



Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.434

© 2015

В.В. Медведєв,
академік НААН,
доктор
біологічних наук

І.В. Пліско,

О.М. Бігун,
кандидати сільсько-
господарських наук

Національний науковий
центр «Інститут
грунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського»

ВОДОСТІЙКІСТЬ СТРУКТУРИ ОРНИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

Мета. Побудувати карту водостійкості структури орних ґрунтів України і визначити площі ґрунтів з поліпшеними, середніми та погіршеними показниками. **Методи.** Вибірка даних із бази «Властивості ґрунтів України», їх обробка і побудова карти. **Результати.** Площі орних ґрунтів із поліпшеною водостійкістю структури займають близько 14% ріллі, або 4,2 млн га, середньою — відповідно 32,4% і 9,7, погіршеною — 27,8% і 8,4 млн га. Інші площі зайняті умовно безструктурними піщаними і супіщаними ґрунтами та ґрунтами, для яких показники водостійкості не вимірювали. **Висновки.** Водостійкість структури як високоінформативний індикатор якості ґрунтів має бути внесена в перелік показників моніторингу, а площі ґрунтів з різними її показниками мають стати об'єктом для застосування диференційованих структурозберезувальних заходів.

Ключові слова: водостійкість структури ґрунтів, уміст гумусу, моніторинг.

Водостійкість є фундаментальною характеристикою ґрунту, оскільки від неї залежать екологічні й продуктивні функції, практично всі режими. Лише ґрунт, збагачений агрономічно корисною водостійкою структурою, здатний забезпечити гармонійні водний і повітряний режими [12] та зберігати вологу всередині агрегатів, підтримати біологічну діяльність і забезпечити обмінні процеси й найкращі умови живлення рослин. Структурний ґрунт легше піддається обробці, дає змогу формувати параметри будови, потрібні для рослин, забезпечує безперешкодне освоєння ґрунтового простору й проникнення коріння рослин углиб ґрунту, де майже завжди є волога. Лише в структурному ґрунті максимально можуть бути реалізовані можливості адаптації культурних

рослин до несприятливих умов середовища. Упевнені, що зазначене стосується майже всіх ґрунтів, крім легких — піщаних і супіщаних, де через домінування елементарних часток великого розміру і нестачі компонентів, які їх склеюють в агрегати, формування водостійкої структури неможливе.

Отже, агрономічна діяльність і, особливо обробіток ґрунтів, не повинні призводити до втрати водостійкої структури, гальмування процесів агрегації, оскільки разом із ними неминуче втрачатиметься й родючість ґрунту.

Попри важливість водостійкої структури як індикатора стану і якості ґрунту, її виміри непопулярні і в базі даних «Властивості ґрунтів України» [2] представлені недостатньо. Лише останнім часом співробітниками

лабораторії геоєкофізики ґрунтів ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» базу поповнено необхідною кількістю відповідних дат, що дало змогу одержати уявлення про просторові особливості цього показника на орних землях країни.

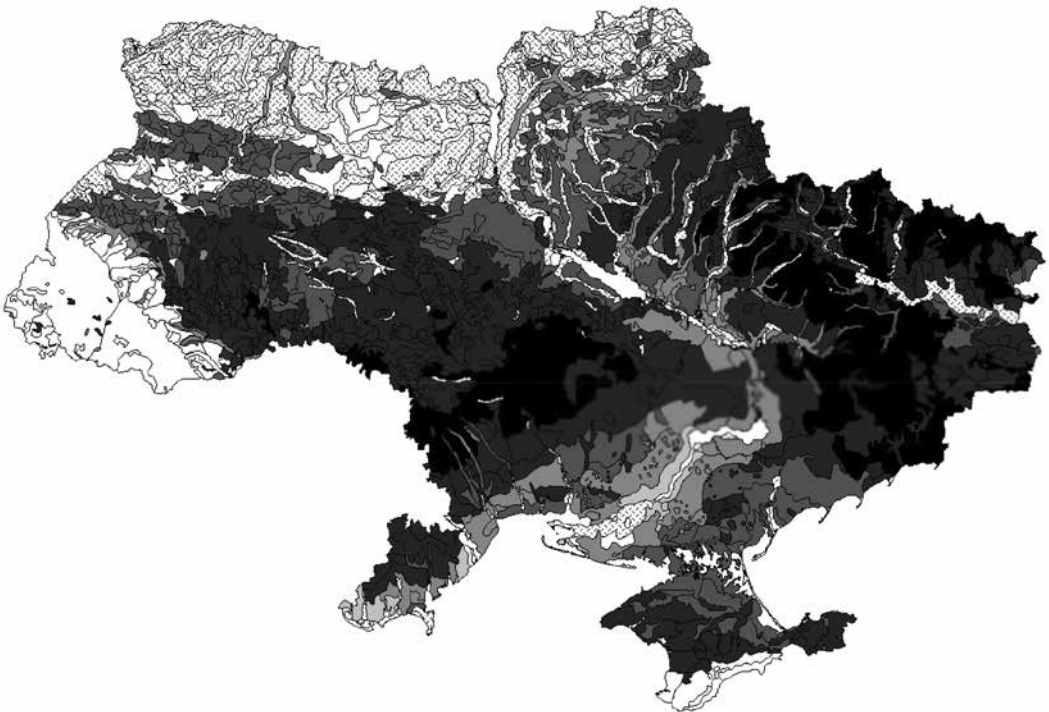
Мета досліджень — побудувати карту водостійкості орних ґрунтів країни, виявити площі ґрунтів з поліпшеною, середньою і погіршеною структурами, обґрунтувати використання цього показника в програмах моніторингу та окреслити регіони, де насамперед слід вжити структурозберезувальних заходів.

Методи та об'єкти досліджень. Водостійкість ґрунту визначали за методом М.І. Савінова, який є державним стандартом України [11]. Усього до бази даних залучено 683 визначення, що охоплюють переважно степову і лісостепову зони України. Визначення загалом здійснено в лабораторії геоєкофізики ґрунтів, інші виміри залучено із джерел, наведених у книзі [2]. До бази залучено дані водостійкості орного шару, отримані в середині вегетації

орних зернових культур, тобто в стані рівноважної щільності будови. Методику побудови карти і визначення площ із різною водостійкістю викладено в роботі [7].

Результати досліджень. За різними оцінками С.І. Долгова та ін. [5], І.В. Кузнецової [6], Є.В. Шеїна [10] та власним досвідом [8], якщо орний ґрунт містить приблизно 50% і більше водостійких агрегатів розміром $>0,25$ мм, отриманих за використання методики Савінова, його слід вважати ґрунтом із доброю і навіть відмінною водостійкістю. Зі зменшенням кількості водостійких агрегатів ґрунт поступово погіршується, а коли їх кількість досягає 30% і менше, будова ґрунту стає нестійкою, він легко руйнується, запливає, піддається водній ерозії, а після цього утворює кірку і тріщини.

Водостійкість орних ґрунтів країни наведено на рисунку, а площі ґрунтів із різною водостійкістю — у табл. 1. Слід зазначити, що ґрунтів із найкращою водостійкістю в Україні ($>50\%$) не так уже й багато — усього 4,2 млн га,



Уміст водостійких агрегатів розміром $>0,25$ мм у гумусному горизонті орних ґрунтів України:

■ — >20 ; ■ — 20–30; ■ — 30–40; ■ — 40–50; ■ — >50 ; □ — безструктурні ґрунти;
□ — немає даних, водойми

1. Площі орних ґрунтів з умістом водостійких агрегатів розміром >0,25 мм у гумусному горизонті

Уміст водостійких агрегатів розміром >0,25 мм, %	Площа ріллі	
	%	млн га
<20	0,9	0,3
20–30	8,9	2,7
30–40	18,0	5,4
40–50	32,4	9,7
>50	14,0	4,2
Безструктурні ґрунти	45,6	4,7
Немає даних	10,2	3,0

або 14%. Варто відзначити, що ця площа майже збігається з площею цінних ґрунтів [9]. Явно переважають ґрунти із середньою водостійкістю (40–50%) — 32,4%, або 9,7 млн га, ґрунтів із погіршеною водостійкістю (<40%) — 27,8%, або 8,4 млн га.

З урахуванням типів ґрунтів загальні закономірності географії водостійкості є такими (табл. 2):

вищі показники водостійкості мають типові й звичайні чорноземи, добре гумусовані і збагачені поглиненням кальцієм, на півночі і півдні від цієї території водостійкість знижується;

зі зростанням у ґрунті піщаних і пилуватих компонентів та зниженням умісту гумусу водостійкість знижується. Перезволоження, що супроводжується оглеєнням, підкислення ґрунтового розчину, водно-ерозійні або дефляційні процеси сприяють її зниженню;

переуцілювання, як правило, формує помилкові агрегати, які руйнуються у воді за попереднього і тривалого намочування перед просіюванням [8]. За П.В. Вершинінін [3] таку водостійкість не можна назвати істинною.

Отже, реальна оцінка водостійкості (основна оцінка якості) досить скромна. Вважаємо, що ці параметри є наслідком деградації

орних ґрунтів країни, зокрема наслідком втрати органічної речовини. Водостійкість на ціліні — переважно більше 50%, а коефіцієнт водостійкості — 0,5–0,7, водночас на ріллі — лише 0,2–0,5 (табл. 3). Слід зазначити, що тривале розорювання зменшує кількість водостійких агрегатів більше 1 мм і, особливо більше 3 мм, тобто розпорошує ґрунтову структуру.

Тривале розорювання ґрунтів достовірно знижує вміст та істотно збільшує мобільність органічної речовини (табл. 4, 5). Це позначається на водостійкості агрегатів і є причиною негативних змін фізичних властивостей і режимів. Достовірно (за $P=0,95$) зниження загального гумусу виявляється в усій проаналізованій глибині до 60 см.

Підвищену мобільність органічної речовини на ріллі визначають не лише за відомими методами колоїдно-хімічного «анатомування» ґрунтових агрегатів І.М. Антипова-Каратаєва та ін. [1] або колоїдно-хімічних підходів О.Н. Соколовського [4], а й за допомогою мікроморфологічного аналізу. В агрегатах ріллі значно переважають рухомі аморфні форми органічної речовини, що не мають міцних зв'язків із мінеральною частиною ґрунту.

З урахуванням очевидних негативних тенденцій щодо погіршення водостійкості структури під впливом сучасної землеробської практики та виняткового значення цього показника для екологічних і продуктивних функцій ґрунтів слід переглянути сформоване в середовищі агрономічної громадськості байдуже ставлення до оцінки, контролю та управління цією найважливішою властивістю ґрунтів.

Оскільки водостійкість ґрунтів є досить складним об'єктом моніторингу, оптимальним підходом буде контроль її стану і зміни в рамках фонового, виробничого, наукового, а за необхідності і кризового видів моніторингу. Фоновий моніторинг дасть можливість оцінити рівень водостійкості в ґрунтах під природною

2. Уміст водостійких агрегатів розміром >0,25 мм у гумусному горизонті основних орних ґрунтів Лісостепу і Степу

Назва та гранулометричний склад ґрунту	Уміст водостійких агрегатів розміром >0,25 мм, %	Кількість даних
Темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені середньосуглинкові	47	15
Чорноземи типові важкосуглинкові	60	35
Чорноземи звичайні важкосуглинкові та глинисті	51	169
Чорноземи південні важкосуглинкові та глинисті	36	51
Темно-каштанові та каштанові важкосуглинкові та глинисті ґрунти	34	21

3. Водостійкість ґрунтів цілини і ріллі (орний шар)

Варіант	Глибина, см	Кількість агрегатів за мокрого просіювання (%) розміром (мм)				Коефіцієнт водостійкості	
		>3	>1	>0,25	<0,25		
Чорнозем типовий	цілина	4–14	9	26	65	35	0,7
	рілля	0–25	1	10	46*	54	0,5
Чорнозем звичайний	переліг	4–14	4	11	41	59	0,5
	рілля	0–25	0	1	23*	77	0,2
Чорнозем південний	цілина	12–22	2	20	53	47	0,7
	рілля	0–25	0	1	24*	76	0,3

* Різниця достовірна за рівня ймовірності 0,95.

4. Уміст загального гумусу в цілинних і орних чорноземах (верхній шар, на цілині — без дернини), %

Глибина, см	Чорнозем					
	типовий, цілина	типовий, рілля	звичайний, переліг	звичайний, рілля	південний, цілина	південний, рілля
0–10	7,76	4,58	4,61	4,25	4,39	3,22
10–20	6,08	4,55	4,35	4,20	3,58	3,20
20–30	5,05	4,51	4,28	4,12	2,65	2,46
30–40	4,79	4,29	3,74	3,48	2,00	1,91
40–50	4,05	3,85	2,80	2,61	1,22	1,10
50–60	3,82	3,60	2,65	2,49	1,18	1,02

рослинністю і у вихідному стані орних ґрунтів. Це будуть природні та орні еталони. Виробничий — поточний стан орних ґрунтів, що перебувають під впливом різних антропогенних навантажень, науковий — уточнені матеріали для прогнозу водостійкості ґрунтів за збільшення або зменшення антропогенного навантаження. Певне значення матиме й кризовий моніторинг (контроль стану ґрунтів, в яких істотно порушено екологічні й продуктивні функції). Його результати мають стати основою першочергових заходів щодо виправлення ситуації.

Отже, внесення до програми ґрунтового моніторингу визначень водостійкості ґрунтів є невідкладним завданням, що потребує вирішення.

В умовах застосування сучасних землеробських технологій водостійкість орних ґрунтів погіршується, і головними причинами є надмірний механічний обробіток і дефіцитний баланс органічної речовини [8]. Саме тому мінімалізація обробітку та поліпшення балансу гумусу є найважливішими заходами щодо підтримання водостійкості.

5. Співвідношення рухомих і міцнозв'язаних із мінеральною частиною мікроформ гумусу в цілинних та орних чорноземах (верхній шар)

Мікроформа гумусу*	Чорнозем					
	типовий, цілина	типовий, рілля	звичайний, переліг	звичайний, переліг	південний, цілина	південний, рілля
Міцнозв'язана	34	25	40	36	25	18
Рухома	66	75	60	64	75	82

* Мікроформи гумусу визначено в шліфах стандартної товщини точковим методом. До міцнозв'язаних форм належить гумус в округлих (скоагульованих) 4–5-порядкових агрегатах, рухомих — у 2–3-порядкових агрегатах неправильної форми.

У багатьох випадках (особливо для чорноземних або близьких до них за генезисом ґрунтів) така міра виявиться цілком достатньою, щоб докорінно змінити ситуацію, тобто поліпшити кількісні та якісні показники структури. Разом із тим для широкого ряду інших ґрунтів — перезволожених, оглесних і кислих цього буде недостатньо. Так само, як і для степових ґрунтів, обробіток яких, як правило, здійснюється в підсушеному стані, або ґрунтів легкого гранулометричного складу, вони також мають бути доповнені іншими

заходами. Тут підтверджується загальна закономірність: розмаїтість ґрунтових умов (і умов агрегації) потребує індивідуального підходу до вибору спрямованості структурозберезувальних технологій.

Водостійкість структури — одна з умов стійкого землекористування, турбота про яку має стати важливою частиною державної політики і метою всіх землекористувачів. Сівозміна, обробіток і всі інші елементи технологій вирощування сільськогосподарських культур мають бути структурозберезувальними.

Висновки

Установлено площі орних ґрунтів країни з кращими, середніми і гіршими показниками водостійкості ґрунтової структури. З урахуванням важливості підтримання водостійкості ґрунтів з екологічних і агрономічних

позицій та недопущення її деградації обґрунтовано необхідність систематичного контролю (моніторингу) цієї властивості ґрунту і диференційовану за ґрунтовими умовами систему збереження.

Бібліографія

1. Антипов-Каратаєв И.Н. О почвенном агрегате и методах его исследования/И.Н. Антипов-Каратаев, В.В. Келлерман, Д.В. Хан. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. — 84 с.
2. База даних «Свойства почв Украины». Структура и порядок использования/Т.Н. Лактионова, В.В. Медведев, К.В. Савченко и др. — [2-е изд.]. — Х.: ЦТ № 1, 2012. — 150 с.
3. Вершинин П.В. Почвенная структура и условия ее формирования/П.В. Вершинин. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. — 188 с.
4. Дегтярьов В.В. Гумус черноземів Лівобережного Лісостепу і Степу України: монографія; за ред. Д.Г. Тихоненка. — Харків. нац. агр. ун-т імені В.В. Докучаєва. — Х.: Майдан, 2011. — 360 с.
5. Долгов С.И. Шкала для оценки готовности почв к посеву по ее структурному состоянию/С.И. Долгов, П.У. Бахтин//Агрофизические методы исследования почв. — М.: Наука, 1966. — С. 81–94.
6. Кузнецова И.В. О некоторых критериях оценки физических свойств почв/И.В. Кузнецова//Почвоведение. — 1979. — № 3. — С. 81–88.

7. Медведев В.В. Почвенно-технологическое районирование пахотных земель Украины/В.В. Медведев, Т.Н. Лактионова. — Х.: 13 типография, 2007. — 395 с.
8. Медведев В.В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана)/В.В. Медведев. — Х.: 13 типография, 2008. — 406 с.
9. Медведев В.В. Діагностика, параметри і географія особливо цінних ґрунтів в Україні/В.В. Медведев, І.В. Пліско, О.М. Бігун//Вісн. аграр. науки. — 2014. — № 3. — С. 11–17.
10. Шейн Е.В. Курс физики почв/Е.В. Шейн. — М.: Изд-во МГУ, 2005. — 432 с.
11. Якість ґрунту. Визначання структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н.І. Савінова: ДСТУ 4744:2007. — [Чинний від 2008-01-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2008. — 8 с. — (Національний стандарт України).
12. Dexter A.R. Advances in characterization of soil structure/A.R. Dexter//Soil and Tillage Research. — 1988. — V. 11. — P. 199–238.

Надійшла 28.04.2015.