

УДК 631.431.7 : 631.559

ВПЛИВ ОПТИМАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ҐРУНТУ ДЛЯ РІЗНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ВРОЖАЙНІСТЬ

*Карташов С.Г. - к. т. н.,
Городецький Е.Ю. – ст. викладач,
Дудка В.С. - аспірант,
Москалюк А.А. - магістрант, Таврійський державний
агротехнологічний університет*

Постановка проблеми. Одним із найбільш важливих агрофізичних показників родючості ґрунту є щільність. Для більшості сільськогосподарських культур оптимальні показники її знаходяться в межах 1,1-1,3 г/см³. Оптимальна щільність сприяє більш швидкій і дружній появі сходів (у середньому на 2-3 дні), кращому розвитку кореневої системи і наростанню вегетативної маси культур, що в кінцевому результаті сприяє отриманню більш високих врожаїв. Рослини негативно реагують на надмірне розпушування, особливо в період від посіву до появи сходів (висіяне насіння має поганий контакт з ґрунтом). Тому аналіз впливу ущільнення на схожість та врожайність є актуальним.

Аналіз останніх досліджень. Дані багатьох експериментальних досліджень показують, що зменшення або, особливо, збільшення щільності ґрунту, порівняно з оптимальною на 0,1...0,3 г/см³ приводить до зниження врожаю на 20-40% [5, 6]. На рис. 1 показаний вплив щільності ґрунту на врожай деяких сільськогосподарських культур.

Якщо визнати факт впливу щільності на врожай і необхідність приведення щільності ґрунту до рівня оптимальною шляхом механічної дії, то виникає питання: яка реальна (рівноважна) щільність ґрунту поля, що ми використовуємо під посів тієї або іншої культури?

Узагальнені дані В.В. Медведєва[1], А.М. Малієнка (3), М.К. Шикуди [4] засвідчують, що, як правило, після оранки чи іншого способу основного обробітку ґрунту набуває мінімальної щільності.

Для чорноземних ґрунтів з середнім і важким гранулометричним складом вона становить 0,85-1,00 г/см³. для дерново-підзолистих супіщаних – 1,25-1,27 г/см³. Через 1,5-2,0 місяці вона набуває стану близького до показника рівноважної. Заходи передпосівного обробітку, культивування та боронування також забезпечують щільність у межах 0,90-1,00 г/см³. Унаслідок застосування заходів, що передбачені системою післяпосівного обробітку, зокрема коткування, а також і природних процесів посівний шар знову може досягнути стану рівноважної щільності. У процесі вегетації культури щільність ґрунту може бути змінена шляхом застосування міжрядних обробітків до потрібного показника. Отже, для утримання щільності ґрунту в оптимальних для вирощуваної культури параметрах постійно використовуються заходи механічного впливу на ґрунт.

Щільність ґрунту можна вважати інтегральним показником його агрофізичного стану. Для більшості зернових культур на середньо і важкосуглинкових ґрунтах оптимальні умови для росту і розвитку культурних рослин складаються у діапазоні щільності ґрунту від 1 г/см³ до 1,3 г/см³, на піщаних і супіщаних - 1,20-1,50 г/см³.

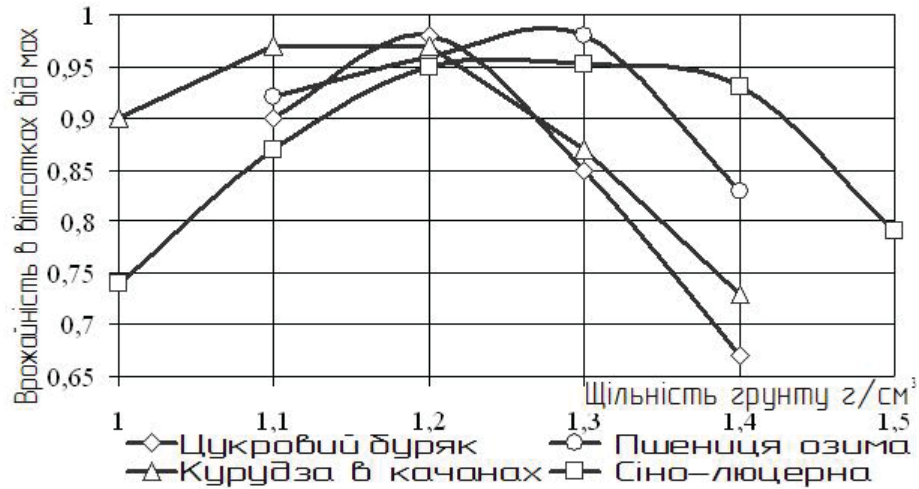


Рисунок 1. Експериментальна залежність «щільність ґрунту-врожай»

Оптимальна щільність будови залежить від типу ґрунту, гранулометричного складу і біологічних особливостей сільськогосподарських культур (табл. 1).

Таблиця 1 - Оптимальна щільність будови чорноземних ґрунтів при вирощуванні різних сільськогосподарських культур

Ґрунт	Гранулометричний склад	Культура	Кількість дослідів	Діапазон оптимальних значень щільності, г/см ³	Середнє значення щільності г/см ³
Чорнозем типовий	Важко- і середньо-суглинковий	Зернові колосові	11	1,05-1,30	1,21
		Кукурудза	2	1,00-1,25	1,15
		Кормові боби	1	1,00	1,00
		Цукрові буряки	4	1,00-1,26	1,14
		Горох	1	1,00-1,20	1,10
		Картопля гречка	1	1,20-1,30	1,25
	Легкосуглинковий	Зернові колосові	4	1,10-1,40	1,23
		Кукурудза	1	1,20-1,30	1,25
Кормові боби		1	1,10-1,15	1,12	
Чорнозем типовий	Легкосуглинковий	Цукрові буряки	1	1,20-1,30	1,25
		Вико-овес та сіно	1	1,30-1,30	1,35
Чорнозем звичайний і південний	Важко-суглинковий і легкоглинистий	Зернові колосові	8	1,05-1,30	1,19
		Кукурудза	6	1,05-1,30	1,19
		Цукрові буряки	2	1,00-1,30	1,16
		Соняшник	1	1,25-1,30	1,28
		Бобово-злакова суміш	1	1,00-1,20	1,10

Щільність впливає на розвиток кореневих систем рослин як через пряму дію шляхом механічної перешкоди, так і безпосередньо, змінюючи склад ґрунтового повітря.

За надмірно розпушеного стану ґрунту насіння нерівномірно розподіляється по глибині, створюється недостатній контакт між ним і ґрунтом, унаслідок чого воно повільно набухає і проростає. Сходи при цьому з'являються слабкі і недружні, а продуктивність рослин знижується.

Слід також мати на увазі, що дані оптимальної щільності ґрунту для різних культур не є в повному розумінні константами. Вони змінюються під дією кліматичних факторів і агротехнічних заходів, що застосовуються. Наприклад, за високого зволоження оптимум у межах встановленого діапазону зміщується до більш низьких значень щільності, а за недостатнього зволоження - до більш високих. Фізична суть цієї закономірності пов'язана з умовами випаровування води, її рухом у ґрунті, аерацією.

В агрономічній практиці використовується ще й інший показник, який характеризує стан ґрунту за щільністю будови - це рівноважна щільність. Рівноважна щільність - це та величина щільності будови даного типу ґрунту в конкретних умовах, до якої вона наближається. Часто цей показник вважають константою для різних ґрунтів, окремих ділянок і який лише в часі може змінюватися на зовсім незначні величини під впливом різних природних і антропогенних факторів. Проте це правильно лише частково. Він може бути різним навіть для одного типу ґрунту залежно від того, як цей ґрунт використовується.

Для чорноземів рівноважна об'ємна маса в середньому становить 1,1-1,25 г/см³, суглинкових дерново-підзолистих ґрунтів - 1,35-1,4 г/см³, супіщаних і піщаних - 1,5-1,6 г/см³ (табл. 2).

Таблиця 2 - Рівноважна і оптимальна щільність ґрунту для польових рослин, г/см³

Типи ґрунтів	Гранулометричний склад	Щільність		
		рівноважна	оптимальна для культур	
			зернових	просапних
Дерново-підзолистий	Піщаний зв'язний	1,5-1,6	-	1,4-1,5
	супіщаний	1,3-1,4	1,2-1,35	1,1-1,45
	суглинковий	1,35-1,5	1,1-1,3	1,0-1,2
Дерново-карбонатний	суглинковий	1,4-1,5	1,1-1,25	1,0-1,2
Дерново-глейовий	суглинковий	1,4	1,2-1,4	-
Лучний заплашний	суглинковий	1,15-1,20	-	1,0-1,2
Болотний	Ступінь розкладання торфу -30-40%	0,17-0,18	-	0,23-0,25
Сірий лісовий	важкосуглинковий	1,4	1,15-1,25	1,0-1,2
Чорнозем	суглинковий	1,0-1,3	1,2-1,3	1,0-1,3
Каштановий	суглинковий	1,2-1,45	1,1-1,3	1,0-1,3
Сірозем	суглинковий	1,5-1,6	-	1,2-1,4

У виробничих умовах завжди виникає необхідність у регулюванні щільності ґрунту, щоб утримувати її на оптимальному для конкретної культури рівні за допомогою механічного обробітку. За оптимальної щільності створюється сприятливе співвідношення між твердою, рідкою і газоподібною фазами ґрунту, забезпечується найбільш ефективно використання вологи в посушливих умовах, нормальні

умови для розвитку кореневої системи рослин, необхідний контакт між ґрунтом і насінням. Ґрунт у стані оптимальної щільності знаходиться нетривалий час. Через півтора-два місяці під дією різних природних факторів він все одно набуває стану щільності, близької до рівноважної. Давно встановленим фактом є те, що ґрунт значну частину року (9-11 місяців) перебуває саме в рівноважному стані. А період релаксації (час від обробки до настання стану рівноважної щільності) для різних ґрунтів становить один-два місяці. Отже, за традиційної та мінімальної технології обробки ґрунту оптимальної щільності досягають шляхом проведення різних заходів його обробки.

Експериментально встановлено, що прийоми механічного обробки більше впливають на щільність ґрунту, ніж природні процеси. У природних умовах діапазон зміни щільності під впливом зміни вологості і температури коливається в межах $\pm 0,05$ г/см³. Залежно від типу кореневої системи цей діапазон дещо ширший $\pm 0,20-0,30$ г/см³. За умов механічного обробки чорнозему середньо- або важко-суглинкового гранулометричного складу він може сягати $\pm 0,40$ г/см³.

У дослідженнях Медведєва В.В [1] приведений зв'язок між показниками щільності та твердості, що описується ступеневою, поступово затухаючою кривою (рис. 2).

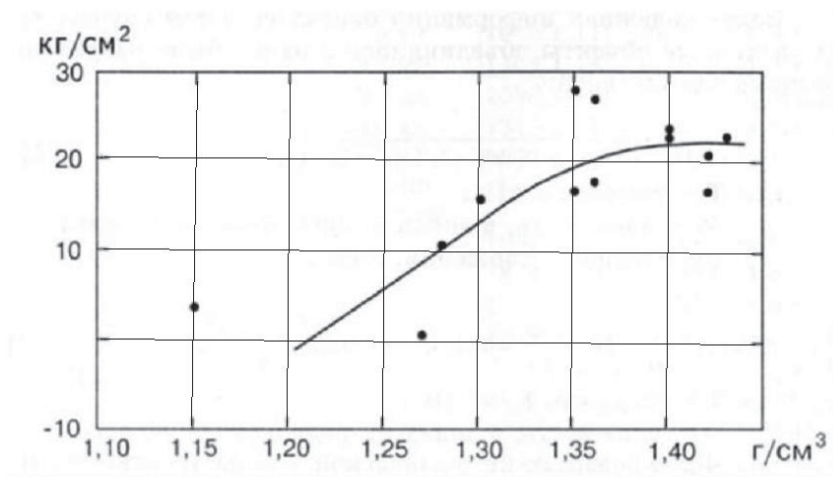


Рисунок 2. Залежність (апроксимована крива) між щільністю (г/см³) і твердістю (кг/см²).

Ще раз відзначимо, що, на жаль, при проведенні досліджень по системах обробки ґрунтів ігнорується оцінка реального стану щільності ґрунту по глибині, а усереднені показники щільності ґрунту по орному горизонту не дають можливості оцінити реальну роботу ґрунтообробної техніки. Дуже часто ми проводимо зайве спущення ґрунту, на що витрачається велика кількість енергії (рис. 3). Так у середньому по орному горизонту, якщо при оранці чорноземних ґрунтів досягаємо щільності 0,65 г/см³, у той же час при безвідвальній обробці створюється щільність ґрунту 0,85 г/см³. До часу посіву природні сили відновлюють частково або повністю рівноважні зв'язки і щільність ґрунту практично не залежить від вигляду обробки, проте витрати палива на обробку ґрунту були різні.

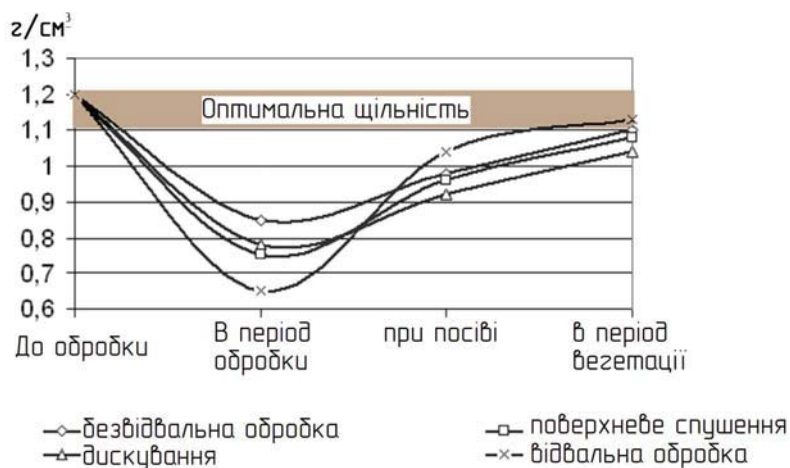


Рисунок 3. Зміна щільності впродовж вегетаційного періоду при різних способах обробки.

Мета дослідження. Оптимізувати конструкцію робочого органу для отримання борозенки для висіву насіння з заданою щільністю згідно з агротехнічними вимогами.

Результати досліджень. Найбільш оптимальна щільність ґрунту (рис. 3), для висіву насіння повинна бути в межах 1,1 – 1,2 г/см³. Згідно з існуючими технологіями обробітку ґрунту вона знаходиться в межах 0,6 – 0,9 г/см³. Необхідно вибрати з існуючих робочих органів, сошників такі, які найбільш здатні отримати профіль борозенки з необхідною щільністю та на відповідну глибину.

Сьогодні існують різноманітні способи отримання профілю борозни.

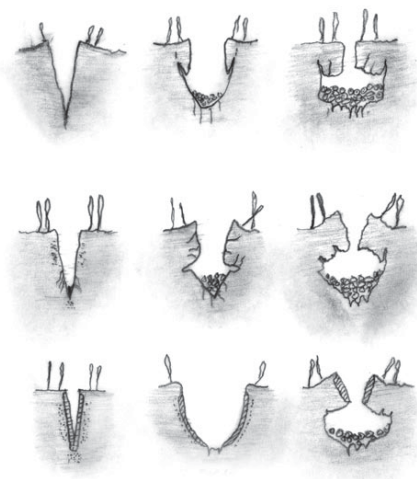


Рисунок 4. Форми отримання борозни (V, U – образні та в формі перевернутої T) [7]

Але всі вони не забезпечують необхідної щільності профілю борозенки по ширині та глибині. Для усунення недоліків необхідно розробити технологічну схему та коткуючий робочий орган, що дасть можливість отримати необхідну щільність.

Висновок. Ураховуючи все вище вказане, рядом фірм розроблено види ущільнення борозни, що значно наближає щільність ґрунту до 1,1 -1,2 г/см³. Усі типи сошників не вирішують питання прикочення в зоні висіву посівного матеріалу на необхідну товщину і глибину ґрунту. Вище перераховані форми отримання борозен з метою здобуття оптимальної щільності 1,1-1,2 г/см³ не забезпечують однорідності в зв'язку з різною структурою ґрунту. Виходячи з цього, можемо сказати, що впорядкування ґрунок з метою зменшення пористості вважається не закритим питанням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв. В.В. Плотность сложения почв./ В.В Медведєв. //Харьков, 2004. – 243 с.
2. Тарасенко Б.И. Плотность сложения пихотного слоя и урожайность с.-х. культур на черноземе Кубани / Б.И. Тарасенко // Почвоведение.– 1979.– № 8.– С. 54-60.
3. Малиенко. А.М. Изменение физического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием примов ее обработки/ А.М. Малиенко. // Вестник с.-х. науки -1992.-№4.
4. Шикула М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисому землеробстві./ М.К. Шикула. // К., 1998. - 677 с.
5. Кушнарєв А. С. Уменьшение вредного воздействия на почву рабочих органов и ходовых систем машинных агрегатов при внедрениииндустриальныхтехнологийвозделываниясельскохозяйственных культур/ А. С. Кушнарєв. В. М. Мацепуро // Москва. ВСХИЗО, 1986 стр.56
6. Тарасенко.Б. И. Плотность сложения пихотного слоя и урожайность сельскохозяйственных культур на черноземе Кубани. / Б. И. Тарасенко. //Почвоведение, 1979, №8. - с. 54-60
7. Сакстон.К. Е. Главный элемент сѣлки. /К. Е. Сакстон. // Зерно 2008, №3. С. 96-105. Вашингтонский государственный университет.

УДК 631.3:633.2:633.203(833)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТА КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Коковіхін С.В. – д.с.-г.н., с.н.с., Херсонський ДАУ;
Донець А.О. – аспірант,
Шаталова В.В. – н. с., Інститут зрошуваного
землеробства НААН України

Постановка проблеми. Ріпак відноситься до цінних кормових та олійних культур сучасного землеробства. За харчовими і кормовими якостями він переважає багато інших сільськогосподарських культур. Цінним кормом, що не поступає