



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра ґрунтознавства

БАЛАНС ГУМУСУ

Методичні вказівки до вивчення теми

«Походження, склад, властивості, агрономічне значення органічної частини ґрунту» дисципліни «Ґрунтознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія освітньої траєкторії Агрохімія і ґрунтознавство

Харків
2022

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра ґрунтознавства

БАЛАНС ГУМУСУ

Методичні вказівки до вивчення теми

«Походження, склад, властивості, агрономічне значення органічної частини ґрунту» дисципліни «Ґрунтознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія освітньої траєкторії Агрохімія і ґрунтознавство

Затверджено
рішенням Науково-методичної
ради факультету агрономії та
захисту рослин
Протокол №4
від 19 грудня 2022 р.

**Харків
2023**

УДК: 631.4(075)

Б-20

Схвалено

На засіданні кафедри ґрунтознавства
Протокол № 2 від 28 жовтня 2022 р.

Рецензенти:

М. В. Шевченко, доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка Державного біотехнологічного університету;

Д. В. Гавва, кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету.

Б-20 Баланс гумусу: методичні вказівки до вивчення теми «Походження, склад, властивості, агрономічне значення органічної частини ґрунту» дисципліни «Ґрунтознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія освітньої траєкторії Агрохімія і ґрунтознавство / уклад: В. В. Дегтярьов, С. В. Крохін – Харків: ДБТУ, 2022. — 26 с.

Наведено методику розрахунку балансу гумусу в агрогенних ґрунтах, таблиці коефіцієнтів гуміфікації, рівняння регресії для визначення кількості рослинних решток за величиною урожайності сільськогосподарських культур, величини мінералізації гумусу під різними культурами, а також пакет контрольних завдань для самостійного розрахунку балансу гумусу для умов конкретної сівозміни та визначення норми гною для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія освітньої траєкторії «Агрохімія і ґрунтознавство».

УДК: 631.4(075)

© Дегтярьов В. В., Крохін С. В., 2022

© Державний біотехнологічний
університет, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ	4
2. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ НОВОУТВОРЕНОГО ГУМУСУ ПІД ОКРЕМОЮ КУЛЬТУРОЮ	10
3. ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗДЕФІЦИТНОГО БАЛАНСУ ГУМУСУ В ҐРУНТАХ	11
4. ВИТРАТИ НА ВІДНОВЛЕННЯ В ҐРУНТІ ВМІСТУ ГУМУСУ	12
5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	14
6. ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ У ҐРУНТАХ СІВОЗМІНИ	16

ВСТУП

Баланс у перекладі з французького – “*balance*” - значить систему показників, які характеризують явсьє шляхом порівняння, або протиставлення окремих його сторін. У ґрунтознавстві баланс гумусу визначають як різницю між кількістю його утворення у ґрунті і втрат за певний період. Він може бути **трьох типів**.

1. **Бездефіцитний** – втрати гумусу поновлюються його новоутворенням.
2. **Позитивний** (активний) – приріст кількості гумусу перевищує його втрати.
3. **Негативний** (пасивний, дефіцитний) – втрати гумусу перевищують його новоутворення.

Баланс гумусу у ґрунті, відповідно методиці ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського», слід розраховувати для умов сівозміни, господарства, району за формулою:

$$B_{\text{г}} = \frac{П_1 + П_2}{L} - \frac{P}{L},$$

де $B_{\text{г}}$ - середньорічний баланс гумусу у ґрунті на 1 га за ротацію сівозміни, $t/га$:

$П_1$ - сума новоутвореного гумусу у ґрунті за ротацію сівозміни за рахунок рослинних решток, $t/га$;

$П_2$ - кількість новоутвореного гумусу у ґрунті за ротацію сівозміни за рахунок органічних добрив, $t/га$;

P - загальна кількість гумусу, який мінералізується за ротацію сівозміни, $t/га$;

L - тривалість ротації, *років*.

Практично у прибутковій статті враховується тільки поповнення вуглецю з рослинними рештками (пожнивно-кореневими) та органічними добривами. Другі джерела поповнення гумусу у ґрунті не враховуються.

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ

Для розрахунку кількості новоутвореного гумусу з рослинних решток ($П_1$) користуються відповідники коефіцієнтами гуміфікації рослинних решток і гною у ґрунті. Ці коефіцієнти показують, яка кількість гумусу утворюється з рослинних решток, що розкладаються, та гною (табл.1).

**1.Коефіцієнти гуміфікації рослинних решток та гною у ґрунті
(за Г. Я. Чесняком та О.М.Ликовим)**

Сільськогосподарські культури	Коефіцієнти гуміфікації
ЧОРНОЗЕМИ	
1.Буряки цукрові та кормові	0,10
2.Озима пшениця на зерно	0,20
3.Кукурудза на зерно	0,20
4.Ячмінь, овес, яра пшениця, просо, сорго	0,22
5.Гречка, віка. соя, однорічні трави, вико-овес	0,23
6.Озима пшениця на зелений корм	0,13
7.Картопля, овочі, баштанні, гарбузи	0,13
8.Соняшник	0,14
9.Кукурудза на силос, силосні	0,17
10.Горох	0,23
11.Люцерна, еспарцет та інші багаторічні трави	0,25
12. Гній (суха речовина)	0,23
ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ ҐРУНТИ	
1.Зернові, зернобобові, багаторічні трави, льон	0,29
2.Кукурудза на силос, силосні	0,15
3.Картопля, кормові і цукрові буряки	0,08
4. Зелені добрива	0,29
5. Гній (суха речовина)	0,30

Оскільки кількість рослинних решток не має прямої залежності від рівня урожаю, то для розрахунку використовують рівняння регресії (табл.2,3),

де x - кількість поверхневих рослинних решток, $t/га$;

z - кількість кореневих рослинних р решток, $t/га$;

y - урожайність основної продукції культури, $ц/га$.

2.Рівняння регресії для визначення маси рослинних решток за урожайністю основної продукції сільськогосподарських культур, які вирощуються на чорноземах (за Г.Я.Чесняком,1987)

Сільськогосподарські культури	Рештки	
	поверхневі	кореневі
1.Озима пшениця	$X = 0,32y + 13,5$	$Z = 0,71y + 10,0$
2.Ячмінь, яра пшениця	$X = 0,29y + 6,8$	$Z = 0,54y + 9,3$
3.Овес	$X = 0,19y + 14,8$	$Z = 0,42y + 8,4$
4.Просо, сорго	$X = 0,50y + 7,4$	$Z = 0,37y + 12,8$
5.Гречка, мак	$X = 0,28y + 8,3$	$Z = 0,65y + 11,5$
6.Кукурудза на зерно	$X = 0,20y + 1,6$	$Z = 0,83y + 7,2$
7.Горох, вика, соя	$X = 0,12y + 4,5$	$Z = 0,36y + 8,9$
8.Соняшник	$X = 0,41y + 3,2$	$Z = 1,16y + 4,9$
9.Цукрові буряки	$X = 0,005y + 2,8$	$Z = 0,06y + 9,7$
10.Кормові буряки	$X = 0,003y + 2,4$	$Z = 0,05y + 5,2$
11.Кукурудза на силос, силосні	$X = 0,006y + 9,7$	$Z = 0,10y + 13,5$
12.Багаторічні трави (сіно)*	$X = 0,12y + 5,9$	$Z = 1,02y + 4,7$
13. Картопля, овочі, баштанні, гарбузи	$X = 0,068y + 0,5$	$Z = 0,07y + 8,9$
14.Однорічні трави, вико-вівсяна сумішка (сіно)*	$X = 0,12y + 6,8$	$Z = 0,50y + 13,3$

- ❖ Розрахунок подано на основі урожаю сіна. У випадку збору урожаю на зелений корм величину зібраної зеленої маси слід помножити на коефіцієнт 0,25.

3.Рівняння регресії для визначення маси рослинних решток за врожайністю основної продукції сільськогосподарських культур, вирощуваних на дерново-підзолистих ґрунтах (за Ф.І.Левіним, 1977)

Сільськогосподарська культура	Урожайність, ц/га	Рештки	
		поверхневі	кореневі
1. Озиме жито	10 - 25	$X = 0,3y + 3,2$	$Z = 0,6y + 8,9$
	26 - 40	$X = 0,2y + 6,3$	$Z = 0,6y + 13,9$
2. Озима пшениця	10 - 25	$X = 0,4y + 2,6$	$Z = 0,9y + 5,8$
	26 - 40	$X = 0,1y + 8,9$	$Z = 0,7y + 10,2$
3. Ярий ячмінь	10 - 20	$X = 0,4y + 1,8$	$Z = 0,8y + 6,5$
	21 - 35	$X = 0,09y + 7,8$	$Z = 0,4y + 13,4$
4. Овес	10 - 20	$X = 0,3y + 3,2$	$Z = 1,0y + 2,0$
	21 - 35	$X = 0,15y + 6,1$	$Z = 0,4y + 10,0$
5. Горох	5 - 20	$X = 0,14y + 3,5$	$Z = 0,66y + 7,5$
	21 - 30	$X = 0,20y + 1,7$	$Z = 0,37y + 12,9$
6. Гречка	5 - 15	$X = 0,25y + 4,3$	$Z = 1,10y + 5,3$
	16 - 30	$X = 0,20y + 5,2$	$Z = 0,34y + 14,1$
7. Картопля	50 - 200	$X = 0,04y + 1,0$	$Z = 0,07y + 3,9$
	201- 350	$X = 0,03y + 4,1$	$Z = 0,08y + 5,4$
8. Цукрові буряки	100-200	$X = 0,023y + 0,8$	$Z = 0,07y + 3,5$
	201-400	$X = 0,023y + 2,3$	$Z = 0,06y + 5,4$
9. Кормові буряки	50-200	$X = 0,013y + 1,0$	$Z = 0,05y + 5,5$
	201-400	$X = 0,003y + 2,4$	$Z = 0,05y + 5,2$
10. Льон	3- 10	-----	$Z = 1,3 y + 9,4$
11. Силосні (без кукурудзи)	100-200	$X = 0,04y + 4,0$	$Z = 0,09y + 7,0$
12. Кукурудза на силос	100-200	$X = 0,03y + 3,6$	$Z = 0,12y + 8,7$
	201-350	$X = 0,02y + 5,0$	$Z = 0,08y + 16,2$
13. Однорічні трави, вика	10 - 40	$X = 0,13y + 6,0$	$Z = 0,70y + 7,5$
14. Багаторічні трави(сіно)	40 - 60	$X = 0,10y + 10,0$	$Z = 1,0y + 15,0$
15. Горох + овес	10 - 40	$X = 0,20y + 6,0$	$Z = 0,8y + 11,0$

*Розрахунок подано на основі урожаю сіна. У випадку збору урожаю на зелений корм, величину зібраної зеленої маси слід помножити на коефіцієнт 0,25.

Величина новоутвореного гумусу за ротацію сівозміни розраховується за формулою:

$$\Pi_1 = Q_1 \cdot K_1 + Q_2 \cdot K_2 + \dots + Q_n \cdot K_n$$

де Π_1 - кількість новоутвореного гумусу за ротація сівозміни, т/га;

$Q_1 - Q_n$ - кількість рослинних решток, які залишаються
окремими сільськогосподарськими культурами, т/га;

$K_1 - K_n$ - коефіцієнти гуміфікації рослинних решток окремих
культур сівозміни.

При розрахунку балансу гумусу на еродованих ґрунтах вихід коренів під багаторічними травами рівняється третині їх виходу на рівних площах (х:3).

Збільшення вмісту гумусу у ґрунті за ротацію сівозміни за рахунок використання гною (Π_2) встановлюється шляхом множення кількості сухої речовини гною внесеного у ґрунт за ротацію сівозміни на коефіцієнт його гуміфікації (К). Формула розрахунку має вигляд:

$$\Pi_2 = H \cdot 0,25 \cdot K \quad (3)$$

де Π_2 - збільшення вмісту гумусу у ґрунті за рахунок внесення гною, т/га;

H - кількість внесеного гною за ротацію сівозміни, т/га;

$0,25$ - коефіцієнт перерахунку на суху речовину;

K - коефіцієнт гуміфікації гною.

Якщо у формулі величину коефіцієнта гуміфікації сухої речовини з гною (0,23) помножити на величину коефіцієнта перерахунку гною на суху речовину (0,25), то вона прийме наступний вигляд:

$$\Pi_2 = H \cdot 0,25 \cdot K = H \cdot 0,25 \cdot 0,23 = H \cdot 0,058$$

Якщо в господарствах використовують інші види органічних добрив то перерахунок на підстилочний гній ведуть за допомогою додаткових коефіцієнтів:

1.	Підстилочний гній (вологість до 77%)	1,0
2.	Тверда фракція безпідстилочного гною	1,0
3.	Безпідстилочний напіврідкий гній (вологість 90-93%)	0,5
4.	Рідкий гній	0,25
5.	Гноєві стоки (вологість більш 97%)	0,10
6.	Торфогноєвий компост	1,2

7.	Торфопослідний компост	1,3
8.	Пташиний послід підстилочний (вологість до 65%)	1,2
9.	Пташиний послід напіврідкий (вологість 80-90%)	0,65
10.	Солома (з додаванням 8-12 кг/т азоту)	3,4
11.	Сапропель (вологість до 60%)	0,25
12.	Сидеральні добрива (природна вологість)	0,25

Загальні витрати гумусу у ґрунті за ротацію сівозміни визначаються розмірами його мінералізації під окремими культурами (табл.4).

4.Середньорічні величини мінералізації гумусу під окремими сільськогосподарськими культурами (за Г.Я.Чесняком та В.І.Матвєєвою)

№ п/п	Культура	Величина мінералізації, т/га
ЧОРНОЗЕМИ		
1.	Чорний пар	2,00
2.	Вика, горох, соя	1,50
3.	Озима пшениця на зерно	1,35
4.	Озима пшениця на зелений корм	1,24
5.	Однорічні трави, просо, сорго	1,10
6.	Цукрові буряки	1,59
7.	Кукурудза на зерно	1,56
8.	Коренеплоди	1,60
9.	Кукурудза на силос, силосні	1,47
10.	Ячмінь	1,23
11.	Овес	1,20
12.	Яра пшениця, гречка, вико-вівсяна сумішка	1,10
13.	Картопля, баштанні, гарбузи	1,61
14.	Соняшник	1,39
15.	Люцерна, конюшина, еспарцет	0,60
ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ ҐРУНТИ		
1.	Зернові (пшениця, жито, ячмінь, овес)	0,70
2.	Льон	0,90
3.	Картопля	1,40
4.	Цукрові буряки	1,50
5.	Кормові буряки, овочі	1,70
6.	Кукурудза на силос	1,25
7.	Однорічні трави на сіно	0,70

8.	Багаторічні трави (люпин, конюшина)	0,70
----	-------------------------------------	------

Якщо у сівозміні є збірні поля, то для кожного з них слід визначати середньозважений баланс гумусу за формулою:

$$B_{\Gamma} = \frac{B_1 \cdot S_1 + B_2 \cdot S_2 + \dots + B_n \cdot S_n}{S_{\text{заг}}}$$

де B_{Γ} - баланс гумусу у ґрунті на збірному полі, т/га;

B_1, B_2, \dots, B_n - баланс гумусу у ґрунті на окремій ділянці поля, т/га;

S_1, S_2, \dots, S_n - площа окремих ділянок поля, га;

$S_{\text{заг}}$ - загальна площа поля, га.

Визначення мінімальної норми органічних добрив на 1 га сівозмінної площі, яка забезпечує бездефіцитний баланс вмісту гумусу, проводиться за формулою:

$$H_{\Gamma} = H_1 + \frac{B_{\Gamma}}{0,058}$$

де H_{Γ} – мінімальна норма гною, яка забезпечує бездефіцитний баланс гумусу, т/га;

H_1 – норма гною, яке використовувалась у сівозміні, т;

B_{Γ} – баланс гумусу на 1 га сівозмінної площі, т/га;

0,058 – кількість гумусу, яка утворюється з 1 т гною, т.

ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ НОВОУТВОРЕНОГО ГУМУСУ ПІД ОКРЕМОЮ КУЛЬТУРОЮ

Для розрахунку кількості новоутвореного гумусу, наприклад під озимую пшеницею в зоні розповсюдження чорноземів, треба спочатку визначити кількість рослинних решток під цією культурою. Припустимо, що урожайність озимої пшениці склала 42 ц/га. Користуючись рівнянням регресії (табл.2) $x=0,32y+13,5$, обчислимо кількість поверхневих решток:

$$X = 0,32 \times 42 + 13,5 = 26,94$$

Кількість кореневих решток визначають за рівнянням $z=0,71y + 10,0$:

$$Z = 0,71 \times 42 + 10,0 = 39,82$$

Загальна кількість рослинних решток, які залишаються після збирання озимої пшениці, дорівнює:

$$26,94 + 39,82 + 66,76 \text{ (ц/га)} \text{ або } 6,7 \text{ (т/га)}$$

Для визначення кількості новоутвореного гумусу у ґрунті під озимою пшеницею необхідно помножити загальну кількість рослинних решток, що утворилися під даною культурою, на коефіцієнт гуміфікації (табл.1):

$$6,7 \times 0,20 + 1,34 \text{ (т/га)}$$

Так визначається прибуткова стаття балансу гумусу по кожній культурі сівозміни.

ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗДЕФІЦИТНОГО БАЛАНСУ ГУМУСУ В ҐРУНТАХ

В умовах України комплекс спеціальних заходів, попереджуючих втрати гумусу з орних ґрунтів, включає:

- поповнення ґрунту органічними матеріалами (рекомендовані норми органічних добрив для Лісостепу 10-12 т, для Степу 8-9 т на 1 га сівозмінної площі);
- посів багаторічних трав та пожнивних культур;
- залишання більш високої стерні зернових культур;
- мінімалізація обробітку;
- створення оптимальних співвідношень культур в сівозмінах;
- застосування кальційутримуючих матеріалів (вапна, гіпсу, дефекату та ін.), що забезпечує посилення фіксації ґрунтом новоутворених гумусових речовин.

На еродованих ґрунтах для запобігання втрат гумусу насамперед необхідно застосовувати ґрунтозахисні заходи, а для їх компенсації з мінімально допустимим змивом ґрунту слід вносити органічні добрива у такій кількості: на Поліссі— 1,5, в Лісостепу і Степу— 3,5 т/га сівозмінної площі. Практично це додаткова кількість до тієї норми гною, яку встановлюють для покриття дефіциту гумусу за рахунок перевищення процесу мінералізації гумусу над його новоутворенням. Останній процес зумовлює другу частину загальних втрат гумусу в орних ґрунтах і відбувається при незкомпенсованому надходженні у ґрунт органічних речовин як джерела гумусу. Ця друга частина відносно загальних втрат гумусу на рівнинних площах та на схилах вододілів в умовах контурно-меліоративної організації території є основною. До останнього часу

розрахунки мінімальної норми гною для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу ведуться на підставі цієї статті.

На сьогодні реальний вихід із становища — це, крім застосування органічних добрив, використання решток побічної продукції рослинництва для поповнення органічної речовини у ґрунті.

Крім того, зменшення втрат гумусу в ґрунтах України можна досягнути шляхом мінімалізації обробітку ґрунту, збільшення площі багаторічних трав, оптимізації співвідношення в сівозмінах просапних культур та культур суцільного посіву, застосуванням хімічних меліорантів (вапно, дефекат, гіпс та ін.), які зумовлюють закріплення гумусу на поверхні мінеральної частини ґрунту.

ВИТРАТИ НА ВІДНОВЛЕННЯ В ҐРУНТІ ВМІСТУ ГУМУСУ

Підставою для визначення і відшкодування збитків є негативні зміни родючості ґрунтів, що виявляються шляхом співставлення вихідних і поточних значень показників родючості ґрунту, зафіксованих агрохімічними паспортами земельних ділянок (полів). Відшкодування збитків проводиться у разі зниження вмісту гумусу більше, ніж на 10 % у середньо і важкосуглинкових ґрунтах і 20 % у ґрунтах легкого гранулометричного складу).

Якщо параметри показників родючості (якості) ґрунтів, визначені за результатами їх агрохімічного обстеження, збігаються, і не перевищують зазначених порогів деградації ґрунту, відшкодування збитків не проводиться.

Витрати на відновлення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту визначаються вартістю внесення органічних добрив під оранку у кількості, що забезпечує його позитивний баланс:

$$ВГ = Вод + Вно + Вто + Вво$$

де

Вод – загальна вартість органічних добрив, грн.;

Вно – вартість навантажування та розвантажування органічних добрив, грн.;

Вт – витрати на транспортування органічних добрив, грн.;

Вво – витрати на внесення органічних добрив, грн.

При визначенні вартості внесення органічних добрив враховується оплата праці робітників, вартість паливно-мастильних матеріалів, затрати на заправку агрегату (розкидача, машини), амортизаційні відрахування та накладні витрати.

Умовним стандартом органічних добрив для визначення їх вартості служить напіврозкладений підстилковий гній великої рогатої худоби з вологістю 75 % (25 % с.р.), вмістом органічної речовини – 21 %; азоту – 0,5 %; фосфору – 0,25 % і калію – 0,6 %.

Загальну вартість органічних добрив, що необхідні для відновлення вмісту гумусу в ґрунті, визначають за формулою:

$$Вод = \frac{(Г_1 - Г_2) \times 30}{0,30 \times K_{гс} \times 0,25} \times Ц_{нг} \times Пд$$

де

$Г_1$ – вміст гумусу в ґрунті за вихідними даними, %;

$Г_2$ – вміст гумусу в ґрунті за поточними даними, %;

30 – коефіцієнт перерахунку відсоткового вмісту гумусу у шарі ґрунту 0-30 см у т/га ґрунту;

0,30 – коефіцієнт гуміфікації для напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ;

0,25 – коефіцієнт перерахунку напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ (25 % с.р.) до сухої речовини;

$K_{гс}$ – поправні коефіцієнти на гранулометричний склад ґрунту (табл. 6.4);

$Ц_{нг}$ – середня ціна напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ (25 % с.р.) на вітчизняному ринку, грн./т;

$Пд$ – площа земельної ділянки або поля, га.

5. Поправні коефіцієнти на гранулометричний склад ґрунту

Гранулометричний склад ґрунтів	Поправний коефіцієнт
Глинисто-піщані	0,15
Супіщані	0,50
Легкосуглинкові	0,80
Середньосуглинкові	0,90
Важкосуглинкові	1,0

У разі відсутності необхідної ринкової інформації, для встановлення середньої ціни напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ застосовується уніфікований підхід до визначення вартості органічних добрив:

$$Цпг = (B_{AC} \times K_N + B_{CF} \times K_{P2O5} + B_{KM} \times K_{K2O} + B_{OP} \times K_{OP} \times K_G) \times K_O$$

де

B_{AC} – вартість 1 кг д.р. азоту органічних добрив за оптовими цінами азоту у складі аміачної селітри, грн.;

B_{CF} – вартість 1 кг д.р. фосфору органічних добрив за оптовими цінами фосфору у складі суперфосфату, грн.;

B_{KM} – вартість 1 кг д.р. калію органічних добрив за оптовими цінами калію у складі каліймагnezії, грн.;

B_{OP} – вартість 1 кг органічної речовини в умовному стандарті органічних добрив, що становить 25 % вартості NPK в умовному добриві, грн.;

K_N – вміст азоту в 1 т добрива на сиру речовину, %;

K_{P2O5} – вміст рухомого фосфору в 1 т добрива на сиру речовину, %;

K_{K2O} – вміст обмінного калію 1 т добрива на сиру речовину, %;

K_{OP} – вміст органічної речовини на сиру речовину, %;

K_G – коефіцієнт гуміфікації органічної речовини добрив;

K_O – коефіцієнт ефективності органічних добрив.

Коефіцієнт гуміфікації органічної речовини добрив (K_G) для напіврозкладеного підстилкового гною ВРХ становить 0,30, коефіцієнт ефективності органічних добрив дорівнює 1,0.

За умови сумісного застосування мінеральних і органічних добрив, тобто при одночасному урахуванні вартості внесення органічних і мінеральних добрив при обчисленні загальної суми витрат, кількість підстилкового гною, а відповідно, і вартість органічних добрив зменшують на 10 %.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Грунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; За ред. Д.Г.Тихоненка.– К.: Вища освіта, 2005.- 703 с.
2. Лактіонов М.І. Агрогрунтознавство: Навч. посібник/ Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В.Докучаєва. – Харків., Видавець Шуст А.І., 2001.- 156 с.

3. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За ред. Д.Г.Тихоненка, - 6-е вид. перероб. і доп.– Харків., Майдан, 2009. – 447 с.
4. Практикум з ґрунтознавства: навч. посібник /за ред. Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 448 с.
5. Практикум з ґрунтознавства: навч. посібник /за ред. Д. Г. Тихоненка і В. В. Дегтярьова.– Х.:Майдан, 2009.– 447 с.
6. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості: навч. посібник/ В.О.Забалуєв, А.Д.Балаєв, О.Г.Тараріко та ін.; за ред.. д-рів с.-г. н. проф.. В.О.Забалуєва та В.В.Дегтярьова. – Вид. 2-ге, змін. І доповн. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2017 – 348с.
7. Методика визначення розмірів збитків від погіршення родючості ґрунтів (науково-методичне видання) / М.М. Мірошніченко, К.Б. Смірнова, Є.В. Скрильник, А.О. Христенко, Ю.Л. Цапко. – Х. : ННЦ «ІА імені О.Н. Соколовського», 2017. – 17 с.

ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ У ҐРУНТАХ СІВОЗМІНИ

Варіант № 1

Ґрунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено ґною, т
1	Чорний пар	70	-	10
	Однорічні трави на з.к.	30	175	-
2	Озима пшениця	100	35	-
3	Цукрові буряки	100	230	-
4	Горох	100	25	-
5	Озима пшениця	100	28	-
6	Кукурудза на зерно	100	39	-
7	Ячмінь	60	25	-
	Овес	40	21	-
8	Кукурудза на силос	100	289	-
9	Озима пшениця	100	34	-
10	Соняшник	100	15	-

Варіант № 2

Ґрунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено ґною, т
1	Чистий пар	75	-	15
	Вико-вівсяна сумішка на з.к.	25	130	-
2	Озима пшениця	100	37	-
3	Цукрові буряки	100	229	-
4	Кукурудза на силос	100	240	-
5	Озима пшениця	100	32	-
6	Кукурудза на зерно	100	30	-
7	Ячмінь з підс. конюшини	100	21	-
8	Конюшина на з.к.	75	128	-
	Горох	25	29	-
9	Озима пшениця	100	42	-
10	Соняшник	100	10	-

Варіант № 3

Ґрунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено ґною, т
1	Чистий пар	80	-	20
2	Озима пшениця	80	30	-
3	Цукрові буряки	80	210	-

4	Горох	80	18	-
5	Озима пшениця	80	28	-
6	Картопля	50	217	10
	Кукурудза на зерно	30	25	10
7	Ячмінь	40	28	-
	Просо	25	15	-
	Гречка	15	14	-
8	Кукурудза на силос	80	189	-
9	Озима пшениця	80	31	-
10	Соняшник	80	22	-

Варіант № 4

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	50	-	20
	Кукурудза на з. к.	50	157	15
2	Озима пшениця	100	34	-
3	Цукрові буряки	100	263	-
4	Ячмінь з підс. еспарцету	100	22	-
5	Еспарцет на з. к.	70	132	-
	Озима пшениця на з. к.	30	112	-
6	Озима пшениця	100	31	-
7	Цукрові буряки	100	212	-
8	Кукурудза на силос	100	354	-
9	Озима пшениця	60	29	-
	Озиме жито	40	35	-
10	Соняшник	100	21	-

Варіант № 5

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	120	-	10
2	Озима пшениця	120	29	-
3	Цукрові буряки	120	234	-
4	Ячмінь	60	27	-
	Просо	60	19	-
5	Однорічні трави на з.к.	70	80	-
	Горох	50	24	-
6	Озима пшениця	120	31	-
7	Цукрові буряки	120	254	-
8	Кукурудза на силос	120	342	-
9	Озима пшениця	120	28	-
10	Соняшник	120	19	-

Варіант № 6**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	100	-	15
2	Озима пшениця	100	32	-
3	Цукрові буряки	100	210	-
4	Кукурудза на силос	100	320	-
5	Ячмінь	100	26	-
6	Горох	100	22	-
7	Озима пшениця	100	32	-
8	Цукрові буряки	100	225	-
9	Однорічні трави на з.к.	100	110	-
10	Озима пшениця	100	28	-

Варіант № 7**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	80	-	10
2	Озима пшениця	80	34	-
3	Цукрові буряки	80	210	-
4	Овес	50	24	-
	Ячмінь	30	22	-
5	Горох	80	22	-
6	Кукурудза на зерно	80	34	-
7	Картопля	80	180	-
8	Кукурудза на силос	80	285	-
9	Озима пшениця	80	28	-
10	Соняшник	80	20	-

Варіант № 8**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	100	-	10
2	Озима пшениця	100	28	-
3	Цукрові буряки	100	187	-
4	Кукурудза на силос	100	280	-
5	Ячмінь	100	22	-
6	Горох	100	25	-
7	Озима пшениця	100	31	15
8	Цукрові буряки	100	255	-
9	Кукурудза на силос	100	325	-

10	Соняшник	100	20	-
----	----------	-----	----	---

Варіант № 9

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	110	-	15
2	Озима пшениця	110	38	-
3	Цукрові буряки	110	280	-
4	Горох	110	25	-
5	Озима пшениця	110	32	-
6	Картопля	110	250	-
7	Ячмінь	110	27	-
8	Кукурудза на силос	110	310	-
9	Озима пшениця	110	29	-
10	Соняшник	110	19	-

Варіант № 10

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Кукурудза на з. к.	90	170	15
2	Озима пшениця	90	35	-
3	Цукрові буряки	90	280	-
4	Ячмінь з підс. люцерни	90	24	-
5	Люцерна на з. к.	90	90	-
6	Озима пшениця	90	32	-
7	Цукрові буряки	90	290	-
8	Озиме жито	90	38	-
9	Соняшник	90	22	-

Варіант № 11

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Однорічні трави на з.к.	120	120	10
2	Озима пшениця	120	36	-
3	Цукрові буряки	120	310	-
4	Горох	120	25	-
5	Озима пшениця	120	38	-
6	Кукурудза на зерно	120	32	10
7	Ячмінь	120	30	-
8	Кукурудза на силос	120	350	-
9	Озима пшениця	120	33	-
10	Соняшник	120	21	-

Варіант № 12**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Вико-вівсяна сумішка на з. к.	110	100	15
2	Озима пшениця	110	40	-
3	Цукрові буряки	110	330	-
4	Кукурудза на силос	110	280	-
5	Озима пшениця	110	32	15
6	Кукурудза на зерно	110	36	-
7	Ячмінь з підс. люцерни	110	24	-
8	Люцерна на з. к.	110	80	-
9	Озима пшениця	110	34	-
10	Соняшник	110	22	-

Варіант № 13**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	70	-	20
	Горохо-вівсяна сумішка на з.к.	30	85	10
2	Озима пшениця	100	36	-
3	Цукрові буряки	100	285	-
4	Кукурудза на силос	100	340	-
5	Ячмінь з підс. багаторіч. трав	100	28	-
6	Багаторічні трави	100	125	-
7	Озима пшениця	100	35	-
8	Цукрові буряки	100	275	-
9	Просо	60	22	-
	Гречка	40	28	-

Варіант № 14**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	40	-	10
	Горох	80	29	20
2	Озима пшениця	120	38	-
3	Цукрові буряки	120	300	-
4	Однорічні трави (сіно)	120	42	-
5	Озима пшениця	120	32	-
6	Кукурудза на зерно	120	36	-
7	Кукурудза на силос	120	355	-
8	Озима пшениця	120	42	-

9	Кукурудза на зерно	120	32	-
---	--------------------	-----	----	---

Варіант № 15

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	125	-	20
2	Озима пшениця	125	30	-
3	Цукрові буряки	125	290	-
4	Ячмінь з підс. еспарцету	125	26	-
5	Еспарцет (сіно)	125	52	-
6	Озима пшениця	125	35	-
7	Кукурудза на зерно	125	38	-
8	Соняшник	125	19	-

Варіант № 16

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	60	-	10
2	Озима пшениця	60	34	-
3	Цукрові буряки	60	258	-
4	Ячмінь з підс. люцерни	60	26	-
5	Люцерна (сіно)	60	62	-
6	Озима пшениця	60	28	-
7	Цукрові буряки	60	237	-
8	Кукурудза на силос	60	312	-
9	Озима пшениця	60	30	-
10	Кукурудза на зерно	60	38	-

Варіант № 17

Грунт: Чорнозем

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	110	-	15
2	Озима пшениця	110	33	-
3	Цукрові буряки	110	256	-
4	Ячмінь з підс. люцерни	50	25	-
	Просо з підс. люцерни	60	22	-
5	Люцерна (сіно)	110	57	-
6	Озима пшениця	110	35	-
7	Цукрові буряки	110	268	-
8	Кукурудза на силос	110	327	-
9	Ячмінь	110	28	-
10	Соняшник	110	21	-

Варіант № 18**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави (сіно)	100	78	-
2	Озима пшениця	100	36	-
3	Цукрові буряки	100	272	-
4	Горох	100	27	-
5	Озима пшениця	100	31	-
6	Кукурудза на зерно	100	42	10
7	Просо	55	25	-
	Ячмінь	45	31	-
8	Однорічні трави на з.к.	100	132	-
9	Цукрові буряки	100	257	-
10	Ячмінь з підс. багаторічних трав	100	29	-

Варіант № 19**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Чистий пар	110	-	10
2	Озима пшениця	110	34	-
3	Цукрові буряки	110	232	-
4	Ячмінь з підс. багаторічних трав	110	32	-
5	Багаторічні трави (сіно)	110	78	-
6	Озима пшениця	110	36	-
7	Картопля	110	227	-
8	Кукурудза на зел. корм	110	175	-
9	Озима пшениця	110	34	-
10	Кукурудза на зерно	110	38	-

Варіант № 20**Грунт: Чорнозем**

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави на з.к.	100	117	-
2	Багаторічні трави на сіно	100	82	-
3	Озима пшениця	100	36	-
4	Цукрові буряки	100	287	-
5	Горох	100	32	-
6	Озима пшениця	100	34	15
7	Кормові буряки	100	620	-
8	Кукурудза на силос	100	380	-

9	Озиме жито	100	42	-
10	Ячмінь з підс. багаторічних трав	100	20	-

Варіант № 21

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави на з. к.	75	97	-
2	Багаторічні трави на сіно	75	58	-
3	Помідори	40	110	10
	Огірки	35	200	10
4	Кукурудза на силос	75	285	-
5	Озиме жито	75	29	-
6	Картопля	75	197	20
7	Однорічні трави(сіно)	75	70	-
8	Озима пшениця	75	24	-
9	Капуста	75	203	-
10	Овес з підс. багаторічних трав	75	23	-

Варіант № 22

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави 1 р. к.	100	95	-
2	Багаторічні трави 2 р. к.	100	60	-
3	Льон	100	8	-
4	Озима пшениця	100	20	-
5	Картопля	100	140	20
6	Люпин на з. к.	100	50	-
7	Озима пшениця	100	19	-
8	Картопля	100	138	-
9	Овес з підс. багаторічних трав	100	12	-

Варіант № 23

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави на сіно	120	58	-
2	Льон	120	6	-
3	Озима пшениця	120	18	-
4	Картопля	120	130	20
5	Люпин на силос	120	112	-
6	Озима пшениця	120	19	-
7	Кукурудза на з. к.	120	110	-

8	Ячмінь з підс багаторічних трав	120	18	-
---	---------------------------------	-----	----	---

Варіант № 24

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави 1 р. к.	110	90	-
2	Багаторічні трави 2 р. к.	110	68	-
3	Багаторічні трави 3 р. к.	110	45	-
4	Озима пшениця на з. к.	110	55	-
5	Люпин на силос	110	66	-
6	Озиме жито	110	29	-
7	Кормові буряки	110	137	20
8	Овес з підс багаторічних трав	110	14	-

Варіант № 25

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Багаторічні трави з. к.	90	95	-
2	Льон	90	6	-
3	Озиме жито	90	27	-
4	Картопля	90	145	15
5	Кукурудза на силос	90	134	-
6	Озиме жито	90	19	-
7	Ячмінь з підс. багаторічних трав	90	14	-

Варіант № 26

Грунт: Дерново-підзолистий

№ поля	Культура	S поля, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Внесено гною, т
1	Люцерна на з. к.	120	97	-
2	Люцерна (сіно)	120	38	-
3	Кормова капуста	120	102	-
4	Кукурудза на силос	120	187	-
5	Озима пшениця	120	21	-
6	Кормові буряки	120	170	20
7	Кукурудза на з. к. з підс. люцерни	120	120	-

Навчальне видання

БАЛАНС ГУМУСУ

Методичні вказівки до вивчення теми

«Походження, склад, властивості, агрономічне значення органічної частини ґрунту» дисципліни «Ґрунтознавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 Агрономія освітньої траєкторії Агрохімія і ґрунтознавство

Укладачі:

ДЕГТЯРЬОВ Василь Володимирович
КРОХІН Станіслав Васильович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад ___ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44