

ности.

FEATURES OF PRACTICAL TRAINING OF SPECIALISTS OF AGRONOMICAL SPECIALTIES

O.A. Vlasnyuk, T.M. Homenko, T.D. Ishchenko

It was established the necessity of areas for effective studying and research as well as professional training specialists of agronomic directions and specialties. Depending on the type of crop rotation, the specific area of the field and forage crop rotation should be 5-10 ha, vegetables - 2-5 hectares. For training specialist of «Agronomy» direction the area per group should be 7-15 ha.

Key words: practice, land area, specialists, agronomic and specialty areas.

Дата надходження до редакції: 22.02.2013 р.

Рецензент В.А. Власенко

УДК 631.454

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ГРАФОАНАЛІТИЧНИМ МЕТОДОМ

О.В.Харченко, д.с.-г.н., професор

В.І. Прасол, к.с.-г.н., доцент

Ю.М. Петренко

Сумський національний аграрний університет

Пропонується оцінювати баланс гумусу і основних елементів живлення в ґрунті після вирощування культури графоаналітичним методом, що дозволяє оперативно визначитися з різними рівнями врожайності і рівнями мінерального живлення рослин.

Ключові слова: баланс гумусу, графоаналітичний метод, врожайність, рівень мінерального живлення, пшениця озима.

Постановка проблеми. В умовах реформування сільськогосподарських відносин на селі, що включає в себе оренду земель сільськогосподарського призначення, виникає нагальна необхідність контролю за підтриманням існуючої природної родючості ґрунтів та недопущення її зниження орендарем в процесі вирощування сільськогосподарських культур.

Відомо, що основою такого контролю є результати агрохімічного обстеження, яке проводиться обласними підрозділами «Держродючості» через кожні п'ять років та при зміні орендних умов. Зрозуміло, що таке оцінювання проводиться за результатами діяльності, а значить констатує фактичний стан ґрунтів, що склався в результаті господарської діяльності. Це вимагає уже на стадії проекту сівозміни чи відведення земель для вирощування культур провести проектне оцінювання та визначитися з умовами і обмеженнями, за яких природна родючість ґрунтів не буде погіршуватися.

Наразі однією із вимог проекту землеустрою земель сільськогосподарського призначення є екологічне обґрунтування рівнів урожайності сільськогосподарських культур в конкретній сівозміні. При цьому показниками такої екологічності прийняті умови створення умов бездефіцитного балансу гумусу та основних елементів живлення [1, 2].

Метою даної роботи є порівняння умов забезпечення бездефіцитного балансу гумусу та основних елементів живлення (N, P, K) графоаналітичним методом. Суть цього полягає у визна-

ченні критичних значень урожайності культури, тобто таких, при яких забезпечується умова бездефіцитності як гумусу, так і основних елементів, та порівняння їх між собою.

Виклад основного матеріалу. Проаналізуємо умови бездефіцитності балансу гумусу.

Втрати гумусу. Втрати гумусу відбувається через його мінералізацію і за останніми даними вони можуть бути визначені як [3]:

$$\hat{A}_{\bar{A}} = G \cdot h \cdot d \cdot K_1 \cdot K_2, \delta / \tilde{a}\tilde{a} \quad (1)$$

де: G – вміст гумусу в ґрунті, %;

h – глибина орного шару ґрунту, см;

d – щільність ґрунту, т/м²;

K_1 – коефіцієнт мінералізації гумусу,

K_2 – відносний індекс біологічної продуктивності.

Надходження гумусу. У випадку незастосування органічних добрив будь-якої форми, надходження гумусу відбувається тільки за рахунок гуміфікації побічної продукції культури, що загортається в ґрунт, і визначається як [3, 4]:

$$\hat{I}_{\bar{A}} = \hat{O} \cdot \hat{E}_{\bar{N}\bar{A}} \cdot \hat{E}_{\bar{E}} \cdot \hat{E}_{\bar{A}}, \delta / \tilde{a}\tilde{a} \quad (2)$$

де: \hat{U} – урожайність (основної продукції) культури, т/га;

K_{CB} – коефіцієнт виходу всієї побічної продукції;

K_K – доля коренів і стерні в загальній кількості побічної продукції;

K_r – коефіцієнт гуміфікації рослинних решток.

Виходячи із зазначеного можна стверджувати, що урожайність, за якої в ґрунті збережеться

бездефіцитний баланс гумусу складає:

$$\dot{O} = \frac{G \cdot h \cdot d \cdot K_1 \cdot K_2}{\hat{E}_{\tilde{N}A} \cdot \hat{E}_{\tilde{E}} \cdot \hat{E}_{\tilde{A}}}, \dot{o} / \tilde{a}\tilde{a} \quad (3)$$

Отже при вирощуванні пшениці озимої із умови загортання соломи в ґрунт [3, 4] ($K_{CB} = 1,4$;

$$\dot{O}_{\tilde{E}D} = \frac{4,20 \cdot 25 \cdot 1,25 \cdot 0,0060 \cdot 1,065}{1,40 \cdot 1,0 \cdot 0,25} 10 = 24,0\dot{o} / \tilde{a}\tilde{a}$$

В умовах відчуження соломи в ґрунт загортається тільки стерня і корені, що складає 47% від загальної маси побічної продукції ($K_K = 0,47$), а критичне значення урожайності складе 5,10т/га.

На рис. 1 наведена графічна ілюстрація про-

$K_G = 0,25$; $K_K = 1,0$) на чорноземах вилугуваних ($G = 4,20\%$; $h = 25\text{см}$; $d = 1,25\text{г/см}^3$; $K_1 = 0,0060$; $K_2 = 1,065$) критична урожайність із умови бездефіцитності гумусу складає:

ведених визначень, що дозволяє оперативно визначитися з дефіцитом балансу гумусу при різних рівнях урожайності та способах використання соломи.

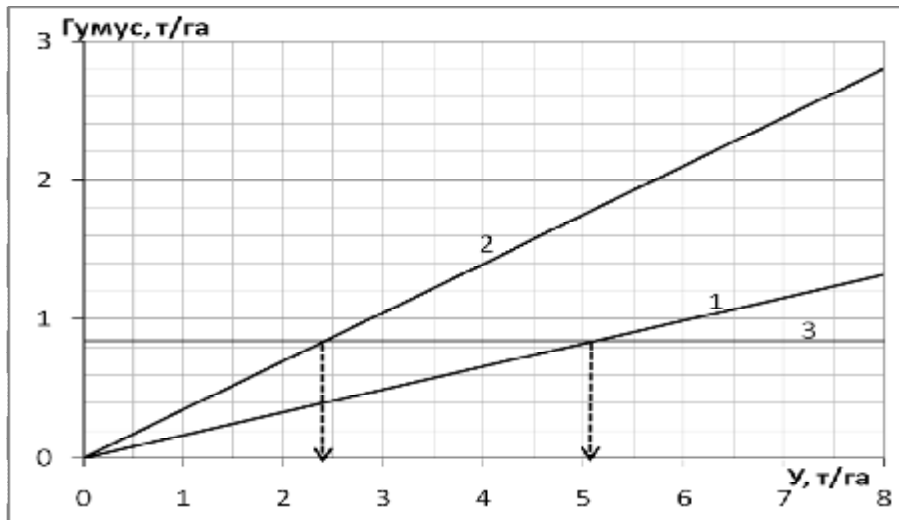


Рис. 1. Графік до встановлення критичної урожайності пшениці озимої за умови бездефіцитності балансу гумусу. 1 і 2 – надходження гумусу відповідно при загортанні соломи і при її відчуженні, 3 – втрати (мініралізація) гумусу

Умови бездефіцитності балансу основних елементів живлення.

Загальні положення. Суть подальших розрахунків полягає у встановленні такого рівня урожайності, за якого може бути сформовано бездефіцитний баланс основних елементів живлення (N, P, K). Для цього перш за все необхідно розділити урожайність культури на урожайність, що формується за рахунок природної родючості ґрунтів (Y_B) та приріст урожайності від застосування добрив (ΔY).

Урожайність культури, яка формується за рахунок природної родючості ґрунтів, може бути визначена будь-яким із відомих методичних підходів (через окупність агрохімічного або еколого-агрохімічного балу бонітету, балансовим методом чи прийняте як рекомендоване для різних за сприятливістю умов [5]), і є предметом окремого розгляду. В будь-якому разі при вирощуванні культури без застосування мінеральних добрив з ґрунту відчужується основні елементи з врожаєм (або і соломою), а надходить із загорнутою в ґрунт побічною продукцією (або тільки корені і стерня). Слід зазначити, що при розгляді балансу

азоту в даній роботі розрахунки дещо спрощені, оскільки не враховуються деякі статті його надходження (з атмосферними опадами, з насінням, несимбіотична фіксація) та втрат (з бур'янами, за рахунок денітрифікації). Розрахунки показують, що таке спрощення дещо взаємокомпенсується неврахованими статтями надходжень і втрат і суттєво не впливає на остаточний результат.

Отже питоме значення дефіциту балансу елементів (із розрахунку на 1ц основної і відповідної кількості побічної продукції) при вирощуванні без добрив може бути визначений як:

– при загортанні соломи –

$$\Delta_A = (\tilde{N}_{II}^A - \hat{E}_{\tilde{N}A} \cdot \tilde{N}_{II}^A), \text{ кг/ц/га}$$

– при відчуженні соломи –

$$\Delta_A^1 = \tilde{N}_{II}^A + \hat{E}_{\tilde{N}A} \cdot \tilde{N}_{II}^A (\hat{E}_N - \hat{E}_E), \text{ кг/ц/га}$$

де: K_C – доля соломи в загальній побічній продукції ($K_C = 1 - K_K$).

\tilde{N}_{II}^A та \tilde{N}_{II}^A – вміст елементів в основній та побічній продукції відповідно, кг/га.

В таблиці 1 наводиться такі визначення для пшениці озимої взятої як приклад.

Основні показники елементів живлення в пшениці озимій

Показники	По елементах		
	N	P	K
Вміст елемента в основній продукції (\tilde{N}_{II}^A), кг/ц	2,80	0,85	0,50
Вміст елемента в побічній продукції (\tilde{N}_{II}^A), кг/ц	0,45	0,20	0,90
Питомий дефіцит окремих елементів при загортанні соломи $\Delta_A = (\tilde{N}_{II}^A - \hat{E}_{NA} \cdot \tilde{N}_{II}^A)$, кг/ц/га	2,17	0,57	-0,76
Питомий дефіцит окремих елементів при відчуженні соломи $\Delta_A^1 = \tilde{N}_{II}^A + \hat{E}_{NA} \cdot \tilde{N}_{II}^A (\hat{E}_N - \hat{E}_E)$, кг/ц/га	2,84	0,87	0,58

Наведене показує, що у випадку відчуження соломи при вирощуванні культур без застосування добрив забезпечує формування дефіциту всіх основних елементів і він буде тим більшим, чим вищою буде урожайність. При загортанні соломи в ґрунт в якості добрив для даної культури відмічається накопичення рухомих форм калію при

суттєвому зменшенні дефіциту, в порівнянні з попереднім, азоту та фосфору (табл. 1).

На рис.2 наводиться графічна ілюстрація залежності дефіциту балансу основних елементів під пшеницею озимою від рівня урожайності за природною родючістю ґрунту.

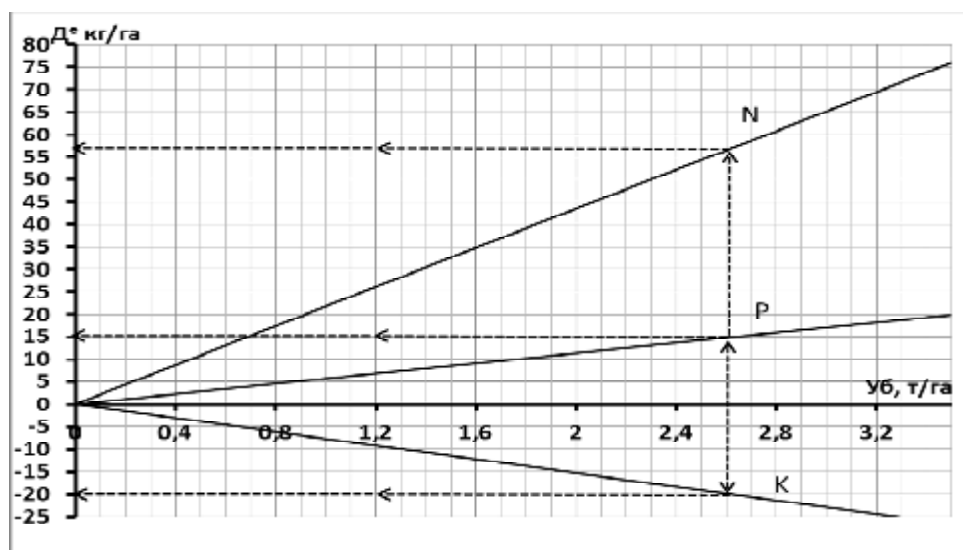


Рис. 2. Залежність дефіциту основних елементів живлення в ґрунті під пшеницею озимою без застосування добрив при загортанні соломи в ґрунт

При встановленні дефіциту балансу основних елементів в умовах застосування мінеральних добрив виникає проблема у встановленні залежності приросту урожайності від норм добрив.

Одним із способів такого оцінювання може бути методика, що враховує дію закону спадної дохідності [1, 6]. Суть цього методу полягає в тому, приріст урожайності культури (ΔY , ц/га) від внесення норми добрив (X , ц д.р./га) описується куполоподібною залежністю. Для чорноземів типових, реградованих та вилугуваних середньо- і важко суглинкових по пшениці озимій для сере-

дніх за сприятливістю умов ця залежність має вигляд [1, 6]:

$$\Delta Y = -0,82X^2 + 6,94X, \text{ ц/га} \quad (4)$$

Нескладний аналіз показує, що оптимальне значення норми добрив, тобто така, при якій маємо найбільше значення приросту урожайності складає 423 кг д.р./га.

Необхідне співвідношення основних елементів живлення в добривах в наших умовах складає [1, 6]:

$$\alpha_N : \alpha_P : \alpha_K = 1,0 : 0,6 : 1,0 \quad \sum \alpha = 2,60$$

На рисунках 3 і 4 наводиться графічна ілюстрація вказаних залежностей.

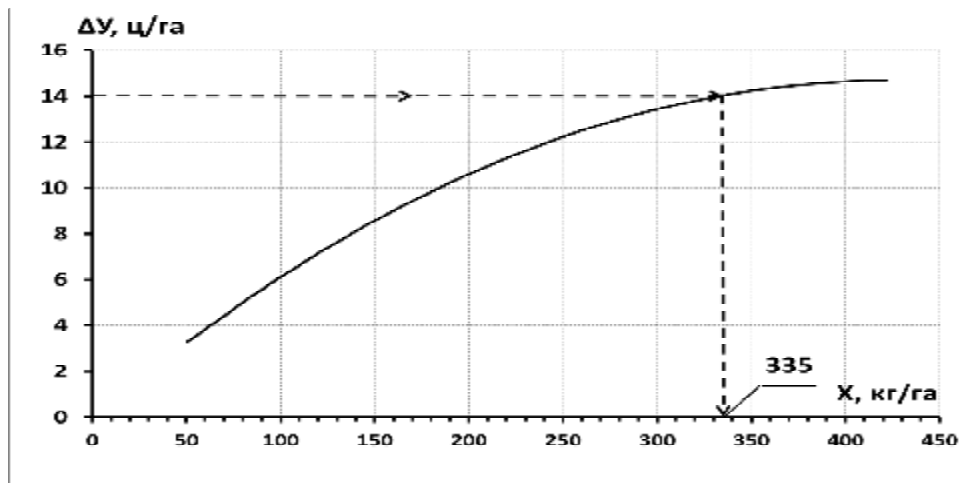


Рис.3. Залежність приросту урожайності (ΔУ) від норми добрив (X)

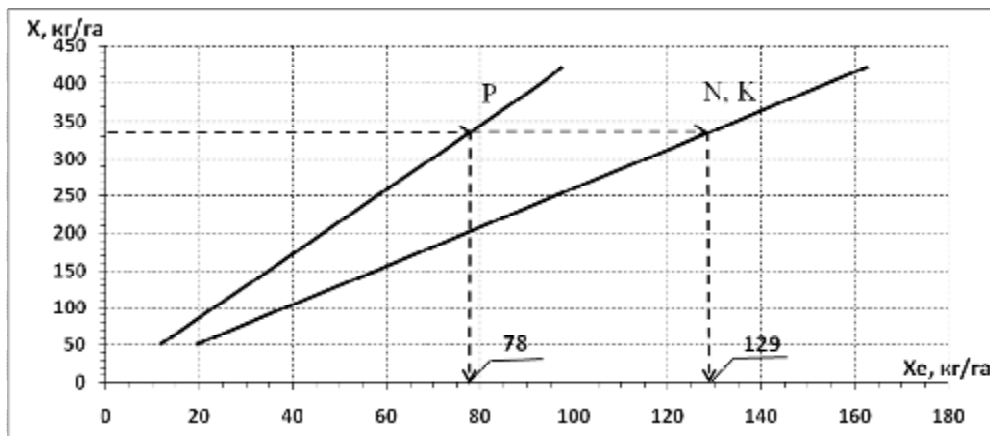


Рис 4. Норми окремих елементів добрив залежно від повної їх норми (N:P:K=1,0:0,6:1,0)

Винос (витрати) елемента з урожаєм визначається за аналогією з попереднім і складе:

• при загортанні соломи – $P_M^E = \Delta Y_M \cdot C_{оп}^E$, кг д.р./га;

• при відчуженні соломи – $P_{M1}^E = \Delta Y_M \cdot C_{оп}^E + \Delta Y_M \cdot K_{CB} \cdot K_C \cdot C_{ПП}^E$, кг д.р./га

Отже при застосуванні мінеральних добрив додатковий дефіцит елементів визначається як:

$$\Delta D_M^E = (P_M^E - 100X \frac{a_E}{\Sigma a}), \text{ або}$$

$$\Delta D_M^E = (P_{M1}^E - 100X \frac{a_E}{\Sigma a}), \text{ кг д.р./га (5)}$$

Результати визначень за вказаними залежностями зведені в таблиці 2.

Для зручності проведення практичних розрахунків одержані дані ілюстровані графіком (рис. 5.).

Наведене показує, що при застосуванні добрив частина їх залишається невикористаною, а значить є профіцитною частиною балансу.

Таблиця 2

Результати розрахунків, щодо балансу основних елементів в ґрунті при застосуванні мінеральних добрив по пшениці озимій при загортанні соломи

Норма добрив, кг/га (X)	Приріст врожаю, ц/га (ΔУ)	Норма добрив окремо по елементах, кг/га			Дефіцит основних елементів від застосування добрив, кг/га		
		X _N	X _P	X _K	ΔD _N	ΔD _P	ΔD _K
50	3,26	19,2	11,6	19,2	-10,1	-8,8	-17,6
100	6,12	38,4	23,2	38,4	-21,3	-18,0	-35,3
150	8,57	57,6	34,8	57,6	-33,4	-27,5	-53,3
200	10,60	76,8	46,4	76,8	-47,1	-37,4	-71,5
250	12,23	96,0	58,0	96,0	-61,6	-47,6	-89,9
300	13,44	115,2	69,6	115,2	-77,6	-58,2	-108,5
350	14,24	134,4	81,2	134,4	-94,5	-69,1	-127,3
400	14,64	153,6	92,8	153,6	-112,6	-80,4	-146,3
423	14,69	162,7	97,6	162,7	-121,6	-85,1	-155,2

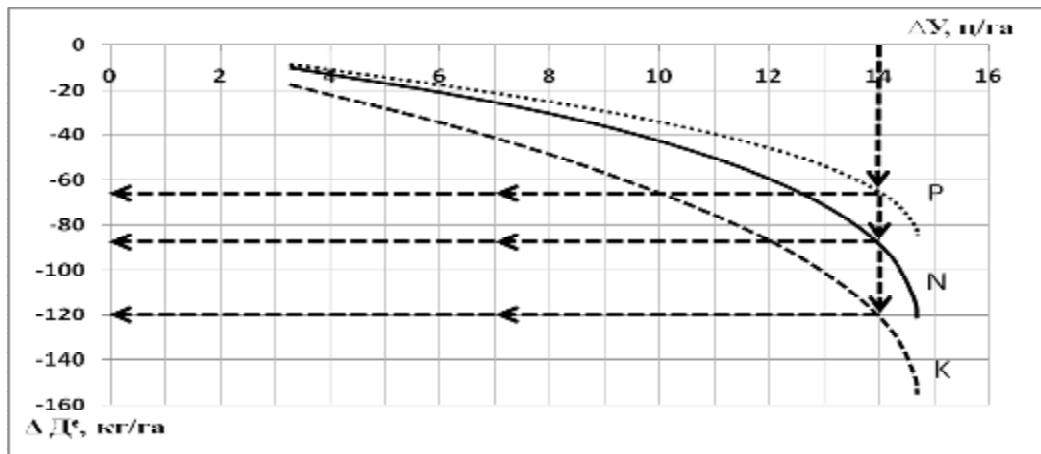


Рис. 5. Дефіцит основних елементів живлення при формуванні приросту урожайності від застосування мінеральних добрив

Таким чином, у випадку незастосування органічних добрив сумарний дефіцит балансу елементів в ґрунті визначається як сума складових дефіцитів:

$$\Sigma \dot{A}^A = \dot{O}_A \cdot \Delta_A + \Delta \dot{A}_j^A - \Delta \dot{O}_N, \text{ кг д.р./га} \quad (6)$$

Де: ΔX_N – додаткова доза азоту, для забезпечення оптимальних умов мінералізації соломи (8-10кг д.р./т соломи).

Сутність визначень запропонованим методом полягає в наступному:

– При заданому рівні врожайності ($Y_{пл}$) проводимо оцінку за балансом гумусу (Так при $Y_{пл} = 40,0 \text{ ц/га}$ із рис. 1 маємо, що у випадку загорання соломи в ґрунт має місце накопичення гумусу в кількості $0,56 \text{ т/га}$);

– Визначаємося з урожайністю за природною родючістю ґрунтів (Y_B) після чого встановлюємо дефіцит елементів при відсутності мінеральних добрив ($\dot{O}_A \cdot \Delta^A$) (Так, при $Y_B = 26,0 \text{ ц/га}$ із рис. 2 маємо

$$\dot{O}_A \cdot \Delta^N = 57,0 \text{ єä / ää}, \quad \dot{O}_A \cdot \Delta^P = 15,0 \text{ єä / ää},$$

$$\dot{O}_A \cdot \Delta^K = -20,0 \text{ єä / ää};$$

– Встановлюємо приріст урожайності від мінеральних добрив ($\Delta \dot{O} = \dot{O}_{IE} - \dot{O}_A$) та необхідну норму добрив (X) і її структура (В нашому випадку маємо при $\Delta Y = 14,0 \text{ ц/га}$ (40,0-26,0) із рис. 3 норма добрив складе біля 335 кг д.р./га , а із рис. 4 по елементах маємо: $N = 129 \text{ кг}$, $P = 77 \text{ кг/га}$ $K = 129 \text{ кг/га}$);

– Визначаємо додатковий дефіцит елементів від застосування добрив ($\Delta \dot{A}_j^A$) (В нашому

випадку при $\Delta Y = 14,0 \text{ ц/га}$ із рис. 5 маємо:

$$\Delta \dot{A}_j^N = -88 \text{ єä / ää}, \quad \Delta \dot{A}_j^P = -65 \text{ єä / ää},$$

$$\Delta \dot{A}_j^K = -120 \text{ єä / ää};$$

– Встановлюється сумарний дефіцит балансу елементів в ґрунті за формулою 6 (В нашому згідно одержаних даних маємо $\Sigma \dot{A}^N = \dot{O}_A \cdot \Delta_N + \Delta \dot{A}_j^N - \Delta \dot{O}_N = 57 - 88 - 25 = -56 \text{ єä / ää}$

$$\Sigma \dot{A}^P = \dot{O}_A \cdot \Delta_P + \Delta \dot{A}_j^P = 15 - 65 = -50 \text{ єä / ää};$$

$$\Sigma \dot{A}^K = \dot{O}_A \cdot \Delta_K + \Delta \dot{A}_j^K = -20 - 120 = -140 \text{ єä / ää}.$$

Отже при плановій урожайності пшениці озимої $40,0 \text{ ц/га}$ в умовах заорювання соломи має місце профіцитний баланс як гумусу, так і основних елементів живлення.

Розрахунки показують, що з точки зору забезпечення бездефіцитності балансу гумусу можливим є відчуження соломи в кількості $2,20 \text{ т/га}$ ($0,56/0,25$) при її загальній кількості біля $3,0 \text{ т/га}$ ($4,0 * 1,4 * 0,53$).

Разом з відчуженою соломою ($2,20 \text{ т/га}$) буде відчужуватися $9,9 \text{ кг/га}$ азоту, $4,4 \text{ кг/га}$ фосфору та $19,8 \text{ кг/га}$ калію. Порівнюючи ці дані з сумарним дефіцитом елементів можна стверджувати, що баланс основних елементів при залишається суттєво профіцитним.

Висновок. Запропонований графоаналітичний метод порівняння дефіциту балансу гумусу та основних елементів живлення під будь-якою культурою дозволяє оперативно і достатньо точно визначитися з необхідними показниками при різних рівнях урожайності.

Список використаної літератури:

1. Оцінка методичних підходів щодо екологічного обґрунтування застосування добрив під сільськогосподарські культури / за ред. О. В. Харченко, В. І. Прасола. – Суми : Університетська книга, 2011. – 48 с.
2. Лісовал А. П. Система застосування добрив / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. – К. : Вища школа, 2002. – 317 с.
3. Методичні вказівки з охорони ґрунтів. / В. О. Греков, Л. В. Дацько, В. А. Жилкін та інші. – К., 2011. – 108 с.

4. Рекомендації з охорони та збереження родючості ґрунтів / В. О. Греков, В. М. Панасенко, Н. М. Осередько та інші. – К., 2009. – 44 с.

5. Калінчик М. В. Економічне обґрунтування норм внесення мінеральних добрив залежно від ціни на ресурси та продукцію / М. В. Калінчик, М. М. Ільчук, М. Б. Калінчик. – К. : Нічлава, 2006. – 43 с.

6. Харченко О. В. Агроекономічне і екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур / О. В. Харченко, В. І. Прасол, О. В. Ільченко. – Суми : Університетська книга, 2009. – 125 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БАЛАНСА ГУМУСА И ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

О.В. Харченко, В.И. Прасол, Ю.Н. Петренко

Предлагается оценить баланс гумуса и основных элементов питания в почве после выращивания культуры графоаналитическим методом, что позволяет оперативно определиться с разными уровнями урожайности и уровнями минерального питания растений.

Ключевые слова: баланс гумуса, графоаналитический метод, урожайность, уровень минерального питания, пшеница озимая.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF BALANCE OF THE HUMUS OF ESSENTIAL ELEMENT OF PLANT NUTRITION BY GRAPHIC-ANALYTICAL METHOD

O.V. Kharchenko, V.I. Prasol, Y.M. Petrenko

It is suggested to estimate humus and balance of essential element of plant nutrition in the soil by graphic-analytical method after crop cultivation. It assists in making estimation of different productivity levels and levels of plant nutrition

Key words: humus balance, graphic-analytical method, productivity, plant nutrition, winter wheat.

Дата надходження до редакції: 05.03.2013 р.

Рецензент Н.С. Кожушко

УДК 631.510

ПІСЛЯЖИВНІ СИДЕРАТИ ТА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНИЙ СТАН ҐРУНТУ

Ю.Г. Міщенко, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Наведено результати досліджень впливу посівів післяживних сидератів на розподіл ґрунтових фракцій, ґрунтової структури при вирощуванні буряків цукрових і картоплі. Застосування сидератів покращувало структурно-агрегатний стан чорнозему типового шляхом підвищення коефіцієнта структурності на 17,0-27,2 %, та вмісту водорегулюючих фракцій на 3,46-3,68 %.

Ключові слова: післяживні посіви, сидерати, буряки цукрові, картопля, структура ґрунту.

Постановка проблеми. Структура є фундаментальною характеристикою ґрунту, оскільки від неї залежать екологічні і продуктивні функції, практично всі режими, показники будови ґрунту – щільність складення та пористість, які є наслідком кількісного і якісного складу структури.

Агрономічно цінна структура повинна бути за формою грудкувато-зернистою, а за властивостями - пружно-міцною, водотривкою і оптимально пористою (пористість агрегату > 45%) [1].

Звичайно ж, структура – це якийсь визначений в певному ґрунтовому горизонті рівень організації ґрунтового тіла, що відображає особливості ґрунтоутворення даної місцевості. Цей рівень можна охарактеризувати розміром, формою, щільністю укладання структурних одиниць, зовнішніми і внутрішніми властивостями, а ще специфічною динамікою, що також відображає коливання чинників агрегації і деагрегації.

За розміром агрегати поділяють на макро-структурні (понад 0,25 мм у діаметрі) і мікроструктурні (до 0,25 мм у діаметрі). Макроструктурні

агрегати в свою чергу за розміром поділяють на брилисті (діаметром понад 10 мм) та грудочкуваті (діаметром 0,25-10 мм) [2].

Проте межі між різними структурними частками значною мірою довільні. Особливо часто різниця в оцінці найбільш важливих агрегатів трапляється в даних дослідників, що працюють в різних ґрунтово-кліматичних зонах. У вологіших умовах оптимальні розміри структурних агрегатів дещо збільшуються, а в посушливих — зменшуються.

Елементи структури ґрунту під впливом різних причин можуть знаходитись в розділеному стані або об'єднуватись у структурні відокремлення (агрегати, грудки, грудочки) різної форми, величини та якісного складу. Протягом вегетації структура ґрунту зазнає кардинальні зміни. Весною ґрунт перезволожений і після декількох зимово-весняних циклів заморожування / відтавання характеризується мінімальною оструктуреністю. Потім процес агрегації інтенсифікується, і ґрунт може зберігати високий рівень аж до входу