УДК 631.445.2.001.76(477.42)

С. В. Бобрусь
аспірант
Державний агроекологічний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ГЛЕЮВАТОГО СУПІЩАНОГО ГРУНТУ ТА СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ЗЕРНО-КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ

Описані фізико- та агрохімічні показники дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту. Запропонована система удобрення 7-пільної зерно-кормової сівозміни для сучасних еколого-економічних умов Полісся.

Постановка проблеми

Дерново-підзолисті грунти в умовах Полісся України займають 60–67 % території зони, серед яких 17,1 % припадає на дерново-підзолисті глеюваті відміни [1, 3].

Широкомасштабне застосування в другій половині минулого століття засобів хімізації і незначне їх використання з кінця 90-х років суттєво вплинуло на поживний режим і гумусовий стан дерново-підзолистих грунтів. Вилучення органічної речовини та хімічних елементів живлення з сільськогосподарською продукцією, а також незначне їх повернення в біологічний кругообіг, високий ступінь розораності та агроекологічна невідповідність між площами природних та сільськогосподарських угідь, а також виснаження грунтів просапними та зерновими культурами призвели до втрати ними органічної речовини та фізико-хімічної деградації. В обмінному комплексі даних грунтів спостерігається низький вміст обмінних основ Ca^{2+} та Mg^{2+}, а також простежується підвищення кислотності [7].

У сучасних умовах відтворення родючості грунтів можливо за рахунок зміни структури природних і сільськогосподарських угідь [8], насичення їх багаторічними травами [9] та введення короткоротаційних сівозмін, які б дали можливість накопичувати органічну речовину [2, 10].

Для розробки системи удобрення і заходів поліпшення родючості зазначеного грунту необхідна об’єктивна інформація щодо його агроекологічного стану: вмісту гумусу та наявності елементів живлення, показників колоїдно-хімічних і буферних властивостей.

Завданням нашого дослідження було:

1. Вивчити основні фізико- та агрохімічні показники дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту і дати їм загальну агроекологічну оцінку.

© С. В. Бобрусь

2. Встановити хімічний склад водної витяжки.
3. Розробити систему удобрення 7-пільної зерно-кормової сівозміни з урахуванням агрохімічних властивостей дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту.

Об'єкт досліджень – фізико-хімічні (pH_{KCl}, гідролітична кислотність, сума обмінних основ, ємність катіонного обміну, ступінь насиченості основами) і агрохімічні (гумус, лужногідролізований та нітратний азот, рухомий фосфор і обмінний калій) показники дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту. Польовий дослід закладений в с. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області і займає площу 2,5 га. Зразки грунту відбиралися з орного (0–20 см) і підорного (20–40 см) шару в семикратній повторності. Додатково закладено три грунтових розрізи де описані морфологічні властивості і відібрані зразки грунту з середини кожного генетичного горизонту. Зразки грунтових вод відбиралися з глибини 190 см.

Вміст гумусу визначався за Тюріним, реакція грунтового розчину (pH_{KCl}) – потенціометрично, (pH_{H2O}) – за допомогою pH-метра, гідролітична кислотність – за Каппеном, ємність обміну та ступінь насиченості основами – *розрахунковим методом*, обмінний кальцій та магній – *трилонометричним методом*, кислотно-основна буферність – за методикою [5], лужногідролізований азот – за Корнфільдом, нітратний азот – потенціометрично за допомогою іон-селективного електроду, рухомий фосфор і обмінний калій – за Кірсановим, суму обмінних основ – за методом Каппена-Гільковиця.

Результати досліджень

У результаті морфологічного описання генетичного профілю дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту виявлено: гумусово-елювіальний горизонт потужністю 0–22 см, елювіально-ілювіальний – 22–42 см, ілювіальний – 42–87 см та ілювіально-перехідний горизонт потужністю 87–170 см. З глибини 117 см грунт підстилають флювіогляційні відклади. Грунтові води залягають на глибині 180–190 см і безпосередньо впливають на процеси грунтоутворення.

Середній (умовно-еталонний) вміст гумусу в дерново-підзолистих орних грунтах у шарі 0–20 см за В. В. Медведєвим [4] складає 2,0 %. Проведеними аналізами зразків грунту (табл. 1, 4) встановлено, що гумусово-елювіальний горизонт збіднений на гумус, вміст якого на 60 % менший від еталонного. Досить низьким є вміст лужногідролізованого і нітратного азоту, а також рухомих форм фосфору та калію. Наявність іонів H^+ і Al^{3+} зумовлює незначне насичення грунту основами і кислу реакцію грунтового розчину. Вміст обмінних основ Ca^{2+}, Mg^{2+} та суми увібраних основ менший за еталонний [4] на 13,3, 14,3 та 57,4 % відповідно. Співвідношення Ca^{2+}: Mg^{2+} становить 2,2:1.

Таблиця 1. **Фізико-хімічні властивості дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту (с. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області, рілля, 2004 р.)**

Генетичний горизонт та глибина взяття проб, см	Гумус, %	pH		Гідролітична кислотність	Обмінні основи		Сума обмінних основ	Ємність катіонного обміну	Ступінь насиченості основами, %	Лужногідролізований азот	Нітратний азот	Рухомі форми P_2O_5	Обмінні форми K_2O
		H_2O	KCl		Ca^{2+}	Mg^{2+}							
				мг-екв. на 100 г грунту						мг на 1 кг грунту			
Не 0–22	0,80	5,1	4,2	2,2	1,3	0,6	2,0	4,2	47,6	63,2	12,6	55	79
Еі 22–42	0,24	5,7	5,6	1,3	3,1	0,6	3,9	5,2	75,0	37,3	7,5	48	82
І 42–87	0,26	6,5	5,7	1,0	4,6	1,0	5,6	6,6	84,8	26,8	5,7	36	97
Ір 87–117	0,21	6,3	5,6	1,0	4,3	1,0	5,5	6,5	84,6	19,9	4,0	19	61
Р 117–140	0,05	5,7	5,3	0,7	2,1	0,5	2,8	3,5	80,0	14,5	2,9	15	56
Р 140–190	–	5,9	5,5	0,8	3,0	1,3	4,5	5,3	84,9	11,8	2,4	14	58

В елювіально-ілювіальному горизонті також спостерігається зменшення вмісту гумусу на 60 % в порівнянні з еталонним зразком та на 70 % від вмісту в гумусово-елювіальному горизонті. З глибиною має місце зниження показників лужногідролізованого та нітратного азоту на 41 % та 40,5 % відповідно, вміст P_2O_5 – на 12,7 %. Збільшилась кількість K_2O на 3,7 % у порівнянні з гумусово-елювіальним горизонтом. Реакція грунтового розчину pH сольової витяжки збільшилась на 25, pH водної – на 11,8, а гідролітична кислотність зменшилась на 41 %. Зріс показник суми увібраних основ, ємності катіонного обміну та ступеня насиченості основами на 48,7, 19,2 та 36,5 % відповідно. При сталому вмісті Mg^{2+} вміст Ca^{2+} збільшився на 58 % щодо гумусово-елювіального горизонту. На глибині 22–42 см співвідношення Ca^{2+}:Mg^{2+} зросло до 5,2:1.

Таблиця 2. **Хімічний склад грунтових вод (с. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області, рілля, 2004 р.)**

Катіони				Аніони				Сума солей	Щільний залишок, %
Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\sum K^+ + Na^+$ (по різниці)	Сума катіонів	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	Сума аніонів		
3,97 0,079	0,53 0,006	0,42+0,30 0,016+ 0,007	5,22 0,108	1,02 0,036	3,90 0,188	0,30 0,018	5,22 0,242	10,44 0,350	0,351

Примітка: чисельник – в мг-екв./л, знаменник – у %.

Інтегральним показником агроекологічного стану грунту є кислотно-основна буферність [6], яку можна характеризувати за допомогою ступеня буферної ємності.

Дослідження засвідчили, що ступінь буферної ємності в кислотному інтервалі є досить низькою (табл. 3), а в лужному – середньою та високою [5]. Підвищення показника нейтралізації зафіксовано в діапазоні 0,01–0,88 мг-екв. на 100 г грунту. В залежості від горизонту грунтового профілю індекс кислотно-основної рівноваги варіював в межах 0,14–0,39.

Таблиця 3. **Кислотно-основна буферність дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту, 2004 р.**

Генетичний горизонт та глибина відбору зразків, см	Площа буферності, $см^2$		Показник нейтралізації, м-екв. на 100 г		Ступінь буферної ємності (VBC), %		Індекс кислотно-основної рівноваги
	1*	2**	1	2	1	2	VBCк / VBCл
Не 0–22	2,09	14,83	Не визн.	0,88	7,9	55,3	0,14
Еі 22–42	3,43	11,09	Не визн.	0,33	13,0	41,9	0,31
І 42–87	4,72	12,17	Не визн.	0,01	17,9	46,2	0,39
Ір 87–117	4,15	11,74	Не визн.	0,03	15,8	44,5	0,36
Р 117–140	2,48	10,13	Не визн.	0,02	9,4	38,4	0,24
Р 140–190	3,13	11,44	Не визн.	0,30	11,8	43,4	0,27

Примітка: *-кислотний, **-лужний інтервал.

Виходячи із сучасних еколого-економічних умов та забезпеченості грунту поживними речовинами (табл. 4) нами розроблено три варіанти системи удобрення сівозміни на заплановану врожайність: люцерни 1-го року 40–45 ц/га (сіно); люцерни 2-го року 50–55 ц/га (сіно); озимої пшениці 30–35 ц/га; льону-довгунця 7–8 ц/га (волокно); озимого жита 27–30 ц/га; картоплі 210–250 ц/га та ячменю 25–27 ц/га. Система удобрення (табл. 5) розроблена на перспективу з метою проведення подальших досліджень. Виходячи з показників кислотно-основної буферності, розраховано також норму вапна, яка становить 1,5 т/га діючої речовини $CaCO_3$.

Таблиця 4. **Фізико-хімічні і агрохімічні показники дерново-підзолистого глеюватого супіщаного грунту, 2004 р. (n=7)**

Глибина відбору зразка, см	Гумус, %	pH_{KCl}	Гідролітична кислотність	Сума обмінних основ	Ступінь насиченості основами, %	Лужногідролізований азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
			мг-екв / 100 г грунту			мг / 100 г грунту		
0–20	0,78–0,82	4,0–4,4	2,1–2,3	1,9–2,1	47,5–47,7	6,2–6,4	5,2–5,8	7,7–8,1
20–40	0,2–0.28	5,5–5,7	1,1–1,5	3,7–4,1	73,2–77,1	3,5–3,9	4,6–5,0	8,1–8,3

Висновки

1. Дослідженнями встановлено, що в дерново-підзолистому глеюватому супіщаному грунті низький вміст гумусу, елементів живлення, обмінних основ Ca^{2+} та Mg^{2+}. Грунт кислий.

2. Ступінь буферної ємності в кислотному інтервалі є низьким, а в лужному – середнім та високим. Необхідно вказати на високі значення показника нейтралізації. Подальше використання грунту повинно супроводжуватися науково-обгрунтованим та збалансованим внесенням органічних і мінеральних фізіологічно лужних добрив у поєднанні з вапняковими матеріалами з урахуванням вимог рослин, що вирощуються на даному грунті. Види добрив та їх кількість необхідно встановлювати, враховуючи передусім показники кислотно-основної буферності.

Таблиця 5. **Система удобрення 7-пільної зерно-кормової сівозміни польового досліду 2004–2006 років**

№ з/п	Культура сівозміни	Спосіб внесення добрив	Варіанти системи удобрення							
			8,6 т/га гною + N_{41} P_{35} K_{50}		5,7 т/га гною + 0,6 т/га соломи + 1,4 т/га сидерату + N_{61} P_{54} K_{76}				8,6 т/га гною + N_{82} P_{70} K_{100}	
			Гній, т/га	Одинарна норма NPK, кг/га д. р.	Гній, т/га	Солома, т/га	Зелена маса сидерату, т/га	Полуторна норма NPK, кг/га д.р.	Гній,т/га	Подвійна норма NPK, кг/га д.р.
1	Люцерна 1-го року	Підживлення		20-30-40				30-45-60		40-60-80
2	Люцерна 2-го року	Підживлення		25-35-45				40-55-70		50-70-90
3	Озима пшениця	Основне		30-40-50				50-60-75		70-80-100
		Підживлення		30-0-0				40-0-0		50-0-0
4	Льон-довгунець	Основне		30-45-60				45-70-90		60-90-120
5	Озиме жито	Основне		30-30-30				45-45-45		60-60-60
		Підживлення		20-0-0				30-0-0		40-0-0
6	Картопля	Основне	60	0-40-75	40	4	10	0-60-115	60	0-80-150
		Припосівне		50-0-0				75-0-0		100-0-0
7	Ячмінь з підсівом люцерни	Основне		30-25-50				45-40-75		60-50-100
		Підживлення		20-0-0				30-0-0		40-0-0
Внесено добрив – всього		Гній, т N кг P_2O_5 кг K_2O кг	60	 285 245 350	40	4 *	10 **	 430 375 530	60	 570 490 700
Насиченість добривами за ротацію сівозміни		Гній, т/га N кг/га P_2O_5 кг/га K_2O кг/га	8.6	 41 35 50	5.7	0.6 *	1.4 **	 61 54 76	8.6	 82 70 100

Примітка: * – солома, ** – зелена маса сидерату.

3. Виходячи із сучасних еколого-економічних умов та забезпеченості грунту поживними речовинами запропоновано три варіанти системи удобрення 7-пільної зерно-кормової сівозміни з наступною насиченістю добривами за ротацію:

1) 8,6 т/га гною, 41 кг/га азоту (N), 35 кг/га фосфору (P_2O_5), 50 кг/га калію (K_2O) – одинарна норма добрив;
2) 5,7 т/га гною, 0,6 т/га соломи, 1,4 т/га зеленої маси сидератів, 61 кг/га азоту, 54 кг/га фосфору, 76 кг/га калію – полуторна норма добрив;
3) 8,6 т/га гною, 82 кг/га азоту, 70 кг/га фосфору, 100 кг/га калію – подвійна норма добрив.

Перспективи подальших досліджень повинні бути зосереджені на вивченні ефективності запропонованої системи удобрення щодо продукційного процесу сільськогосподарських угідь та зміни показників родючості грунту.

Література

1. Атлас почв Украинской ССР / Под. ред. *Крупского Н. К.*, *Полупана Н. И.* – К: Урожай, 1979. – 160 с.
2. *Бабич А. О., Панасюк О. Я, Петриченко В. Ф.* Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 8. – С. 12–15.
3. *Крикунов В. Г.* Грунти і їх родючість: Підручник. – К.: Вища шк., 1993. – 287 с.
4. *Медведев В. В.* Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. – Харьков: ПФ ”Антиква”, 2002. – 428 с.
5. *Надточий П. П.* Кислотно-основная буферность почвы – критерий оценки ее качественного состояния // Почвоведение. – 1998. – № 9. – С. 1094–1102.
6. *Надточий П. П.* Определение кислотно-основной буферности // Почвоведение. –1993. – №4. – С. 34–39.
7. *Надточій П. П., Трембіцький В. А.* Кислотно-основна буферність і проблема вапнування кислих грунтів Полісся: актуальні питання агроекології // Вісн. ДАУ. – 2003. – № 2. – С. 3–17.
8. *Сайко В. Ф.* Наукові підходи щодо раціонального землекористування в умовах здійснення аграрної реформи // Вісн. аграр. науки. – 2000. – № 5. – С. 5–10.
9. *Тарариko О. Г.* Проблеми сучасного землеробства і охорони грунтів в Україні: аналіз, стан і пропозиції // Вісн. аграр. науки. – 1996. – № 1. – С. 15–21.
10. Родючість грунту у короткоротаційних сівозмінах Лісостепу / *Цвей Я. П., Недашківський О. І., Кисилевська М. О.* та ін. // Вісн. аграр. науки. – 2003. – № 10. – С. 11–15.