

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**



**«СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ  
РЕСУРСОЩАДНИХ, ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»**



## **НОВЕ АГРОФІЗИЧНЕ ТРАКТУВАННЯ МІНІМАЛЬНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

*М.С. ШЕВЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор*

*Л.М. ДЕСЯТНИК, кандидат сільськогосподарських наук*

**Державна установа Інститут зернових культур НААН, Україна,  
м. Дніпро**

*С.М. ШЕВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший  
науковий співробітник*

*А.А. МУРАТОВ, магістр*

**Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна**

Оцінка агрофізичного стану ґрунту набуває все більшої актуальності у зв'язку з суттєвим розширенням асортименту способів основного обробітку, трансформацією структури посівних площ та поступовою деградацією чорноземів степової зони.

Агрофізичні показники, такі як твердість і щільність ґрунту, набувають особливого значення на фоні широкомасштабного впровадження способів мінімізації основного обробітку ґрунту та часткової відмови від традиційної оранки.

За базовий постулат на початку масового впровадження ґрунтозахисного землеробства на чорноземах було прийнято відповідність рівновагової щільності ґрунту оптимальним вимогам сільськогосподарських культур. Тобто чорнозем в недоторканому стані за своїми агрофізичними характеристиками здатний забезпечити сприятливі умови для росту і розвитку культур в сівозміні. За вихідну позицію було погоджено, що в рівноваговому стані чорнозем характеризується щільністю  $1,3 \text{ г/см}^3$  та твердістю  $19 \text{ кг/см}^2$ .

Метою дослідження було встановлення діапазонної динаміки показників твердості, щільності ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту в 5-пільній сівозміні та вплив тривалого застосування мінімізації на мінливість і стабільність агрофізичного стану чорнозему.

Дослідження проводились в стаціонарному досліді в ДУ Інститут зернових культур в 5-пільній сівозміні протягом 2017-2020 рр. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним з вмістом гумусу 4,2-4,6% в орному шарі та показниками концентрації основних елементів живлення:  $\text{N-NO}_3$  19-22 мг/кг сухого ґрунту,  $\text{P}_2\text{O}_5$  17-19 мг і  $\text{K}_2\text{O}$  19-22 мг.

Запаси продуктивної вологи на початку весняно-польових робіт в 0-100 см шарі ґрунту під культурами сівозміни (чорний пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза) становили 151-163 мм. На фоні річних опадів 490-521

мм вологозабезпеченість культур досягала 295-412 мм, що сприяло одержанню достатньо високого рівня врожайності.

В паровому полі твердість ґрунту протягом вегетації підтримувалась в оптимальному стані: на фоні оранки в шарі ґрунту 0-30 см твердість змінювалась в межах 11,4-15,5 кг/см<sup>2</sup> і не виходила за критичну норму при проведенні мілкого дискового обробітку 18,3-19,8 кг/см<sup>2</sup>. Максимально твердість ґрунту зростала в шарі 20-30 см, де вона досягала на глибокій оранці 19,6 кг/см<sup>2</sup>, а при застосуванні мілкого дискового обробітку 24,0 кг/см<sup>2</sup>.

Найбільш тривалий час до 300 діб в недоторканому вигляді знаходиться ґрунт при вирощуванні пшениці озимої. Тому від початку сівби цієї культури, коли твердість ґрунту становила на фоні оранки в 0-30 см шарі 14,5 кг/см<sup>2</sup>, на початку весняно-польових робіт вона зростала до 20,2 кг/см<sup>2</sup>, а при повній стиглості зерна – до 30,7 кг/см<sup>2</sup>.

На початку весняно-польових робіт на фоні чизелювання і дискування навіть в 0-10 см шарі ґрунту твердість наближалась до 20 кг/см<sup>2</sup>, що свідчить про гальмування формування кореневої системи і освоєння кореневмісної сфери.

В посівах кукурудзи від початку сівби до завершення вегетації спостерігалось найбільш стрімке зростання показників твердості, яке оцінювалось діапазоном 11,5-31,7 кг/см<sup>2</sup> на оранці і 16,9-36,4 кг/см<sup>2</sup> при застосуванні мілкого дискування.

При цьому вже під час викидання волоті або через 60 діб після сівби твердість всього профілю орного шару досягла критичних позначок 25,7-32,7 кг/см<sup>2</sup>. Цей факт свідчить про те, що друга половина вегетації кукурудзи культура відчувала агрофізичну депресію і фактично переходила в повну залежність від атмосферних опадів.

Важливою перевагою показника твердості ґрунту є його здатність дуже чутливо реагувати на рівень зволоженості ріллі після атмосферних опадів.

Як встановлено нами, це дозволяє відкрити додатковий ресурс вологозабезпеченості рослин за рахунок кращої водопроникності залежно від способів обробітку ґрунту. Так, за допомогою твердоміра встановлено, що при атмосферних опадах 22 мм глибина проникнення вологи на фоні оранки досягала 20 см, а при застосуванні мілкого дискування лише 12 см.

Такі особливості міграції води в ґрунті надавали перевагу оранці за темпами лінійного приросту сільськогосподарських культур. Наприклад, кукурудза у фазі 13-14 листків на фоні оранки мала показники висоти 137 см, а на мілкому дискуванні 126 см.

Щільність складання ґрунту вказує на характер упаковки елементів твердої фази чорнозему і не має такого інтегративного значення як твердість.

Об'ємна маса в більшій мірі розкриває фізичні характеристики ґрунту, а твердість визначає безпосередній зв'язок реакції рослин в ґрунтовому середовищі. При цьому твердість як агрофізичний показник дозволяє більш детально описати кожен позицію ріллі, зробити це в експрес-режимі без суттєвих витрат, забезпечити високу продуктивність ґрунтових досліджень та накопичити великий аналітичний масив даних.

Паралельно з вивченням твердості ґрунту нами були встановлені особливості трансформації показників об'ємної маси в окремих полях сівозміни на різних етапах вегетації та циклах проведення польових робіт.

В зоні перевищення біологічних норм щільності ґрунту в паровому полі на початку осені перебували шар ґрунту 10-30 см при проведенні чизелювання і дискування.

Таким чином, можна стверджувати: за різних систем обробітку ґрунту в паровому полі чорнозем протягом одного року здатний утримувати показники щільності в межах оптимальних для сільськогосподарських культур.

Завдяки достатній вологозабезпеченості ґрунту в чорному парі перед сівбою озимини щільність 0-30 см шару ріллі була достатньо вирівняною по способах обробітку і вкладалася по оранці, чизелюванню і дискуванню в дисперсійну зону 1,23-1,27 г/см<sup>3</sup>.

Кукурудза як культура значних обсягів вологоспоживання призводила до прискореного ущільнення ґрунту, яке досягало у фазі повної стиглості зерна в шарі 0-30 см 1,31-1,40 г/см<sup>3</sup>. І це при тому, що на початку вегетації особливо у верхньому 0-10 см шарі ґрунту його щільність залишалася мінімальною 1,04-1,19 г/см<sup>3</sup>. Якщо оранка утримувала рівновагову щільність до фази 12-13 листків кукурудзи, то на фоні чизельного і дискового обробітку починаючи з цієї фази ґрунт був переущільнений 1,31-1,40 г/см<sup>3</sup>.

Нами доведено, що факторами стримування росту урожайності при мінімізації обробітку ґрунту виступали надмірне ущільнення орного шару, зростання твердості, локалізація поживних елементів у поверхневому шарі, погіршення кришення чорнозему через рослинні рештки, уповільнення інфільтрації вологи, накопичення продуктів розпаду органічної маси.

Залежність урожайності від твердості ґрунту розкриває аналіз одержаних показників в ході вивчення основного обробітку при вирощуванні кукурудзи і пшениці озимої. Так, при постійному перевищенні твердості ґрунту протягом вегетації пшениці озимої і кукурудзи на фоні дискування на 4,5-6,0 кг/см<sup>2</sup> урожайність цих культур знижувалась на 0,08-0,1 т/га в розрахунку на 1 кг/см<sup>2</sup> зростання твердості.

Депресивний вплив твердості ґрунту на фоні мілкового обробітку суттєво послаблюється, коли за вегетаційний період ранніх зернових культур випадає

понад 250 мм дощів та 350 мм на пізніх ярих культурах. Вирівнювалися також і весняні запаси продуктивної вологи в ґрунті, коли за осінньо-зимовий період випадало не менше 300 мм води у вигляді снігу та дощів.

Наведені механізми формування агрофізичного стану ґрунтів дозволяють зняти багато протиріч щодо оцінки ефективності ґрунтозахисних способів обробітку ґрунту.

Таким чином, встановлено, що при застосуванні в сівозміні традиційних та мінімальних способів основного обробітку ґрунту суттєво трансформується діапазон показників твердості і щільності чорнозему, який залежно від культури і тривалості впровадження обробітку формує сезонні оптимуми і максимуми агрофізичного стану ґрунту.

При проведенні полицевої оранки, чизельного і мілкового дискового обробітку тільки під час парування агрофізичні показники утримуються в оптимальному діапазоні, що свідчить про те, що теорія рівновагового стану ґрунту є виправданою тільки для окремих випадків, коли після проведення обробітку під пар поля не зайняті сільськогосподарськими культурами.

За тривалого впровадження мінімальних способів основного обробітку чорнозем з часом набуває більш ущільненого стану, тому потребує періодичного інтенсивного розпушення за допомогою полицевої оранки.

Перевага глибокого розпушення над чизелюванням і дискуванням щодо оптимізації агрофізичного стану ґрунтів зберігається протягом всього вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

<b>Сакало М.В., Дінець О.М.</b> Адаптивний потенціал сорту пшениці озимої в центральній частині України.....	144
<b>Семенченко О.Л., Заверталюк В.Ф., Заверталюк О.В., Богданов В.П., Мельник О.В.</b> Ефективність ущільнення посівів томату, залежно від алелопатичної взаємодії рослин.....	147
<b>Телепенько Ю.Ю.</b> Оцінка біологічної врожайності рослин сортів ожини та її компонентів у молодому насадженні.....	149
<b>Толстолік Л.М.</b> Оцінка сіянців груші у гібридному розсаднику і селекційному саду.....	152
<b>Трохимчук А.І., Тарнавська К.П.</b> Нові зразки генофонду яблуні подільської дослідної станції Інституту садівництва НААН.....	154
<b>Фурдига М.М.</b> Сучасні досягнення у створенні нових високопродуктивних сортів картоплі для вирощування у різних еколого-географічних зонах України.....	157
<b>Харитоненко Н.С., Коломацька В.П., Кириченко В.В., Кузьмишина Н.В., Анциферова О.В.</b> Моніторинг вихідного матеріалу на вміст ізомерів токоферолів та підвищеної антиоксидантної активності для селекції соняшнику на якість.....	160
<b>Шевченко О.О., Цуркан В.В.</b> Реалізація продуктивності сортів сої в виробничих умовах.....	162
<b>Шубенко Л.А., Шох С.С.</b> Складові елементи врожайності ожини.....	164

### СЕКЦІЯ 3. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ

<b>Біднина І.О., Томницький А.В., Козирєв В.В., Шкода О.А., Шарій В.О.</b> Параметри якісних та кількісних змін ґрунтових процесів за різних систем обробітку ґрунту.....	166
<b>Іжболдін О.О., Волох П.В., Сумятіна О.О.</b> Екотопічні умови Північного Степу та технологія вирощування ріпаку.....	168
<b>Левченко В.Р.</b> Синергетичний ефект природно-антропічної родючості педосфери.....	171
<b>Берлінець М.М.</b> Підвищення ефективності процесу післязбиральної обробки зерна з використанням комбінованих фотовітроенергетичних систем.....	178
<b>Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С.</b> Забур'яненість посівів культур в сівозміні залежно від систем обробітку ґрунту.....	180
<b>Шевченко М.С., Шевченко О.М., Деревенець-Шевченко К.А., Швець Н.В.</b> Впровадження смарт-технологій в процесі контролювання екологічної безпеки.....	182
<b>Шевченко М.С., Десятник Л.М., Шевченко С.М., Муратов А.А.</b> Нове агрофізичне трактування мінімального основного обробітку ґрунту.....	185
<b>Шевченко С.М., Малик Д.С., Гунський О.В., Шевченко О.М.</b> Формування забур'яненості посівів пшениці озимої та ефективні методи її контролювання.....	189