

УДК 631.5:633.34

**ПЕТРИЧЕНКО В.Ф.**, д-р с.-г. наук, академік НААН України**КОЛІСНИК С.І., ПАНАСЮК О.Я.**, кандидати с.-г. наук*Інститут кормів і сільського господарства Поділля НААН України***ЄРМОЛАЄВ М.М.**, д-р с.-г. наук*Інститут землеробства НААН України***ХАХУЛА В.С.**, канд. с.-г. наук*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ВПЛИВ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЙОГО ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведено 3-річні дані щодо впливу обробітку ґрунту за технологією No-till під соєю на його щільність і запаси вологи в соєво-кукурудзяній сівозміні.

Одержані результати показують, що щільність будови ґрунту істотно залежить від способів його обробітку, що особливо помітно в період появи повних сходів сої. У період масових сходів щільність ґрунту під соєю в шарі 0-20 см за проведення традиційного обробітку ґрунту (оранки) складала в 2011 р. 1,15 г/см<sup>3</sup>, а в 2013 р. – 1,26 г/см<sup>3</sup>, тоді як на варіанті із застосуванням обробітку за технологією No-till щільність ґрунту збільшилася, відповідно на 8,7 та 6,3 %. Незначне збільшення щільності ґрунту спостерігалось на цих варіантах і у фазу наливання насіння сої. У середньому за 3 роки (2011–2013 рр.) збільшення щільності будови ґрунту в шарі 0-20 см внаслідок проведення обробітку ґрунту за No-till технологією складало 6,7 % в період повних сходів, а у фазу наливання насіння – 3,1 %.

**Ключові слова:** нульовий обробіток, щільність ґрунту, запаси вологи, соя.

**Постановка проблеми.** Кінцевим проявом тенденції переходу від традиційних до ґрунтозахисних і мінімальних технологій є технологія нульового обробітку ґрунту, за якої ґрунт піддається механічному впливу лише в зоні роботи сошника сівалки, який робить щілину в посівному шарі ґрунту і кладе в неї насіння. Решта чинників, що можуть впливати на фізичні показники ґрунтів, наявні в цій технології, як і в інших – це ходові системи тракторів і сільськогосподарських машин.

Серед агрофізичних показників найважливішим є щільність будови ґрунту. 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 до 1,03 г/см<sup>3</sup>, на піщаних і супіщаних – 1,20-1,50 г/см<sup>3</sup>.

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

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 ґрунту оптимум в 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. Часто цей показник вважають константою для різних ґрунтів, окремих ділянок. Він може змінюватися на зовсім незначні величини під впливом різних природних факторів і бути різним навіть для одного типу ґрунту залежно від того, як цей ґрунт використовується. Наприклад, в умовах Агрономічної дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України, рівноважна щільність чорнозему типового малогумусного, який знаходиться в обробітку досить тривалий час, складає 1,22-1,24 г/см<sup>3</sup>, а поруч в лісосмузі – 1,10 г/см<sup>3</sup>. Аналогічні дані наводить В.В. Медведєв (2004). Рівноважна щільність ґрунту на ділянці цілини становила 1,00 г/см<sup>3</sup>, а ріллі – 1,35 г/см<sup>3</sup>. Якщо показники оптимальної і рівноважної щільності будови ґрунту близькі між собою, тоді відпадає необхідність в його розпушенні чи ущільненні ґрунтообробними знаряддями.

Для чорноземів типових рівноважна об'ємна маса в середньому становить 1,1-1,25 г/см<sup>3</sup>, суглинкових дерново-підзолистих ґрунтів – 1,35-1,4 г/см<sup>3</sup>, супіщаних і піщаних – 1,5-1,6 г/см<sup>3</sup>.

Експериментально встановлено, що більше впливають на щільність ґрунту заходи механічного обробітку, ніж природні процеси. В природних умовах діапазон коливань щільності під впливом змін вологості і температури коливається в межах  $\pm 0,05$  г/см<sup>3</sup>. Залежно від типу

кореневої системи рослин цей діапазон дещо ширший  $\pm 0,20-0,30$  г/см<sup>3</sup>. За умов механічного обробітку чорнозему середньо- або важкосуглинкового він може сягати  $\pm 0,40$  г/см<sup>3</sup>.

Традиційні технології обробітку ґрунту передбачають використання різних заходів обробітку, спрямованих на оптимізацію будови орного шару, а відповідно і щільності. Узагальнені дані В.В. Медведєва (2004), А.М. Малієнка (1992), М.К. Шикולי (1990) засвідчують, що, як правило, після оранки чи іншого способу основного обробітку ґрунту, він набуває мінімальної щільності. Для чорноземних ґрунтів середнього і важкого гранулометричного складу вона становить  $0,85-1,00$  г/см<sup>3</sup>, для дерново-підзолистих супіщаних –  $1,25-1,27$  г/см<sup>3</sup>. Через 1,5-2 місяці вона набуває стану близького до показника рівноважної. Заходи передпосівного обробітку, культивуація та боронування також забезпечують щільність в межах  $0,90-1,00$  г/см<sup>3</sup>.

При мінімізації механічного обробітку ґрунт зазнає механічного впливу на глибину 8-10 см. Незалежно від того, чи це буде полицевий (дискові та лемішні знаряддя), чи безполицевий (плоскорізни та чизельні знаряддя) спосіб обробітку, щільність ґрунту завжди буде меншою порівняно до рівноважної. За багаторічними даними М.К. Шикולי (1990), поверхневий і плоскорізний обробітки чорнозему типового легкосуглинкового не впливали негативно на щільність ґрунту.

Вченими і практиками багатьох країн доведена можливість і економічна доцільність не лише мінімізації, але й повної відмови від механічного обробітку ґрунту без істотного зниження врожайності сільськогосподарських культур. Проте при переході на таку технологію проблемою може бути переущільнення підорного шару, яке сформувалося внаслідок тривалого застосування традиційної системи обробітку на одну й ту ж глибину.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Більшість технологічних прийомів обробітку ґрунту спрямовані на те, щоб щільність ґрунту довести до оптимальної її величини – в межах  $1,12-1,27$  г/см<sup>3</sup>. Від величини цього показника як відомо залежать майже всі водно-фізичні властивості ґрунту: пористість, водопроникність, вологоємність, запаси вологи, стійкість ґрунту до ерозійних процесів [1,2,4]. Переущільнення ґрунту від  $1,30$  до  $1,45-1,55$  г/см<sup>3</sup> відбувається внаслідок надмірного застосування техніки при вирощуванні польових культур, відсутності мінімізації обробітку ґрунту, що призводить до різкого зменшення врожайності та збільшення собівартості продукції.

Проте зазначені питання в умовах правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах мало вивчені, тому з 2011 року ми вивчаємо обробіток ґрунту за технологією No-till (нульовий обробіток) в короткоротаційних сівозмінах, що й визначило **мету досліджень**.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили в 2011–2013 рр. у стаціонарному досліді, закладеному в дослідному господарстві «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Ґрунт – сірий лісовий середньосуглинковий з середнім рівнем забезпечення його рухомими формами фосфору та калію. Вивчали продуктивність короткоротаційних сівозмін з різним насиченням їх кукурудзою та соєю. Застосовували два варіанти обробітку ґрунту: а) традиційний – оранка на 20-22 см; б) нульовий – No-till.

Схема досліді представлена в таблицях 1, 2. Облікова площа ділянки –  $50$  м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Обробку урожайних даних проводили методом дисперсійного аналізу [3].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати проведених нами досліджень свідчать, що щільність будови ґрунту (г/см<sup>3</sup>) під соєю значно залежить від способу його обробітку (табл. 1).

Таблиця 1 – Щільність ґрунту під соєю залежно від способів його обробітку, г/см<sup>3</sup>

Період відбирання проб	Технологія обробітку ґрунту				Збільшення щільності порівняно з контролем в шарі 0-20 см, $\pm$ г/см <sup>3</sup>
	Оранка (контроль)		No-till		
	шар ґрунту, см		шар ґрунту, см		
	0-20	20-30	0-20	20-30	
2011 р.					
Повні сходи	1,15	1,21	1,26	1,32	0,11 (8,7)
Наливання насіння	1,28	1,24	1,32	1,37	0,04 (3,1)
2012 р.					
Повні сходи	1,18	1,21	1,25	1,32	0,07 (5,9)
Наливання насіння	1,27	1,39	1,31	1,38	0,04 (3,2)
2013 р.					
Повні сходи	1,26	1,30	1,34	1,37	0,08 (6,3)
Наливання насіння	1,38	1,42	1,42	1,45	0,04 (2,9)
Середнє за 2011-2013 рр.					
Повні сходи	1,20	1,24	1,28	1,34	0,08 (6,7)
Наливання насіння	1,31	1,35	1,35	1,39	0,04 (3,1)

**Примітка.** Оранку проводили на глибину 20-22 см. В дужках збільшення щільності в % до контролю.

Одержані результати дослідження показують, що щільність будови ґрунту істотно залежить від способів його обробітку, що особливо помітно в період появи повних сходів сої. У період масових сходів щільність ґрунту під соєю в шарі 0-20 см за проведення традиційного обробітку ґрунту (оранки) складала в 2011 р. 1,15 г/см<sup>3</sup>, а в 2013 р. – 1,26 г/см<sup>3</sup>, тоді як на варіанті із застосуванням обробітку за технологією No-till щільність ґрунту збільшилася, відповідно на 8,7 та 6,3 %. Незначне збільшення щільності ґрунту спостерігалось на цих варіантах і у фазу наливання насіння сої. У середньому за 3 роки (2011–2013 рр.) збільшення щільності будови ґрунту в шарі 0-20 см внаслідок проведення обробітку ґрунту за No-till технологією складало 6,7 % в період повних сходів, а у фазу наливання насіння – 3,1 %.

Запаси продуктивної вологи в ґрунті під соєю залежно від способів обробітку ґрунту наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Запаси продуктивної вологи в ґрунті під соєю залежно від способів його обробітку, мм

Період відбирання проб	Технології обробітку ґрунту				Зміни запасів вологи порівняно з контролем в шарі 0-20 см, ± мм
	Оранка (контроль)		No-till		
	шар ґрунту, см		шар ґрунту, см		
	0-20	20-30	0-20	20-30	
2011 р.					
Повні сходи	32,66	36,54	33,26	36,96	+0,60 (1,8)
Наливання насіння	11,78	15,01	10,83	14,52	-0,95 (8,0)
2012 р.					
Повні сходи	27,38	27,59	26,75	27,46	-0,63 (2,3)
Наливання насіння	14,22	16,23	11,79	11,32	-2,43 (17,1)
2013 р.					
Повні сходи	27,47	28,60	27,87	28,5	+0,40 (1,5)
Наливання насіння	19,32	20,16	15,48	17,11	-3,84 (19,8)
Середнє за 2011-2013 рр.					
Повні сходи	29,2	30,9	29,3	30,8	+0,10 (0,3)
Наливання насіння	15,1	17,1	12,7	14,3	-2,40 (15,8)

Як видно з даних таблиці, під час масових сходів сої запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см на ділянках проведення полицевої оранки (20-22 см) в 2011 р. склали 32,66 мм, а в 2013 р. – 27,47 мм, тоді як на варіантах застосування No-till ці запаси були практично однаковими (помітна лише тенденція до незначного збільшення). Аналогічна залежність спостерігається і в середньому за 2011–2013 рр., хоча в глибшому шарі ґрунту (20-40 см) запаси вологи у фазу наливання насіння сої зменшилися від 17,1 до 14,3 мм, або на 16,4 %.

**Висновки.** Отже, за обробітку ґрунту під соєю за технологією No-till у 2-пільній соєво-кукурудзяній сівозміні дещо збільшується його щільність в орному шарі (в середньому за 3 роки на 3,1 та 6,7 %). При цьому запаси продуктивної вологи в цьому шарі ґрунту, а також в більш глибокому (20-40 см), були на рівні традиційного.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Косолап М.П. Зміна водно-фізичних властивостей чорнозему типового при переході до технології No-till / М.П. Косолап, О.П. Кротінов // Доповідь на міжнародній науково-практичній конференції з нагоди 100-річчя з дня народження проф. Городнього М.Г. – К.: НУБПУ, 2004. – № 75.
2. Кротінов О.П. Землеробство України і проблема глобального потепління / О.П. Кротінов // Науковий вісник НАУ. – К., 2004. – № 75.
3. Малієнко А.М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України / А.М. Малієнко. – К., 2001. – 61с.
4. Медведєв В.В. Плотность сложения почв / В.В. Медведєв. – Харьков, 2004. – 243 с.
5. Овсинский И.Е. Новая система земледелия / И.Е. Овсинский; (перевод с польского). – К., 1899. – 138 с.
6. Шикла М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / М.К. Шикла – К., 1998. – 677.
7. Шикла Н.К. Минимальная обработка черноземов и восстановление их плодородия / Н.К. Шикла, Г.В. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 319 с.

#### Влияние нулевой обработки почвы на ее физические свойства в правобережной Лесостепи Украины В.Ф. Петриченко, С.И. Колісник, О.Я. Панасюк, М.М. Ермолаєв, В.С. Хахула

Приведены 3-летние данные влияния обработки почвы по технологии No-till под соей на ее плотность и запасы влаги в соєво-кукурудзном севообороті. Полученные результаты показали, что плотность почвы существенно зависит от способов ее обработки, что особенно заметно в период появления полных всходов сои. В период массовых всходов почвы под соей в слое 0-20 см при традиционной обработке ( вспашке ) составляла в 2011 г. 1,15 г/см<sup>3</sup>, а в 2013 г. – 1,26 г/см<sup>3</sup>, тогда как

на варианте с применением обработки по технологии No-till она увеличилась, соответственно на 8,7 и 6,3 %. Незначительное увеличение плотности почвы наблюдалось при этих вариантах и в фазе налива семян сои. В среднем за 3 года (2011–2013 гг.) увеличение плотности строения почвы в слое 0-20 см в результате проведения обработки по No-till технологии составляло 6,7 % в период полных всходов , а в фазе налива семян – 3,1 %.

**Ключевые слова:** нулевая обработка, плотность почвы, запасы влаги, соя.

*Надійшла 07.10.2013.*