

УДК 631.41 (477.8)

Лопушняк В., канд. с.-г. наук (Львівський національний аграрний університет)

Вплив систем удобрення на фізичну будову темно-сірого опідзоленого ґрунту Західного Лісостепу України

Проаналізовано вплив різних систем удобрення польових культур у зерно-просапній плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України на фізичну будову темно-сірого опідзоленого ґрунту. Встановлено позитивний вплив органічної і органо-мінеральної систем удобрення на шпаруватість і ступінь аерації досліджуваного ґрунту.

Ключові слова: система удобрення, сівозміна, шпаруватість, ступінь аерації, темно-сірий опідзолений ґрунт.

Актуальність проблеми. Біопродуктивність та еколого-меліоративний стан будь-якого ґрунту нерозривно пов'язані з його фізичною будовою [5; 6]. Тому для оцінки ефективності елементів агротехнологій надзвичайно важливе значення має аналіз фізичних критеріїв ґрунту.

Постановка завдання. Аналіз літературних джерел показує, що фізичну будову (шпаруватість) ґрунту вивчали переважно за різних обробіток ґрунту та на ґрунтах підзолистого типу ґрунтоутворення або чорно-

земах. Повідомлень стосовно зміни загальної шпаруватості та аерації темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом застосування різних систем удобрення, які проводилися у Західному регіоні, є порівняно мало.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Визначальним показником фізичного стану ґрунту є його будова. Як зазначає дослідник І. Б. Ревут [7], будова ґрунту характеризується пористістю, шпаруватістю, що відносяться до найважливіших його агрофізичних показників. Качинський Н. А. [3] також зазна-

чав, що з точки зору землеробства найбільш динамічною фізичною властивістю ґрунту є його шпаруватість.

Окремі автори повідомляють, що загальна шпаруватість сірих опідзолених ґрунтів у верхньому шарі ґрунту (0-10 см) коливається у значних межах – 48,5-56,5%, у шарі 20-30 см – 45,1-48,3% від загального об'єму ґрунту [4, 8].

Дояренко О. Г. [1] вказував, що найсприятливіші умови для росту рослин формуються за умов загальної шпаруватості 50-60%, за капілярної шпаруватості 30-37,5% і некапілярної – 12,5-30,0%. Оптимальне співвідношення між некапілярною і капілярною шпаруватістю повинно бути в межах 1:1,1-1,3.

Збільшення кількості повітря для суглинкових ґрунтів, які здатні до заплівання, має важливе значення, особливо в умовах достатнього зволоження та на легкосуглинкових ґрунтах, що схильні до заплівання [47].

Виклад основного матеріалу. З огляду на значний вплив фізичної будови ґрунту на формування оптимальних параметрів його родючості ми оцінювали вплив систем удобрення на загальну шпаруватість темно-сірого опідзоленого ґрунту згідно з ДСТУ ISO 11272-2001, а також розраховували пористість і ступінь аерації за навчальним посібником [2].

Польові досліді проводили в умовах стаціонарного досліді кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії Львівського національного аграрного університету впродовж трьох ротаций короткоротацийної зерно-просапної плодозмінної сівозміни. Чергування культур було таким: пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий з підсівом багаторічних трав, зокрема конюшини лучної.

Схема досліді передбачала контроль, мінеральну органічну й органо-мінеральну системи удобрення з різним насиченням органічними добривами: 1. Контроль (без добрив); 2. Мінеральна система удобрення N390P210K430 (сума NPK-1030); 3. Органо-мінеральна система удобрення N390P210K430, з них N270P153K260 внесено з мінеральними добривами (сума NPK-1030), насиченість сівозміни органічними добривами – 6,25 т/га сівозмінної площі; 4. Органо-мінеральна система удобрення N390P210K430 (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами N100P110K173, насиченість сівозміни органічними добривами – 12,5 т/га; 5. Органо-мінеральна система удобрення N390P210K430 (сума NPK-1030), з них внесено з мінеральними добривами N50P85K113, ступінь насичення органічними добривами – 15,0 т/га сівозмінної площі; 6. Органічна система удобрення N390P210K430 (сума NPK-1030), ступінь насичення органічними добривами – 17,5 т/га (для збалансування елементів мінерального живлення та поліпшення процесу мінералізації соломи внесено N25P60K53).

З мінеральних добрив у досліді викори-

стовували суперфосфат простий гранульований, калійну сіль, які вносили в основне удобрення. Азотні добрива (аміачну селітру) вносили під передпосівний обробіток і в підживлення. Як органічні добрива в основне удобрення під буряки цукрові використовували напівперепрілий соломистий гній великої рогатої худоби, редьку олійну на сидерати й солому пшениці озимої.

Загальна площа дослідних ділянок – 400 м², облікова – 374 м², повторність досліді – триразова, розміщення ділянок – систематичне.

Таблиця 1

Вплив систем удобрення на фізичну будову темно-сірого опідзоленого ґрунту в полі пшениці озимої (середнє за 2001-2010 рр.) , %*

Варіант досліді	Шар ґрунту, см	Фаза вегетації пшениці озимої					
		Відновлення вегетації		Колосіння		Повна стиглість	
		1	2	1	2	1	2
1	0-10	53,4	34,6	52,2	48,6	51,5	48,6
	11-20	50,0	34,1	50,4	38,5	48,5	50,5
	21-30	46,6	35,0	47,0	36,2	46,2	38,9
	31-60	47,0	35,4	47,0	30,8	46,6	42,9
	61-80	46,3	32,2	46,6	28,8	46,3	38,4
	81-100	46,2	31,0	46,0	27,4	46,0	36,7
2	0-10	54,2	36,8	52,4	48,8	51,9	49,2
	11-20	50,8	35,2	50,8	39,1	48,9	51,0
	21-30	47,2	34,8	47,4	38,8	46,6	39,1
	31-60	47,0	32,2	47,1	31,6	46,7	42,7
	61-80	46,6	29,7	46,7	29,8	46,6	38,8
	81-100	46,2	28,6	46,6	28,3	46,2	37,2
3	0-10	54,6	37,0	51,9	49,0	52,7	52,5
	11-20	51,5	36,4	51,1	40,6	49,0	51,2
	21-30	47,3	35,0	47,3	39,4	46,8	40,8
	31-60	47,3	33,0	47,3	32,5	47,0	42,9
	61-80	46,6	31,1	46,7	30,7	46,6	39,2
	81-100	46,3	30,5	46,6	29,4	46,2	37,7
4	0-10	55,3	38,1	53,0	49,4	53,0	52,7
	11-20	51,9	36,9	51,2	40,8	49,3	51,4
	21-30	47,5	35,6	47,4	39,8	47,0	42,2
	31-60	47,4	33,7	47,4	33,1	47,0	43,0
	61-80	46,9	31,9	47,1	31,5	46,9	39,8
	81-100	46,6	31,8	46,7	31,2	46,3	38,0
5	0-10	56,1	41,4	53,4	50,2	53,4	53,7
	11-20	52,3	37,3	51,5	42,4	50,0	51,8
	21-30	47,7	35,8	48,1	39,8	47,2	43,6
	31-60	47,4	34,2	47,4	34,0	47,3	43,0
	61-80	46,9	32,3	47,1	32,1	47,0	40,6
	81-100	46,7	32,7	46,7	32,0	46,3	38,4
6	0-10	56,4	42,7	54,5	52,4	53,8	54,2
	11-20	52,7	38,0	51,9	42,7	50,8	52,0
	21-30	47,7	36,1	48,9	40,5	47,5	44,0
	31-60	47,4	35,8	47,4	34,8	47,3	43,2
	61-80	47,0	33,4	47,1	32,6	46,9	41,7
	81-100	47,1	32,2	47,0	33,6	46,7	38,8
HIPO,05, %	0-10	2,4-2,8	1,7-2,2	2,5-2,8	2,4-2,8	2,4-2,7	2,8-3,6
HIPO,05, %	11-20	2,3-2,8	1,7-1,9	1,0-1,6	1,9-2,1	1,3-2,2	1,4-2,2
HIPO,05, %	21-30	1,5-1,8	1,7-1,8	1,3-1,9	1,8-2,1	1,1-1,7	1,9-2,4
HIPO,05, %	31-60	1,3-1,5	0,6-1,6	1,0-1,5	1,5-1,9	0,7-1,3	1,5-1,7
HIPO,05, %	61-80	1,2-1,5	0,5-1,1	0,6-1,3	1,4-1,9	0,5-0,9	1,7-2,1
HIPO,05, %	81-100	1,2-1,3	0,4-0,8	0,5-0,8	1,5-2,1	0,4-0,6	1,1-1,7

* 1 – загальна шпаруватість, 2 – ступінь аерації.

Дослідження показали, що під пшеницею озимою у фазі ранньовесняного відростання системи удобрення позитивно впливали на загальну шпаруватість і ступінь аерації. У контрольному варіанті ці показники в шарі 0-10 см становили 53,4 і 34,6% відповідно (табл. 1).

Фаза повної стиглості озимої пшениці відзначалася деяким зменшенням загальної шпаруватості та ступенем аерації порівняно з фазою колосіння. У варіанті 2 (мінеральна система удобрення) загальна шпаруватість зростала на 0,8% і становила 54,2, а ступінь аерації – на 2,2%. Органо-мінеральна система удобрення забезпечувала загальну шпаруватість на рівні 54,6-56,4%, а ступінь аерації зростав відповідно до 38,1-42,7%.

Із збільшенням глибини загальна шпаруватість різко знижувалася від 21 см у всіх варіантах дослід. Якщо в контрольному варіанті цей показник становив 46,6%, то в усіх варіантах, де вносили добрива, незалежно від системи удобрення, загальна шпаруватість залишалася на рівні 47,2-47,7%. Проте ступінь аерації за варіантами дослід зростав. Найвищий його показник – 36,1% був у варіанті 6 (органічна система удобрення).

У глибших шарах ґрунту (31-100 см) показники загальної шпаруватості стабілізувалися на рівні 47,5-46,2%, а ступінь аерації – в межах 30,5-35,8%.

Варто зазначити, що у варіанті, де використовували мінеральну систему удобрення, ступінь аерації був найнижчим, навіть порівняно з контролем. На нашу думку, це свідчить про те, що органічні сполуки за такої системи удобрення акумулюються у верхньому горизонті і не проникають у глибші шари ґрунту.

У фазі колосіння тенденція до зміни загальної шпаруватості загалом не змінилася порівняно з ранньовесняним періодом вегетації. Проте у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) вона дещо знизилася, особливо у варіантах, де застосовували орґано-мінеральну систему удобрення. Водночас аерованість значно зростала, особливо у варіантах з високим рівнем насичення органічними добривами (варіанти 5 і 6).

У полі цукрових буряків показники фізичної будови дещо відрізнялися від аналогічних показників у полі озимої пшениці (табл. 2). Зокрема, загальна шпаруватість у контрольному варіанті у шарі 0-10 см перед сівбою становила 51,5% і була дещо нижчою, ніж у полі пшениці озимої. Із збільшенням глибини спостерігається поступове, але незначне, зниження загальної шпаруватості, і на глибині 1 м вона становила 46,2%. Застосування мінеральних добрив сприяло деякому (в межах 1%) зростанню загальної шпаруватості до глибини 30 см, проте глибше вона практично не зростала.

Внесення органічних добрив суттєво вплинуло на підвищення загальної шпаруватості в ґрунті. Проте лише у верхньому (до 30 см) шарі застосування навіть найвищих доз органічних добрив у варіантах 5 і 6 майже не впливало на зазначений показник. На глибині 60-100 см в усіх варіантах дослід загальна шпаруватість була майже однаковою і коливалася в межах 46,0-47,4%.

Подібні залежності ми спостерігали також в інші періоди вегетації буряків цукрових, а саме перед зми-

Таблиця 2

Вплив системи удобрення на фізичну будову темно-сірого опідзоленого ґрунту в полі буряків цукрових (середнє за 2001-2010 рр.), %*

Варіант дослід	Шар ґрунту, см	Фаза вегетації цукрових буряків					
		Перед сівбою		Перед змиканням рядків		Перед збиранням врожаю	
		1	2	1	2	1	2
1	0-10	51,5	39,2	51,1	46,2	53,4	38,5
	11-20	49,2	27,9	48,5	38,4	50,4	31,7
	21-30	46,2	26,1	46,2	32,7	46,6	22,2
	31-60	47,0	30,5	46,6	31,4	46,4	20,3
	61-80	46,6	30,3	46,5	30,6	46,2	19,8
	81-100	46,2	30,8	46,1	28,4	46,1	15,6
2	0-10	52,3	39,7	51,2	46,7	53,8	39,0
	11-20	50,0	32,2	49,6	38,9	50,8	32,0
	21-30	46,5	28,8	46,5	32,8	47,0	23,5
	31-60	47,0	31,8	46,6	31,8	46,6	20,5
	61-80	46,6	31,5	46,6	30,6	46,5	20,0
	81-100	46,2	30,8	46,2	29,0	46,2	16,0
3	0-10	52,7	40,4	51,9	48,4	53,7	39,0
	11-20	50,3	35,3	50,0	39,2	51,2	34,1
	21-30	47,1	30,9	46,6	34,0	47,0	24,5
	31-60	47,0	32,2	46,7	31,8	46,7	20,8
	61-80	46,6	32,0	47,0	30,7	46,6	20,1
	81-100	46,3	30,9	46,2	29,4	46,2	16,2
4	0-10	53,4	42,0	51,9	50,2	54,2	38,1
	11-20	50,8	36,3	50,4	39,7	51,5	34,1
	21-30	47,2	32,1	47,3	34,7	47,3	25,4
	31-60	47,3	32,6	46,9	32,0	46,9	20,8
	61-80	46,7	32,7	46,6	30,7	46,7	20,2
	81-100	46,3	31,0	46,3	30,0	46,3	16,4
5	0-10	54,2	42,6	52,2	51,9	54,2	39,2
	11-20	50,7	36,8	50,4	40,5	51,6	34,6
	21-30	47,4	32,8	47,3	34,6	47,7	26,0
	31-60	47,4	33,0	46,9	32,2	46,9	21,0
	61-80	47,0	33,1	46,6	30,8	46,6	20,2
	81-100	46,5	31,0	46,5	30,4	46,4	16,8
6	0-10	54,5	43,6	52,7	52,2	54,5	39,8
	11-20	51,1	38,0	50,8	43,7	51,9	35,0
	21-30	47,7	33,0	47,4	34,7	48,1	26,3
	31-60	47,4	33,2	46,9	32,5	47,0	21,2
	61-80	47,0	33,3	46,6	30,8	46,6	20,4
	81-100	46,0	31,1	46,5	30,8	46,5	17,0
НІР0,05, %	0-10	2,2-2,7	1,7-2,4	2,3-2,7	2,3-2,9	2,4-2,8	2,2-2,6
НІР0,05, %	11-20	2,1-2,8	1,5-1,9	1,0-1,7	1,9-2,4	1,3-2,3	1,3-2,1
НІР0,05, %	21-30	1,6-1,9	1,3-1,8	1,3-1,9	1,7-2,1	1,1-1,8	1,4-2,5
НІР0,05, %	31-60	1,3-1,7	0,6-1,6	1,0-1,6	1,6-1,9	0,7-1,3	1,4-1,7
НІР0,05, %	61-80	1,2-1,5	0,5-1,0	0,7-1,4	1,5-1,7	0,5-0,9	1,2-1,8
НІР0,05, %	81-100	1,0-1,3	0,4-0,7	0,6-0,9	1,2-2,1	0,4-0,7	1,1-1,6

* 1 – загальна шпаруватість, 2 – ступінь аерації.

канням рядків і перед збиранням врожаю.

Варто зазначити, що перед збиранням врожаю спостерігали найвищі показники загальної шпаруватості в полі буряків цукрових порівняно з іншими періодами у варіанті, де не вносили добрива, і варіанті, де застосовували мінеральну систему.

У варіантах, де вносили органічні добрива, загальна шпаруватість була стабільно високою впродовж усієї вегетації.

Висновки. Дослідження фізичної будови темно-сірого опідзоленого ґрунту під пшеницею озимою та буряками цукровими у різні фази їх вегетації показали, що під впливом різних систем удобрення показники

шпаруватості та ступеня аерації змінювалися у значних межах.

Мінеральна система удобрення не сприяла підвищенню шпаруватості і ступеня аерації навіть порівняно з неудобреним варіантом. Органічна і органо-мінеральна системи удобрення забезпечують достовірне зростання показників шпаруватості і ступеня аерації ґрунту в зерно-просапній плодозмінній сівозміні Західного Лісостепу України.

Список літератури

1. Дояренко А. Г. Факторы жизни растений / А. Г. Дояренко. – М. : Колос, 1966. – 278 с.
2. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. / В. Ф. Петриченко, М. Я. Бомба, М. В. Патики [та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2011. – 492 с.
3. Качинский Н. А. Физика почвы. Ч. 2 : Водно-физические свойства и режимы почвы / Н. А. Качинский. – М. : Высш. шк., 1970. – 358 с.
4. Качмар О. Й. Гранулометричний склад та агрегатний рівень організації структури ясно-сірого ґрунту в процесі антропо-еволюційного ґрунтотворення / О. Й. Качмар // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2003. – Вип. 45. – С. 34-40.
5. Медведев В. В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В. В. Медведев. – Харьков : 13 типография, 2008. – 408 с

6. Мірошниченко М. М. Стійкість дисперсної системи ґрунту до антропогенного навантаження (до теорії агрегативної стійкості) / М. М. Мірошниченко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2002. – Вип. 63. – С. 21-26.

7. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – Л. : Колос, 1972. – 368 с.

8. Резничук С. Г. Влияние промежуточных культур на продуктивность пашни и некоторые агрономические свойства серой оподзоленной почвы во Львовской области : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. с.-х. наук / С. Г. Резничук. – Дубляны, 1973. – 30 с.

Аннотація. Проанализировано влияние различных систем удобрения полевых культур в зерно-пашном плодосменном севообороте Западной Лесостепи Украины на физическое строение темно-серой оподзоленной почвы. Установлено положительное влияние органической и органо-минеральной систем удобрения на пористость и степень аэрации исследуемой почвы.

Summary. Influence of the different systems of fertilizer of the field cultures is analysed in grain cultivated crop fruit changeable rotation of Western Forest-steppe of Ukraine on the physical structure of darkly-grey podzolic soil. Positive influence is set by organic and organo-mineral systems of fertilizer on porosity and degree of airing of the investigated soil.

Стаття надійшла до редакції 10 липня 2013 р.