

Стаття поступила в редколлегию 25.09.2014

## COHESION AND CRUMBLING OF LUMPS OF ARABLE SOILS

A.L. Borodin

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky"

(a.l.borodin@yandex.ua)

Cohesion of soil lumps determines its ability to crumble, its structural state and bulk density in the seed layer after presowing tillage. The purpose of research is to determine the ability of soil lumps to crumble and evaluate the possibility of selecting the method and intensity of the presowing tillage. Mechanical strength of lumps of dark gray podzolized heavy loamy soil and chernozem typical heavy loamy after its pre-treatment by cultivator KTS 6 and the experimental tool are determined on a Boldovsky instrument by method specially developed for this purpose. The method of investigation consisted in the sequential application of increasing normal stress for lumps, united in groups of 5 each, followed by measurement of the coefficients of crumbling and structural composition of the destroyed lumps. Mechanical strength of lumps is defined at field moisture and at air-dry state. It has been determined that the lumps coefficients of crumbling ranged from 15,8 % to 55,7 %. They are both dependent on the value of an applied normal stress, and on the sampling time. In contrast to the standard pre-treatment, after treatment of the soil by experimental tool blocks coefficients of crumbling at air-dry state were significantly lower than determined at field moisture ones. In the structure of destroyed lumps fraction of agronomically valuable sizes predominate. In all cases there were lumps larger than 10 mm. There were no significant differences in mechanical strength of dark gray heavy loamy soil and chernozem typical heavy loamy. These soils are similar in grain composition and physico-chemical properties. The optimal structural composition of destroyed lumps obtained at a normal stress of 0.6 kg/cm<sup>2</sup> in samples at field moisture. Lumps at field moisture require less mechanical energy to break and form better structure with the agronomic point of view.

**Key words:** lumps; crumbling; cohesion; preplant treatment; physical and mechanical properties of soil; seed layer; fractional composition.

УДК 631.41:631.445.4 (477.7)

## ПОРІВНЯННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО ТА МІКРОАГРЕГАТНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО НА ВОДОДІЛІ ТА НА СХИЛІ<sup>1</sup>

Н.В. Поляшенко

Миколаївський національний аграрний університет

(nata.polyashenko@yandex.ru)

Визначено гранулометричний та мікроагрегатний склад чорнозему звичайного легкоглинистого у профілях двох розрізів, закладених на вододілі і на схилі західної експозиції. Виявили, що внаслідок змиву вміст гранулометричних фракцій мулу (< 0,001 мм) та фізичної глини (< 0,01 мм) у шарі ґрунту 0-30 см на схилі, де проявляються ерозійні процеси, менший, порівняно з вододілом. Крім того, у схиловому ґрунті спостерігається погіршення мікроструктури, хоча потенційна здатність ґрунту до оструктурування зростає, що визначили за допомогою розрахункових критеріїв із залученням даних мікроагрегатного та гранулометричного аналізів.

**Ключові слова:** гранулометричний склад; мікроструктура; схиловий ґрунт; чорнозем звичайний.

**Вступ.** Гранулометричний склад є однією з найважливіших характеристик ґрунту, від якої залежать його фізичні, фізико-хімічні та хімічні властивості і родючість [1, 2, 3]. Зміна гранулометричного складу ґрунту є наслідком довготривалого використання його у виробництві, поширення та розвитку ерозійних процесів, інтенсивної меліорації і т.д. Підтвердженням цьому є дослідження, проведені

<sup>1</sup> Науковий керівник - доктор с.-г. наук, професор С.Г. Чорний

В.В. Медведєвим, якими визначено, що внаслідок тривалої оранки у чорноземах південних відбувається накопичення мулистої фракції [1].

Часто разом з гранулометричним складом розглядають параметри мікроагрегатного складу ґрунтів з метою одночасного використання повної інформації з двох взаємопов'язаних аналізів одного зразка ґрунту. Зіставлення даних мікроагрегатного та гранулометричного аналізів дає уявлення про потенційну здатність ґрунту до оструктурення, про ступінь дисперсності ґрунту у його природному стані і протиерозійну стійкість тощо [1].

Метою досліджень є оцінка здатності ґрунту до оструктурення через розрахункові показники, визначені виходячи з даних гранулометричного та мікроагрегатного складу чорнозему звичайного еродованого порівняно з нееродованим.

**Об'єкти і методика досліджень.** Для оцінки гранулометричного та мікроагрегатного складу чорнозему звичайного легкоглинистого було закладено два розрізи у Братському районі Миколаївської області: один на вододілі (повнопрофільний нееродований ґрунт), другий – на схилі західної експозиції (еродований ґрунт). Профілі ґрунту на точках спостереження відрізняються за потужністю верхнього генетичного горизонту: на вододілі – 55 см, на схилі – 33 см. Саме ця різниця і дозволила назвати ґрунт на схилі еродованим. Із кожного розрізу відібрано по 12 проб ґрунту (через кожні 10 см по профілю) для подальшого визначення гранулометричного та мікроагрегатного складу згідно з методикою Н.А. Качинського методом піпетки [4, 5].

Крім того, на основі даних гранулометричного та мікроагрегатного аналізів досліджуваних ґрунтів розраховували такі показники:

- фактор дисперсності за Качинським (відношення вмісту гранулометричної фракції  $<0.001$  мм до вмісту мікроагрегатної фракції  $<0.001$  мм, виражене в %);
- фактор структурності за Фагелерем (відношення різниці між вмістом фракцій  $<0.001$  мм у гранулометричному та мікроагрегатному аналізах до вмісту тієї ж фракції у гранулометричному аналізі, виражене в %);
- ступінь агрегованості за Бейвером та Роадесом (відношення різниці між вмістом фракцій  $>0,05$  мм у мікроагрегатному та гранулометричному аналізах до вмісту тієї ж фракції у гранулометричному аналізі, виражене в %);
- коефіцієнт мікроагрегації за Дімо (різниця між вмістом фракцій 0,25-0,05 та 0,05-0,01 мм у мікроагрегатному аналізі та тими ж фракціями у гранулометричному аналізі).

**Аналіз результатів досліджень.** Одним із показників, що характеризують гранулометричний склад ґрунту, є вміст у ньому фізичної глини – елементарних часточок розміром  $<0,01$  мм. Чим більшим є вміст фізичної глини, тим більшою є найменша вологоємність, і меншими водопроникність ґрунту та відносна доступність ґрунтової вологи [5].

Проведені дослідження показали, що вміст фізичної глини ( $<0,01$  мм) в орному шарі чорнозему звичайного легкоглинистого на вододілі становить 62,5 %, що лише на 0,5 % більше, ніж у ґрунті на схилі (табл. 1).

Вміст у ґрунті фізичної глини великою мірою залежить від умісту мулистої фракції – елементарних часточок розміром  $<0,001$  мм. У досліджуваному еродованому ґрунті в орному шарі вміст мулу становив 37,9 %, тоді як у нееродованому – 41,4 %. Можливо це пов'язано з застосуванням оранки, як основного обробітку, коли відбувається періодичне перемішування верхніх шарів ґрунту.

### 1. Гранулометричний склад чорнозему звичайного

Шар ґрунту, см; позиція		Вміст гранулометричних фракцій, % за їхнього розміру, мм					
		1 - 0,25	0,25 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	0,005 - 0,001	< 0,001
0-10	вододіл	0,26	5,65	27,91	10,79	11,89	40,34
	схил	0,22	2,47	29,76	2,92	26,69	34,72
10-20	вододіл	0,22	6,37	27,33	9,67	10,72	42,73
	схил	0,23	2,12	32,63	6,49	15,99	38,83
20-30	вододіл	0,30	5,81	30,34	7,45	12,87	41,01
	схил	0,27	2,18	34,01	7,13	13,22	40,18
30-40	вододіл	0,24	5,11	32,40	5,58	14,18	40,16
	схил	0,11	3,05	42,30	4,70	14,22	31,92
40-50	вододіл	0,12	2,53	33,94	11,60	8,30	40,30
	схил	0,13	14,37	28,00	13,97	8,98	30,82
50-60	вододіл	0,13	7,58	35,34	9,20	8,85	36,49
	схил	0,32	15,32	28,43	4,36	11,71	35,55
60-70	вододіл	0,10	9,66	35,68	5,66	11,53	35,03
	схил	0,42	16,09	30,58	6,53	8,71	34,61
70-80	вододіл	0,02	7,89	35,05	7,53	11,36	34,50
	схил	0,53	13,25	32,27	7,42	10,47	32,48
80-90	вододіл	0,02	12,02	33,16	7,64	10,31	33,75
	схил	0,23	8,98	34,32	3,35	18,24	31,45
90-100	вододіл	0,09	9,77	32,6	7,25	10,95	36,13
	схил	0,24	12,87	32,02	9,36	5,76	35,38
100-110	вододіл	0,21	8,61	32,97	8,79	10,99	34,72
	схил	0,25	5,62	34,29	5,86	13,92	32,92
110-120	вододіл	0,23	8,96	32,91	8,56	11,85	34,01
	схил	0,25	5,27	33,67	7,81	14,32	35,59

Вниз по профілю в обох розрізах визначено зменшення вмісту фізичної глини, що дозволило навіть констатувати зміну класу гранскладу на важкосуглинковий, що простежується аж до глибини 100 см (рис. 1). Далі у нееродованому ґрунті вододілу цей показник практично не змінюється, а в еродованому – дещо збільшується.

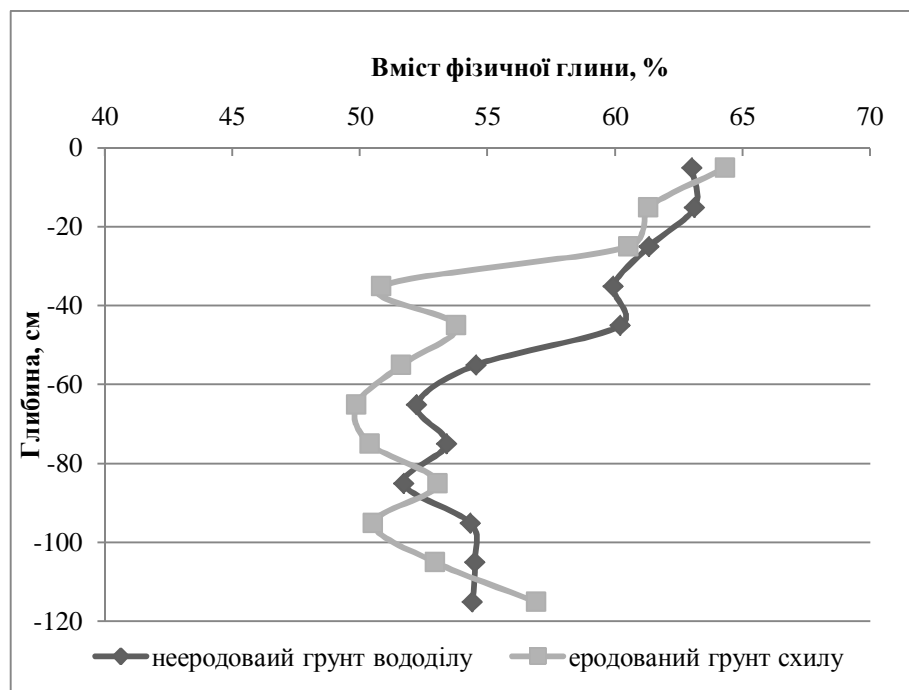


Рис. 1. Уміст фізичної глини у профілях чорнозему звичайного легкоглинистого на вододілі і на схилі

На основі даних гранулометричного та мікроагрегатного аналізів розрахували деякі показники оцінки здатності ґрунту до оструктурення. Одним із таких показників є фактор дисперсності Н.А. Качинського. Для досліджуваного еродованого ґрунту цей показник становив 7,2, тоді як для нееродованого – 6,4 (табл. 2). Таким чином виявлено, що ґрунт на схилі має нижчу водостійкість мікроструктури і є менш стійким до ерозійних процесів.

## 2. Показники оцінки структурного стану чорнозему звичайного легкоглинистого у межах орного шару

Показники	Нееродований (вододіл)	Еродований (схил)
фактор дисперсності за Качинським	6,4	7,2
фактор структурності за Фагелером	93,6	92,8
ступінь агрегованості за Бейвером і Роадесом	72,8	92,6
коефіцієнт мікроагрегації за Дімо	42,4	51,0

Ще одним показником оцінки потенційної структуроутворювальної здатності ґрунту за допомогою даних гранулометричного та мікроагрегатного складу є коефіцієнт (фактор) структурності за Фагелером [6]. Розрахунки показали, що в еродованому ґрунті цей показник був дещо меншим, порівняно з нееродованим (табл. 2), що вказує на нижчу здатність ґрунту до утворення водостійких агрегатів.

Бейвер і Роадес [6] запропонували визначати показник ступеня агрегованості як співвідношення вмісту фракцій  $>0,05$  мм, визначеного у мікроагрегатному та гранулометричному аналізах. Нееродований ґрунт вододілу має добрий ступінь агрегованості, ґрунт схилу – дуже високий, оскільки значення коефіцієнта на 27,2 % більше порівняно з вододілом. Це пов'язано з тим, що кількість агрегатів розміром  $>0,05$  мм на вододілі як за мікроагрегатного, так і за гранулометричного аналізів майже на третину менша, ніж на схилі.

Одним із показників оцінки мікроструктури ґрунту може слугувати коефіцієнт мікроагрегації, запропонований В.М. Дімо [7]. Розрахунки показали, що в еродованому ґрунті схилу коефіцієнт мікроагрегації зростає порівняно з ґрунтом вододілу. Це пов'язано зі збільшенням вмісту фракції мікроагрегатів 0,25-0,05 мм в еродованому ґрунті та помітному зменшенні цієї ж фракції гранулометричних часток.

**Висновок.** Дослідження гранулометричного та мікроагрегатного складу чорнозему звичайного легкоглинистого еродованого та нееродованого показали, що еродований схилувий ґрунт має менший вміст дрібнодисперсних фракцій порівняно з нееродованим на вододілі. Крім того, еродований ґрунт має менш водостійку мікроструктуру і є більш схильним до руйнування внаслідок прояву ерозійних процесів, хоча коефіцієнт мікроагрегації еродованого ґрунту вищий ніж нееродованого.

### Список використаної літератури

1. *Медведев В.В.* Оптимизация агрофизических свойств черноземов. / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
2. *Шеин Е.В.* Гранулометрический состав почв: проблемы методов, интерпретации результатов и классификаций / Е.В. Шеин // Почвоведение. – 2009. - № 3. – С. 309-317.
3. *Медведев В.В., Лактионова Т.Н.* Гранулометрический состав почв Украины (генетический, экологический и агрономический аспекты). / В.В. Медведев, Т.Н. Лактионова. – Харьков: Апостроф, 2011. – 292 с.
4. *Якість ґрунту.* Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н.А.Качинського: ДСТУ 4730:2007 – ДСТУ 4730:2007. – [Чинний від 2008-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с. – (Національні стандарти України).
5. *Качинский Н.А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. / Н.А. Качинский. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 192 с.

6. Воронин А.Д. Основы физики почв: Учеб. пособие. / А.Д. Воронин – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1986. – 244 с.

7. Димо В.Н. О некоторых особенностях микро- и макроструктуры дерново-подзолистых почв разного механического состава/ В.Н. Димо // Вопросы агрономической физики. – Ленинград, 1957. – С. 236–245.

*Стаття надійшла до редколегії 26.10.2014.*

## COMPARISON OF THE GRANULOMETRIC AND MICROAGGREGATE COMPOSITIONS OF CHERNOZEM ORDINARY ON WATERSHED AND SLOPE

**N.V. Polyashenko**

**Mykolayiv National Agrarian University**  
(*nata.polyashenko@yandex.ru*)

The purpose of research is to evaluate the particle size distribution (PSD) and microaggregate composition of chernozem ordinary. For this was laid two sections in Mykolaiv region (south part of Ukraine, Steppe zone): in the watershed and on the slope of west exposure. From each section selected 12 soil samples (every 10 cm) for further determination of their PSD and microaggregate composition of the soil, as defined methodology conducted by N. Kaczynski pipette method.

In addition, on the basis of particle size analysis and microaggregate studied soils were calculated following indicators: dispersion factor of Kaczynski; structuring factor of Fageler; the degree of aggregation of Baver and Rhoades; coefficient of the microaggregation of Dimo.

It was determined lowering of silt and clay fraction (<0.01 mm) content within layer 0-30 cm as a result of surface washing on the eroded slope soil in comparison with the not eroded one. In addition, eroded soil has less water resistant microstructure, although the coefficient of the microaggregation eroded soil is higher than not eroded.

**Key words:** *particle size distribution (PSD); microaggregate composition; slope soil; chernozem ordinary.*

УДК 630.114

## ВОДОПРОНИКНІСТЬ БУРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ НА ТУРИСТИЧНОМУ МАРШРУТІ (НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ», УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

**О.І. Леневиц**

**Інститут екології Карпат НАН України, Львів, Україна**  
(*Oksanalenevych@gmail.com*)

У статті наведено результати досліджень водопроникності бурих лісових ґрунтів, проведених у межах одного з туристичних маршрутів на г. Парашка на території національного природного парку (НПП) «Сколівські Бескиди». Встановлено, що параметри водопроникності досліджуваних ґрунтів погіршуються із посиленням антропогенного навантаження. Зі зростанням параметрів щільності будови ґрунту зменшуються параметри водопроникності з 52,72 до 0,75 мм/хв. На ділянках з рекреаційним навантаженням зафіксовано прояви водної ерозії та змиву дрібнозему, а також вимивання поживних речовин.

**Ключові слова:** *рекреація, національний природний парк (НПП) “Сколівські Бескиди”, лісові екосистеми, водопроникність ґрунту, щільність будови ґрунту, щербенистість.*

**Вступ.** Рекреаційний вплив зумовлює погіршення морфологічних особливостей та фізико-хімічних властивостей ґрунтів, у тому числі й водно-фізичних властивостей. На ділянках, що зазнають значного рекреаційного навантаження, зростає щільність будови та знижується пористість ґрунту. Загальновідомо, що вода, яка потрапляє у ґрунт з атмосферними опадами, поступово просочується до рівня підґрунтових вод. Значна частина води затримується і накопичується у порах ґрунту, де використовується кореневою системою та випаровується. Частина води стікає по поверхні, формуючи поверхневий стік. Встановлено, що чим нижчою є здатність