

УДК 631.43–047.44:631.51–  
044.68:631.445.4

© 2015

*В.М. Козак,*

*кандидат сільсько-  
господарських наук*

*Національний  
університет біоресурсів  
і природокористування  
України*

## **ДИНАМІКА ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНОГО ЙОГО ОБРОБІТКУ**

**Мета.** Вивчення впливу мінімізації обробітку ґрунту на фізичні властивості чорнозему типового та їх динаміку впродовж вегетації сільськогосподарських культур. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Виявлено істотну різницю між динамікою фізичних властивостей чорнозему типового впродовж вегетації за різних систем обробітку ґрунту. Динаміку щільності складення, пористості аерації та твердості ґрунту впродовж вегетаційного періоду представлено у вигляді хроноізоплет. **Висновки.** За оранки спостерігались найменші показники щільності впродовж вегетації. Варіанти з мілким і різноглибинним безполицевим обробітком характеризувались критичними значеннями щільності ( $1,75 - 1,84 \text{ г/см}^3$ ) в посушливий період вегетації в зоні утворення «підорної підощви». Динаміка твердості й щільності складення ґрунту впродовж вегетації аналогічні, проте критичних значень твердості протягом вегетації у кореневмісному шарі не спостерігалось. Пористість аерації ґрунту знижувалася до критичних значень ( $< 10\%$ ) тільки за безполицевого обробітку в другій половині вегетації в ділянці «підорної підощви».

**Ключові слова:** чорнозем типовий, оранка, безполицевий обробіток, динаміка щільності складення ґрунту, твердість ґрунту, пористість аерації.

Агромеліоративні та агротехнічні заходи мають бути спрямовані на створення й підтримання в ґрунті оптимальних фізичних умов, необхідних для отримання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур. Це досягається розробкою диференційованих комплексних заходів, що враховують специфіку ґрунтів конкретної ділянки і дають можливість управляти ґрунтовими процесами. Щільність ґрунту є його основною найсуттєвішою фізичною характеристикою. Нема жодного виду механічної обробки ґрунту, який не чинив би істотного впливу на його щільність. У свою чергу, щільність має великий вплив на весь комплекс фізичних умов у ґрунті: його водний, повітряний, тепловий

режими, а отже, і на умови біологічної діяльності [1–3].

І.Б. Ревут [1] подає таблицю, в якій показує, що залежно від природи структури ґрунту щільність його змінюється у вельми широких межах. У звичайних глинистих чорноземах з ясно вираженою макроструктурою щільність ґрунту в орному шарі не буває понад  $1,0 - 1,1 \text{ г/см}^3$ . У суглинкових сіроземів з добре відзначеною мікроструктурою об'ємна вага навіть в межах орного шару за граничного ущільнення сягає до  $1,5 - 1,6 \text{ г/см}^3$ . Щільність ґрунту в орному шарі інших типів займає проміжне положення. У глибших шарах, де за тієї чи іншої причини порода позбавлена мікроструктури, відзначається

щільність до 2,0 г/см<sup>3</sup>.

Д.В. Федоровський [2] зазначає, що за високої щільності ґрунтова волога та елементи живлення залишаються недоступними для рослин. Коріння пшениці взагалі не проникає в шари ґрунту зі щільністю 1,65, а коріння огірків — 1,45 г/см<sup>3</sup>. Яблуни є недовговічними, якщо один із шарів 2-метрової товщі суглинкового ґрунту має щільність понад 1,55, а на глинистому ґрунті пригнічення настає за щільності 1,30 г/см<sup>3</sup>. С.Ф. Неговєлов та В.Ф. Вальков [3] зазначають, що в суглинках легкого гранулометричного складу перехід до цілком несприятливого повітряного режиму відбувається за щільності 1,75 г/см<sup>3</sup>. У легких суглинках фізично майже неможливе просування коренів, що ростуть за щільності 1,75–1,85 г/см<sup>3</sup>. Однак підвищення щільності складення ґрунту не можна однозначно характеризувати як негативне явище. Так, Г.А. Ларіонов у своїх модельних дослідженнях показав, що за збільшення щільності складення до певної межі еродованість ґрунту зменшується [4].

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в стаціонарному досліді кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. М.К. Шукіли у ВП НУБіП України «НДГ Великосітнинське» Київської обл. Фастівського р-ну. Дослід розміщено на 3-х полях у просторі і на 4-х у часі за короткоротаційної сівозміни з таким чергуванням: соя — пшениця озима — кукурудза на зерно — ячмінь. Розмір елементарної ділянки 6×30=180 м<sup>2</sup>, залікової ділянки — 100 м<sup>2</sup>. Фізичні властивості чорнозему типового вивчали в посівах сої скоростиглого сорту «Аннушка» на 3-х варіантах систем обробітку ґрунту: 1) традиційна — базується на полицевій оранці на 25–27 см; 2) ґрунтозахисна — базується на різноглибинному безполицевому обробітку на 25–27 см; 3) ґрунтозахисна — базується на мілкому безполицевому обробітку на 10–12 см. Основний обробіток ґрунту виконували серійними ґрунтообробними машинами: оранку — ПЛП-6-3,5, різноглибинний безполицевий — культиватором КПП-2,2, мінімальний обробіток — БДТ-7.

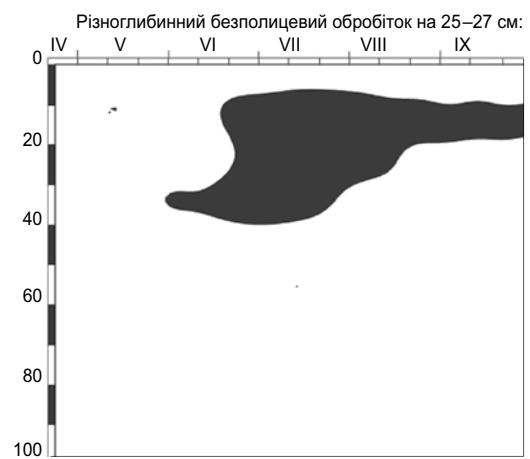
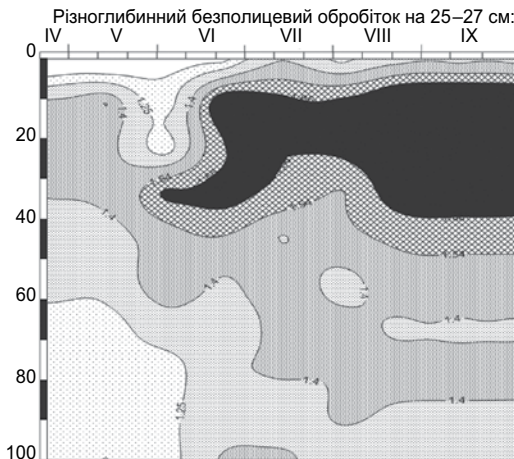
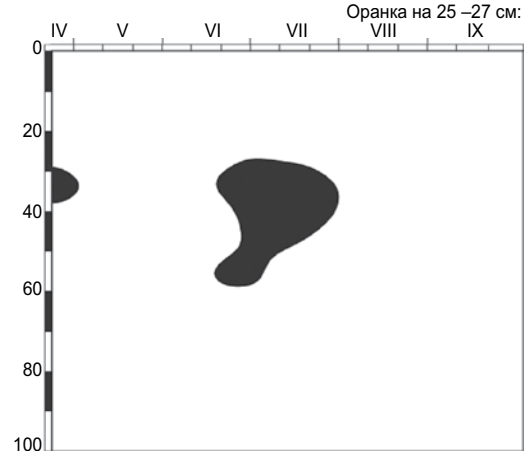
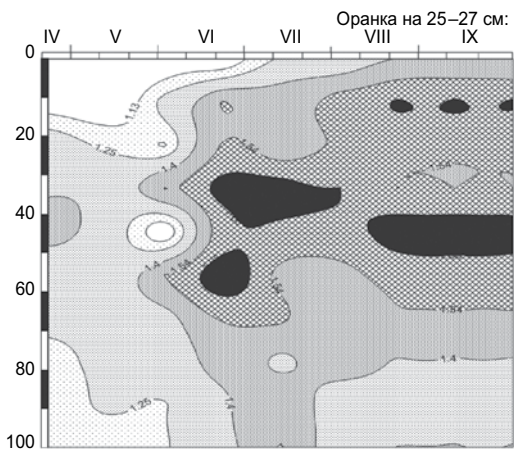
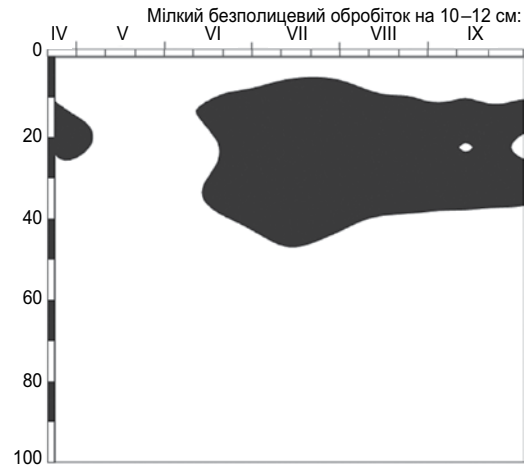
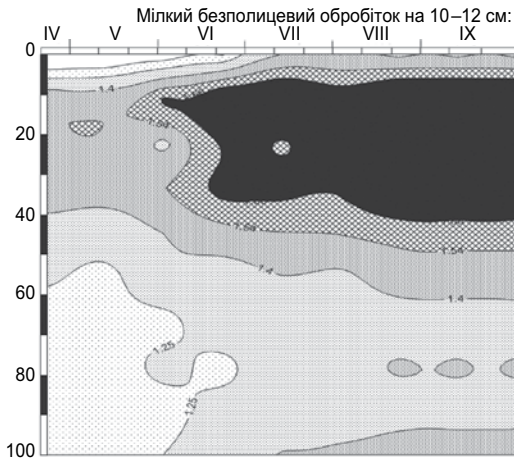
Для вивчення динаміки щільності ґрунту ґрунтові зразки відбирали тричі на місяць упродовж вегетації (на початок місяця, в середині місяця і наприкінці місяця) буром С.Ф. Неговєлова до глибини 1 м через кожні 10 см. Дослідження твердості ґрунту в динаміці впродовж вегетації проводили одночасно зі взяттям проб на щільність складення та

вологість ґрунту. При цьому місце визначення твердості ґрунту на кожній елементарній ділянці досліду прив'язували до місця відбору зразків ґрунту на щільність складення. Для кожного варіанта обробітку повторність за визначення щільності складення ґрунту була 9-кратна, а за визначення твердості — 36-кратна. Визначення твердості ґрунту проводили пенетрометром FieldScout SC 900 до глибини 48 см через кожні 2,5 см. Для розрахунку загальної пористості ґрунту була визначена щільність твердої фази ґрунту до глибини 1 м через кожні 10 см. Для розрахунку допустимого ущільнення та пористості аерації при заданій вологості в динаміці одночасно із визначенням щільності складення у зразках ґрунту була визначена польова вологість.

Аналіз ґрунтових зразків виконано за загальноприйнятими методиками: щільність складення — гравіметричним методом у не порушених зразках з використанням буру Н.А. Качинського і С.Ф. Неговєлова та бурових стаканів (ДСТУ ISO 11272-2001); твердість ґрунту — твердоміром; агрегатний аналіз ґрунту — за Н.І. Саввіновим, щільність твердої фази — пікнометрично (ISO 11508); загальна пористість і пористість аерації — розрахунково; польова волога — гравіметричним методом (ГОСТ ISO 11465-2001). ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом типовим малогумусним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі. Верхній генетичний горизонт досліджуваного ґрунту складений на 51,2–65,4% крупним пилом, 16,8–16,7 — мулом і містить 30,8–32,2% фізичної глини.

**Результати досліджень.** Дослідження фізичних показників чорнозему типового в динаміці залежно від обробітку ґрунту показали, що за висушування ґрунту (осінь була сухою) його щільність складення зростає. Найменшими показниками щільності впродовж вегетації характеризується оранка (рис. 1). При цьому оцінка щільності складення ґрунту проводилась за такою градацією для середніх суглинків [5]: 1) дуже пухкий ґрунт (<1,13 г/см<sup>3</sup>); 2) помірно пухкий (1,13–1,25); 3) пухкий (1,25–1,40); 4) помірно щільний (1,40–1,54); 5) щільний (1,54–1,66); 6) дуже щільний (>1,66 г/см<sup>3</sup>).

Знаючи допустиму аерацію ґрунту (10%), нами було розраховано в динаміці величину так званого критичного, або допустимого ущільнення ґрунту (з урахуванням вологості



**Рис. 1.** Хроноізоплети щільності чорнозему типового залежно від обробітку ґрунту: □ – дуже пухкий; □ – помірно пухкий; □ – пухкий; □ – помірно щільний; □ – щільний; ■ – дуже щільний

**Рис. 2.** Хроноізоплети допустимого ущільнення з урахуванням вологості чорнозему типового залежно від обробітку ґрунту: □ – нижче допустимого; ■ – вище допустимого

ґрунту), вище якого в ґрунті можуть спостерігатись ознаки анаеробіозису кореневих систем та аеробних мікроорганізмів (рис. 2). Слід зауважити, що критичні значення щільності з урахуванням вологості спостерігалися на варіантах з мілким і різноглибинним безполицевим обробітком у посушливий період вегетації в зоні утворення «підорної підшови», де сягали величин 1,75–1,84 г/см<sup>3</sup> (рис. 2).

Закономірності зміни твердості ґрунту впродовж вегетації аналогічні змінам щільності складення: найменші значення твердості спостерігались у верхньому оброблюваному шарі ґрунту, а найбільші — в посушливий період вегетації, оскільки найвищу твердість ґрунту мають у сухому стані. При цьому, хоча щільність ґрунту і набуває в певний період критичних значень, проте значення його твердості впродовж вегетації у кореневмісному шарі не виходили за межу (56,55 кг/см<sup>2</sup>,

або 5 000 кПа), при якій корені рослин вже не можуть проникати в ґрунт.

Щільність складення ґрунту відіграє особливу роль у формуванні повітряного режиму. Ця роль зумовлена тим, що фізичні властивості, з одного боку, забезпечують умови життєдіяльності живих організмів ґрунту, а з другого — процеси обміну між ґрунтовим та атмосферним повітрям. При цьому для чорноземних ґрунтів характерна висока кореляція між щільністю складення та пористістю аерації [5]. Пористість аерації впродовж вегетації в профілі досліджуваного ґрунту переважно не виходить за рамки допустимих значень (10–30%). Зниження пористості аерації до критичних значень (<10%) відбувається тільки за безполицевого обробітку в другій половині вегетації в ділянці «підорної підшови» внаслідок підвищеної щільності.

## **Висновки**

*Найменшими показниками щільності впродовж вегетації характеризувалась оранка. При цьому критичні значення щільності з урахуванням вологості спостерігалися на варіантах з мілким і різноглибинним безполицевим обробітком у посушливий період вегетації в зоні утворення «підорної підшови», де сягали величин 1,75–1,84 г/см<sup>3</sup>. Зміни твердості ґрунту впродовж вегетації*

*аналогічні змінам щільності складення, але їх значення протягом вегетації у кореневмісному шарі не перевищували критичних значень. Пористість аерації ґрунту впродовж вегетації знижувалась до критичних значень (<10%) тільки за безполицевого обробітку у другій половині вегетації в ділянці «підорної підшови» внаслідок підвищеної щільності.*

## **Бібліографія**

1. *Афанасьев Ю.О.* Трансформація агрофізичних властивостей чорнозему опідзоленого за краплинного зрошення/Ю.О. Афанасьев//Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА, м. Житомир. Кн. 2. — Х.: ПП «Рута», 2010. — С. 241–243.
2. *Бережняк М.Ф.* Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку/М.Ф. Бережняк, С.М. Бережняк//Вісн. аграр. науки. — 2010. — № 12. — С. 16–19.
3. *Бойчук О.В.* Зміна фізичних властивостей на чорноземах вилугуваних залежно від заходів основного обробітку/О.В. Бойчук//Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА, м. Житомир. Кн. 2. — Х.: ПП «Рута», 2010. — С. 88–90.
4. *Ларионов Г.А.* Эродированность модельной почвы различной плотности //Г.А. Ларионов и др.// Почвоведение. — 2011. — № 8. — С. 995–999.
5. *Медведев В.В.* Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты)/В.В. Медведев, Т.Е. Лындина, Т.Н. Лактионова. — Х.: Изд. «13-я типография», 2004. — 244 с.
6. *Неговелов С.Ф.* Почвы и сады/С.Ф. Неговелов, В.Ф. Вальков. — Ростов: Изд-во Рост. ун-та, 1985. — 192 с.
7. *Почепцова Л.Г.* Варіювання фізичних показників чорноземів, обумовлене типом їх використання/Л.Г. Почепцова//Вісн. ХДАУ. — 2000. — № 1. — С. 116–121.
8. *Ревут И.Б.* Физика почв/И.Б. Ревут. — Л.: Колос, 1972. — 368 с.
9. *Федоровский Д.В.* Исследование некоторых физических свойств почвы/Д.В. Федоровский//Агробиохимические методы исследования почв. — М.: Наука, 1975. — С. 305–307.

*Надійшла 13.10.2015.*