

УДК 631.43:631.445.41(477.54+477.52)

Ю.В. Дегтярьов\*

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

## СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНИЙ СКЛАД ТА ЩІЛЬНІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ХАРКІВСЬКОЇ І СУМСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

*Визначені напрями змін фізичних характеристик чорноземів типових Сумської і Харківської областей України; надана оцінка їх структурно-агрегатного складу, а також встановлено, що в орних чорноземах децю підвищується щільність ґрунту порівняно з аналогами під лісовою, трав'яною (переліг) рослинністю і абсолютною цілиною.*

*Ключові слова:* чорнозем типовий, структурно-агрегатний склад, щільність складення ґрунту.

**Вступ.** Фізичні показники ґрунтів належать до дуже важливих характеристик їх якісного стану. Вони відображають вплив інтенсивності і напряму розвитку ґрунтоутворного процесу, а також дії антропогенного фактору. Антропогенне навантаження в певній мірі погіршує фізичні властивості ґрунтів і лише за дотримання правильних технологій вирощування сільськогосподарських культур не змінює або навіть частково покращує їх.

За даними Б.С. Носко [7], зокрема, досліджувані нами чорноземи повинні відрізнятися від інших ґрунтів високим рівнем потенційної родючості, зокрема найбільш сприятливими для рослин структурою та водним режимом.

Упродовж сільськогосподарського освоєння та подальшого використання ґрунтів відбувається зміна водостійкості структурних агрегатів, щільності будови і щільності твердої фази, водопроникності та загальної шпаруватості, утворення поверхневої кірки. Цей факт підтверджується дослідженнями В.В. Медведєва [1-3], Д.Г. Тихоненка [10], Б.С. Носко [7], В.Д. Мухи [5] та ін.

Відомо, що розорювання чорноземів призводить до зменшення кількості гумусу (наростає мінералізація), запасу поживних речовин й обмінного кальцію. Усе це разом обумовлює погіршення структурного стану чорнозему і його фізичних показників [10].

В.В. Медведєв [1] вказує на те, що структура й щільність ґрунтів є основними параметрами, які визначають їхні фізичні властивості й режими, що сильно впливає на врожай с.-г. рослин. В.Д. Муха та ін. [5] відмічає, що одним з провідних механізмів негативної дії деградації ґрунтів є зміна структурно-агрегатного складу і щільності будови ґрунту за вегетаційний період.

Ущільнення орного шару є основною формою агрофізичної деградації ґрунту. Найінтенсивніше ущільнюються ґрунти, що містять порівняно мало органічної речовини, обмінного кальцію тощо.

До факторів, що призводить до значного погіршення агрофізичного стану ґрунтів в агрономічному відношенні належать: надмірно інтенсивний обробіток, ущільнююча дія сільськогосподарської техніки, безконтрольне зрошення, порушення ведення сівозмін. Проте найбільші деформації ґрунту спричиняє саме важка техніка [6].

Отже, подальше вивчення цих важливих показників чорноземних ґрунтів допоможе виявити подальшу їх еволюцію і визначити раціональну стратегію

\* Науковий керівник – проф., д-р. с.-г. наук Д.Г. Тихоненко

використання чорноземів типових лівобережного Лісостепу України, що є головним у наших дослідженнях.

**Об'єкти і методика досліджень.** Дослідження проводилися на Роганському стаціонарі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва та відділення Українського степового природного заповідника (УПСЗ) – “Михайлівська цілина”, які знаходяться в межах Середньоруської провінції Лісостепу України.

Ґрунтовий покрив заповідника, в основному, складений чорноземами типовими середньосуглинковими, які залягають на вододільних плато та слабопологих схилах. Зразки ґрунтів для досліджень були відібрані з абсолютно-цілинної ділянки заповідника (варіант обраний для контролю – розріз № 1), кошеного перелогу віком 42 роки (розріз № 2), на полі кормової сівозміни – рілля 65 р. (розріз № 3), а також ділянки під лісосмугою, насадженої кленом у 1952-1956 рр. (розріз № 4).

Ґрунтовий покрив території Роганського стаціонару складають чорноземи типові (глибокі) важкосуглинкові на лесових породах. Об'єктами досліджень були обрані дослідні поля кафедр агрохімії (розріз № 5) і ґрунтознавства (розріз № 6), де вивчається вплив добрив та заростання природною рослинністю (переліг) на ґрунтові режими і рівень родючості чорноземів.

Також було обрано поряд з варіантом контрольного абсолютно-цілинного ґрунту варіант світло-сірого опідзоленого ґрунту (Харківська область, розріз № 7).

Індивідуальні зразки відбирали по профілю ґрунтів з середини кожного генетичного горизонту у трикратній повторності, перш за все для вивчення таких фізичних показників, як щільність складення ґрунту (методом ріжучого циліндра Н.А. Качинського – ДСТУ 4745:2007); водостійкість макроструктури (сухе і мокре просіювання, методом М.І. Савинова – ДСТУ 4744:2007) [9].

**Результати досліджень** (табл. 1) свідчать, що ґрунти різних екосистем (орні, цілинно-степові, цілинно-лісні, перелогові), які утворилися під дією різних типів ґрунтоутворення мають “свої”, властиві їм, фізичні характеристики. У цьому відношенні різко виділяються абсолютно-цілинні чорноземи (розріз №1) і цілинно-лісові (розріз №7). Перші мають акумулятивний тип профілю збагачений гумусом, близьку до нейтральної реакцію, насиченість  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . Інші – різко диференційований за елювіально-ілювіальним типом профілю, слабкогумусовані, мають кислу реакцію середовища, насичені  $\text{H}^+$ .

На їх фоні відрізняються орні чорноземи (розріз № 3 та 6), що формуються під впливом агрогенно-гумусово-акумулятивного процесу. У результаті с.-г. використання в них поступово зменшується кількість гумусу, обмінного  $\text{Ca}^{2+}$ , що призводить до погіршення фізичного стану ґрунтів та, зокрема, зернистої структури чорнозему, яка, до того ж, руйнується за умов механічного обробітку.

Після заліснення чи залуження території дія штучної лісової рослинності (розріз № 4) і трав'яної (переліг, розріз № 2, 5) зумовлює майже однотипне покращення фізичних характеристик.

За отриманими результатами в усіх досліджуваних ґрунтах відбувається збільшення щільності складення вниз по профілю. Але треба відмітити верхні горизонти варіантів на ріллі (особливо підорний), де щільність досягає значення  $1,31 \text{ г/см}^3$ . Узавши до уваги той факт, що у чорнозему цілинного ця величина коливається в межах значень  $1,03-1,05$ , а у взятому для контролю, світло-сірому опідзоленому ґрунті вона починає збільшуватися зі значення  $1,35 \text{ г/см}^3$ , досягаючи найбільшого показника серед досліджуваних ґрунтів –  $1,67 \text{ г/см}^3$ . У середній частині профілю чорноземів значного коливання величини щільності складення не спостерігається. Тож, у такому випадку можемо сказати, що щільність складення залежить, що

найголовніше, від механічного обробітку, умов зволоження та від рослинності, яка представляє ту чи іншу територію.

### 1. Структурно-агрегатний склад та щільність ґрунту

№ розрізу	Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Коефіцієнт структурності (К)	Оцінка структурного стану	Критерій водостійкості	Оцінка водостійкості
№1 МЦ АЦ*	Hdk 0-38	25-30	1,05	4,5	Відмінна	89,04	Надмірно висока
	Hpk 38-73	55-60	1,03	2,2	Добра	84,00	Надмірно висока
	HPk 73-120	95-100	1,11	2,1	Добра	73,18	Відмінна
	PH 120-160	140-145	1,20	1,9	Добра	51,09	Добра
№2 МЦ переліг	Hd 0-35	20-25	1,17	2,6	Добра	94,50	Надмірно висока
	Hpk 35-52	40-45	1,11	2,3	Добрий	92,46	Надмірно висока
	HPk 52-85	65-70	1,13	3,5	Добра	90,04	Надмірно висока
	PHk 88-121	100-105	1,11	2,4	Добра	74,34	Відмінна
	Phk 121-152	135-140	1,12	2,8	Добра	58,25	Добра
	PK 152-200	185-190	1,33	2,4	Добра	20,67	Недост. задовільна
№3 МЦ рілля	H 0-20	10-15	1,19	2,4	Добра	64,37	Відмінна
	H 20-42	30-35	1,25	4,0	Добра	69,67	Відмінна
	H 42-64	50-55	1,16	4,4	Відмінна	75,41	Відмінна
	HPk 64-85	70-75	1,11	3,0	Добра	71,00	Відмінна
	PHk 85-111	95-100	1,11	2,4	Добра	59,73	Добра
	Phk 111-169	140-145	1,24	3,0	Добра	45,60	Добра
	PK 169-230	195-200	1,26	4,0	Добра	13,60	Незадовільна
№4 МЦ лісосуґа	Hdk 0-42	20-25	0,87	4,9	Відмінна	88,23	Надмірно висока
	Hpk 42-65	50-55	1,04	2,6	Добра	77,68	Надмірно висока
	HPk 65-99	80-85	1,04	1,9	Добра	69,62	Відмінна
	Phk 99-172	135-140	1,23	2,7	Добра	48,15	Добра
	PK 172-250	210-211	1,27	2,6	Добра	5,90	Відсутня
№5 Рогань переліг	H 0-45	20-25	1,30	23,8	Відмінна	76,90	Надмірно висока
	Hp 45-70	55-60	1,29	12,5	Відмінна	67,72	Відмінна
	Hpk 70-95	80-85	1,23	10,3	Відмінна	65,90	Відмінна
	PHk 95-120	105-110	1,23	6,9	Відмінна	48,65	Добра
	PK 120-150	130-135	1,30	8,6	Відмінна	43,21	Добра
№6 Рогань рілля	H 0-20	10-15	1,36	12,6	Відмінна	78,00	Надмірно висока
	H 20-45	25-30	1,31	26,7	Відмінна	66,80	Відмінна
	Hp/k 45-73	55-60	1,32	11,5	Відмінна	59,18	Добра
	PHk 73-103	85-90	1,29	8,9	Відмінна	60,33	Відмінна
	PK 103-130	110-115	1,34	12,8	Відмінна	57,94	Добра
№7 Харк. обл. світло-сірий	E 0-19	10-15	1,35	0,4	Незадов.	41,20	Добра
	Ie 19-44	30-35	1,53	1,2	Задовільна	48,34	Добра
	I 44-82	60-65	1,59	1,5	Задовільна	31,87	Задовільна
	IP 82-111	95-100	1,56	1,5	Задовільна	47,20	Добра
	Pi 111-135	120-125	1,57	1,3	Задовільна	68,27	Відмінна
	P 135-191	185-190	1,67	1,6	Добра	34,43	Задовільна
HP <sub>0,5</sub>	-	-	0,12	-	-	10,11	-

Примітка\*: МЦ – Михайлівська цілина; АЦ – абсолютна цілина.

В аргумент цього відмічаємо, що сільськогосподарське використання ґрунтів призводить до ущільнення орного шару, але найбільшого ущільнення зазнає підорний горизонт, унаслідок формування плужної підшви за рахунок багаторазової обробки ґрунту с.-г. знаряддями.

За даними В.В. Медведєва і В.Г. Цибулька, така деформація й ущільнення під впливом знарядь обробки поширюється на глибину до 40-50 см [4]. Ці дані підтверджується і результатами наших досліджень у варіантах чорнозему типового на ріллі (табл. 1, розрізи № 3 та 6).

Агрономічне значення структури полягає в тому, що вона позитивно впливає на щільність будови, шпаруватість ґрунту, повітряний, тепловий і поживний режими.

Фракціонуванням ґрунту на ситах у повітряно-сухому стані (сухе просіювання) та оцінка за шкалою структурного стану ґрунтів, розробленою С.І. Долговим і П.У. Бахтіним [9], дозволяє нам стверджувати, що досліджувані ґрунти мають добрий та відмінний структурний стан, крім лісового контролю №7. Тут задовільною оцінкою відмічається майже всі горизонти, окрім породи і незадовільною оцінкою верхній елювіальний горизонт.

Потрібно відмітити, що серед агрономічно-цінних переважають агрегати розміром здебільшого 5-3 та рідше 2-1 мм.

Ступінь оструктуреності ґрунту виражають коефіцієнтом структурності ґрунту (К), який визначають за даними сухого розсіву на ситах зразків ґрунту.

Результати розрахунку такого коефіцієнта засвідчили, що він має приблизно однакові показники, з деяким варіюванням між собою, у чорноземних ґрунтах та значно нижчі у варіанті на контролі № 7 (табл. 1).

Найістотніших змін під час окультурення ґрунтів зазнає вміст водостійких агрегатів. Крім того, водостійкість є важливою агрономічною властивістю ґрунтової структури, що проявляється через здатність структурних агрегатів тривалий час протидіяти руйнівній дії водного потоку. Стійкість ґрунтових агрегатів у першу чергу, залежить від якості гумусових речовин, які є основним "клейким" матеріалом. Отже, відмічаємо, що в усіх варіантах без винятку переважав відсотковий вміст агрегатів менше 0,25 мм. Серед агрономічно-цінних (водостійких) у варіантах на ріллі, все-ж таки, вміст фракції 0,5-0,25 мм є найбільшим. Така ж ситуація спостерігається у варіантах з лісосмугою та перелогом, але тут агрегати розміром від 7 до 0,25 мм розподіляються порівняно рівномірно. Дещо інша ситуація спостерігається в абсолютно-цілинному ґрунті, де перевагу мали агрегати 2-1 мм, з несуттєвим коливанням по профілю. Досить незначний вміст агрегатів від 7 до 0,25 мм у контрольному варіанті № 7. Порівняно з чорноземними ґрунтами світло-сірий опідзолений ґрунт майже зовсім не здатний протидіяти руйнівному впливу води і втраті агрономічно-цінних агрегатів, оскільки у чорноземах колоїдний комплекс насичений  $\text{Ca}^{2+}$ , а в опідзолених –  $\text{H}^+$ .

Оцінка досліджуваних ґрунтів за критерієм водостійкості показує її зниження вниз по профілю. Найкраща водостійкість присутня у варіантах з введенням перелогового режиму (оцінка надмірно висока), лісосмугою, а також, що закономірно – варіанті з абсолютно цілинним ґрунтом, завдяки наявності значної кількості агрегатів агрономічно-цінних розмірів структурних елементів. Водостійкість світло-сірого ґрунту дуже суттєво коливається за горизонтами та відповідно має найгірші її показники.

Проаналізувавши вивчені фізичні параметри досліджуваних ґрунтів (щільність ґрунту) та результати даних структурно-агрегатного стану, можна зробити такі

#### **ВИСНОВКИ:**

- щільність будови ґрунту, в основному, становить 1,10-1,20 г/см<sup>3</sup>, збільшуючись

до 1,30 у нижній частині профілю, порівняно з узятим контрольним варіантом № 7 (1,35-1,67 г/см<sup>3</sup>), що згідно з градацією М.А. Качинського, для ріллі не виходить за межі оптимальної або слабоущільненої;

- коефіцієнт структурності та його оцінка досліджуваних варіантів чорнозему коливається в межах 2-3 для більшості варіантів (відповідно оцінки відмінно та добре);

- критерій водостійкості варіантів розрізів № 1, 4, 5, 6 оцінюється як надмірно високий, завдяки чому ці ґрунти можуть протидіяти руйнівному впливу води без суттєвої втрати структурних агрегатів.

Отже, загальний висновок такий: фізичні показники чорнозему типового Харківської і Сумської областей України мають оптимальну щільність і структурно-агрегатний склад, а в орних чорноземах зменшення кількості, перш за все, гумусу веде до погіршення фізичного стану ґрунтів.

**Бібліографічний список:** 1. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. / Медведев В.В. – М.: Агропромиздат, 1988. – 166 с. 2. Медведев В.В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / Медведев В.В., Лындина Т.Е., Лактионова Т.Н. – Х.: 13 типография, 2004. – 244 с. 3. Медведев В.В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / Медведев В.В. – Х.: 13 типография, 2008. – 406 с. 4. Медведев В.В. Зміни фізичних властивостей орного шару ґрунту залежно від питомого тиску сільськогосподарських машин (за даними модельного досліджу) / В.В. Медведев, В.Г. Цибулько // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1978. – Вип. 35, – С. 48-53. 5. Муха В.Д. Изменение физических свойств чернозема типичного при его длительном сельскохозяйственном использовании. / В.Д. Муха, В.И. Лазарев // Агрохимия. – 2003. – № 1. – С. 5-8. 6. Надточій П.П. Екологія ґрунту: Монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, В.Ф. Вольвач. – Житомир: ПП Рута, 2010. – 473 с. 7. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. / Б.С. Носко Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського". – Х.: 13 типография, 2006. – 239 с. 8. Почвоведение: учеб. для ун-тов. В 2 ч. / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч.1. Почва и почвообразование / Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с. 9. Практикум з ґрунтознавства: навч. посібник / під ред. проф. Д.Г. Тихоненка. – [6-е вид., перероб. і доп.]. – Х.: Майдан, 2009. 10. Тихоненко Д.Г. Еволюція ґрунтів / Д.Г. Тихоненко. – Х.: ХНАУ, 2011. – 79 с. – (Цикл лекцій).

**Ю.В. Дегтярьов**

### **СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ И ПЛОТНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОМ ТИПИЧНЫХ ХАРЬКОВСКОЙ И СУМСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

*Определены направления изменений физических характеристик черноземов типичных Сумской и Харьковской областей Украины; предоставлена оценка их структурно-агрегатного состава, а также установлено, что в пахотных черноземах несколько повышается плотность почвы сравнительно с аналогами под лесной, травяной (перелог) растительностью и абсолютной целиной.*

**Ключевые слова:** чернозем типичный, структурно-агрегатный состав, плотность сложения почвы.

**Yu. V. Degtyaryov**

### **STRUCTURAL-AGGREGATE COMPOSITION AND DENSITY OF SOIL KHARKIV AND SUMY REGIONS**

*The directions changes of physical characteristics in typical chernozem Sumy and Kharkiv region of Ukraine is defined; gives the estimation of their structure-aggregate composition, and found that in arable chernozem soil density slightly increased compared with analogs in the forest-bell, grass (fallow) vegetation and absolute virgin.*

**Keywords:** typical chernozem, structure-aggregate composition, density of soil.