

МОНІТОРИНГ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТОВ АФ «НИЗИ» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. К. Сенченко, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

За матеріалами агрохімічного обстеження ґрунтів (1999, 2004, 2009, 2014 рр.) проведено моніторинг агрохімічних показників родючості ґрунтів ТОВ АФ «Низи» Сумського району. Виявлено, що рівень застосування органічних та мінеральних добрив впливає на агрохімічні показники родючості ґрунтів.

Показник $pH_{\text{сол}}$ знаходиться в межах оптимальних значень після вапнування ґрунтів. За вмістом гумусу за всі тури обстеження переважають ґрунти із середнім вмістом гумусу. Вміст легкогідролізованого азоту низький та дуже низький, рухомого фосфору – підвищений та високий, обмінного калію – підвищений. Знайдені середні кореляційні прямі зв'язки між вмістом легкогідролізованого азоту та вмістом гумусу, між показником $pH_{\text{сол}}$ та вмістом гумусу. Всі ґрунти збіднені на мікроелементи. Забруднення ґрунтів важкими металами та залишками пестицидів не виявлено.

Ключові слова: ґрунт, гумус, обмінна кислотність, легкогідролізований азот, гідролітична кислотність, $pH_{\text{сол}}$, рухомий фосфор, обмінний калій, мікроелементи, важкі метали.

Постановка проблеми. Агрохімічний ґрунтовий моніторинг представляє собою систему контролю забезпеченості ґрунтів рухомими формами азоту, фосфору, калію та мікроелементами, а також контролю гумусового стану ґрунтів та кислотності ґрунтового середовища. Збереження, відтворення і раціональне використання родючості ґрунтів є основною умовою забезпечення стабільного розвитку агропромислового комплексу і найважливішим джерелом розширення сільськогосподарського виробництва [2].

Необхідною умовою ефективного використання ґрунтових ресурсів з метою одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур належної якості, насамперед, є наявність інформації щодо їх еколого-агрохімічного стану. Адже застосування агрохімікатів в необґрунтовано високих дозах або не збалансованих за поживними речовинами не тільки знижує урожай, але й погіршує його якість, забруднює ґрунт і ґрунтові води шкідливими для людини і тварин сполуками. В той же час, недостатня кількість застосування органічних та мінеральних добрив приводить до виснаження ґрунтів, збіднення їх на поживні речовини, зниження потенційної родючості. Хімізація сільськогосподарського виробництва є одним з найбільш потужних факторів антропогенного впливу на рівень родючості ґрунту і довкілля, який у зв'язку з надзвичайними, як позитивними, так і негативними наслідками, має перебувати під постійним контролем [4]. Основним джерелом інформації про стан родючості ґрунтів і зміну їх агрохімічних властивостей у процесі с.-г. виробництва є результати суцільного агрохімічного обстеження с.-г. угідь, яке, починаючи з 1965 року, систематично здійснюється Державною агрохімічною службою [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ґрунти Сумського району, де розташоване досліджуване господарство,

відносяться до ґрунтів Лісостепу.

До 1992 року обсяги застосування добрив в Сумському районі Сумської області були стабільні та досить високі і у 1992 році сягали 121 кг/га мінеральних добрив і майже 8 т/га органічних добрив. При цьому добрива застосовувалися комплексно, збалансовано за елементами живлення. Рівень застосування органічних добрив в цілому забезпечував бездефіцитний баланс гумусу, що дозволило зупинити процес дегуміфікації ґрунту [2, 3].

Різке зниження обсягів застосування органічних і мінеральних добрив, припинення вапнування ґрунтів є основними причинами зниження родючості ґрунтів ґрунту [5].

Мета досліджень. Узагальнити результати агрохімічної паспортизації, провести агрохімічний моніторинг показників родючості ґрунтів за даними 1999, 2004, 2009, 2014 рр., що допомагає виявити напрямок зміни їх та ефективність застосування добрив та хімічної меліорації ґрунтів, встановити площі сільськогосподарських угідь, відносно чистих від техногенного забруднення та залишків агрохімікатів.

Результати досліджень. Загальна площа ТОВ АФ «Низи» становить 1588 га. В господарстві одна польова, одна ґрунтозахисна сівозміни.

Чорноземи типові малогумусні вилуговані на лесах займають 48,4 % ґрунтів господарства, чорноземи типові глибокі малогумусні – 31,5 %, а лучно-чорноземні глибоко залишково солонцюваті середньосуглинкові – 20,1 %.

Оптимальні фізико-хімічні показники родючості даних ґрунтів надані у табл. 1.

Зміна показника $pH_{\text{сол}}$, що характеризує обмінну кислотність за полями сівозміни, надана у табл. 2.

Вся площа сівозміни господарства має нейтральну та близьку до нейтральної ступінь кислотності. Але за роками цей показник змінився. У 2009 році під впливом вапнування,

що було проведено у 2005 році, відбулось | підвищення показника рН_{сол.} до 6,3.

Таблиця 1

Оптимальні фізико-хімічні показники родючості ґрунтів

Назва ґрунтів	рН водний	Сума вибраних основ, мг/екв/100 г ґрунту	Гідролітична кислотність, мг/екв/100 г ґрунту	Ступінь насиченості основами, %	Гумус, %
Чорноземи типові малогумусні вилуговані на лесах	7,0	22,26	3,2	90	4,2
Чорноземи типові глибокі малогумусні	7,1	36,6	0,7	98	4,35
Лучно-чорноземні глибоко залишково солонцюваті середньосуглинкові	7,7	36,8	-	33,5	2,72

Таблиця 2

Динаміка показника рН_{сол.} за полями сівозміни (1999, 2004, 2009, 2014 роки)

Назва ґрунтів	Площа, га	Роки			
		1999	2004	2009	2014
1. Лучно-чорноземні глибоко залишковосолонцюваті середньосуглинкові	82	6,5	6,6	6,7	6,8
2. Чорноземи типові глибокі малогумусні легкосуглинкові	149	6,3	6,2	6,3	6,7
3. Чорноземи типові малогумусні	58	6,5	6,7	6,8	6,5
4. Чорноземи типові глибокі малогумусні піщано- легкосуглинкові	86	6,3	6,8	6,8	5,9
5. Чорноземи типові вилуговані малогумусні піщано-легкосуглинкові	102	5,8	6,2	6,6	5,4
6. Чорноземи типові вилуговані малогумусні піщано-легкосуглинкові	83	5,7	5,7	6,8	6,2
7. Чорноземи типові малогумусні вилуговані піщано-легкосуглинкові	83	5,4	5,1	6,7	5,9
8. Чорноземи типові малогумусні вилуговані піщано-легкосуглинкові	115	5,6	5,3	5,6	5,8
9. Чорноземи типові малогумусні вилуговані піщано-легкосуглинкові	68	5,8	5,1	5,3	5,9
10. Лучно-глибокі глибокоостаточно солонцюваті легкосуглинкові	105	5,9	5,9	5,7	5,6
Середнє по сівозміні:	931	5,9	5,9	6,3	6,0

Показник рН_{сол.} у 1999, 2004 та 2014 році знаходиться в межах оптимальних значень (табл. 1).

Гідролітична кислотність показує максимально можливу кількість водню й алюмінію, що знаходяться в обмінному стані в ґрунті. У 1999 році гідролітична кислотність в середньому за сівозміну склала 1,68 мг-екв/100 г ґрунту. У 2004 році збільшилась до 2,02 мг-екв/100 г ґрунту. Чорноземи типові малогумусні вилуговані потребують вапнування тому, що гідролітична кислотність була в межах 2,6-3,7 мг-екв/100 г ґрунту.

Сума вибраних основ – це загальна кількість усіх катіонів основ Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺, увібраних ґрунтовим вбирним комплексом, тобто це загальна сума катіонів без водню й алюмінію. Цей показник у 1999 році знизився, особливо на чорноземах типових малогумусних вилугованих, а після вапнування збільшився до оптимальних показників, і в середньому склав 27,76 мг-екв/100 г ґрунту. В цілому, фізико-хімічні показники відповідають оптимальним значенням, різновидам ґрунтів господарства.

Гумус – це важливий показник, який

впливає на врожайність культури. Зменшення втрати гумусу, стабілізацію його вмісту можна досягти шляхом застосування комплексу заходів: внесення органічних і мінеральних добрив, висіву багаторічних трав, застосування сидератів, залишення високої стерні зернових культур, мінімалізація обробітку ґрунту, створення оптимальної структури сівозмін, застосування хімічних меліорантів.

У ґрунтах сівозміни вміст гумусу у 2009 році збільшився в порівнянні з 1999, 2004, 2014 роками.

Середньозважений показник вмісту гумусу за роками змінився з 2,48 % до 2,96 %, тобто підвищився на 0,48 %. Але це не відповідає оптимальному вмісту цього показника для даних ґрунтів.

За групуванням ґрунтів за вмістом гумусу бачимо, що ґрунти господарства в сівозміні відносяться до ґрунтів з середнім вмістом (табл. 1). За роками цей показник майже не змінився.

В таблиці 3 приведено зміну розподілу ґрунтів сівозміни за вмістом гумусу за 1999, 2004, 2009, 2014 роки.

Таблиця 3

Зміна розподілу ґрунтів за вмістом гумусу сівозміні за роками агрохімічних обстежень

Роки	Площа, га /%	Вміст гумусу, %							
		низький 1,1-2,0		середній 2,1-3,0		підвищений 3,1-4,0		високий 4,1-5,0	
		га	%	га	%	га	%		
1999	1024,1/100	187,2	18,3	660,2	64,5	176,7	17,2	-	-
2004	987,3/100	69,6	7,0	685	69,4	190,4	19,2	42,7	4,4
2009	991/100	112	11,3	721	72,7	158	16	-	-
2014	931/100	-	-	638	68,5	293	31,5	-	-

З даних таблиці 3 бачимо, що ґрунтів з низьким вмістом гумусу у 1999 році було 18,3 %, з підвищеним вмістом – 17,2 %, з середнім – 64,5 %. У 2004 році ґрунтів з низьким вмістом гумусу зменшилось до 7 %, і з'явилися ґрунти з високим вмістом гумусу – 4,4 %. У 2009 році ґрунтів з низьким вмістом стало 11,3 %, з підвищеним – 16 %, з середнім – 72,7 %. У 2014 році ґрунтів з середнім вмістом становить 68,5 %, з підвищеним – 31,5 %, а з низьким та високим вмістом відсутні.

Знайдена середня кореляційна залежність між показником $pH_{\text{сол}}$ та вмістом гумусу, яка складає $r = 0,55$ при похибці $p = 0,0002$.

Легкогідролізований азот – резерв поповнення мінеральних форм азоту. За роками агрохімічного обстеження ґрунтів сівозміни, середньозважений показник вмісту легкогідролізованого азоту коливається в межах 91-75 мг/кг ґрунту і ступінь забезпеченості цим елементом залишилася дуже низькою.

Забезпеченість легкогідролізованим азотом ґрунтів сівозміни лежить в межах низької та дуже низької, що пояснюється низьким рівнем забезпеченості органічними та мінеральними добривами господарства. В господарстві відсутня тваринницька галузь, тому органічні добрива не вносяться. Насиченість 1 га ріллі мінеральними добривами у 2014 році складала 45 кг д.р.

Знайдені кореляційні залежності між вмістом легкогідролізованого азоту та гумусом $r = 0,37$ при похибці $p = 0,2$, що свідчить про середній взаємозв'язок між цими показниками.

Між показником pH та вмістом легкогідролізованого азоту кореляційна залежність слабка і дорівнює $r = 0,26$ при похибці $p = 0,1$.

Оптимальний показник рухомого фосфору в чорноземах типових – 150-180 мг/кг ґрунту, в ґрунтах господарства в 2014 році – 177 мг/кг ґрунту (високий вміст), в 2009 році – 172 мг/кг ґрунту (високий вміст), в 2004 році – 181 мг/кг ґрунту (високий вміст), і знаходиться в межах оптимальних значень цього елемента для даного типу ґрунтів. В 1999 році вміст рухомого фосфору – 200,2 мг/кг ґрунту (дуже високий вміст), що більше від оптимальних значень цього елемента для даного типу ґрунтів (рис. 1).



Рис. 1. Зміна вмісту рухомого фосфору в ґрунтах сівозміни за останні тури агрохімічного обстеження, мг/кг ґрунту

В 1999 році ґрунти сівозміни відносились до групи ґрунтів з дуже високим вмістом рухомого фосфору, що є наслідком післядії внесених фосфорних добрив, коли в господарстві була висока насиченість сівозміни цукровими буряками. В 2004-2009 роках цей показник знизився тому, що мінеральні фосфорні добрива вносили тільки при посіві в рядки. У 2014 році в господарстві збільшилось застосування мінеральних добрив до 61,5 кг/га д.р. і вміст рухомого фосфору зріс до 195,9 мг/кг ґрунту, забезпеченість цим елементом знову стала дуже високою. Між вмістом фосфору та вмістом гумусу взаємозв'язок слабкий тому, що $r = 0,27$ (менше 0,3) при похибці 0,09.

Оптимальний показник обмінного калію 120-180 мг/кг ґрунту, середньозважений показник по сівозміні в 2014 році – 111,8 мг/кг ґрунту (підвищена забезпеченість).

Графік зміни показників вмісту обмінного калію представлений на рис. 2.



Рис. 2. Зміна показників вмісту обмінного калію в ґрунтах сівозміни за 1999, 2004, 2009 та 2014 рр. мг/кг ґрунту

Розподіл ґрунтів господарства за вмістом обмінного калію показав, що у 2014 році 82,8 % ґрунтів мають підвищений вміст цього елемента, у 2009 році – 100 %, у 2004 році – 51 %, у 1999 році – 45 % ґрунтів сівозміни. Середній вміст у 2014 році – 17,2 %, у 2004 році – 49 %, у 1999 році – 55 %.

Між показником $pH_{\text{сол}}$ та вмістом обмінного калію кореляційна залежність середня $r = 0,30$ при похибці $p = 0,06$.

За матеріалами агрохімічного обстеження ґрунтів господарства розглянуто зміни вмісту таких мікроелементів: марганцю, міді, цинку та кобальту. Марганець важливий для всіх зелених рослин. Його фізіологічна роль – підтримувати осмотичний потенціал клітини, забезпечувати переміщення фосфору по рослині та забезпечувати білковий і вуглеводний обмін. При дефіциті марганцю погіршуються ріст і продукційні процеси. Середньозважений показник вмісту марганцю у сівозміні у 1999, 2004 та 2014 роках був у межах 11,9-28,29 мг/кг ґрунту, що відповідає низькій забезпеченості ґрунту цим елементом. У 2009 році забезпеченість марганцем була середньою і складала 30,04 мг/кг ґрунту.

Середньозважений показник міді в ґрунтах сівозміні за роками зростав з 0,08 до 0,20 мг/кг ґрунту, але залишався в межах дуже низької ступені забезпеченості.

Забезпеченість цинком ґрунтів сівозміні за всі роки була низькою, і тільки в 2009 році забезпеченість ґрунтів в сівозміні коливається від низької до середньої.

Фактичний середньозважений показник вмісту кобальту становить 0,23 мг/кг ґрунту в сівозміні. Забезпеченість цим елементом низька. Фізіологічна роль кобальту полягає в активізації роботи багатьох ферментів, під його впливом підвищується посухостійкість. Для регулювання потреби вносять кобальтовий суперфосфат. У зв'язку з інтенсифікацією землеробства, потреба у застосуванні даного добрива набуває все більшого значення.

Всі ґрунти сівозміні в цілому збіднені на мікроелементи: вміст марганцю в 6 разів, міді – в 17 разів, цинку – в 3 рази, кобальту – в 11 разів менше оптимального показника. Тобто, при складанні системи застосування добрив в сівозмінах господарства потрібно забезпечувати

внесення мікроелементів, бо максимальний врожай культур можна одержати тільки при оптимізації всіх біогенних елементів у ґрунті.

ґрунти – це специфічний компонент біосфери, оскільки він не тільки акумулює компоненти забруднень, а й виступає природним буфером, який контролює міграцію хімічних елементів та сполук в атмосферу, гідросферу та живу речовину.

ґрунти господарства обстежувалися за вмістом кадмію, свинцю, залишків ДДТ та гексахлорану. За даними обстеження спостерігаємо, що вміст кадмію в межах 0,1 мг/кг ґрунту, що є фоновим показником. Вміст свинцю в ґрунтах сівозміні лежить в межах 0,59 мг/кг ґрунту і є допустимою концентрацією. Тобто, на даних площах можливо отримувати екологічно безпечну сировину.

На основі агрохімічного обстеження ґрунтів господарства та їх аналізу надається еколого-агрохімічна оцінка земель, яка виражається агрохімічною та еколого-агрохімічною оцінкою в балах (табл. 4).

Таблиця 4

**Агрохімічна та еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів
ТОВ АФ “Низи ” Сумського району Сумської області**

№ поля	Оцінка в балах					
	агрохімічна			еколого-агрохімічна		
	Роки					
	1999	2004	2014	1999	2004	2014
1	56	71	73	50	63	62
2	56	59	63	50	52	54
3	54	56	68	48	50	58
4	47	50	68	42	44	58
5	49	54	76	42	46	65
6	46	52	61	39	39	52
7	50	59	60	39	47	51
8	49	57	64	42	45	51
9	52	64	63	44	55	50
10	57	59	66	49	50	56
Середнє по I сівозміні	51	58	66	44	49	55

В цілому за агрохімічною оцінкою бал бонітету ґрунтів господарства за 15 років зріс на 15 балів, а за еколого-агрохімічною оцінкою – на 11 балів.

Висновок. За даними еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів господарства, використовуючи шкалу якості сільськогосподарських угідь, визначаємо клас якості за 2014 рік – 55 балів, що відповідає V класу. ґрунти підвищеної якості, мають помірну забезпеченість елементами живлення та продуктивною вологою. Знижують якість ґрунтів технологічні властивості і слабо- і середньовиражені негативні властивості ґрунтів. Врожаї коливаються в межах залежності від ступеня окультуреності. Потребують заходів по усуненню негативних якостей ґрунтів.

Список використаної літератури:

1. Матеріали еколого-агрохімічного обстеження ґрунтів ТОВ АФ «Низи» Сумського району Сумської області 1999, 2004, 2009 та 2014 рр.
2. Медведев В. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины / В. В. Медведев, И. В. Плиско. – Харьков, 2006. – 385 с.
3. Сенченко Н. К. Моніторинг агрохімічних показників родючості ґрунтів Шосткінського району Сумської області / Н. К. Сенченко, В. І. Прасол, В. М. Мартиненко, О. М. Левченко / Вісник СНАУ, серія «Агрономія і біологія». – № 4 (21). – 2011. – С. 36-40.
4. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / [За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього]. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
5. Захарченко Е. А. Динаміка агрохімічних показників Білопільського району Сумської області / Е. А. Захарченко, В. М. Мартиненко, Н. І. Виходець // Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія». – 2014. – Вип. 3(27). – С. 59-64.

МОНИТОРИНГ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ООО АФ «НИЗЫ» СУМСКОГО РАЙОНА СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. К. Сенченко

По материалам агрохимического обследования почв (1999, 2004, 2009, 2014 гг.) проведен мониторинг агрохимических показателей плодородия почв ООО АФ «Низы» Сумского района. Установлено, что длительное использование почв при выращивании сельскохозяйственных культур и уровень применения органических и минеральных удобрений оказывали влияние на агрохимические показатели плодородия почв.

Показатель $pH_{\text{сол}}$ находился в пределах оптимальных значений после известкования почв. Почвы со средним содержанием гумуса имеют наибольшее распространение в хозяйстве. Содержание легкогидролизуемого азота низкое и очень низкое, подвижного фосфора – повышенное и высокое; содержание обменного калия повышенное. Найдены средние корреляционные прямые связи между содержанием легкогидролизуемого азота и содержанием гумуса, между показателем $pH_{\text{сол}}$ и содержанием гумуса. Все почвы обеднены содержанием микроэлементов.

Ключевые слова: почва, гумус, обменная кислотность, гидролитическая кислотность, $pH_{\text{сол}}$, сумма поглощенных оснований, легкогидролизуемый азот, подвижный фосфор, обменный калий, микроэлементы, тяжелые металлы.

MONITORING OF AGROCHEMICAL INDICATORS OF SOIL FERTILITY, LTD AF "NIZY" OF THE SUMY DISTRICT OF SUMY REGION

N. K. Senchenko

A monitoring of agrochemical indicators of soil fertility of LTD AF "Nizy" of the Sumy district according to the materials of agrochemical inspection of soils (1999, 2004, 2009, 2014) is conducted. It is established that continuous use of soil for growing agricultural crops and the level of application of organic and mineral fertilizers had an impact on agrochemical parameters of soil fertility. pH_{KCl} was within the optimal values after the liming of soils. Soils with average humus content are the most widely used. It was found the average correlation direct connections between pH_{KCl} and humus content, content of hydrolyzable nitrogen and humus content.

The content of hydrolyzable nitrogen was low and very low, mobile phosphorus – light high and high; the content of exchangeable potassium is light high.

Pollution of soils by heavy metals and residues of pesticides are not detected.

Key words: soil, humus, acidity, hydrolytic acidity, pH_{KCl} , the amount of absorbed bases, hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus, exchange potassium, trace elements, heavy metals.

Дата надходження до редакції: 25.04.2017 р.

Рецензент: Захарченко Е.А.