



# Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631:435  
© 2010

*М.І. Драган,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

*О.В. Гірман*

ННЦ «Інститут  
землеробства УААН»

## **ЗМІНИ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ПРОФІЛЮ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗА РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

*Досліджено зміни гранулометричного складу профілю сірого лісового легкосуглинкового крупнопилуватого ґрунту за зміни умов цільового його використання.*

Гранулометричний склад є полігенно-атрибутивною морфологічною ознакою ґрунту і формує основні його діагностичні показники.

Гранулою твердої фази ґрунту називають ядро з внутрішньою електричною обкладкою іонів, яка разом з нерухомо закріпленим шаром компенсуючих протоіонів складає елементарну частинку ґрунту [7].

Теоретичні надбання і погляди дослідників на природу походження, розміри та існування елементарних частинок ґрунту не збігаються. Ряд учених до елементарних частинок відносять «окремість мікро-, ультра- і амінокристаліків» [13], інші — такі, що знаходяться у хімічному взаємозв'язку [1, 12]. Існує думка про те, що обов'язковою умовою існування механічних елементів є належність їх до однієї кристалічної решітки [4].

У нашому розумінні утворення, існування та поширення первинних елементів уявляється як здатна до самоорганізації, окремо існуюча мінеральна, органо-мінеральна або органічна частинка кристалічної або аморфної будови, всі молекули і атоми якої знаходяться у будь-якому (хімічному, іонному, статичному тощо) взаємозв'язку.

Кон'юнктура механічних елементів, їх уміст та перерозподіл по генетичних горизонтах формують фізичні властивості профілю ґрунту: щільність будови, загальну пористість, твердість, складні водно-фізичні властивості (адсорбцію води, вологість стійкого в'янення рослин, водофільтрацію, водомісткість).

Із гранскладом ґрунту корелюють динаміко-механічні та технологічні властивості: питомий опір на робочі органи ґрунтообробних знарядь, кришення, прилипання, строки настання фізичної стиглості тощо. Надаючи першочергового

значення гранулометричному складу в ґрунтоутворювальних процесах, В.В. Докучаєв відзначав, що центром усіх складових, а, отже, і їхніх властивостей, є глина [9].

Сучасна інтерпретація наукових підходів і розуміння домінуючого значення гранскладу серед інших показників ґрунту, на думку М.І. Полупана та інших учених, полягає у тому, що при зміні гранулометричного складу ґрунту, передусім, співвідношення між фізичним піском і фізичною глиною один і той самий тип ґрунту змінює фізичні і хімічні властивості, що призводить до модальних змін природної родючості і, навіть цільового його використання [1].

**Методика проведення досліджень.** Експериментальну роботу щодо поглиблення уявлень і значення бонітувального за гранскладом показника ґрунту, загального вмісту та перерозподілу за генетичними горизонтами первинних елементів проводили в Північному Лісостепу з періодично промивним водним режимом (річна кількість опадів — 540—570 мм) на контурно-обмеженій території, яка входить у землекористування ННЦ «Інститут землеробства УААН» на територіально наближених (60—100 м) ділянках.

Повнопрофільні ґрунтові розрізи (120 см) з попереднім визначенням потужності і глибини залягання генетичних горизонтів та наступним відбиранням зразків проводили на 3-х різних за цільовим використанням ділянках: 1 — ґрунт упродовж багатьох десятиріч знаходиться в інтенсивному використанні (останні 15 років поле дослідної зерно-просапної сівозміни, варіант без добрив); 2 — ґрунт, виведений 20 років тому з обробітку (переліг з домінуванням злакової асоціації багаторічних трав); 3 — ґрунт, виведений з обробітку 60 років (цілина, прилісовий фітоценоз).

**1. Гранулометричний склад генетичних горизонтів сірого лісового крупнопилувато-легкосуглинкового ґрунту за інтенсивного використання, % на абсолютно суху наважку ґрунту**

Символіка генетичного горизонту	Потужність, см	Назва і величина фракцій, мм						Сума фракцій	
		фізичний пісок			фізична глина			фізичний пісок	фізична глина
		крупний і середній пісок (1—0,25)	дрібний пісок (0,25—0,05)	крупний пил (0,05—0,01)	середній пил (0,01—0,005)	дрібний пил (0,005—0,001)	мул <0,001		
HE	0—27	5,40	7,57	61,50	6,39	2,06	17,07	74,48	25,52
le	27—45	4,05	3,66	62,88	4,65	2,94	21,82	70,59	29,41
I	45—60	3,18	3,25	55,84	6,33	1,64	29,76	62,27	37,73
Ip	60—102	10,36	17,25	46,99	3,78	1,85	19,77	74,60	25,40
P	>102	20,48	27,12	30,24	1,66	3,75	16,75	77,84	22,16

Об'єктом досліджень був сірий лісовий крупнопилуватий легкосуглинковий ґрунт (з ґрунтоутворювальною породою) на лесовидному суглинку на глибині залягання 100—115 см потужності до 3 м.

В аналітичних дослідженнях було використано класифікацію гранулометричних елементів, їхній фракційний склад та вміст [6].

**Результати досліджень.** За бонітувальною оцінкою гранулометричного складу (10-бальною системою) та з урахуванням умісту і запасів гумусу, поживного, водного і повітряного режимів, фізико-механічних і технологічних властивостей, сірі лісові легкосуглинкові ґрунти оцінюються у 6—7 балів [3]. В аналогічному за типологічними і родовими відмінами ґрунті, який був об'єктом досліджень, оцінний показник за гранскладом у комплексі з іншими чинниками через високе превалювання серед механічних елементів фракції крупного пилу (50—65%), низький вміст (1,2—1,5%) гумусу, незадовільні фізичні (рівноважна щільність 1,51 г/см<sup>3</sup>) і фізико-хімічні (рН<sub>сол.</sub> — 5,4) властивості знижується у середньому на 1—1,5 бала.

Зниження показника бонітувальної шкали бальності досліджуваного ґрунту підтверджується результатами повнопрофільних розрізів (3-разова повторність), проведених для виявлення морфоструктурних змін гранскладу генетичних горизонтів, зумовлених довготривалими змінами цільового їх використання.

У профілі ґрунту, який перебуває під щорічним впливом інтенсивних антропогенних факторів, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських культур, простежується чітка диференціація кількісних змін субсидованих фракцій гранскладу між генетичними горизонтами (табл. 1). У верхньому (0—27 см) гумусно-елювіальному горизонті (HE), який піддавався багаторічному (більше 60 років) різноліщинному (12—27 см) механічному обробітку із зосеред-

женням значної кількості (більше 80%) кореневої системи польових культур, частка фізичного піску (>0,01 мм) від сухої наважки ґрунту становила 74,5%, у т.ч. фракція крупного пилу (0,05—0,01 мм) — 61,5%. Надмірно високий вміст крупного пилу в загальному складі гранулометричних елементів зумовлюють властивості і процеси, які найбільше відповідають цій фракції ґрунту: пасивність до агрегації, високий ступінь ущільнення, низький вміст водостійких агрегатів, занижені показники гідрофільності тощо. Високий вміст (74,5%) фізичного піску і низький (25,5%) фізичної глини в горизонті HE покладено в основу родової відміни, (легкосуглинковий), а високий вміст крупного пилу визначає видову градацію цих ґрунтів (крупнопилуваті).

У горизонті le (24—45 см) порівняно з горизонтом HE спостерігається часткове збільшення умісту фізичної глини з 25,5 до 29,4% переважно за рахунок найбільш високодисперсних мулистих (<0,001 мм) градієнтів ґрунту. Найполярніші відхилення між умістом фізичного піску і фізичної глини виявлено в ілювіальному (I) горизонті на глибині 45—60 см. Зміни гранскладу в горизонті I з достовірним зменшенням умісту фізичного піску до 62,3% та еквівалентним збільшенням фізичної глини до 37,7% зумовлені природними процесами часткового опідзолювання (мулопереносу). У ґрунті сівозміни підсилювали процеси мулопереносу кисла реакція ґрунтового розчину, постійне відчуження щорічної біомаси та тривала (15 років) відсутність органічних і мінеральних добрив у цьому варіанті.

Для перехідного морфогоризонту (Ip) на глибині (61—110 см) простежується істотне зростання (у 3—4 рази) порівняно з попереднім горизонтом крупних фракцій фізичного піску (1—0,05 мм) та зменшення на 10% крупного пилу (0,05—0,01 мм). У результаті в горизонті

**2. Зміна гранулометричного складу генетичних горизонтів сірого лісового ґрунту за 20-річного перебування під перелогом, % на абсолютно суху наважку ґрунту**

Символіка генетичного горизонту	Потужність, см	Назва і величина фракцій, мм						Сума фракцій	
		фізичний пісок			фізична глина			фізичний пісок	фізична глина
		крупний і середній пісок (1—0,25)	дрібний пісок (0,25—0,05)	крупний пил (0,05—0,01)	середній пил (0,01—0,005)	дрібний пил (0,005—0,001)	мул <0,001		
HE	0—24	9,58	2,30	59,00	5,15	6,25	17,72	70,88	29,12
le	24—42	5,08	2,52	65,69	2,47	6,93	17,31	73,29	26,71
I	42—61	1,61	0,54	62,88	7,80	3,6	23,55	65,03	34,97
Ip	61—110	4,37	0,45	59,36	6,08	6,37	23,01	64,18	35,82
P	>110	18,97	15,27	40,11	2,97	3,31	19,37	74,35	25,65

Ip фракція фізичного піску становить 74,6%, глини — 25,4% на абсолютно суху наважку ґрунту.

Материнська порода (P), що залягає на глибині 110 см, представлена лесовидним суглинком, малокарбонатна, видозмінена за гранулометричним складом, передусім, високим умістом (47,5%) крупного, середнього і дрібного піску, істотним зменшенням (30,2%) крупного пилу та мулистої фракції (16,8%) порівняно з показниками верхніх профільних морфогоризонтів.

За тривалого перебування сірого лісового ґрунту в стані перелогу (понад 20 років) порівняно з ґрунтом у щорічному обробітку спостерігаються трансформаційні зміни первинних механічних елементів ґрунту в бік поважання гранулометричного складу та поглиблення процесів мулопереносу (табл. 2). У горизонті HE, потужність якого наблизилась до природних для цих ґрунтів значень і становить 24 см, значно зріс уміст крупних і середніх фракцій піску до 9,6% проти 5,4% в ґрунті сівозміни. До 59% зменшилась кількість крупного пилу і майже на 4% збільшився уміст фізичної глини переважно за рахунок грубої фракції (дрібний і середній пил). У горизонті le морфологічних змін у складі елементарних частинок та їхньому перерозподілі не виявлено і лише опосередковано як тенденцію слід відзначити збільшення фізичного піску до 73,3% та еквівалентне зменшення умісту фізичної глини до 26,7%. Ілювіальний горизонт (42—61 см) залуженого ґрунту багаторічними травами порівняно з le збагатився глинистими елементами, особливо мулистою фракцією, уміст якої зріс до 23,6%, або на 5,7—6,2%. Характерною ознакою горизонту I була майже повна відсутність піску, натомість на 7% збільшився уміст крупного пилу.

Зміни у горизонті Ip залуженого ґрунту порівняно з аналогом полягають у зростанні по-

тужності на 8 см, істотному зменшенні умісту дрібного піску до 0,45%, посиленні процесів накопичення дисперсійної фази ґрунту і зростанні вмісту фізичної глини до 35,8%, що на 10,4% більше порівняно з відповідними горизонтами ґрунту з інтенсивним обробітком.

Посилення процесів деградації гранулометричного складу, яке супроводжується збільшенням умісту крупного і середнього піску та міграцією мулистої фракції по профілю, спостерігалось у ґрунті з тривалим (60 років) перебуванням під перелогом (табл. 3).

Уміст грубих фракцій механічних елементів (крупного і середнього піску) в усіх морфологічних горизонтах зріс до 10,7—12,6%, або вдвічі. Натомість до 58,4—47,8% зменшилась кількість крупного пилу. Особливо неприйнятно те, що мулиста, у т.ч. й високодисперсійна фракція ґрунту, почала інтенсивно накопичуватись на межі та у верхній частині материнської породи. Через це в горизонті Ip уміст фізичного піску зменшився до 61%, а кількість фізичної глини зросла до 39%. Такий перерозподіл різних фракцій гранулометричного складу зумовлений посиленням підзолистого процесу ґрунтоутворення.

На нашу думку, процес переносу високодисперсійної фракції по профілю ґрунту відбувається у декілька етапів. На I відбувається перенос (вимивання) легкорозчинних сполук хімічних елементів, потім проходить руйнація і вимивання мулистої фракції ґрунту, яка постійно субсидується розкладанням менш стійких вторинних і первинних мінералів. У результаті верхні горизонти з часом збіднюються на мул, відбувається деградація колоїдного комплексу, значна частина якого зосереджується в ілювіальному горизонті, інша — проходить у більш глибокі шари, включаючи і материнську породу. На думку Г.А. Мазура, В.І. Гамалея та інших учених [1, 7], переформування механічних еле-

**3. Зміна гранулометричного складу генетичних горизонтів сірого лісового ґрунту за 60-річного терміну виведення з обробітку, % на абсолютно суху наважку ґрунту**

Символіка генетичного горизонту	Потужність, см	Назва і величина фракцій, мм						Сума фракцій	
		фізичний пісок			фізична глина			фізичний пісок	фізична глина
		крупний і середній пісок (1—0,25)	дрібний пісок (0,25—0,05)	крупний пил (0,05—0,01)	середній пил (0,01—0,005)	дрібний пил (0,005—0,001)	мул <0,001		
HE	0—25	12,62	2,90	55,96	3,48	7,82	17,22	71,48	28,52
le	25—44	10,65	2,39	58,42	2,69	6,34	19,51	71,46	28,54
I	44—63	11,77	4,40	47,78	6,70	6,05	23,30	63,95	36,05
Ip	63—107	10,69	2,47	47,81	3,08	6,80	29,15	60,97	39,03
P	>107	22,00	17,34	33,13	3,48	5,59	18,47	72,47	27,54

ментів та переміщення їх по профілю сірого лісового ґрунту в умовах періодично промивного та промивного водного режиму зумовлене прихованим розвитком процесів опідзолювання цих ґрунтів [7]. Слід відзначити, що глибокі зміни окремих фракцій твердої фази ґрунту та

посилене переміщення мулистої фракції по профілю ґрунту з 50-річним перелоговим періодом могли підсилюватись лісовими насадженнями, які, підкислюючи ґрунтового середовище, прискорювали руйнацію механічних елементів та процеси мулопереносу.

### Висновки

Серед механічних елементів гранулометричного складу сірого лісового ґрунту преважує фракція крупного пилу (30—65%), перерозподіл якої за профілем зменшується від горизонту HE до материнської породи. Найбільша частка мулистої фракції у гранулометричному складі ґрунту з інтенсивним об-

робітком зосереджена в ілювіальному горизонті (37,7%), у перелогових землях із 20-річним терміном залуження — у горизонті I і Ip (35%), а за 60-річного терміну — горизонтах I і Ip (39%). У перелогових ґрунтах значну частину мулистих елементів (25—27%) виявлено у верхній частині материнської породи.

### Бібліографія

1. Антипов-Каратаев И.Н. Почва, как полидисперсная система и методы определения дисперсности твердой фазы почвы/И.Н. Антипов-Каратаев//Современные методы исследования физико-механических свойств почвы. — 1945. — Т. IV. — Вып. 1. — С. 36.
2. Возбуцкая А.Е. Химия почвы/А.Е. Возбуцкая. — М.: Высш. шк., 1964. — 397 с.
3. Гедройц К.К. Ультрамеханический состав почвы и зависимость его от рода катиона, находящегося в почве в поглощенном состоянии; известкование, как мера улучшения ультрамеханического состава почвы/К.К. Гедройц//Опытная агрономия. — 1923. — Т. XXII. — С. 74—76.

4. Грим Р.Е. Минералогия глин. 2-е изд./Р.Е. Грим. — Л.: Изд-во иностр. лит-ры, 1954. — 107 с.
5. Докучаев В.В. Избранные сочинения/В.В. Докучаев. — М.: Госсельхозиздат, 1949. — Т. 3. — 345 с.
6. Качинский Н.А. Физика почвы/Н.А. Качинский. — М.: Высш. шк., 1965. — 322 с.
7. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. Монографія/Г.А. Мазур. — К.: Аграр. наука, 2008. — 308 с.
8. Полулан М.І. Класифікація ґрунтів України/М.І. Полулан, В.Б. Соловей, В.А. Величко. — К.: Аграр. наука, 2005. — 299 с.