

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ

М. Ф. БЕРЕЖНЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули

Є. М. БЕРЕЖНЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

E-mail: genyberreg1980@gmail.com

***Анотація.** Дослідження параметрів агрофізичних властивостей ґрунтів є теоретичною і практичною основою вибору тої чи іншої системи обробітку ґрунту, що є ключовою ланкою сучасного землеробства. У науковій літературі вивченню агрофізичних властивостей ґрунтів присвячена значна кількість публікацій у періодичних виданнях. У даній роботі висвітлюються особливості дослідження агрофізичних параметрів ґрунтів на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесі за різних систем обробітку під кукурудзу: оранки, чизельному, нульовому і для порівняння переліг із природнім травостаном.*

Методичні особливості досліджень детально висвітлені у статті. Визначення агрофізичних параметрів за різних систем обробітку ґрунту показало, що п'ятирічне застосування нульового обробітку під кукурудзу суттєво покращило, у порівнянні із оранкою, структурний склад чорнозему південного, вміст цінних агрегатів складав 62,4–66,6 %, агрегати мали округлу форму із вираженою пористістю. Щільність ґрунту також була оптимальною у межах 1,10–1,26 г/см³, що дає підстави позитивно оцінити досліджуваний агрозахід і можливість його впровадження у виробництво.

***Ключові слова:** агрофізичні властивості, чорнозем південний, нульовий обробіток, оранка, щільність складення, структурний склад, твердість*

***Актуальність.** Для південних регіонів України у зв'язку із посушливими умовами клімату та з метою накопичення вологи є актуальними дослідження нульового обробітку ґрунту, який зберігає його від надмірного випаровування води за рахунок мульчі та захищає від вітрової ерозії. При цьому важливими є вивчення агрофізичних показників ґрунтів як теоретичної і практичної основи впровадження різних систем обробітку.*

***Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У науковій літературі представлена значна кількість публікацій щодо дослідження різних систем*

обробітку ґрунтів як однієї з основних складових систем землеробства певного регіону в цілому [1, 2]. За вивчення заходів обробітку чимала увага приділяється дослідженню агрофізичних властивостей ґрунтів [3], параметри яких суттєво змінюються за механічного розпушування певним ґрунтообробним знаряддям. Адже саме механічний обробіток якраз і направлений на оптимізацію будови оброблюваного шару ґрунту та створення сприятливих умов водного, повітряного і теплового режимів для нормального росту і розвитку сільськогосподарських культур. При цьому досліджуються, як правило, твердість, щільність та пористість ґрунту, вміст вологи, водопроникність, структурно-агрегатний склад тощо.

Відносно методів дослідження агрофізичних властивостей ґрунтів, то вони детально описані в працях С. І. Долгова із співавторами [4] та О. Ф. Вадюніної і З. А. Корчагіної [5]. Останнім часом ключові методи дослідження фізичних параметрів представлені в університетських посібниках і практикумах [6]. Методика контролю якості основного обробітку оранки чи плоскорізного представлена в лабораторному практикумі О. П. Кротінова та інших (1993) [7] і М. С. Кравченка із співавторами (2003) [8].

Агрономічне і екологічне значення цих показників у родючості ґрунтів і екологічній стабілізації агроландшафтів викладено в наукових монографіях акад. В. В. Медведєва [9, 10]. Екологічні аспекти використання того чи іншого обробітку ґрунту та теоретичні основи мінімізації обробітку добре висвітлені в посібнику І. Д. Примака та інших «Екологічні проблеми землеробства» [11].

Останнім часом вплив агротехнічних заходів на фізичні властивості ґрунтів досліджували В. В. Медведєв та інших (2017) [12], який вказував на анізотропність будови оброблюваного шару ґрунтів порівняно з природними аналогами. Негативна дія інтенсифікації агротехнічних заходів відмічається у роботах С. Ю. Булигіна із співавторами [2], що проявляється у надмірному розпиленні поверхні оброблюваних ґрунтів сільськогосподарською технікою.

Метою досліджень було вивчення впливу нульового обробітку на агрофізичні параметри чорнозему південного малогумусного важкосуглинкового порівняно із традиційною оранкою, чизельним розпушуванням та природним необробленим аналогом ґрунту.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження фізичних властивостей ґрунтів мають свою специфіку, оскільки їх параметри достатньо варіабельні у просторі, особливо в оброблюваних ґрунтах, а також динамічні протягом вегетаційного періоду. Визначення агрофізичних показників проводились на дослідках південної філії науково-виробничого підприємства “Райз-Агро”, розташованих в с. Таврія, Токмакського району, Запорізької області за різних варіантів (полицевій оранці, чизельному і нульовому обробітку) в кінці вегетації кукурудзи і на перелозі, неподалік польових дослідів.

Специфіка агрофізичних досліджень полягала в тому, що на ділянці шириною 200 см поперек посіву культури спочатку визначали твердість

ґрунту за допомогою твердоміра Рев'якіна з поверхні в чотирьохкратній повторності через кожні 30 см довжини, а потім на місці уколів плунжера твердоміра зробили прикопку глибиною 50, шириною 40 і довжиною 200 см (рис. 1).



Рис. 1. Дослідження твердості і щільності складення чорнозему південного важкосуглинкового у посівах кукурудзи на зерно

У цій прикопці також через кожні 30 см довжини визначали щільність складення ґрунту методом ріжучого кільця за Качинським пошарово у 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 см, фактично охоплюючи всю глибину оброблюваного шару і підорний шар 30–40 см, який практично не обробляється різними ґрунтообробними знаряддями. Зразки ґрунту для структурно-агрегатного аналізу за методом Савінова відбирали також поруч пошарово у шестикратній повторності. Водопроникність з поверхні ґрунту визначали методом заливних квадратів (рис. 2).



Рис. 2. Наявність мульчі та поліпшення оструктурення чорнозему південного за нульового обробітку

Це дало нам змогу більш ретельно і комплексно дослідити зміни агрофізичних параметрів за різних систем обробітку.

Результати досліджень та їх обговорення. Щодо структурно-агрегатного складу чорнозему південного за різних систем обробітку відмічаємо наступне. На варіантах оранки і чизельного обробітку відмічається підвищений вміст брил – 43,6-44,0 % і 27,9-47,4 % відповідно, що дає нам підстави констатувати компресійний (ущільнений) тип структури із низькою пористістю, що зумовлений дією важкої сільськогосподарської техніки. Вміст повітряно-сухих агрегатів розміром 10–0,25 мм за оранки становив 55,4-56,6 %, що оцінюється як середній рівень деградації [12]. П'ятирічне застосування нульового обробітку зумовило поліпшення структурно-агрегатного складу у всіх досліджуваних шарах ґрунту. Вміст цінних повітряно-сухих агрегатів на цьому варіанті знаходився залежно від шару у межах 62,4–66,6 %, що відповідає слабкому рівню деградації. Необхідно також відмітити переважно округлу форму агрегатів із вираженими внутрішньоагрегатними порами (рис. 2). На перелозі із природнім травостаном відмічаємо найкращий структурно-агрегатний склад ґрунту, вміст цінних агрегатів після сухого розсіву був у межах 68,4-84,1 %.

На варіанті із нульовим обробітком відмічається тенденція до розущільнення верхніх шарів (0–10 і 10–20 см) ґрунту до 1,10–1,22 г / см³, порівняно із оранкою 1,21-1,28 г / см³ (табл.), що обумовлено значно меншим машинним навантаженням на ґрунт та більш вираженою зернистою структурою. Також зменшується просторова варіабельність щільності складення за нульового обробітку і нівелюється, в певній мірі, анізотропність ґрунту з глибиною.

Аналіз кореляційної залежності між щільністю і твердістю показав позитивну кореляцію із коефіцієнтом 0,61. Збільшення вологості зменшувало щільність складення ґрунту, тіснота зв'язку - 0,56. За літературними джерелами діапазон допустимої щільності складення для нормального росту польових культур на важкосуглинкових ґрунтах знаходиться у межах 1,15–1,40 г / см³ [13], а за вирощування кукурудзи – у межах 1,05–1,30 г / см³ із середнім значенням – 1,19 г / см³.

В цілому у наших детальних дослідженнях, щільність складення чорнозему південного за різних систем обробітку знаходилась, в основному, в оптимальних параметрах в 0-40 см шарі. Хоча на варіанті із оранкою в певній частині у шарі 10–20 см відмічалось ущільнення, яке складало 1,30-1,33 г / см³. За чизельного обробітку переущільнення також проявлялося у певній частині шарів 10–40 см у межах 1,31-1,41 г / см³.

Щільність складення чорнозему південного малогумусного важкосуглинкового за різних систем обробітку і утримання, г / см³

| Глибина відбору ґрунту, см | Повторність | | | | | | Середня величина з довірчим інтервалом |
|--|-------------|------|------|------|------|------|--|
| | I | II | III | IV | V | VI | |
| <i>Оранка на глибину 25–27 см під кукурудзу</i> | | | | | | | |
| 0–10 | 1,16 | 1,14 | 1,21 | 1,23 | 1,27 | 1,22 | 1,21 ± 0,05 |
| 10–20 | 1,25 | 1,26 | 1,23 | 1,32 | 1,33 | 1,30 | 1,28 ± 0,04 |
| 20–30 | 1,30 | 1,28 | 1,23 | 1,18 | 1,21 | 1,20 | 1,23 ± 0,05 |
| 30–40 | 1,21 | 1,27 | 1,21 | 1,18 | 1,24 | 1,14 | 1,21 ± 0,05 |
| <i>Чизельний обробіток на 25–27 см під кукурудзу</i> | | | | | | | |
| 0–10 | 1,18 | 1,13 | 1,16 | 1,18 | 1,15 | 1,19 | 1,17 ± 0,02 |
| 10–20 | 1,30 | 1,28 | 1,31 | 1,41 | 1,32 | 1,27 | 1,32 ± 0,05 |
| 20–30 | 1,20 | 1,28 | 1,24 | 1,39 | 1,32 | 1,27 | 1,28 ± 0,07 |
| 30–40 | 1,24 | 1,29 | 1,23 | 1,32 | 1,31 | 1,18 | 1,26 ± 0,05 |
| <i>Нульовий обробіток під кукурудзу по кукурудзі</i> | | | | | | | |
| 0–10 | 1,10 | 1,09 | 1,08 | 1,18 | 1,17 | 1,05 | 1,10 ± 0,07 |
| 10–20 | 1,29 | 1,20 | 1,22 | 1,24 | 1,25 | 1,11 | 1,22 ± 0,06 |
| 20–30 | 1,28 | 1,29 | 1,27 | 1,20 | 1,22 | 1,27 | 1,26 ± 0,04 |
| 30–40 | 1,24 | 1,24 | 1,21 | 1,19 | 1,22 | 1,21 | 1,22 ± 0,02 |
| <i>Переліг із природним травостаном</i> | | | | | | | |
| 0–10 | 1,12 | 1,14 | 1,17 | 1,13 | 1,05 | 1,09 | 1,12 ± 0,04 |
| 10–20 | 1,12 | 1,03 | 0,99 | 1,00 | 1,04 | 1,05 | 1,04 ± 0,05 |
| 20–30 | 1,12 | 1,13 | 1,16 | 1,09 | 0,99 | 1,10 | 1,10 ± 0,06 |
| 30–40 | 1,14 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,21 | 1,16 | 1,16 ± 0,03 |

Висновки і перспективи. Системне вивчення агрофізичних властивостей ґрунтів дає підстави більш детально дослідити і оцінити вплив різних систем обробітку на їх родючість та обґрунтувати агроекономічну ефективність у сучасному землеробстві.

П'ятирічне застосування нульового обробітку під кукурудзу зумовило формування оптимальних агрофізичних параметрів чорнозему південного важкосуглинкового. Вміст агрономічно-цінних агрегатів складав 62,4–66,6 %, при цьому агрегати мали округлу форму із вираженою пористістю. Щільність ґрунту також була оптимальною у межах 1,10–1,26 г / см³, що дає підстави позитивно оцінити досліджуваний агрозахід і можливість його впровадження у виробництво.

References

1. Chaplain, V., Defossez, P., Richard, G., Tessier, D., Roger-Estrade, J. (2011). Contrasted effects of no-till on bulk density of soil and mechanical resistance. *Soil and Tillage Research*, 11, 2, 105-114.
2. Buligyn, S. Yu., Pikovska, O. V., Antonyuk, D. Yu. (2018). Agrophisichni aspekti reglamentazii tekhnologichnogo navantazhnennja na prikladi luchno-chornozemnogo ґрунту [Agrophysical aspects of the regulation of technological pressure on the example of meadow chernozem]. *Visnik agrarnoi nauki*, 7, 5-9.

3. Medvedev, V. V., Lindina, T. E., Paschenko, V. F. (1999). Agrophisichna i ekonomichna ozinka nuljovogo obrobittku pri viroschuvanni silskogospodarskich kultur Медведєв В.В. [Agrophysical and economic estimation of No-till during cultivation of agricultural crops]. Visnik Kharkivskogo DAU im. V.V. Dokuchaeva, 2, 92-99.
4. Dolgov, S. I. (1966). Agrophisicheskie metodi issledovanija pochv [Agrophysical methods of soil's investigation]. Moskva: Nauka, 259.
5. Vadyunina, A. F., Korchagina, Z. A. (1986). Metodi issledovanija phisicheskikh svoistv pochv [Methods of investigation of soil physical properties]. Moskva: Agropromizdat, 416.
6. Tikhonenko, D. G., Degtyarov, V. V. (2009). Praktikum iz gruntoznavstva [Workshop of soil science]. Kharkiv: Maidan, 448.
7. Krotinov, O. P., Maksimchuk, I. P., Manko, Yu. P., Rudenko, I. S. (1993). Laboratorno-praktichni zanjattja po zemlerobstvu [Laboratory works of farming]. Kyiv, USGA, 280.
8. Kravchenko, M. S., Zarenko, Yu. P., Mischenko, Yu. G. (2003). Praktikum iz zemlerobstva [Practical works of farming]. Kyiv: Meta, 320.
9. Medvedev, V. V. (2008). Struktura pochvi [Soil structure]. Kharkov: 13 typographic, 406.
10. Medvedev, V. V., Laktionova, T. E., Lindina, T. N. (2008). Plotnost slozenija pochv [Soil bulk density]. Kharkov: 13 typographic, 405.
11. Primak, I. D., Manko, Yu. P., Ridey, N. M. (2010). Ekolohichni problemy zemlerobstva [Ecological problems of farming]. Kyiv, Center of study literature, 456.
12. Medvedev, V. V., Plisko, I. V. (2017). Kriterii i normativi phisichnoi degradazii ornikh gruntiv (proposizii do vdoskonalennja normativnoi bazi [Criteria and normal rates of physical soil degradation of plowlands (proposals to improve the regulatory framework). Visnik agrarnoi nauki, 3, 11-17.
13. Medvedev, V. V., Bigun, O. N. (2013). Ob optimalnoi, nedopustimoy i dopustimoy plotnosti slozenija raspakhivaemikh pochv [About optimum, inadmissible and admissible bulk density of plowing areas]. Gruntoznavstvo. 14, 3–4, 6-17.

ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОБРАБОТКИ

М. Ф. Бережняк, Е. М. Бережняк

***Аннотация.** Исследования параметров агрофизических свойств почв является теоретической и практической основой выбора той или иной системы обработки почвы, что есть ключевым звеном современного земледелия. В научной литературе изучению агрофизических свойств почв посвящено значительное количество публикаций в периодических изданиях. В работе показаны особенности исследований агрофизических параметров почв чернозема южного малогумусного тяжелосуглинистого на лесе при различных системах обработки под кукурузу: вспашки, чизельного, нулевого и для сравнения на лугу.*

Методические особенности исследований детально освещены в статье. Определение агрофизических параметров при различных системах обработки почвы показало, что пятилетнее применение нулевой обработки под кукурузу существенно улучшило, в сравнении со

вспашкой, структурный состав чернозема южного, где содержание ценных агрегатов составляло 62,4–66,6 %, а агрегаты имели округлую форму с выраженной пористостью. Плотность почвы также была оптимальной в диапазоне от 1,10 до 1,26 г/см³, что дает нам аргументы положительно оценивать исследуемый агроприем и возможность его внедрения в производство.

Ключевые слова: агрофизические свойства, чернозем южный, нулевая обработка, вспашка, плотность сложения, структурный состав, твердость почвы

FEATURES OF THE INVESTIGATION OF AGROPHYSICAL PROPERTIES OF BLACKSHIP BY DIFFERENT TREATMENT SYSTEMS

M.F. Berezhniak, E.M. Berezhniak

Abstract. *The study of soil physical properties is a theoretical and practical basis for choosing of a cultivation system. It is an important agri-acceptance of modern agriculture. In the scientific literature, many publications in periodicals is devoted to the study of soil physical properties. In this paper are shown features of study of physical parameters of soils on southern chernozem, which characterized by low-humus content under different cultivation systems for corn: plowing, chisel, No-till and grassland are highlighted. The methodological features of the research are described in detail in the paper. Determination of physical parameters for different soil tillage systems showed that the five-year application of No-till for maize significantly improved compared with the plowing, the structural composition of the southern chernozem was 62.4–66.6 %, and the aggregates had a rounded form with pronounced porosity. Soil density was also optimal within the range of 1.10–1.26 g/cm³, which gives grounds for positively assessing the investigated agriculture measure and the possibility of its introduction into production.*

Keywords: *physical soil properties, southern chernozem, No-till, plowing, bulk density, soil structure, soil hardness*