

# Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.51:631.431.7  
© 2010

*Ю.О. Ременюк,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

*Інститут цукрових  
буряків УААН*

## **ФОРМУВАННЯ АГРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ НА РІЗНИХ ДІЛЯНКАХ АГРОЛАНДШАФТУ**

*Проведено порівняння агрофізичних параметрів різних ділянок агроландшафту пару, перелогу, поля цукрових буряків типової зерно-бурякової сівозміни. Встановлено, що довготривале використання механічного обробітку ґрунту погіршує його агрофізичні властивості у полі цукрових буряків: зростає щільність ґрунту, погіршується його структура, знижується водотривкість ґрунтових агрегатів.*

Відсутність достатньої кількості органічних і мінеральних добрив та значний механічний тиск на ґрунт призводять до його фізичної деградації, яка залежить від виду культури і системи обробітку ґрунту, технології вирощування [3, 7, 8].

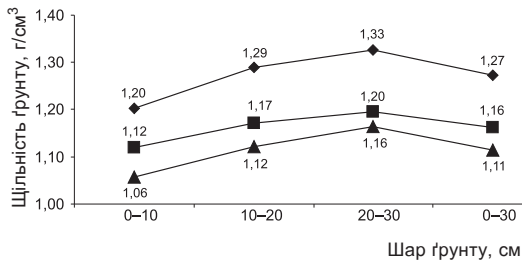
Чорноземні ґрунти мають найменшу стійкість до механічного навантаження як у природних, так і штучних агроecosистемах [5]. Передусім, це ущільнення, що призводить до погіршення інших агрономічно- та екологічно важливих властивостей ґрунту [2]. За результатами досліджень, проведених ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» УААН, чорноземні ґрунти втрачають своє самовідновлення (розущільнення), коли щільність будови ґрунту перевищує  $1,25\text{—}1,3\text{ г/см}^3$  [6].

Одним із перших істотну різницю в структурі цілинних, перелогових і орних чорноземів встановив П.А. Костичев. Він відмічав, що найкраща зерниста структура цілинних і недавно розораних земель значно порушувалась у процесі тривалого сільськогосподарського використання. Найбільш помітно на створення міцної структури ґрунту впливали рослини з добре розвинутою кореневою системою і надземними органами, які суцільно покривають ґрунт і не потребують обробітку в період вегетації [4]. Кращий структурно-агрегатний стан ґрунту утворюється за рахунок зменшення агрегатів діаметром  $>10\text{ мм}$  та діаметром  $<0,25\text{ мм}$ , що в свою чергу призводить до збільшення мікроагрегатів, які становлять фракцію  $10\text{—}0,25\text{ мм}$ .

Тривалий обробіток чорноземних ґрунтів призводить до морфологічної деградації агрегатів, глибокої перебудови парового простору і в цілому його укладення [6]. Руйнування структурних агрегатів при обробітку відбувається у результаті механічного тиску і тертя знаряддями обробітку на ґрунт, а також під впливом дії краплин дощу на незахищені рослинами поверхні ріллі та проходження сільськогосподарської техніки [1].

**Мета досліджень** — вивчити і порівняти агрофізичні властивості різних ділянок агроландшафту (пар, переліг, поле цукрових буряків типової зерно-бурякової сівозміни).

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах Уладово-Люлинецької ДСС Калинівського району Вінницької області в зоні достатнього зволоження Північного Лісостепу України у 2004—2006 рр. Агрофізичні показники ґрунту на різних ділянках агроландшафту визначали на перелозі, пару та в полі цукрових буряків типової зерно-бурякової сівозміни. Щільність будови ґрунту відбирали у непорушеному стані циліндрами об'ємом  $500\text{ см}^3$ , загальну пористість та пористість аерації — розрахунковим методом, кількість водостійких агрегатів — за методом І.М. Бакшеева; структурно-агрегатний стан ґрунту за методом Саввінова на основі методів Г.І. Павлова і А.Ф. Тюліна. Переліг на метеорологічній ділянці не мав антропогенного впливу понад 60 років, коли на пару проводили тільки поверхневий обробіток ґрунту до 8 см.



**Рис. 1.** Щільність ґрунту на різних ділянках агроландшафту, Уладово-Люлинецька ДСС у середньому за 2004–2006 рр.: ◆ — поле цукрових буряків; ■ — пар; ▲ — переліг

Ґрунти дослідної ділянки — чорноземи типові вилугувані середньосуглинкові. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см — 4,4%; 20–30 — 3,9; 30–40 см — 3,7%. Ємність поглинання коливається в межах 29–30 мг-екв./100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним калієм та рухомих фосфором за Чіріковим у шарі 0–30 см становить 85–90 і 160–170 мг/кг ґрунту.

**Результати досліджень.** Відомо, що в умовах перелогу, який не використовується людиною, відсутній основний фактор, що безпосередньо впливає на щільність і структуру ґрунту — механічний обробіток. Водночас на нього діє ряд інших факторів: волога, температура, атмосферний тиск, організми, які живуть у ґрунті, що можуть змінювати його щільність. Проведені спостереження показують, що у природних умовах щільність ґрунту відносно стабільна протягом року і сезону [6]. За даними зарубіжних дослідників, щільність ґрунту на ріллі становить 1,32 г/см<sup>3</sup>, у лісі — 1,02 г/см<sup>3</sup> [3].

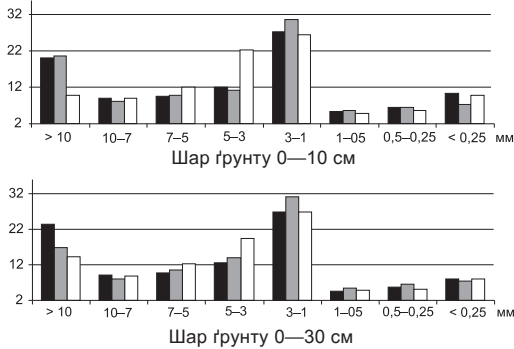
Щільність ґрунту значною мірою залежить

від його обробітку, оскільки машини та ґрунтообробні знаряддя сприяють його ущільненню. На перелозі ґрунт покритий багаторічними злаковими травами, де щільність ґрунту в шарі 0–10 см становила 1,06 г/см<sup>3</sup>, тоді як у полі цукрових буряків — 1,20, що було на 0,14 г/см<sup>3</sup> більше від перелогу (рис. 1). У шарі 10–20 см на перелозі ґрунт мав щільність 1,12 г/см<sup>3</sup>, на пару — 1,17, а у полі цукрових буряків — 1,29 г/см<sup>3</sup>. Під впливом обробітку ґрунту спостерігали ущільнення нижніх шарів ґрунту до 1,33 г/см<sup>3</sup>, що перевищує оптимальні для більшості сільськогосподарських культур агрофізичні параметри. Водночас на перелозі і пару у шарі 20–30 см щільність ґрунту становила 1,16 і 1,20 г/см<sup>3</sup>. Це зумовлено наявністю плужної підшви, що призводить до погіршення властивостей ґрунту і обмеження росту коренів рослин. В орному шарі щільність ґрунту в полі цукрових буряків становила 1,27 г/см<sup>3</sup>, тоді як на перелозі і пару — 1,11 і 1,16 г/см<sup>3</sup>.

Під впливом ущільнення ґрунту змінюється його шпаруватість на різних ділянках агроландшафту. У проведених дослідженнях найбільшу шпаруватість ґрунту спостерігали на перелозі у шарах 0–10 і 10–20 см, що становило 60,12 і 57,69% і зумовлено впливом кореневої системи багаторічних злакових трав, які розрихлювали ґрунт, тоді як у полі цукрових буряків відповідно 54,64 і 51,32% (табл. 1). Некапілярна шпаруватість на перелозі була меншою на 3,50 і 1,39% порівняно з полем цукрових буряків, що становило відповідно 49,33 і 48,33%. У шарі 20–30 см загальна шпаруватість на перелозі у полі зерно-бурякової сівозміни була 57,69%, капілярна шпаруватість — 48,35%, а в полі цукрових буряків — 51,32 і 41,31%. На пару за-

**1. Агрофізичні властивості різних ділянок агроландшафту, Уладово-Люлинецька ДСС у середньому за 2004–2006 рр., %**

Ділянка агроландшафту	Шар ґрунту, см	Шпаруватість			Ступінь аерації
		загальна	капілярна	некапілярна	
Зерно-бурякова сівозміна	0–10	54,62	41,33	13,29	46,93
	10–20	51,32	41,318	10,14	44,52
	20–30	49,93	39,71	10,22	39,33
	0–30	51,95	40,74	11,21	43,60
Переліг	0–10	60,12	49,33	10,79	60,69
	10–20	57,69	48,25	9,44	60,41
	20–30	56,10	47,35	8,75	55,69
	0–30	57,97	48,31	9,66	58,93
Пар	0–10	57,78	47,20	10,57	56,46
	10–20	55,77	45,20	10,57	47,01
	20–30	54,90	45,46	9,44	43,77
	0–30	56,15	45,96	10,20	49,08



**Рис. 2. Структурно-агрегатний стан чорнозему типового вилугуваного на різних ділянках агроландшафту в середньому за 2004–2006 рр.:** ■ – поле цукрових буряків; ▒ – пар; □ – переліг

гальна шпаруватість орного шару наближалась до показників на перелозі, однак у шарах 0–10 см вона знизилась до 57,78%. На відміну від пару і перелозу загальна шпаруватість орного шару в полі цукрових буряків була меншою на 4,2 і 6,02%, однак за шкалою Н.А. Качинського вона оцінюється як допустима. Капілярна шпаруватість мала таку саму тенденцію, як і загальна, на відміну від некапілярної, де відміче-

но її зростання, передусім, у полі цукрових буряків.

Ступінь аерації залежить від механічного впливу на ґрунт і змінюється у прямій залежності від щільності ґрунту. Зовсім по-іншому формуються щільність ґрунту та ступінь аерації на перелозі. Ґрунт перелозу складається з тонкодисперсної, майже органічної, маси, накопичення якої утворюють чисельні ділянки сітчастого виду. У великих порах знаходяться капроліти дощових черв'яків. Це супроводжується збільшенням загальної шпаруватості та ступеня аерації. Так, на перелозі ступінь аерації в орному шарі ґрунту була вище на 15,33%, що пояснюється присутністю багатьох ґрунтових організмів в основному дощових черв'яків, які у процесі своєї життєдіяльності збільшили загальну шпаруватість ґрунту.

Отже, дослідженнями встановлено, що довготривалий механічний обробіток ґрунту погіршує його агрофізичні властивості у полі цукрових буряків типової зерно-бурякової сівозміни. При цьому зростає щільність ґрунту, особливо у шарі 20–30 см.

На різних ділянках агроландшафту, передусім, за сільськогосподарського використання структурно-агрегатний стан ґрунту погіршується і залежить від антропогенного навантаження. Так, на перелозі, де протягом 40 років ґрунт

**2. Структурно-агрегатний стан чорнозему вилугуваного на різних ділянках агроландшафту в середньому за 2004–2006 рр.**

Шар ґрунту, см	Кількість агрегатів при сухому просіюванні, % (розмір у мм)			Коефіцієнт структурності	Водостійкі агрегати, %
	>10	10–0,25	<0,25		
<i>Поле цукрових буряків</i>					
0–10	20,0	69,6	10,4	2,29	78,19
10–20	23,7	69,3	7,0	2,26	84,09
20–30	26,4	67,2	6,4	2,04	84,65
0–30	23,4	68,7	8,0	2,19	82,31
30–50	16,7	76,3	7,1	3,22	84,42
<i>Переліг</i>					
0–10	9,8	80,3	9,9	4,07	85,21
10–20	13,4	80,3	6,3	4,09	88,56
20–30	20,0	72,1	8,0	2,58	88,52
0–30	14,4	77,5	8,1	3,46	87,43
30–50	13,5	78,2	8,3	3,59	89,01
<i>Пар</i>					
0–10	20,6	72,0	7,4	2,57	–
10–20	15,0	78,2	6,9	3,58	–
20–30	15,4	76,3	8,3	3,24	–
0–30	17,0	75,5	7,5	3,08	–
30–50	14,4	78,5	7,1	3,66	–

не обробляли, у шарі 0—10 см кількість агрегатів діаметром >10 мм становила 9,8%, тоді як у полі цукрових буряків і пару через інтенсивний механічний обробіток ґрунту — 20 і 20,6% (рис. 2). Відповідно зменшилась загальна кількість агрономічно цінних агрегатів 10—0,25 мм до 69,6 і 72%, що було менше на 10,7 і 8,3% порівняно з перелогом (табл. 2). Зі збільшенням глибини орного шару спостерігали ущільнення ґрунту, внаслідок чого зростає частка агрегатів діаметром >10 мм. Так, у шарах 10—20 і 20—30 см у полі цукрових буряків їх відмічено 23,7 і 26,4%, тоді як на пару — 15 і 15,4%, перелозі — 13,4 і 20% відповідно.

В орному шарі ґрунту, на відміну від пару і перелозі, кількість агрегатів діаметром >10 мм зростала до 23,4%, однак у підорному 30—50 см, де ґрунт не обробляється, їхня кількість незалежно від ділянок агроландшафту залишалася у межах 13,5—16,7%. Кількість агрономічно цінних агрегатів в орному шарі на перелозі становила 77,5%, полі цукрових буряків — на 8,8% менше. Порівняно з перелогом коефіцієнт структурності в орному шарі ґрунту був вищим,

ніж у полі цукрових буряків, у 1,58 раза, у підорному 30—50 см — на 0,37 раза. Найбільш оструктуреними залишалися нижні шари ґрунту, де коефіцієнт структурності на різних ділянках агроландшафту коливався у незначних межах — 3,22—3,66, однак у верхніх (0—10 і 10—20 см) шарах ґрунту у полі цукрових буряків він знижувався майже вдвічі. На пару за рахунок частого обробітку верхнього шару ґрунту коефіцієнт структурності становив 2,57, однак у нижніх шарах він зростав до 3,58 і 3,24 та залишався на рівні перелозі. Наведені в табл. 2 дані свідчать, що чорноземні вилугувані як під природною рослинністю (цілина), так і на інших ділянках, характеризуються досить високою водотривкістю ґрунтових агрегатів (85,21—89,01%). На перелозі у шарі 0—10 і 10—20 см кількість водотривких агрегатів була на рівні 85,21 і 88,56%, тоді як у полі цукрових буряків — 78,19 і 84,09%, що пов'язано у першу чергу з механічним обробітком ґрунту. У шарі 0—30 см на перелозі водотривкість агрегатів становила 87,43%, у полі цукрових буряків — 82,31, підорному шарі ґрунту, відповідно, 89,01 і 84,42%.

## Висновки

*Механічний обробіток ґрунту призводить до ущільнення нижніх шарів ґрунту в полі цукрових буряків до 1,33 г/см<sup>3</sup>, що перевищує оптимальні агрофізичні параметри для більшості сільськогосподарських культур. Водночас на перелозі і пару у шарі 20—30 см щільність ґрунту становила 1,16 і 1,20 г/см<sup>3</sup>. Це зумовлено наявністю плужної підшви, що призводить до погіршення властивостей ґрунту, обмежується ріст коренів рослин.*

*У процесі довготривалого сільськогоспо-*

*дарського використання кількість агрономічно цінних агрегатів в орному шарі в полі цукрових буряків зменшилась на 8,8%, коефіцієнт структурності — у 1,58 раза порівняно з перелогом, що спричиняє агрофізичну деградацію ґрунтів, порушення рівноваги між гумусним і структурно-агрегатним станом чорнозему. Найбільш оструктуреними залишаються нижні шари ґрунту, де коефіцієнт структурності на різних ділянках агроландшафту коливався у незначних межах — 3,22—3,66.*

## Бібліографія

1. Демиденко О.В. Фактор часу і відтворення родючості чорноземів в агроценозах/О.В. Демиденко, М.К. Шикіла//Вісн. аграр. науки. — 2003. — № 9. — С. 13—16.
2. Котоврасов И.П. Плодородие почвы зависит от культуры земледелия/И.П. Котоврасов//Земледелие. — 1992. — № 9—10. — С. 11—13.
3. Кузнецова И.В. О некоторых критериях оценки физических свойств почвы/И.В. Кузнецова//Почвоведение. — 1979. — № 3. — С. 81—88.
4. Лебідь Є.М. Сівозміни при інтенсивному землеробстві/Лебідь Є.М., Андрусенко І.І., Пабай І.А. — К.: Урожай, 1992. — 224 с.
5. Медведєв В.В. Відновлення екологічних і продуктивних функцій ґрунтів як найважли-

віший етап реалізації концепції сталого розвитку України/В.В. Медведєв//Вісн. аграр. науки. — 1997. — № 9. — С. 16—20.

6. Медведєв В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи/В.В. Медведєв. — Харьков: ПФ «Антиква», 2002. — 428 с.

7. Цвей Я.П. Вміст гумусу в чорноземах залежно від антропогенного навантаження/Я.П. Цвей//Цукрові буряки. — 2002. — № 1. — С. 12—13.

8. Domzal H. The influence of agricultural cultivation on the density and water retention of soils formed from loesses/H. Domzal, A. Slowinska-Jurkiewicz, R. Turski, M. Palikot//Pol. J. Soil Sci. — 1980. — № 13. — P. 91 — 98.