УДК 633.11
© 2018

Т. А. Забарна, кандидат сільськогосподарських наук
І. П. Вдовиченко
Вінницький національний аграрний університет

ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИРОЩУВАНОЇ КУЛЬТУРИ

Висвітлено результати оцінки впливу різних полезаймаючих культур на формування механічного та агрегатного складу сірого лісового ґрунту. На підставі оцінки мікроагрегатного стану ґрунту у співставленні з біологічно та технологічно різнорідними сільськогосподарськими культурами визначено показники протиерозійної стійкості орного горизонту та зроблено висновок про загальну доцільність використання різних попередників у форматі дотримання сівозмін з метою гарантування високих рівнів деградаційної стійкості землекористування певного сільськогосподарського підприємства у варіантах сірих лісових ґрунтів.

***Ключові слова**: сівозміна, попередник, ґрунт, фізико-механічні властивості ґрунту, ерозія ґрунтів.*

Сівозміна залишається важливим чинником забезпечення продуктивності сільськогосподарських культур та забезпечення відтворення ґрунтових умов родючості.

Кардинальні зміни до типізації сучасних сівозмін поширених в Україні зумовили широку дискусію доцільності дотримання сівозмін великої ротації, переходу до короткоротаційних сівозмін та взагалі до повторних та беззмінних посівів.

Світовий досвід розвитку рослинництва за зміни структури посівних площ з домінуванням 4—5 основних сільськогосподарських культур зумовив перехід від сівозмін з періодом ротації у 8—10 років до сівозмін де ротаційна схема вкладається в 3—6 років з домінуванням таких культур як озима пшениця, соя, ріпак, кукурудза, соняшник або ж різні варіанти варіації у складі ярих зернових та різних зернобобових.

Проте у багатьох оцінках сівозміна є і залишається одним з надійних аспектів забезпечення стабільності виробництва, оскільки зумовлює різний біологічно-ценологічний напрямок використання ґрунту, як живої системи, що у підсумку зумовлює різні темпи його використання, як у плані джерела поживних речовин і води, так і в плані залучення живої біоти ґрунту до різних за інтенсивністю ґрунтових процесів.

З цих причин важливим є вивчення питання ефективності і доцільності збереження повноформатних сівозмін і взагалі дотримання певного

чергування культур у рамках поля у процесі тривалої експлуатації ґрунтового покриву.

Саме з цих причин метою наших досліджень було встановити окремі механіко-фізичні властивості сірого лісового ґрунту під різними сільськогосподарськими культурами у складі типової сівозміни на сірих лісових ґрунтах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Різносторонніми аспектами вивчення ефективності сівозмін у свій час займались В. Ф. Сайко [1], Є. О. Юркевич та ін. [2], Примак І. Д. [3], А. Й. Габриєль та ін. [4] та цілий ряд інших дослідників [5—10]. У більшості вказаних публікацій наголошується на актуальності сівозмінного чинника у раціональному використанні ґрунтово-земельних ресурсів, забезпеченні ринково достатніх рівнів продуктивності сільськогосподарських культур. З іншого боку, наголошується також на важливості й актуальності подальших досліджень впливу попередників на формування базових показників ґрунтового покриву та ступеня його деградації.

Умови та методика досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі ВНАУ у дослідному підрозділі кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії у рамках виконання ініціативних тематик: «Особливості формування продуктивності сільськогосподарських культур у системі типової сівозміни за зміни клімату в умовах Лісостепу Правобережного України» (номер держреєстрації 0117U003145) у системі 10-ти пільної сівозміни з типовими ланками чергування культур.

Ґрунтовий покрив місця досліджень представлений сірими лісовими ґрунтами з агрохімічними властивостями, усередненими для блоку польових культур у складі сівозміни, з такими параметрами значень: вміст гумусу (за Тюріним) становить 2,16 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 81 – 89 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим), відповідно 205 – 251 і 83 – 90 мг на 1 кг ґрунту, pH сольової витяжки 5,6 – 5,8. Гідролітична кислотність – 2,3 – 2,7 мг-екв на 100 г ґрунту.

Базові механічні та фізичні показники ґрунту аналізувались для трьох основних культур шляхом відбору і підготовки зразків ґрунту, відповідно до рекомендованих методик [11].

Визначення основних показників проведено у лабораторіях кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії ВНАУ на підставі методичних рекомендацій застосовуваних у системі практичної підготовки [12].

Дослідження проводили у лабораторних умовах за загальновизнаними методиками:

– гранулометричний склад ґрунту – методом піпетки з хімічною підготовкою дрібнозему з пірофосфатом натрію за Качинським;

– мікроагрегатний склад – за Качинським з диспергацією мікроагрегатів шляхом 2-годинного горизонтального збовтування у дистильованій воді;

– структурний склад ґрунту – методом Савінова шляхом сухого просіювання на ситах різного діаметра;

– коефіцієнт структурності – розрахунково, як відношення агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) до пилуватої і брилястої фракції;

– водостійкість ґрунтових агрегатів – на приладі Бакшеєва, коефіцієнт водостійкості – за Медведєвим, як відношення водостійких агрегатів більше 0,25 мм до агрегатів більше 0,25 мм при сухому просіюванні;

За результатами гранулометричного й мікроагрегатного складу визначали фактор дисперсності за Качинським, фактор потенційної агрегованості – за Вороніним, показник протиерозійної стійкості – за Вороніним і Кузнецовим [13].

Сівозміна, що вивчали, включала такі сільськогосподарські культури: ярий ячмінь + конюшина, конюшина, овес, горох, цукрові буряки, соя, кукурудза, олійна редька, ярий ріпак, соняшник.

Ділянки розміщували відповідно до рекомендованої для зони схеми чергування культур у триразовій повторності з обліковою площею ділянки 30 м^2. Система обробітку ґрунту у варіанті допосівної підготовки була однаковою для всіх культур і включала дискування, оранку на глибину 22—25 см, передпосівний обробіток з вирівнюванням на глибину, що відповідала вимогам культури.

Погодні умови в період проведення досліджень 2016—2017 рр. були різними. Умови 2016 року характеризувались помірним режимом зволоження з більш вираженим рівномірним розподілом опадів за вегетацію основних с.-г. культур. Умови 2017 року характеризувались досить прохолодною весною особливо квітневого періоду та першої декади травня з досить дощовим та прохолодним періодом червня-липня, що вплинуло на урожайність таких теплолюбних культур як кукурудза, соя, соняшник.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вивчення гранулометричного та мікроагрегатного складу ґрунту дослідних ділянок, залежно від полезаймаючої культури істотно різнився (табл. 1). Так, розпиленість ґрунтового профілю за загальним вмістом мулистої фракції була максимальною у варіантах сої та конюшини, а фракція дрібного пилу, навпаки, мала максимальне значення у варіантах сої та конюшини. За цим співвідношенням можна стверджувати що для досліджуваних полезаймаючих культур ступінь мікроагрегованості ґрунту має стійку тенденцію до зменшення від соняшнику до конюшини. При цьому, добра мікроагрегованість суглинкових ґрунтів підтримує їх хорошу водопроникність, а відповідно і зменшує інтенсивність ерозійних процесів. Так, показник протиерозійної стійкості ґрунтів мав максимальне значення (6,33) у варіанті конюшини, а найменше (3,02) – у варіанті соняшнику, як полезаймаючої культури.

Відомо [14], що найбільш активну участь у структуроутворенні беруть колоїдна і муляста фракції. Особливу роль при цьому відводять фракції мулу,

як формату цементуючому ґрунтові часточки та формуючому варіант склеювання мікроагрегатів.

Необхідно при цьому відмітити, що і фракція середнього пилу також у достатній мірі була агрегована – на варіантах без внесення добрив у межах від 60,9—66,4 %. У варіанті конюшини, відмічено зростання фракції крупного пилу, особливо у варіанті конюшини до 24,7 % за зниження частки середнього пилу на 5,5 % у співставленні з варіантом соняшнику як полезаймаючої культури.

1. Гранулометричний та мікроагрегатний склад сірого лісового ґрунту залежно від полезаймаючої культури на фазу її цвітіння (у середньому за 2016—2017 рр.) для шару ґрунту 0—30 см

Полезаймаюча культура	Розмір фракцій, мм				Фактор дисперсності	Фактор потенційної агрегованості	Показник протиерозійної стійкості
	< 0,001 (мул)	0,001—0,005 (дрібний пил)	0,005—0,01 (середній пил)	0,01—0,05 (крупний пил)			
Соняшник	90,1	87,3	66,4	19,6	8,61	0,26	3,02
Кукурудза на зерно	92,1	89,2	67,9	20,0	8,8	0,27	3,09
Соя	93,5	82,0	62,9	22,6	6,16	0,31	5,03
Конюшина	94,6	80,8	60,9	24,7	4,11	0,36	6,33

У підсумку, фактор дисперсності був мінімальним у варіанті конюшини як полезаймаючої культури, що на фоні її переважання соняшнику на 38,5 % за чинником потенційної агрегованості забезпечує саме для цього варіанта найвищу протиерозійну стійкість, більш ніж удвічі вищу, ніж у варіанті застосування соняшнику у сівозміні.

З іншого боку різні культури формують за нашими оцінками різний структурно-агрегатний стан. Так у співставленні цього показника для конюшини та соняшнику результати засвідчили, що стан поля за кількістю водостійких агрегатів є істотно вищим для конюшини у співставленні з соняшником (+ 9,8 % для шару ґрунту 0—10 см) (табл. 2).

Навпаки, брилистість ґрунту істотно вища у варіанті соняшнику – на 38 %. У підсумку коефіцієнт структурованості саме орного горизонту під конюшиною майже втричі є вищим, ніж у варіанті соняшнику.

На підставі представлених даних, можна стверджувати, що підбором полезаймаючої культури можна ефективно регулювати загальну протиерозійну стійкість ґрунтового покриву в ефективному орному горизонті. Не слід при цьому забувати про такий важливий чинник як вплив технологічних елементів вирощування, зокрема взаємодія структури верхніх горизонтів з числом міжрядних обробітків і рихлень, часткове покриття поля

рослинними компонентами та інтенсивність розвитку кореневої системи та її ризобіальна активність.

2. Структурно-агрегатний склад сірого лісового ґрунту за різної полезаймаючої культури (у середньому за 2016—2017 рр. для шару 0—30 см)

Полезаймаюча культура	Глибина, см	Розмір фракцій, мм			Коефіцієнт структурності
		брили	агрономічно-цінна структура	пил	
		> 10	10 – 0,25	> 0,25	
Соняшник	0 – 10	21,4	56,7	24,3	1,18
	10 – 30	37,3	49,7	13,0	0,89
Конюшина	0 – 10	15,5	62,3	18,4	1,65
	10 – 30	13,6	72,1	10,3	2,58

З означених позицій, ефективна доцільність використання конюшини є агрономічно доцільним та забезпечує загальне підвищення ерозійної стійкості ґрунтів, а, отже, і збільшує шанси до його збереження.

Це ж наглядно підтверджується результатами мокрого просіювання зразків ґрунту відібраних у різних полях сівозміни (табл. 3). Так, у підсумку водостійкість агрегатів ґрунту в орному шарі має виражену тенденцію до зростання у співставленні соняшнику та конюшини. Так, позитивний приріст коефіцієнту водостійкості становить 60 % для конюшини та 32,7 % у варіанті сої.

3. Показники водостійкості сірого лісового ґрунту за мокрого просіювання (у середньому за період 2016—2017 рр.) (усереднено для глибини 0—30 см)

Полезаймаюча культура	Кількість макроагрегатів при мокрому просіюванні, %			Коефіцієнт водостійкості за В. В. Медведєвим [14]
	> 1,0 мм	1,0 – 0,25 мм	> 0,25 мм	
Соняшник	14,0 ± 4,11	42,5 ± 3,02	56,5 ± 5,46	0,55
Соя	18,5 ± 4,61	47,8 ± 5,39	66,9 ± 5,09	0,73
Конюшина	37,2 ± 4,57	37,8 ± 4,91	73,2 ± 3,17	0,88

Висновки. Таким чином, результатами наших дворічних спостережень встановлено, що різні культури навіть у варіанті вегетаційного культивування впливають на окремі базові фізико-механічні властивості, які визначають як його гранулометричний стан, так і протиерозійну стійкість через призму співвідношення різних фракцій агрегатного стану та визначеної частки водостійких агрегатів. При цьому відмічено, що такий окреслений позитивно формуючий ефект має виражену тенденцію до якісного покращення у динамічному ряді культур, що поставлені на вивчення у напрямку соняшник – кукурудза – соя – конюшина.

Отже, шляхом співставлення частки інтенсивних технічних культур (соняшник, кукурудза), частки зернових та зернобобових культур суцільного посіву (соя, горох, ярі зернові) та частки культур багаторічної біологічної групи з роду багаторічних бобових трав можна ефективно корегувати

протиерозійну стійкість полів сівозміни та загальний ефект протиерозійної стійкості землекористування. Очевидно, що для різних типів ґрунтів ця частка співвідношення матиме своє значення. У нашому випадку одне поле соняшнику у сівозміні слід урівноважувати щонайменше як одним полем багаторічних трав.

Бібліографічний список

1. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. – К. : Аграрна наука, 2002. 146 с.
2. Агробіологічні основи сівозмін Степу України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко, А. В. Бакума. Одеса : ВМВ, 2011. 237 с.
3. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві / І. Д. Примак [та ін.]. Біла Церква : Вид-во БДАУ, 2003. 384 с.
4. Ткаченко М. А., Літвінов Д. В. Продуктивність типових сівозмін Лісостепу залежно від інтенсивності агрохімічного навантаження // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Випуск 22. С. 100–106.
5. Габриєль А. Й., Петрунів І. І., Сорочинський В. В., Бульо В. С., Оліфір Ю. М. Роль сівозмінного фактора в землеробстві західного Лісостепу // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. 2007. № 11. С. 170–177.
6. Бойко П. І. Продуктивність агрофітоценозів у різноротаційних сівозмінах Лісостепу // Аграрний вісник Причорномор`я : зб. наук. пр. / ОДАУ. Одеса, 2013. Вип. 66. С. 3—7.
7. Єщенко В. Сівозмінні проблеми сьогодення // Сучасні аграрні технології. 2013. № 4. С. 12—18.
8. Калетнік Г. М. Науково обґрунтовані сівозміни для ефективного вирощування біомаси // Агросвіт. 2009. № 23. С. 2—6.
9. Надточій О. В. Оптимізація вибору попередників для динамічних сівозмін // Науковий вісник / Національний університет біоресурсів і природокористування України. К., 2010. Вип. 144, Ч. 3. С. 291—299.
10. Назаренко К. М. Агрофізичні показники ґрунту в ланці польової сівозміни залежно від систем землеробства в Лісостепу України // Науковий вісник / Національний університет біоресурсів і природокористування України. К., 2011. Вип. 162, Ч. 1. С. 41—50.
11. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Навчальний посібник. – К.: Видавничий Центр НАУ, 2001. 247 с.
12. Барвінченко В. І. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник для виконання лабораторно-практичних робіт Вінниця: ВВ ВДАУ, 2006. 175 с.
13. Воронин А. Д., Кузнецов М. С. Опыт оценки противоэрозионной стойкости почв // Эрозия почв и русловые процессы. М.: Изд-во МГУ. 1970. Вып. 1. С. 99—115.

14. Медведев В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М.: Агропромиздат, 1988. 160 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy / za red. V. F. Saika, P. I. Boika. – K. : Ahrarna nauka, 2002. 146 s.

2. Ahrobiolohichni osnovy sivozmin Stepu Ukrainy / Ye. O. Yurkevych, N. P. Kovalenko, A. V. Bakuma. Odesa : VMV, 2011. 237 s.

3. Ratsionalni sivozminy v suchasnomu zemlerobstvi / I. D. Prymak [ta in.]. Bila Tserkva : Vyd-vo BDAU, 2003. 384 s.

4. Tkachenko M. A., Litvinov D. V. Produktyvnist typovykh sivozmin Lisostepu zalezhno vid intensyvnosti ahrokhimichnoho navantazhennia // Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv. 2014. Vypusk 22. S. 100–106.

5. Habryiel A. Y. Petruniv I. I., Sorochynskyi V. V., Bulo V. S., Olifir Yu. M. Rol sivozminnoho faktora v zemlerobstvi zakhidnoho Lisostepu // Visnyk Lvivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu: Ahronomiia. 2007. № 11. S. 170–177.

6. Boiko P. I. Produktyvnist ahrofitotsenoziv u riznorotatsiinykh sivozminakh Lisostepu // Ahrarnyi visnyk Prychornomor`ia : zb. nauk. pr. / ODAU. Odesa, 2013. Vyp. 66. S. 3—7.

7. Ieshchenko V. Sivozminni problemy sohodennia // Suchasni ahrarni tekhnolohii. 2013. № 4. S. 12—18.

8. Kaletnik H. M. Naukovo obgruntovani sivozminy dlia efektyvnoho vyroshchuvannia biomasy // Ahrosvit. 2009. № 3. S. 2—6.

9. Nadtochii O. V. Optymizatsiia vyboru poperednykiv dlia dynamichnykh sivozmin // Naukovyi visnyk / Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. K., 2010. Vyp.144, Ch.3. S.291-299.

10. Nazarenko K. M. Ahrofizychni pokaznyky gruntu v lantsi polovoi sivozminy zalezhno vid system zemlerobstva v Lisostepu Ukrainy // Naukovyi visnyk / Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. K., 2011. Vyp. 162, Ch. 1. S. 41—50.

11. Lisoval A.P. Metody ahrokhimichnykh doslidzhen. Navchalnyi posibnyk. – K.: Vydavnychyi Tsentr NAU, 2001. 247 s.

12. Barvinchenko V. I. Praktykum z gruntoznavstva: Navchalnyi posibnyk dlia vykonannia laboratorno-praktychnykh robit Vinnytsia: VV VDAU, 2006. 175 s.

13. Voronyn A. D., Kuznetsov M. S. Opit otsenky protyvoэrozyonnoi stoikosty pochv // Эrozyia pochv y ruslovie protsessi. M.: Yzd-vo MHU. 1970. Vip.1. S. 99—115.

14. Medvedev V. V. Optymyzatsyia ahrofyzycheskykh svoistv chernozemov. M.: Ahropromyzdat, 1988. 160 s.

Надійшла до редколегії 23. 05. 2018 року
Рецензенти В. О. Савченко, кандидат сільськогосподарських наук