

УДК 631.445.4/5

Ю. С. Кравченко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЗМІНИ АГРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КИТАЙСЬКОГО ЧОРНОЗЕМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

*Визначено зміни щільності зложення та вмісту водотривких агрегатів у чорноземі Північно-Східного Китаю під впливом оранки, мінімального обробітку та no-till.
Ключові слова: щільність, обробіток ґрунту, агрегати, структура, чорнозем.*

Вступ. Щільність зложення і водотривкі агрегати є предметом багатьох наукових досліджень з визначення кількісного впливу сільськогосподарських технологій на фізичні властивості ґрунтів [1, 2, 3], визначення індексу окультуреності орних ґрунтів [4], індексу стабільності агрегатів (AS,%) [5]. Більше того, ряд авторів у своїх дослідженнях указують на роль різних фракцій структурних агрегатів у процесах гуміфікації та акумуляції гумусових речовин, запаси вологи під час польових робіт та вегетаційного періоду [6, 7]. Обробіток ґрунту з мінімальним механічним впливом на орні шари призводить до збільшення вмісту водотривких агрегатів [8], прискорення біологічної активності ґрунтів [9]. Традиційні способи обробітку ґрунту можуть бути як причиною зменшення макроагрегатів [10], погіршення якісних показників органічної речовини ґрунту [11], виникнення деградаційних явищ у ґрунтах, так і засобом з підтримання рівня їх родючості [12].

Методика проведення дослідження. Польові дослідження виконувалися у 2011 р. на експериментальній науково-моніторинговій станції «Хайлунь» (47°26'N, 126°38'E) провінції Хейлондзян, Північно-Східного інституту географії й агроєкології Китайської академії наук. Район дослідження характеризується континентальним мусонним кліматом з холодною й сухою зимою та жарким і дощовим літом. Річна кількість опадів складає 530 мм, середньорічна температура повітря – +1,5°C, тривалість безморозного періоду – 125 днів (рис. 1).

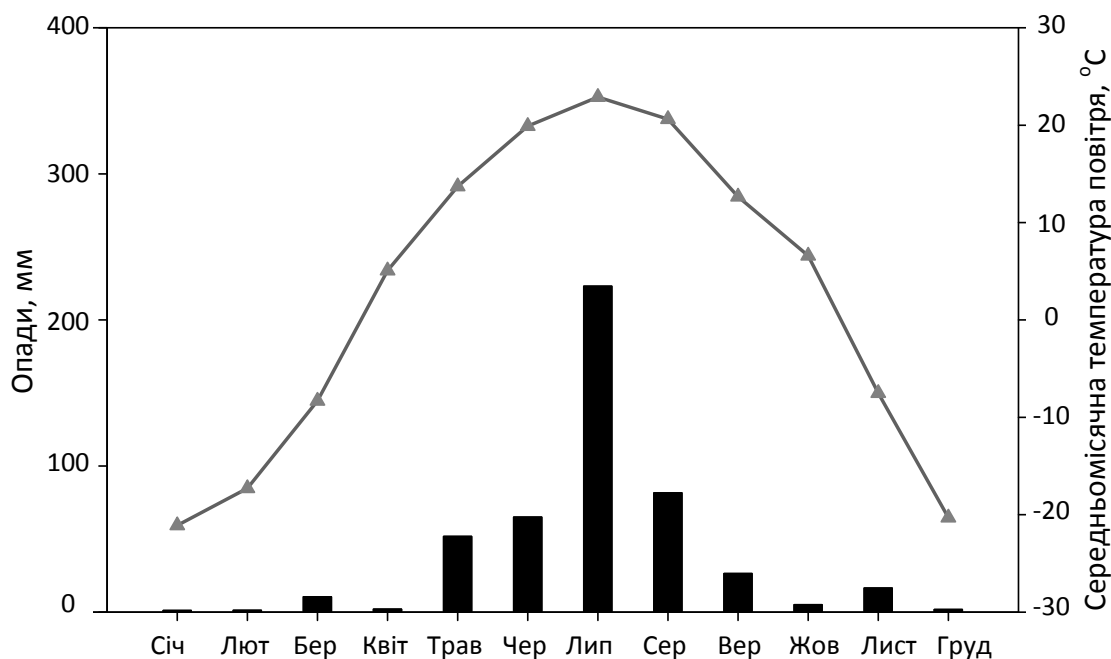


Рис. 1. Середньомісячна температура повітря та опади території дослідного поля у 2011 р. (за даними польової метеорологічної станції)

Стационарний польовий дослід закладено методом рендомізованих ділянок шириною 8,4 м, довжиною 40 м у триразовій повторності. Сівозміна складалася з двох культур: соя (2010 рік) та кукурудза на зерно (2011 рік). У досліді вивчалися три системи обробітку ґрунту: по – till (NT), мінімальний обробіток (RT) та традиційний роторний обробіток (СТ) з формуванням гребенів висотою 25 см, а також варіанти з перелогом (AB), чорним паром (B). Мінеральні добрива вносилися на глибину 10 см. під час посіву в нормі – $N_{69}P_{51,75}K_{15}$, а також N_{69} вносили в червні у фазу трьох справжніх листків.

Відбір ґрунтових проб для визначення структури ґрунту ми проводили відповідно до методики, запропонованої Jacobs et al. [13], визначення водотривких агрегатів за методикою Cambardella and Elliott [14] у модифікації Six et al. [15].

Результати дослідження. Щільність зложення верхнього 0-10 см шару китайського чорнозему знаходиться в оптимальних для вирощування кукурудзи на зерно межах. У рядках, які за китайськими традиційними технологіями формуються на гребнях, щільність зложення має найменші величини у 0–5 см шарі і збільшується з глибиною (рис. 2a). У – подібні міжряддя мають переуцільнений верхній 0–10 см і менш щільний 10–15 см шари ґрунту (рис. 2b). No-till технологія формує ущільнений міжрядковий простір, але саме тоді забезпечує найбільш розпушений стан ґрунту у місці прямого посіву насіння кукурудзи.

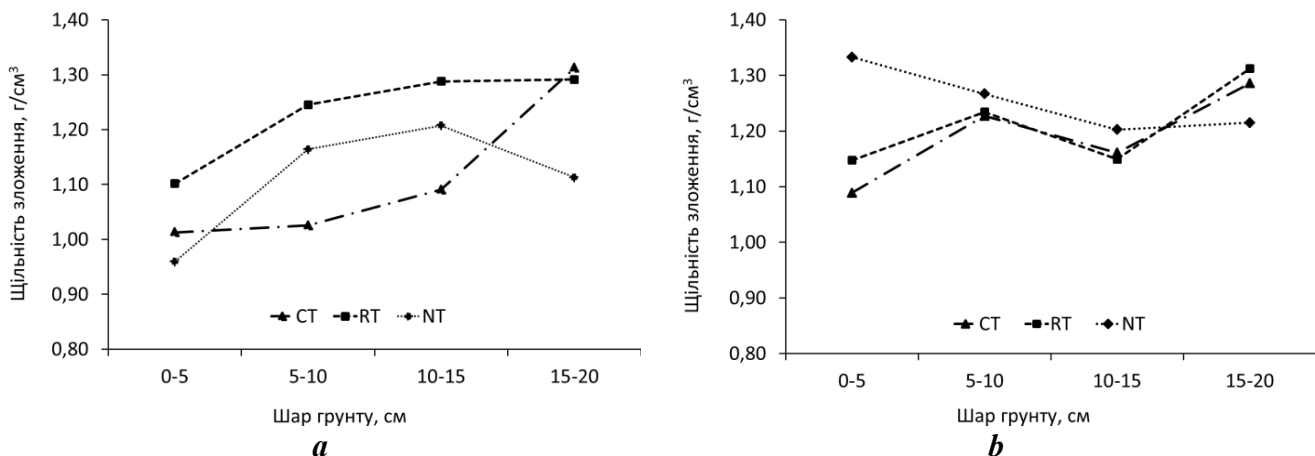


Рис. 2. Щільність зложення у рядках (a) та міжряддях (b) китайського чорнозему залежно від технологій обробітку ґрунту: NT – по–till, RT – мінімальний обробіток, CT – традиційний обробіток

Рівень техногенного навантаження на ґрунти та їх агрофізичну деградацію можна визначити за вмістом великих водотривких структурних агрегатів та їх співвідношенням до найбільш дрібної (< 0,25 мм) фракції [16]. Одержані нами дані (рис. 3) свідчать про загальну для всіх варіантів закономірність у перерозподілі водотривких агрегатів фракціями. Найбільша кількість водотривких агрегатів зосереджена у великих фракціях з розмірами 10–5 мм, 5–2 мм та 1–0,5 мм, найменша у фракціях 2–1 мм, 0,5–0,25 мм. У 0–10 см шарі ґрунту ґрунтозахисні технології та переліг сприяли створенню найбільш крупних фракцій водотривких агрегатів з розмірами 10–2 мм (рис. 3a). У 10–20 см шарі найкращі показники за вмістом цієї фракції мав традиційний обробіток (рис. 3b). Чорний пар у вищезгаданих шарах ґрунту мав у 2–3 рази меншу кількість 10–5 мм агрегатів і найбільший уміст 0,5–1,0 мм фракції (рис. 3a,b). Сумарний уміст усіх дрібних фракцій < 0,25 мм був найбільшим за традиційного обробітку в шарі 0–10 см (рис. 3a) та перелозі в 10–20 см шарі (рис. 3b).

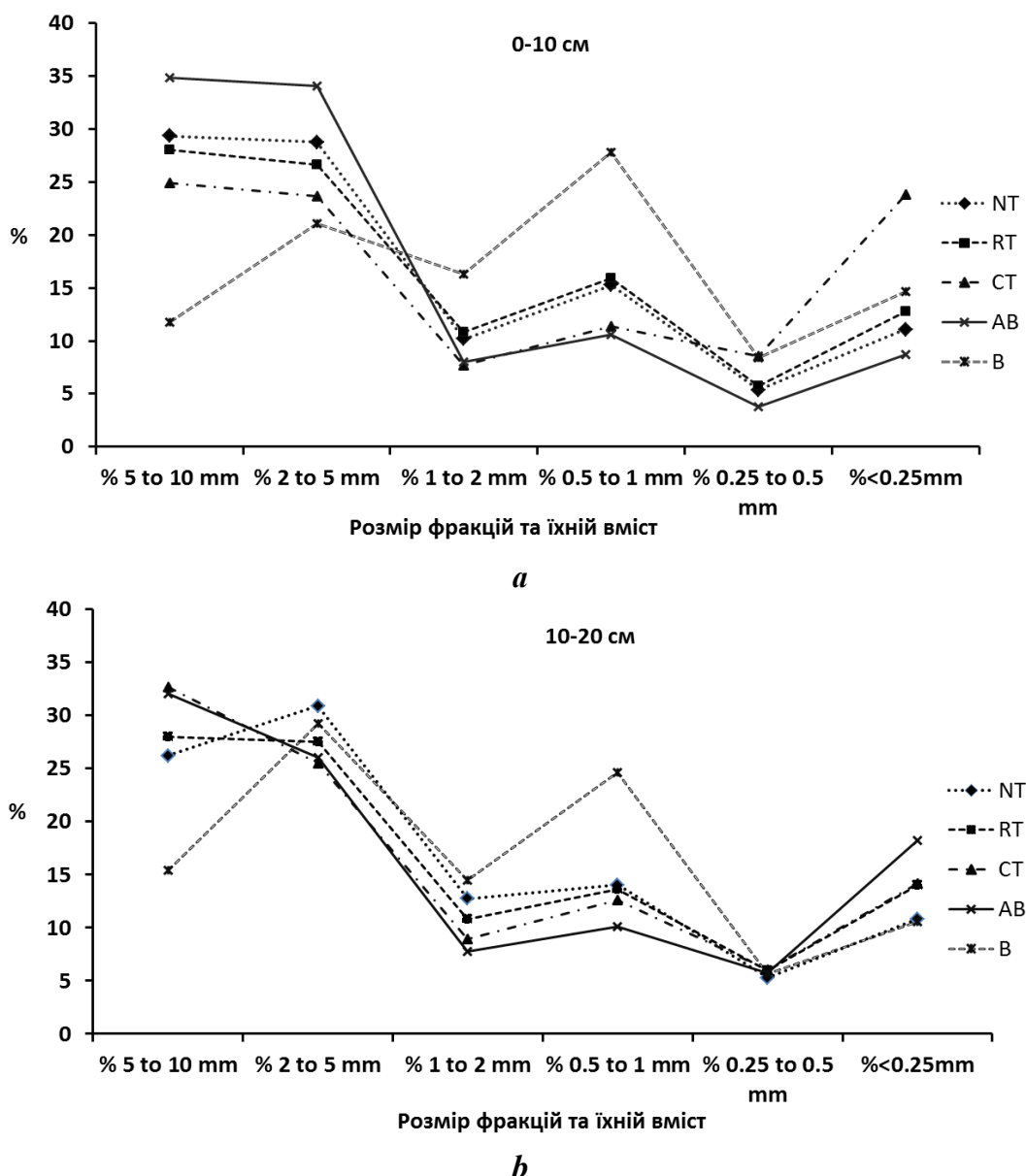


Рис. 3. Перерозподіл водотривких агрегатів по фракціях залежно від глибини (а – 0–10 см; б – 10–20 см) та способів обробки ґрунту: NT – no-till, RT – мінімальний обробіток, CT – традиційний обробіток, AB – переліг, B – чорний пар

Висновки. Застосування різних способів обробки ґрунту вплинуло на щільність ґрунту та фракційний перерозподіл водостійких агрегатів у чорноземі Північно-Східного Китаю. У середньому, у шарі 0–20 см, найбільш розпушений ґрунт сформувався за оранки, no-till технологія мала найменшу щільність у рядках. Кількість найбільш крупних 10–1 мм агрегатів у 0–10 см. шарі ґрунту була найбільшою за ґрунтозахисних технологій: AB – 76,86%; NT – 68,26%; RT – 65,53% і найменшою за традиційного обробітку – 56,33% та чорного пару – 46,19%. Зворотна залежність спостерігається в розподілі найбільш дрібних пилюватих агрегатах розміром < 0,25 мм: CT – 23,8%; B – 14,6%; RT – 12,8%; NT – 11,08%; AB – 8,73%. Таким чином під час застосування ґрунтозахисних технологій відбувається відновлювальна направленість ґрунтових процесів, наслідком яких є утворення більшої кількості агрономічно-цінних водостійких агрегатів крупних фракцій.

Management / A. Bamberg, W. Cornelis, L. Timm, D. Gabriels, E. Pauletto, L. Pinto – 2011. – V. 27. – P. 385–394. **2.** Pinheiro E. Aggregate distribution and soil organic matter under different tillage systems for vegetable crops in a Red Latosol from Brazil / E. Pinheiro, M. Pereira, L. Anjos // Soil & Tillage Research. – 2004. – V. 77. – P. 79–84. **3.** Alletto L. Temporal and spatial variability of soil bulk density and near-saturated hydraulic conductivity under two contrasted tillage management systems / L. Alletto, Y. Coquet // Geoderma. – 2009. – V. 152. – P. 85–94. **4.** Castro F. Aggregate stability under different soil management systems in a red latosol in the state of Paraná, Brazil / F. Castro, A. Lourenço, M. Guimarães, I. Fonseca // Soil & Tillage Research. – 2002. – V. 65. – P. 45–51. **5.** Kemper W. Size Distribution of Aggregation. Methods of Soil Analysis / W. Kemper, W. Chepil In: Black C.A. (Ed.) // American Society of Agronomy. – 1965. – P. 499–510. **6.** Grandy A. Aggregation and Organic Matter Protection Following Tillage of a Previously Uncultivated Soil / A. Grandy, G. Robertson // Soil sci. Soc. Am. J. – 2006. – V. 70. – P. 1398–1406. **7.** Plante A. Soil aggregate dynamics and the retention of organic matter in laboratory–incubated soil with differing simulated tillage frequencies / A. Plante, W. McGill // Soil & Tillage Research. – 2002. – V. 66. – P. 79–92. **8.** Kushwaha C. Soil organic matter and water-stable aggregates under different tillage and residue conditions in a tropical dryland agroecosystem / C. Kushwaha, S. Tripathi, K. Singh // Appl Soil Ecol. – 2001. – V. 16. – P. 229–241. **9.** Paustian K. Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils / K. Paustian, J. Six, E. Elliott, H. Hunt // Biogeochemistry. – 2000. – V. 48. – P. 147–163. **10.** Six J. Soil structure and organic matter: I. Distribution of aggregate-size classes and aggregate-associated carbon / J. Six, K. Paustian, E. Elliott, C. Combrink // Soil Sci Soc Am J. – 2000. – V. 64. – P. 681–689. **11.** Six J. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: a mechanism for C sequestration under no–tillage agriculture / J. Six, E.T. Elliott, K. Paustian // Soil Biol. Biochem. – 2000. – V. 32. – P. 2099–2103. **12.** Yu T.Y. Effects of different soil tillage systems on soil water in the black farmland / T.Y. Yu, X.Y. Zhang // Journal of Southwest University (Natural Science Edition). – 2007. – V. 29. – P. 121–124. **13.** Jacobs A. Impact of reduced tillage on carbon and nitrogen storage of two Haplic Luvisols after 40 years / A. Jacobs, R. Rauber, B. Ludwig // Soil and Tillage Res. – 2009. – V. – 102. – P. 158–164. **14.** Cambardella C. Carbon and nitrogen distribution in aggregates from cultivated and native grassland soils / C. Cambardella, E. Elliott // Soil Sci Soc. Am. J. – 1993. – V. – 57. – P. 1071–1076. **15.** Six J. Aggregation and soil organic matter accumulation in cultivated and native grassland soils / J. Six, E. Elliott, K. Paustian, J. Doran // Soil Sci. Soc. Am. J. – 1998. – V. – 62. P. 1367–1377. **16.** Oades J. Aggregate hierarchy in soils / J. Oades, A. Waters // Aust. J. Soil Res. – 1991. – V. – 29. – P. 815–828.

Кравченко Ю. С.

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КИТАЙСКОГО ЧЕРНОЗЕМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Определены изменения плотности сложения и содержания водоустойчивых агрегатов в черноземе Северо-Восточного Китая под воздействием вспашки, минимальной обработки и no-till.

Ключевые слова: плотность, обработка почвы, агрегаты, структура, чернозем.

Kravchenko Yuriy S.

CHANGES OF AGROPHYSIC PROPERTIES CHINESE CHERNOZEM AFFECTED BY SOIL TILLAGE

It has been reported changes of bulk density and water–stable aggregates in the North–East Chinese Chernozem under conventional tillage, minimum tillage and no-till.

Keywords: bulk density, soil tillage, aggregates, structure, Chernozem.