агрегатному аналізі, %

| Шар ґрунту, см | ФГ «Весна» 3 роки No-till | | ФГ «Росток» 6 років No-till | | ДГ «Асканійське» 6 років No-till | | АДСГДС ІЗЗ НААНУ 3 роки No-till | |
|----------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|
| | No-till | Звичайний обробіток | No-till | Звичайний обробіток | No-till | Звичайний обробіток | No-till | Звичайний обробіток |
| 0–5 | 22,0 | 12,9 | 10,7 | 21,1 | 7,3 | 22,4 | 2,9 | 7,7 |
| 5–10 | 9,3 | 4,7 | 13,8 | 15,5 | 2,7 | 4,9 | 2,3 | 4,8 |
| 10–30 (20) | 2,6 | 5,2 | 12,9 | 7,1 | 1,4 | 3,2 | 10,9 | 3,9 |

Важливим показником цінності структури з агрономічної точки зору є її водостійкість. Водостійкість є тестом на здатність структури до збереження оптимального співвідношення шпарин різного діаметру у часі під впливом погодних умов, зокрема, опадів та сільськогосподарського використання. Є кілька параметрів водостійкості, але найбільш популярними є вміст водостійких агрегатів за розміром більш ніж 0,25 мм. Дані таблиці 6 показують, що в трьох випадках з чотирьох застосування No-till призвело до суттєвого збільшення вмісту водостійких агрегатів особливо в шарі ґрунту 0–5 см, де різниця доведена статистичними параметрами. На середньородованих південних чорноземах (ФГ «Весна») збільшення водостійких агрегатів розміром більш ніж 0,25 мм не спостерігалось.

В той же час, слід відзначити, що не зважаючи на інколи статистично суттєву різницю середніх арифметичних значень вмісту водостійких агрегатів, у всіх випадках, згідно існуючих критеріїв (Шеин, 2001), можна класифікувати, як відмінну та надлишково відмінну водостійкість структури.

Вітростійкість макроструктури та дефляція ґрунтів

Дефляція ґрунтів є одним із головних процесів щодо деградації родючості в Степу України. Непоправну шкоду наносить дефляція властивостям ґрунтів, з якого видувається найродючіший верхній кількасантиметровий шар. Це зумовлює втрати гумусу та поживних речовин і призводить до значних змін в структурному та гранулометричному складі ґрунту. Важливим фактором дефляції є стійкість поверхні ґрунтів до руйнуючої дії сильних вітрів. Стійкість до видування поверхневого шару ґрунту залежить в першу чергу від вітростійкості (синонім – «протидефляційна стійкість») ґрунту, тобто його здатності протидіяти руйнуванню під дією пило-вітряного потоку.

Вітростійкість ґрунту визначається комплексом прямих та непрямих показників. До прямих відносяться методи прямого вимірювання здатності ґрунту протидіяти вітровому потоку в аеродинамічній установці (Чорний, 2008, 2011, 2012). До непрямих показників відносяться властивості ґрунтів, які, за думкою ряду авторів, визначають їх вітростійкість. Аналіз літературних даних та наші дослідження показують (табл. 4), що вітростійкість ґрунту найкраще визначається вмістом агрегатів більше 1 мм, так званою «грудкуватістю» (Чорний, 2008, 2011, 2012).

Таблиця 4

Значення коефіцієнтів кореляції між вітростійкістю (%) та властивостями ґрунтів (Чорний, 2008)

| № п/п | Показники | Коефіцієнт кореляції |
|-------|---|----------------------|
| 1. | Вміст агрегатів > 1 мм, % | 0,80 |
| 2. | Вміст агрегатів < 0,25 мм, % | -0,41 |
| 3. | Вміст ЕГЧ за методикою Булигіна та Комарової, % | -0,75 |
| 4. | Вміст часток < 0,001 при гранулометричному аналізі, % | 0,58 |
| 5. | Вміст часток < 0,01 при гранулометричному аналізі, % | 0,59 |
| 6. | Вміст CaCO ₃ , % | 0,02 |
| 7. | Вміст гумусу, % | 0,38 |

Аналіз, приведений в цитованих роботах показав, що зростання вітростійкості південних та звичайних чорноземних ґрунтів не супроводжується пропорційним зростанням грудкуватості – зв'язок між вітростійкістю ґрунту (VS , %) та грудкуватістю (G , %) апроксимується ступеневою залежністю:

$$VS = 0,0082 \cdot G^{2,0} \quad (1)$$

Коефіцієнт детермінації (r^2) дорівнює 0,89, що показує на дуже тісний зв'язок між цими параметрами (Чорний, 2008, 2011). Була проведена класифікація ґрунтів щодо вітростійкості, яка показала, що при

грудкуватості більше 66 % ґрунт є «дуже стійким» до видування сильними вітрами, а більше 50 % – «стійкий».

Аналіз даних таблиці 5 показує, що в шарі ґрунту 0–5 см (шар ґрунту, який найбільш інтенсивно видувається вітром) в трьох випадках з чотирьох по No-till спостерігається абсолютне значення прибавки грудкуватості в порівнянні із звичайним обробітком ґрунту ($T_{st} > T_{кр 0,001}$). Така грудкуватість (79–92 %) показує на «дуже стійку» вітростійкість ґрунту. В той же час, на контролі, при звичайному обробітку ґрунту значення грудкуватості показують лише на «стійкі» та «не стійкі» протидефляційні властивості ґрунту. На еродованих південних чорноземах ФГ «Весна» ґрунтозахисного ефекту при впровадженні нульового обробітку ґрунту не спостерігається. В шарі ґрунту 5–10 см виявлені тенденції щодо впливу No-till на грудкуватість залишаються, але проявляються не так контрастно, як в шарі ґрунту 0–5 см.

Таблиця 5

Вплив технології No-till на грудкуватість ($\Sigma > 1$ мм) чорнозему південного, %

| Шар ґрунту, см | Обробіток ґрунту | ФГ «Весна» 3 роки No-till | | ФГ «Росток» 6 років No-till | | ДГ «Асканійське» 6 років No-till | | АДСГДС ІЗЗ НААНУ 3 роки No-till | |
|----------------|------------------|------------------------------|----------|--------------------------------|----------|--|----------|---------------------------------------|----------|
| | | $X_{сер}$ | T_{st} | $X_{сер}$ | T_{st} | $X_{сер}$ | T_{st} | $X_{сер}$ | T_{st} |
| 0–5 | No-till | 50,83 | 2,76 | 79,37 | 15,35 | 79,11 | 19,04 | 91,84 | 13,59 |
| | Звичайний | 60,37 | | 53,88 | | 46,54 | | 78,45 | |
| 5–10 | No-till | 73,62 | 2,59 | 72,73 | 8,18 | 87,39 | 1,63 | 92,82 | 4,55 |
| | Звичайний | 82,14 | | 62,55 | | 83,82 | | 86,08 | |
| 10–30 | No-till | 90,37* | 4,22 | 75,09 | 7,36 | 86,46 | 1,04 | 71,22 | 3,29 |
| | Звичайний | 74,79* | | 84,45 | | 88,39 | | 84,73 | |

*10–20 см. $T_{кр 0,05} = 2,36$, $T_{кр 0,01} = 3,50$, $T_{кр 0,001} = 5,41$.

Водостійкість агрегатів та протиерозійна стійкість ґрунту

Іншим інтенсивним процесом деградації ґрунтів є водна ерозія. Здатність ґрунту протидіяти падаючим краплям дощу та поверхневому потоку, його протиерозійна стійкість залежить від цілої низки ґрунтових властивостей (Лисецкий, 2012). Але параметри макроструктури можуть бути тим інтегральним показником, який найбільш повно охарактеризує протиерозійну стійкість. Зокрема, при визначенні «критичної швидкості» потоку води, тобто швидкості, при якій починається відрив часток ґрунту від поверхні та реалізація ерозійного процесу, фігурує середньозважений діаметр водотривких агрегатів. Зокрема, в розрахункових гідромеханічних моделях досить широко застосовується математичний вираз критичної («розмиваючої» ґрунт) швидкості водного потоку ($V_{\Delta P_w}$, м/с) (Кузнецов, 1996):

$$V_{\Delta P_w} = 1.55 \cdot \left[\frac{g}{\rho_o \cdot n} \cdot \left(1 - \frac{P}{100} \right) \cdot d_w \cdot (\rho - \rho_o) \right]^{0.5} \quad (2)$$

В (2) g – прискорення вільного падіння, м/с; ρ , ρ_o – відповідно, щільність твердої фази ґрунту та води, т/м³; P – шаруватість агрегатів, %; n – коефіцієнт, що характеризує пульсацію швидкостей в потоці води; d_w – середньозважений діаметр водотривких агрегатів, м.

Отже, згідно (2), критична швидкість водного потоку пропорційна середньозваженому діаметру водостійких агрегатів, а тому чим більший діаметр, тим більша швидкість, а, тому ґрунт має більшу стійкість до руйнації (більшу протиерозійну стійкість).

Аналіз даних таблиці 6 показує, що в більшості випадків діаметр водостійких агрегатів, тобто протиерозійна стійкість чорнозему південного при використанні технології No-till в шарі ґрунту 0–5 см зростає. Причому в одному випадку таке зростання має абсолютне значення, тобто доведено на рівні 0,1 % вірогідності, а в одному – лише на рівні 5 %. В еродованих південних чорноземах такого зростання не спостерігалось. Схожа тенденція спостерігається і в більш глибоких шарах ґрунту.

Таблиця 6

Вплив технології No-till на середньозважений діаметр водостійких агрегатів чорнозему південного, мм

| Шар ґрунту, см | Обробіток ґрунту | ФГ «Весна» 3 роки No-till | | ФГ «Росток» 6 років No-till | | ДГ «Асканійське» 6 років No-till | | АДСГДС ІЗЗ НААНУ 3 роки No-till | |
|----------------|------------------|---------------------------|----------|-----------------------------|----------|----------------------------------|----------|---------------------------------|----------|
| | | X_{cep} | T_{st} | X_{cep} | T_{st} | X_{cep} | T_{st} | X_{cep} | T_{st} |
| 0–5 | No-till | 1,10 | 2,98 | 1,49 | 15,76 | 2,01 | 4,14 | 1,57 | 3,07 |
| | Звичайний | 1,38 | | 0,72 | | 0,79 | | 1,00 | |
| 5–10 | No-till | 1,41 | 7,83 | 1,19 | 2,42 | 1,73 | 0,83 | 1,44 | 1,43 |
| | Звичайний | 2,45 | | 0,98 | | 1,50 | | 1,07 | |
| 10–20 | No-till | 1,62 | 0,31 | 1,38 | 6,72 | 1,65 | 5,44 | 1,18 | 0,64 |
| | Звичайний | 1,65 | | 1,14 | | 2,45 | | 1,08 | |
| 20–35 | No-till | 0,85 | 10,74 | – | – | – | – | – | – |
| | Звичайний | 1,51 | | – | | – | | – | |

$T_{кр\ 0,05} = 2,36$, $T_{кр\ 0,01} = 3,50$, $T_{кр\ 0,001} = 5,41$.

Зростання середньозваженого діаметра водотривких агрегатів в верхніх шарах ґрунту при впровадженні No-till пов'язано, як згадувалось вище, з утворенням в ґрунті насиченого поверхневими органічними рештками середовища з наявністю різноманітних мікроорганізмів, генерацією цими істотами різних клеїв, які беруть участь в створенні водостійких агрегатів та утворення так званого «молодого» гумусу, який теж має велику здатність до агрегації (Воронин, 1996).

ВИСНОВКИ

Оцінка впливу нульового обробітку («No-till») на агрономічні показники макроструктури чорнозему південного показала на збільшення

в верхньому шарі ґрунту коефіцієнту структурності та певне зростання водостійкості макроагрегатів. Причому в більшості випадків таке зростання доведене статистичним аналізом. Виключенням є еродовані ґрунти, де цього ефекту не спостерігалось.

В верхньому шарі ґрунту при використанні No-till в порівнянні із звичайним обробітком ґрунту в трьох випадках з чотирьох спостерігається зростання грудкуватості ґрунту, що свідчить про збільшення вітростійкості ґрунту. Спостерігається також і зростання середньозваженого діаметра водостійких агрегатів, які визначають протиерозійну стійкість чорнозему південного.

Поліпшення при впровадженні No-till показників макроструктури, як з агрономічної точки зору, так і з ґрунтозахисної, пов'язано із створенням в верхньому, насиченому рослинними рештками, шарі чорнозему південного кращих умов для агрегації. Ці умови пов'язані з покращенням мікробіологічної діяльності та утворенням так званого «молодого» гумусу в самому верхньому шарі ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Воронин А. Д.** Основы физики почв / А. Д. Воронин. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
- Гассен Д.** Прямой посев – дорога в будущее / Д. Гассен, Ф. Гассен. – Д. : Корпорация «Агросоюз», 2004. – 206 с.
- Кирюшин В. И.** Минимализация обработки почв: перспективы и противоречия / В. И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12-14.
- Косолап М. П.** Система землеробства No-till / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К. : Логос, 2011. – 352 с.
- Кузнецов М. С.** Эрозия и охрана почв / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – М. : Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.
- Лисецкий Ф. М.** Современные проблемы эрозиоведения / Ф. М. Лисецкий, А. А. Светличный, С. Г. Черный. – Белгород : Константа, 2012. – 456 с.
- Медведев В. В.** Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В. В. Медведев. – Харків : ТОВ «ЕДУНА», 2010. – 202 с.
- Медведев В. В.** Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В. В. Медведев. – Харьков : 13 типография, 2008. – 406 с.
- Чорний С. Г.** Кількісна оцінка протидефляційної ефективності технології No-till в умовах Південного Степу України / С. Г. Чорний, О. В. Видинівська, А. В. Волошенко // Ґрунтознавство. – 2012. – Т. 13, № 1-2. – С. 38-47.
- Чорний С. Г.** Про взаємозв'язок між різними параметрами протидефляційної стійкості ґрунтів степу України / С. Г. Чорний, О. В. Письменний // Екологія та ноосферологія. – 2011. – Т. 22, № 3-4. – С. 43-47.
- Чорний С. Г.** Вітростійкість ґрунтового покриву Степу України / С. Г. Чорний, О. В. Письменний // Вісник ХНАУ. – 2008. – № 2. – С. 147-150.
- Rhoton F. E.** Influence of Time on Soil Response to No-Till Practices // Soil Sci. Soc. Am. Journal. – 2000. – V. 64. – Pp. 700-710.
- Thorne M. E., Young F. L., Pan W. L., Bafus R., Alldredge J. R.** No-till spring cereal cropping system reduce wind erosion susceptibility in wheat/fallow region of the Pacific Northwest // Journal Soil and Water Conservation Society. – 2003. – № 58(5). – Pp. 250-257.

Рекомендує до друку
А. В. Боговін

Надійшла до редколегії 15.10.12