

Таблиця 1

Основні показники елементів живлення в пшениці озимій

Показники	По елементах		
	N	P	K
Вміст елементу в основній продукції ($\tilde{N}_{II}^A$), кг/ц	2,80	0,85	0,50
Вміст елементу 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.

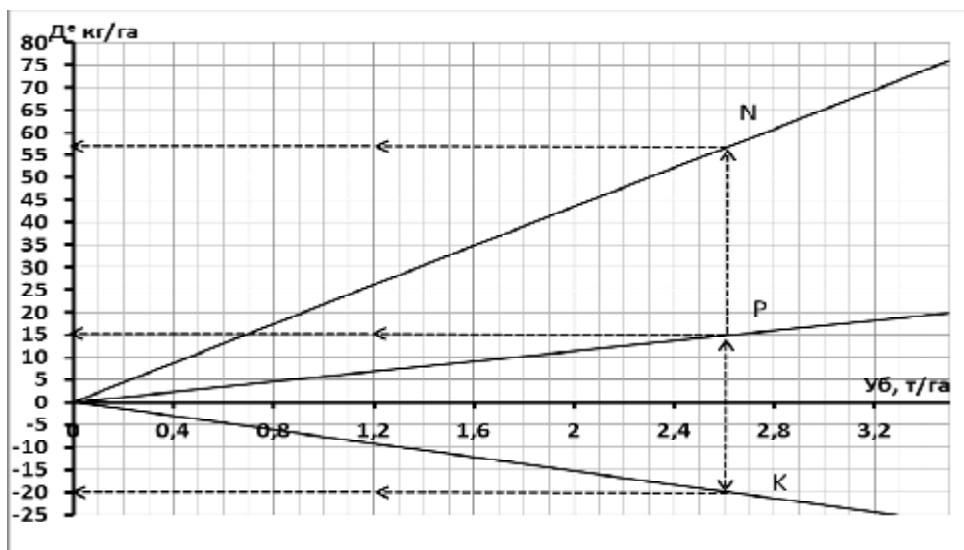


Рис. 2. Залежність дефіциту основних елементів живлення в ґрунті під пшеницею озимою без застосування добрив при загортанні соломи в ґрунт

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 сприятливості умов ця залежність має вигляд [1, 6]:

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

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.

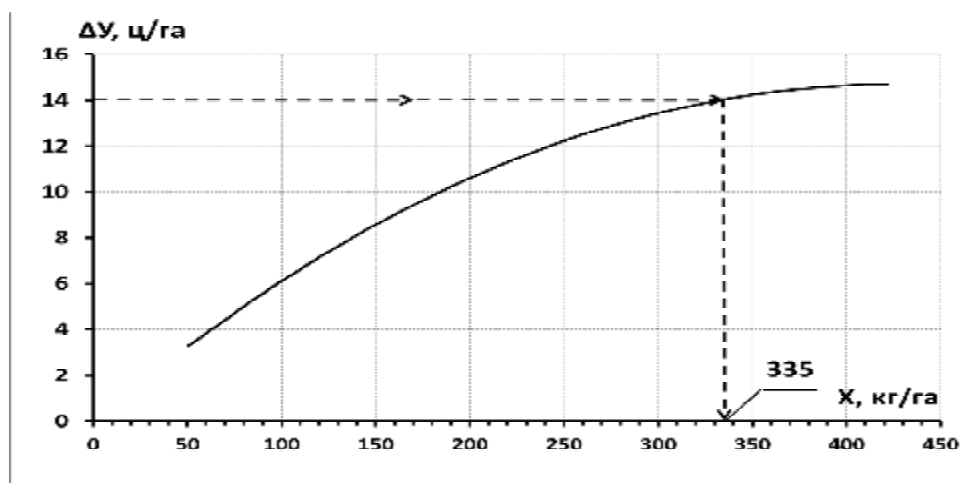


Рис.3. Залежність приросту урожайності (ΔУ) від норми добрив (X)

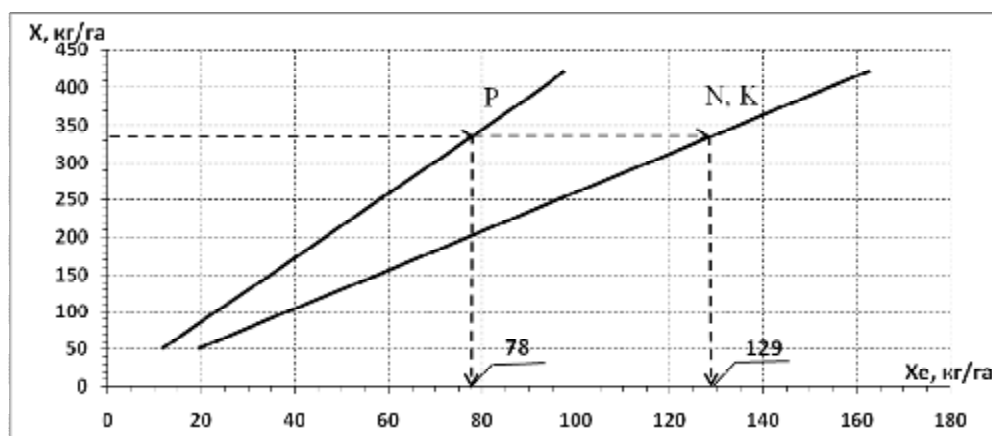


Рис. 4. Норми окремих елементів добрив залежно від повної їх норми (N:P:K=1,0:0,6:1,0)

Винос (витрати) елементу 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 — $P_{M1}^E = \Delta Y_M \cdot C_{оп}^E + \Delta Y_M \cdot K_{св} \cdot C_{пл}^E$, кг д.р./га

Отже при застосуванні мінеральних добрив додатковий дефіцит елементів визначається як:

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

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

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

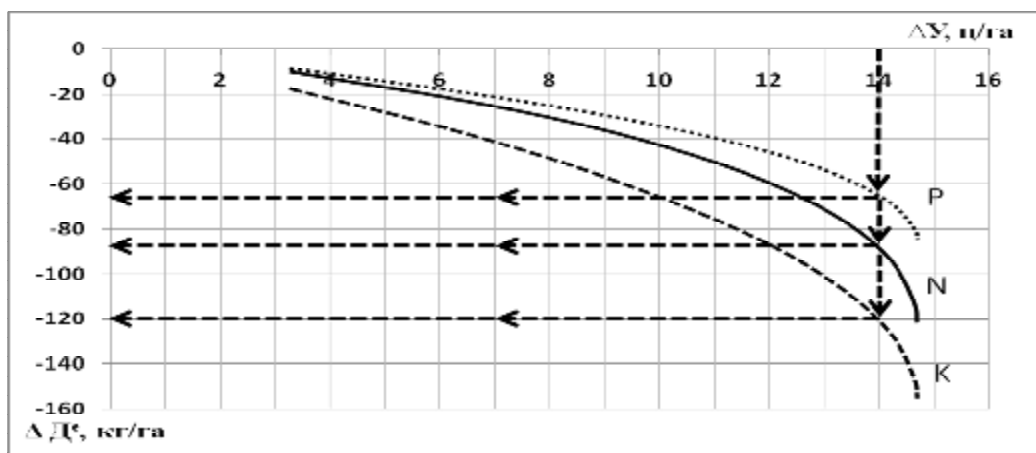


Рис. 5. Дефіцит основних елементів живлення при формуванні приросту урожайності від застосування мінеральних добрив

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

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

Де: ΔX_N – додаткова доза азоту, для забезпечення оптимальних умов мінералізації соломи (8-10 кг 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

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

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

– 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 ($\Delta \tilde{A}_i^A$) (В нашому

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

$$\Delta \tilde{A}_i^N = -88 \text{ єа/аа}, \quad \Delta \tilde{A}_i^P = -65 \text{ єа/аа},$$

$$\Delta \tilde{A}_i^K = -120 \text{ єа/аа};$$

– Встановлюється сумарний дефіцит балансу елементів в ґрунті за формулою 6 (В нашому згідно одержаних даних маємо

$$\Sigma \tilde{A}^N = \dot{O}_A \cdot \Delta_N + \Delta \tilde{A}_i^N - \Delta \tilde{O}_N = 57 - 88 - 25 = -56 \text{ єа/аа}$$

$$\Sigma \tilde{A}^P = \dot{O}_A \cdot \Delta_P + \Delta \tilde{A}_i^P = 15 - 65 = -50 \text{ єа/аа};$$

$$\Sigma \tilde{A}^K = \dot{O}_A \cdot \Delta_K + \Delta \tilde{A}_i^K = -20 - 120 = -140 \text{ єа/аа}.$$

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 $3,0 \text{ т/га}$ ($4,0 \cdot 1,4 \cdot 0,53$).

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 оценивать 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 кардинальних змін. 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

в зиму. Отже, дані процеси йдуть змінюючи один одного і відбуваються з року в рік.

Вивчення ролі органічних компонентів ґрунту в створенні структури дозволило встановити, що форма структурних агрегатів визначається саме характером зв'язків між органічною і мінеральною частиною ґрунту. В агрегації часток на всіх етапах активну участь приймає органічна речовина, виконуючи всілякі функції. Для утворення груп агрегатів 0,5-5,0 мм велике значення має вміст в ґрунті загального вуглецю і гідрофобних сполук органічних речовин [3].

Утворення макроагрегатів більше 5 мм здійснюється за допомогою іншого механізму — аналогу механізму теорії фізико-механічного «дроблення» ґрунтової маси. У даному процесі найбільше значення мають кореневі системи і умови обробітку.

Заслужують на розгляд думки А.Д. Вороніна про вплив замерзання і відтавання на процес формування агрегатів. Оскільки вода при замерзанні збільшується в об'ємі, то це призводить до розриву зв'язків між частками і виникнення мережі щілин різних розмірів. При середній мірі зволоження вода знаходиться в капілярних порах і утворює кристали льоду великих розмірів, які більші за розмір капілярів, що і призводить до розриву зв'язків між частками і мікроагрегатами, утворенню тріщин і розчленовуванню ґрунту на структурні окремість. Чим щільніший ґрунт, тим більших розмірів агрегати утворюються при замерзанні ґрунтової вологи.

Значна кількість вчених приділяла серйозну увагу вивченню корневих систем рослин як чинника, який ще при житті рослин сприяє оструктуруванню ґрунтів.

Походження зернистої структури чорнозему В.В. Докучаєв і П.А. Костичев пов'язували з густою мережею кореневої системи трав'янистої рослинності [4, 5]. А.А. Ізмаїльський [6] в своїх працях вказував, що під однорічними культурами за період їх вегетації відбувається поновлення структури, що знайшло підтвердження в подальших дослідженнях.

Отже, за умов дефіциту традиційних органічних добрив післяжнивні сидерати слід розглядати як альтернативу в покращенні структурного стану ґрунту, адже через погіршення структури ґрунту можна недоотримати значну кількість сільськогосподарської продукції. В зв'язку з цим, нами була поставлена мета дослідити можливість застосування біологічного способу зростання частки агрономічно-цінних фракцій ґрунту шляхом вирощування в післяжнивних посівах сидеральних культур.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження були розпочаті з 2000 року на базі навчального науково-виробничого комплексу Сумського НАУ, який входить до складу Миргородсько-Сумського агроґрунтового району Лівово-

бережної лісостепової частини України.

У схемі польового дослідження було включено наступні варіанти:

1. Контроль (повернення в ґрунт пожнивних та стерньових решток).

Вирощування післяжнивних на сидерат:

2. Редьки олійної.

3. Фацелії пижмолистої.

4. Гречки посівної.

5. Внесення 25 т/га гною.

6. Внесення мінеральних добрив $N_{125}P_{63}K_{150}$.

Вирощування післяжнивних посівів проводили після збирання зернових колосових з початку серпня - до кінця жовтня. Для сидерації використовували редьку олійну сорту "Райдуга" в нормі 30 кг/га і фацелію "Бало" – 25 кг/га, гречку "Іванна" – 90 кг/га. Мінімальна площа облікової ділянки становила 100 м², повторність – триразова.

Для кращого вивчення структурно-агрегатного стану чорнозему типового під впливом досліджуваних факторів проводили визначення агрофізичних показників у відібраних зразках ґрунту, згідно наступних методик:

- структурно-агрегатний склад ґрунту за методом сухого просіювання через набір сит у модифікації Саввінова [7];

- вітростійкість за Б.А. Доспеховим [8]

- еквівалентний діаметр за В.В. Медведевим [9];

- сумарну зовнішню поверхню по С.І. Долгову [10];

Досліди проводили в 2000-2005 роках на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому. Середньорічна сума опадів місця проведення досліджень коливається в межах 550-480 мм. Тривалість вегетаційного періоду становить в середньому 170-180 днів. Середня дата настання осінніх приморозків – 4-6 жовтня. Тривалість післяжнивного вегетаційного періоду складає 80-90 днів, з кількістю опадів 130-134 мм.

Результати досліджень. У формуванні структури надзвичайно різноманітна роль коренів рослин. Проникаючи через ґрунт, корені формують макропори. Продукти трансформації коренів зміцнюють їх стінки, стабілізуючи агрегати. Як джерело вуглецю, коріння є також їжею для мікро- і мезофауни, яка також вносить свій вклад у формуванні структури. Таким чином, з часом, утворюється безліч дрібних часток, округлості яких, визначається округлістю складових їх мікроагрегатів, та посилюється в процесі подальшої гуміфікації органічних компонентів. Надалі ґрунтові частки перетворюються в міцні, добре оформлені, щільні зерна.

Корені виконують транспортування вологи і розчинів, підсушуючи ґрунт. При висушуванні відбувається стискування і розтріскування ґрунту, що сприяє зміцненню новоутворених агрегатів. В результаті утворюються нові пори, у тому числі мікропори. Таким чином, корені рослин через

прямі і непрямі механізми беруть активну участь в створенні і перетворенні структури.

В ході наших досліджень було встановлено,

що посіви різних видів післяжнивних сидератів найкраще сприяють оструктуренню верхнього 0-10 см шару ґрунту (рис.1).

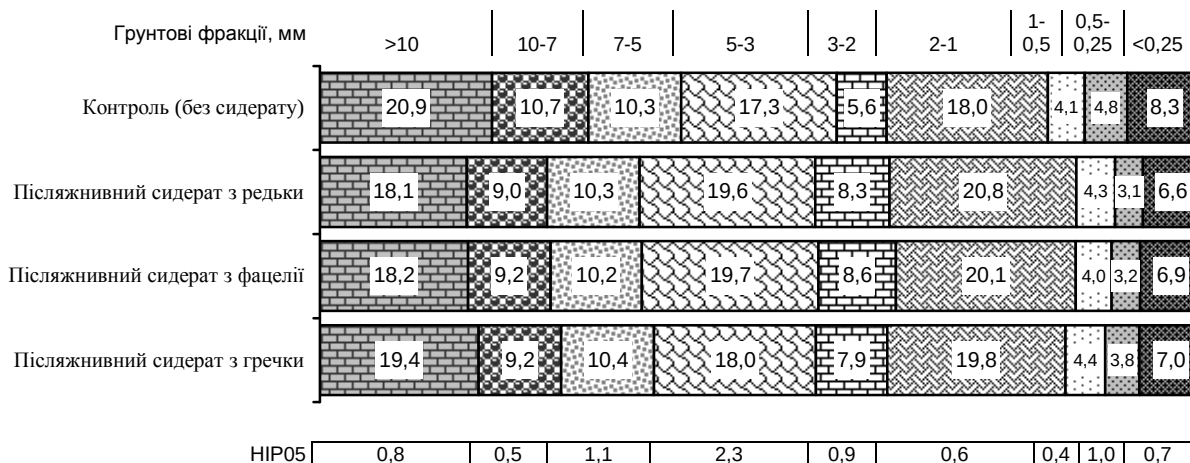


Рис. 1. Вплив післяжнивних сидератів на структурно-агрегатний склад 0-10 см шару ґрунту при вирощуванні сидератів, % (2000-2004 рр.)

Зокрема, в даному ґрунтовому горизонті при вирощуванні сидератів порівняно до контролю істотно зменшувалася частка брилистої (> 10 мм) і пилюватої (< 0,25 мм) фракцій – відповідно на 1,5-2,8 та 1,3-1,7 %. Завдяки суттєвому зростанню кількості ґрунтових фракцій розміром від 1 до 5 мм (див. рис. 1) істотно зростає і вміст агрономічно-цінної структури агрегатів (рис. 2).

Структурний стан ґрунтів і ступінь захищеності їх поверхні рослинними залишками відіграють важливу роль в зниженні негативного впливу процесів ерозії. Вирощування післяжнивних сидератів забезпечувало суттєве зростання у 0-

10 см ґрунтовому горизонті вітростійких часток (> 1 мм), що сприяє зменшенню ризику виникнення дефляції, та водорегулюючих фракцій (0,5-3 мм) (див. рис.2). Цінність останніх полягає в забезпеченні найменшої випаровуючої здатності шару, складеного з водотривких агрегатів розміром від 0,5 до 3 мм. Згідно досліджень Бурова Д.І., інтенсивність випаровування води з ґрунту такого структурного складу в літній день становила 11,5 г на 100 см² за добу, у той час як ґрунт, складений з грудок розміром від 10 до 5 мм випаровував вологу за тих же умов із швидкістю 28,2 г на 100 см² [11].

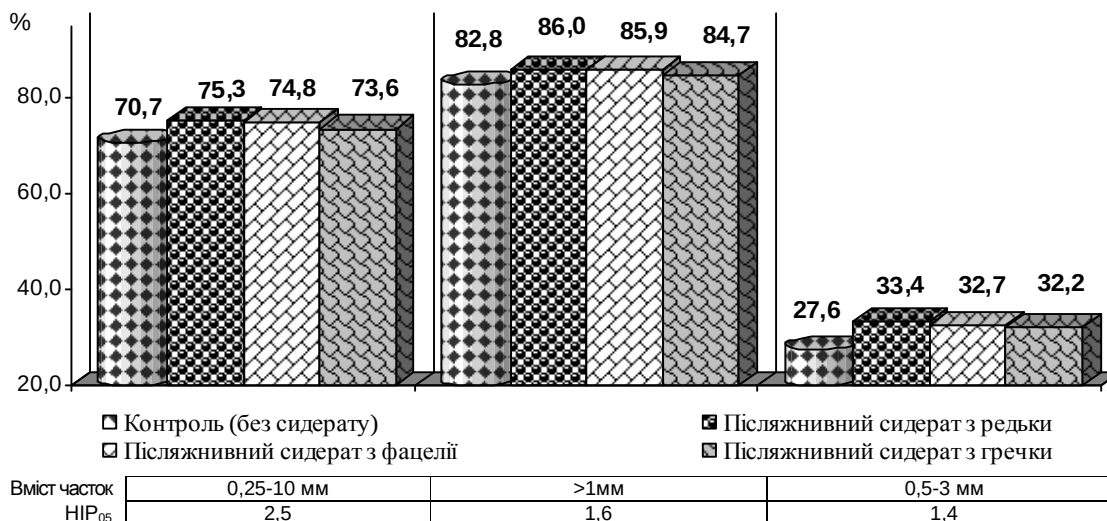


Рис. 2. Вміст агрономічно-цінної структури, вітростійких агрегатів та водорегулюючих фракцій 0-10 см шару ґрунту під посівами післяжнивних сидератів, % (2000-2004 рр.)

Інтерпретація даних структурного аналізу доповнюється при розрахунку еквівалентного діаметру ґрунтових агрегатів (d_e), та сумарної зовнішньої поверхні агрегатів (S), що дозволяє оха-

рактеризувати одним числом сукупність ґрунтових агрегатів.

Розраховується еквівалентний діаметр за В.В. Медведевим [9] за формулою:

$$d_e = \frac{d_1 P_1 + d_2 P_2 + \dots + d_n P_n}{\sum P}, \text{ де}$$

$d_1, d_2, \dots, d_n$ - середній діаметр агрегатів, мм;
 $P_1, P_2, \dots, P_n$ - процентний вміст відповідних фракцій агрегатів ґрунту.

Сумарну зовнішню поверхню визначають по С.І. Долгову за вмістом агрегатів різного розміру у відсотках за допомогою сит з отворами 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 та 0,25 мм [10]. Для розрахунку сумарної поверхні агрегатів використовують таку формулу:

$$S = 0,6 \sum \frac{m}{D},$$

де S – сумарна зовнішня поверхня 1 г агрегату, $\text{см}^2/\text{г}$

m – вміст агрегатів даного розміру у ґрунті, %
 D – середній діаметр агрегатів, мм.

Дані показники в наших дослідженнях у верхньому ґрунтовому горизонті істотно зменшувалися при вирощуванні післяжнивних сидератів порівняно до контролю (рис. 3). Вищий еквівалентний (середньозважений) діаметр агрегатів на контролі обумовлений за твердженням Шеїна Є.В. (2007) переважанням в структурі частки крупніших агрономічно-цінних фракцій та брил [12].

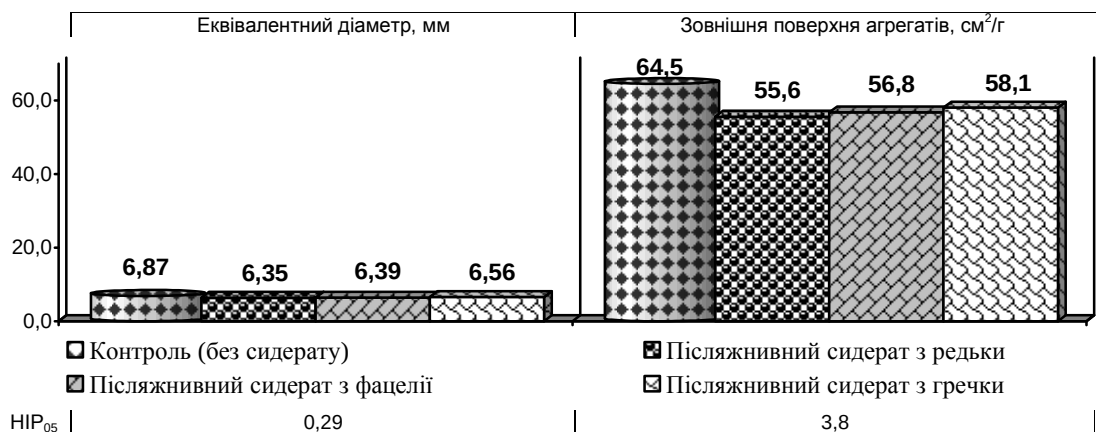


Рис. 3. Еквівалентний діаметр та зовнішня поверхня агрегатів 0-10см шару ґрунту при вирощуванні післяжнивних сидератів (2000-2004 рр.)

Більша зовнішня поверхня агрегатів на безсидеральному фоні характеризує вищу дисперсність ґрунту, тобто його розпиленість. Завдяки останній зростала кількість пиловидних часток, їх поверхня, а відповідно і площа одиниці маси ґрунту.

Інтегральним показником агрономічної оцінки структурного стану ґрунту прийнято вважати коефіцієнт структурності ($K_{\text{стр}}$). Даний коефіцієнт

напряму залежить від кількості агрономічно-цінних агрегатів, і за своїм діапазоном характеризує структуру ґрунту наступним чином: $> 1,5$ - відмінний агрегатний стан; $1,5-0,67$ - добрий агрегатний стан; $< 0,67$ - незадовільний агрегатний стан [3].

В наших дослідженнях за вище наведеною шкалою коефіцієнт структурності характеризував структурний стан як відмінний (рис. 4).

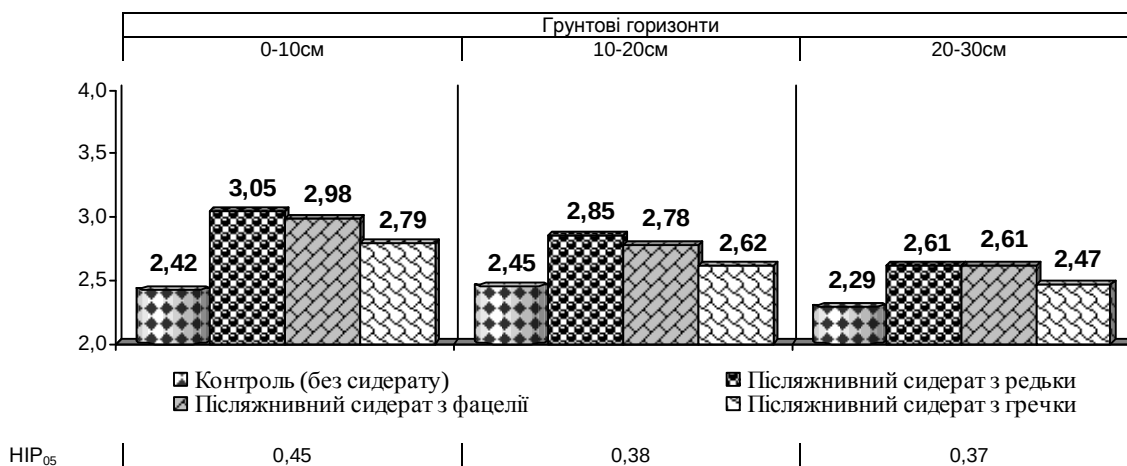


Рис. 4. Розподіл коефіцієнта структурності за шарами ґрунту при вирощуванні післяжнивних сидератів (2000-2004 рр.)

Суттєву перевагу за даним показником серед дослідних варіантів по відношенню до конт-

ролю мали післяжнивні посіви сидерату з редьки олійної (в шарі 0-10 та 10-20 см) та фацелії (в шарі 0-10 см). Посіви сидеральної гречки суттєвої переваги до контролю за коефіцієнтом структурності в орному шарі не мали.

Як бачимо, оструктурюючий ефект післяжнивних посівів сидератів слабшав в глибших шарах – 10-20 та 20-30 см. Однак вирощування останніх забезпечило в даних горизонтах суттєве змен-

шення брилистої фракції та зростання частки фракцій розміром від 1 до 3 мм та 0,5-3 мм.

Загалом в орному 0-30 см шарі найкраще оструктуренню ґрунту сприяли посіви сидератів з редьки олійної, забезпечуючи істотне зменшення вмісту брилистої фракції (на 2,54 %) і пиловидної (на 0,86 %), та зростання частки агрегатів від 1 до 5 мм (рис. 5).

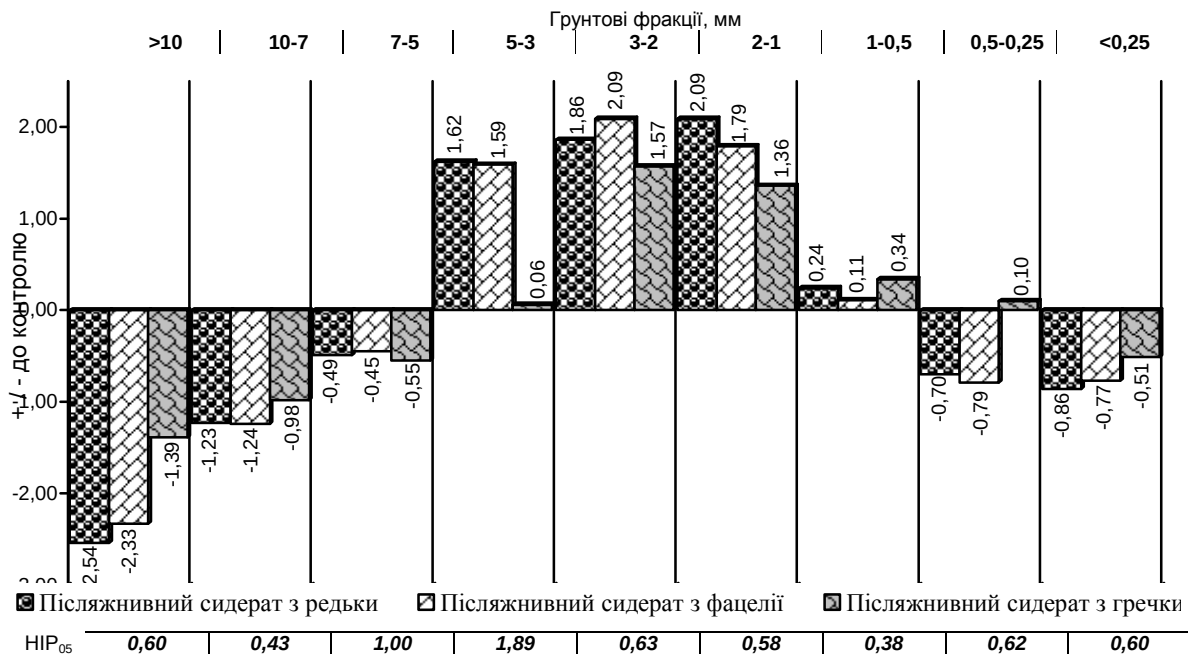


Рис. 5. Відхилення від контролю частки ґрунтових фракцій 0-30 см шару при вирощуванні післяжнивних сидератів, % (2000-2004 рр.)

Подібну тенденцію, але з дещо меншою різницею до контролю відмічено на варіанті із вирощуванням післяжнивного посіву сидерату.

На варіанті післяжнивного посіву сидеральної гречки суттєвим було зменшення кількості брилистих часток (> 10 мм) та зростання чисель-

ності часток від 1 до 3 мм.

Всі три досліджувані посіви сидератів істотно різнилися до контрольного варіанту за вмістом в орному шарі водореґулюючих фракцій (0,5-3 мм) та величиною еквівалентного діаметру (рис. 6).

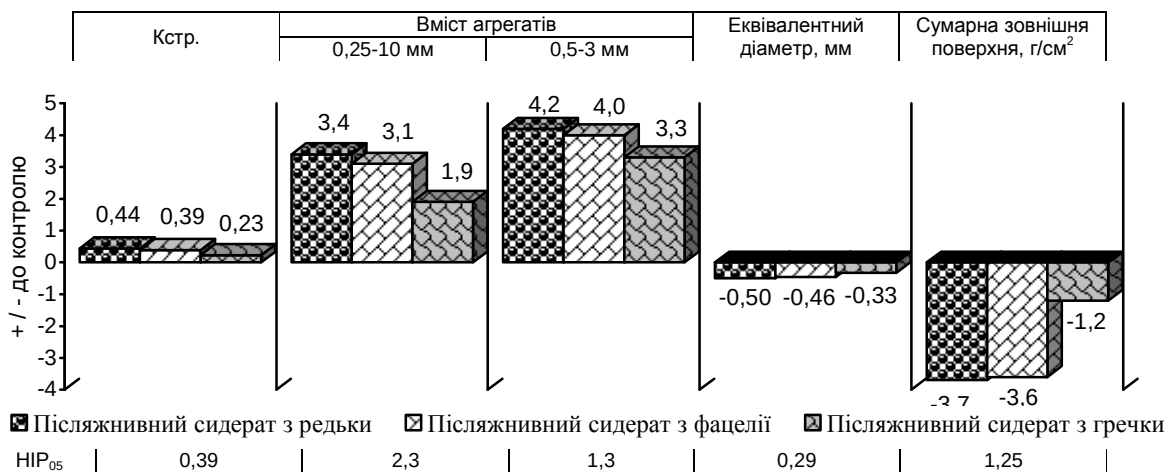


Рис. 6. Відхилення від контролю показників структурного стану та зовнішньої поверхні агрегатів 0-30 см шару ґрунту при вирощуванні сидератів, (2000-2004 рр.)

Окрім гречки посіви досліджуваних сидеральних культур також мали суттєву різницю до контролю за вмістом агрономічно-цінної структури та сумарної зовнішньої поверхні. Однак за коефіцієнтом структурності істотну перевагу мали лише післяжнивні посіви редьки олійної.

Внесенням органічних добрив забезпечує стабілізацію структурного стану ґрунту. Однак залишається поки мало вивченим питання щодо необхідної кількості сидератів на чорноземах, яка б забезпечила бездефіцитний баланс гумусу. Разом з тим такі дослідження набувають особливої

актуальності, оскільки значна частина виробничих полів десятиріччями не отримує органічних добрив.

Органічна маса заораних післяжнивних сидератів в наших дослідженнях покращувала структурно-агрегатний склад ґрунту при вирощуванні буряків цукрових та картоплі. Так, у верхньому 0-10 см шарі ґрунту на фоні сидератів порівняно з контролем суттєво зменшувався вміст пилу на час сівби буряків цукрових - на 0,81-1,35%, а на час садіння картоплі - на 0,92-1,36% (рис. 7).

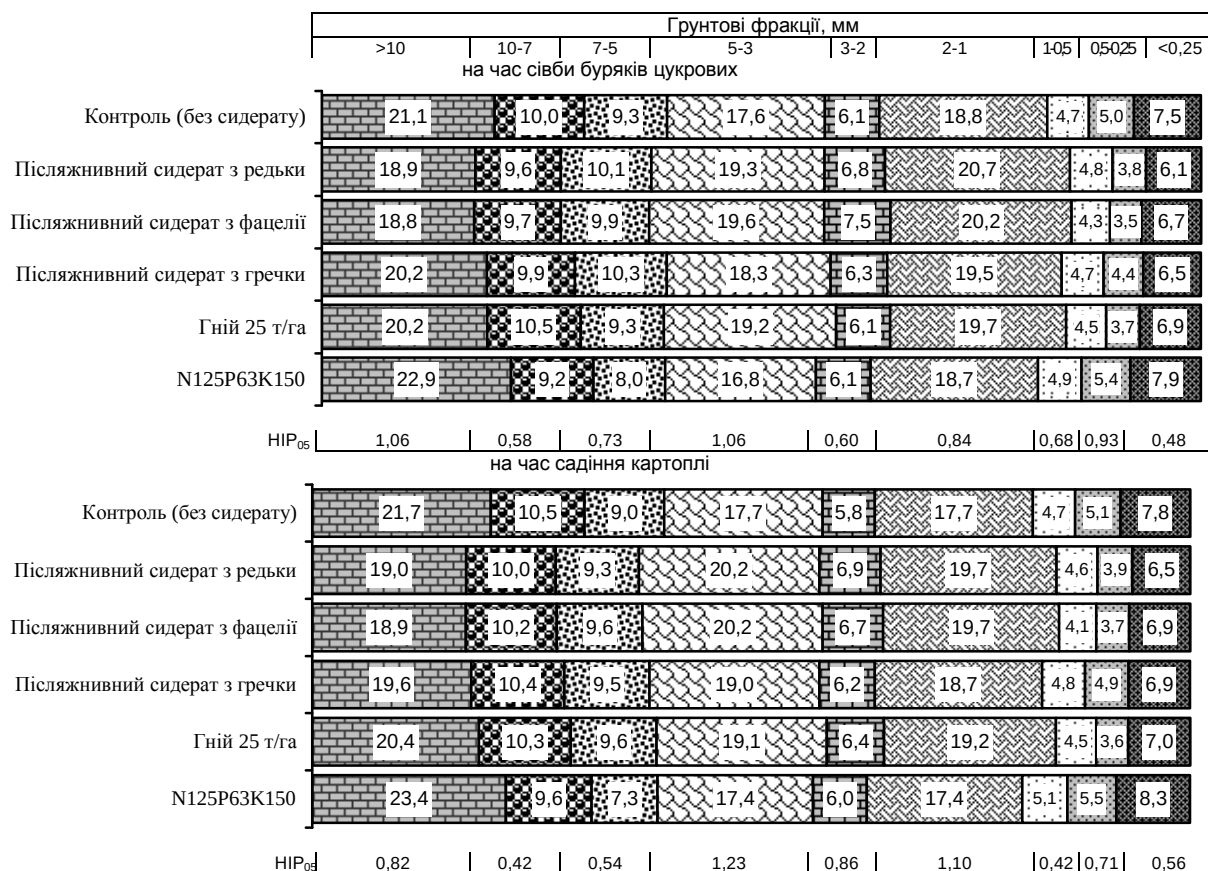


Рис. 7. Вплив добрив на структурно-агрегатний склад 0-10 см шару ґрунту, (2001-2005 рр.)

На дещо меншу величину - 0,62-0,88%, але також суттєву до контролю, знижувався вміст даної фракції при заорюванні під тестові культури 25 т/га гною. Застосування традиційного органічного добрива під буряки цукрові та картоплю оструктурувало на час сівби 0-10 см шар ґрунту за рахунок істотного зростання частки фракцій розміром 1-2 та 3-5 мм відповідно - на 0,86 і 1,57 % та 1,5 і 1,34%.

На варіантах сидеральної редьки та фацелії у верхньому шарі ґрунту в порівнянні до контролю суттєво зростала на 0,71-2,46% частка агрономічно-цінних фракцій - від 1 до 5 мм. При цьому істотно зменшувалася частка брилих фракцій до 18,8-19% з істотною різницею як до контролю, так і до традиційного органічного добрива

– гною (див. рис. 7).

За даними досліджень С.І. Бурикіної, З.П. Архипенко в орному шарі чорноземів істотно збільшувалася грудкуватість ґрунту [13]. Погіршення структурно-агрегатного складу посилюються при зростанні кількості внесених мінеральних добрив, збільшенні в їх складі фізіологічне кислих форм та одновалентних катіонів [14, 15, 16].

На фонах інших органічних добрив зменшення частки брилих агрегатів ґрунту було нижчим. Однак по відношенню до контролю суттєвою різниця була при вирощуванні буряків цукрових лише у нижніх горизонтах орного шару, а під посівами картоплі по всьому ґрунтовому профілю.

В подальшому при вирощуванні буряків цук-

рових та картоплі подібні тенденції зберігалися як в середині, так і в кінці вегетації тестових культур з незначним коливанням в розподілі структурних агрегатів.

Заорювання мінеральних добрив у еквівалентній кількості за діючою речовиною до гною не покращувало структурний стан ґрунту при вирощуванні тестових культур. Зокрема спостерігалось в усіх ґрунтових горизонтах істотне зростан-

ня брилистих фракцій до 25,2-25,3 % та зниження вмісту агрономічно-цінних до 67,7-68,3 % і вітростійких агрегатів до 80,7-81,1 % в порівнянні з контролем та варіантами внесення органічних добрив. Однак вміст водорегулюючих фракцій орного шару при внесенні мінеральних добрив забезпечував суттєве зростання вмісту даного показника – на 0,8-1,1 % (рис. 8).

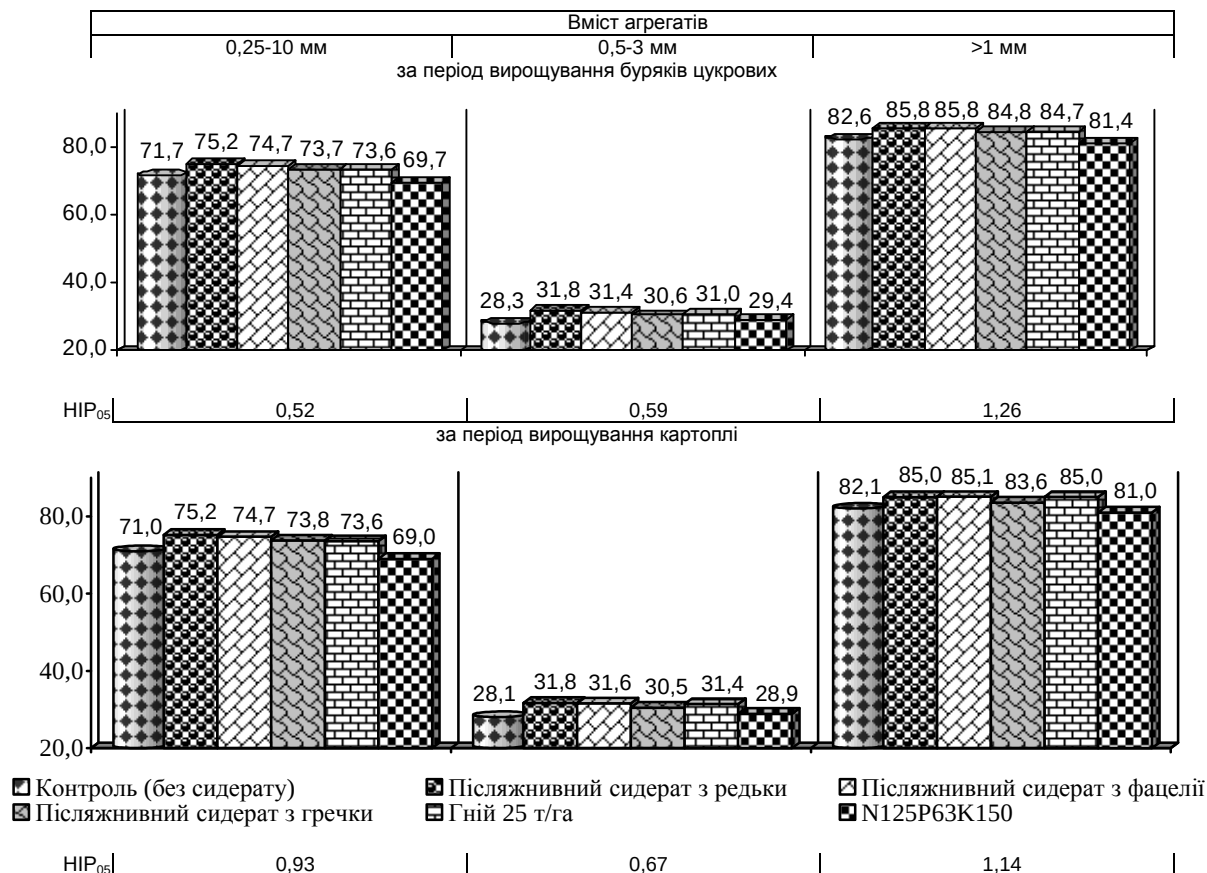


Рис. 8. Вплив добрив на вміст агрономічно-цінної структури, та водорегулюючих фракцій орного шару вітростійких агрегатів 0-10 см ґрунтового горизонту, % (2001-2005 рр.)

Серед досліджуваних сидератів по впливу на показники структурного стану ґрунту мала перевагу редька олійна. На даному варіанті було отримано найвищий вміст водорегулюючих фракцій – 31,8 %, і різниця до решти варіантів при вирощуванні буряків цукрових була істотною.

На даному варіанті також відмічено найбільшу кількість агрономічно-цінних агрегатів – 75,2 %, що суттєво переважало інші варіанти удобрення тестових культур окрім сидеральної фацелії.

Вітростійкість ґрунтових агрегатів поверхнього шару серед варіантів органічного удобрення суттєво не різнилася, хоча й істотно переважала контрольний варіант (див. рис. 8).

Згідно отриманого розподілу ґрунтових часток в орному шарі маємо найменший їх еквівалентний діаметр та сумарну зовнішню поверхню на

варіанті з сидеральною редькою (рис. 9).

Результати визначення коефіцієнта структурності показали досить високу оструктурюючу дію застосування післяжнивних сидератів, зокрема редьки олійної (рис. 10).

На даному варіанті отримали суттєво вищі коефіцієнти структурності у всіх ґрунтових горизонтах при вирощуванні тестових культур не лише до контролю, а й до варіанту внесення 25 т/га гною. На інших варіантах післяжнивної сидерації показники коефіцієнта структурності були нижчими, однак, як і на фоні 25 т/га гною, суттєво переважали контрольний варіант.

Застосування мінеральних добрив під буряки цукрові та картоплю суттєво знижувало коефіцієнт структурності ґрунту як до органічних фонів, так і до контролю.

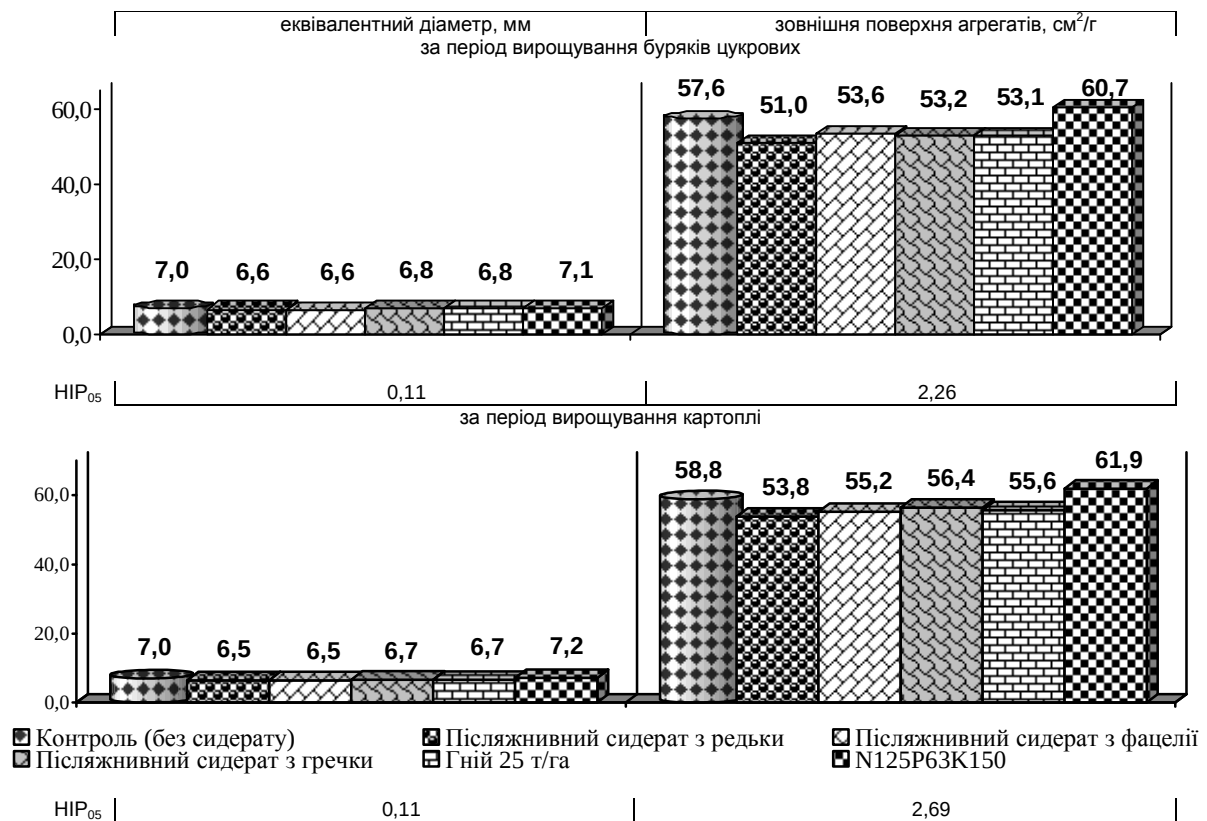


Рис. 9. Вплив добрив на еквівалентний діаметр та зовнішню поверхню агрегатів орного шару ґрунту, % (2001-2005 рр.)

В динаміці вирощування тестових культур коефіцієнт структурності мав переважну тенденцію до зростання від початку їх вирощування до збирання. Різниця за коефіцієнтом структурності між дослідними варіантами та контролем була найбільшою у верхньому 0-10 см шарі ґрунту і з глибиною дещо зменшувалася, окрім внесення 25 т/га гною – як найбільш повільно-діючого добрива.

Таким чином, варіанти із застосуванням післяжнивних сидератів в цілому переважали внесення традиційних добрив та контроль за показниками структурно-агрегатного стану, сприяючи зростанню агрономічно-цінних агрегатів в діапазоні 0,5-5,0 мм при вирощуванні буряків цукрових та картоплі.

Саме завдяки зростанню вмісту водорегулюючих фракцій можливо управляти розвитком рослин, шляхом регулювання переміщення ґрунтової вологи.

Дослідження І.Б. Ревута, [17], С.І. Долгова

[10], В.В. Медведєва [9] переконливо свідчать, що в агрегатах різного розміру різна швидкість подачі капілярної вологи до поверхні випаровування, тому в мікроагрегованому ґрунті швидкість капілярного потоку в 6-8 разів вища, ніж в макроагрегованому. Найбільш інтенсивно подають воду агрегати розміром менше 1 мм, а структурні окремість розміром 1-3 мм сприяють значному зниженню цього процесу.

Використовуючи точку зору зазначених авторів і спираючись на власні дослідження, можна зробити висновок, що без внесення органічних добрив зростає водопідйомна здатність ґрунтового профілю за рахунок збільшення вмісту агрегатів з діаметром менше 0,25 мм. Навпаки, при застосуванні сидератів та гною створюються передумови для більш економних витрат вологи з ґрунтового профілю за рахунок підвищення вмісту водорегулюючих фракцій.

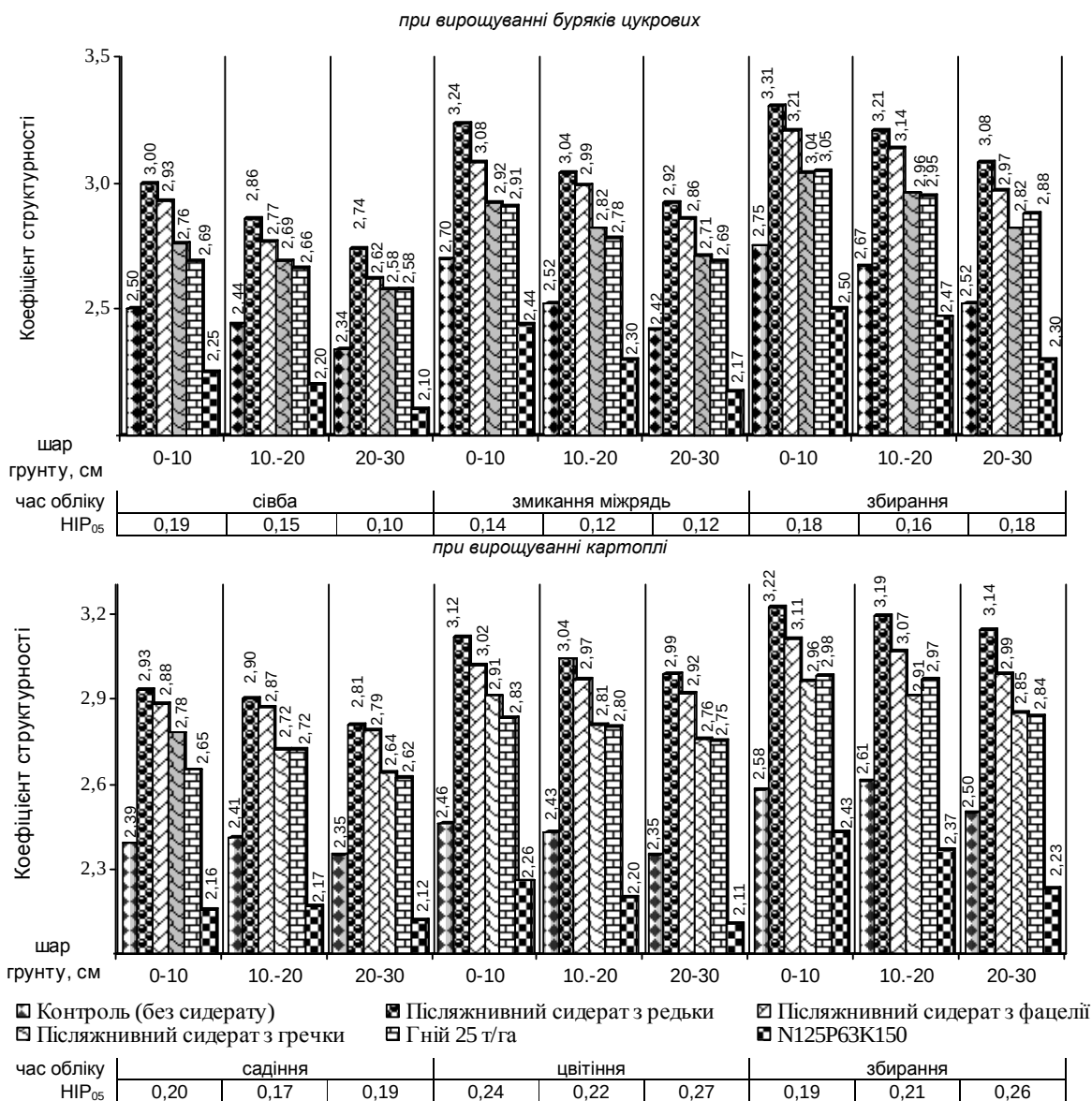


Рис. 10. Вплив добрив на динаміку зміни коефіцієнта структурності по шарах ґрунту при вирощуванні тестових культур (2001-2005 рр.)

В цілому за період вирощування буряків цукрових та картоплі найбільшому покращенню структури орного шару ґрунту сприяло застосування післяжнивного сидерату редьки олійної (рис. 11).

На даному варіанті найбільш істотно до контролю зменшувався вміст пиловидних та брилих часток – відповідно на 1,01-1,34 та 2,17-3,17%, і зростав вміст на 4,18-3,51% агрономічно цінних ґрунтових агрегатів та на 3,46-3,68% - водорегулюючих фракцій. Інші варіанти органічного удобрення при вирощуванні тестових культур також суттєво різнилися до сидерату з післяжнив-

ної редьки за вмістом брилих та агрономічно цінних агрегатів, а водорегулюючих фракцій – лише при вирощуванні буряків цукрових.

Внесення мінеральних добрив призводило до погіршення структурно-агрегатного стану ґрунту в порівнянні з контролем, так і з варіантами органічного удобрення.

Відповідно, при застосуванні післяжнивного сидерату з редьки олійної, маючи згідно результатів досліджень найкращий структурно-агрегатний склад ґрунту, в кінцевому результаті отримали найбільшу урожайність буряків цукрових – 36,6 т/га та картоплі – 30,92 т/га (табл. 1).

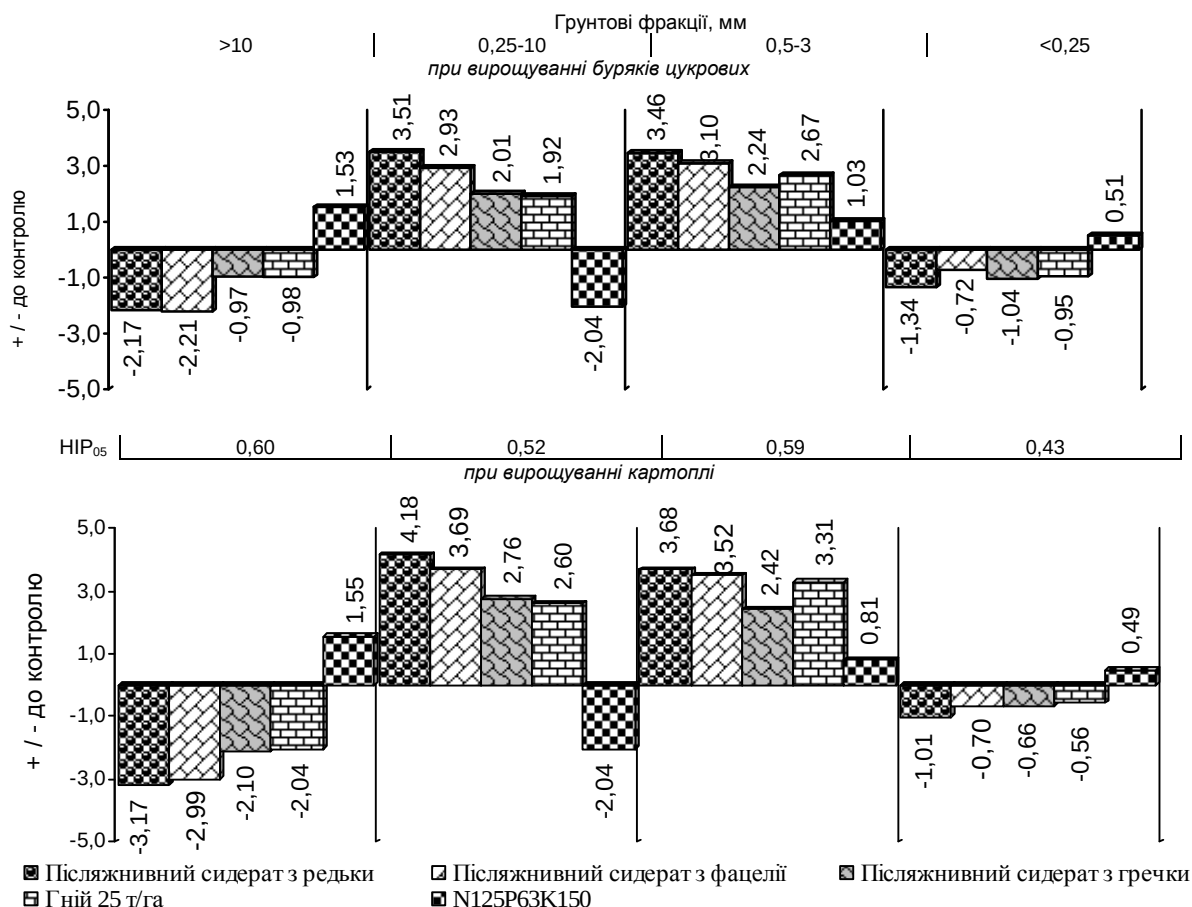


Рис. 11. Відхилення до контролю частки ґрунтових фракцій 0-30 см шару від застосування добрив, % (2001-2005 рр.)

Таблиця 1

Вплив добрив на урожайність тестових культур, т/га

Варіанти дослідів	Урожайність буряків цукрових		Урожайність картоплі	
	т/га	Прибавка	т/га	Прибавка
Контроль (без сидерату)	29,98	-	24,76	-
Післяжнивний сидерат з редьки	36,60	6,62	30,92	6,2
Післяжнивний сидерат з фацелії	35,20	5,22	29,26	4,5
Післяжнивний сидерат з гречки	31,30	1,32	25,74	1,0
Гній 25 т/га	36,10	6,12	29,24	4,5
N125P63K150	35,60	5,62	29,65	4,9
HIP ₀₅		1,02		0,76

Висновки. Таким чином, в ході аналізу структурно-агрегатного складу методом сухого просіювання було встановлено, що за вміст агрономічно-ціної структури, водорегулюючих фракцій, величиною коефіцієнта структурності ґрунту досліджувані сидерати мали суттєве зростання в порівнянні з контрольним варіантом – заорюванням соломки та післяжнивних решток озимої пшениці. Серед післяжнивних сидератів перевагу за всіма параметрами ґрунтової структури мала редька олійна. Поясненням цього є формування на даному варіанті найвищого врожаю сидеральної фітомаси, що відповідно сприяло найбільш інтен-

сивному протіканню у ґрунті мікробіологічних процесів, які безпосередньо впливають на формування ґрунтових агрегатів.

В порівнянні з еквівалентною кількістю гною на фоні сидерату з редьки олійної також мали кращі показники структурно-агрегатного складу ґрунту за період вирощування буряків цукрових та картоплі через вищу інтенсивність розкладу фітомаси зеленого добрива і відповідно краще протікання оструктурюючих процесів у ґрунті.

До варіантів післяжнивних сидератів фон мінерального живлення взагалі не міг суттєво конкурувати за рівнем оструктурення ґрунту, оскільки

за весь період вирощування просапних культур за всіма досліджуваними показниками поступав- контрольному варіанту.

Виходячи з вище наведеного рекомендуємо

для покращення структурно-агрегатного складу ґрунту при вирощуванні буряків цукрових та картоплі під дані культури застосовувати післязимо- ну сидерацію з редьки олійної.

Список використаної літератури:

1. Качинский Н. А. Структура почвы / Н. А. Качинский. – М. : МГУ, 1963. - 101 с.
2. Загальне землеробство : підручник для фахівців аграр. вузів II-IV рівнів акред. з напрямку "Агрономія" / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко и др.; За ред. В. О. Єщенка. - К. : Вища освіта, 2004. - 336 с.
3. Шеин Е. В. Агрофизика / Е. В. Шеин, В. М. Гончаров. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 400 с.
4. Костычев П. А. Избранные труды / П. А. Костычев. - Под ред. И. В. Тюрина. - М., 1951. – 667 с.
5. Русский чернозем 100 лет после Докучаева / под ред. В. А. Ковда, Е. М. Самойлова. - М. : Наука, 1983. - 304 с.
6. Измаильский, А. А. Как высохла наша степь / А. А. Измаильский; под общ. ред. акад. В. Р. Вильямса. - М.-Л. : Сельхозгиз, 1937. - 81 с.
7. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв. - 3-е изд., перераб. и доп. / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. - М. : Агропромиздат, 1986. - 416 с.
8. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. - М. : Колос, 1977. - 368 с.
9. Медведев В. В. Структура почвы: методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана / В. В. Медведев // УААН; Национальный научный центр Институт почвоведения и агрохимии им. А. Н. Соколовского. - Х. : 13 типография, 2008. — 406 с.
10. Агрофизические методы исследования почв / Под ред. С. И. Долгова. – М. : Наука, 1966. – 260 с.
11. Буров Д. И. Испарение воды парующей почвы под растительным покровом Заволжья / Д. И. Буров. // Почвоведение. – 1952. - №1. - С. 41 - 52.
12. Теории и методы физики почв / Под ред. Е. В. Шеина и Л. О. Карпачевского. – М. : Гриф и К, 2007. – 616 с.
13. Бурикiна С. I. Агрофізичні властивості чорнозему південного при систематичному застосуванні різних систем добрив / С. I. Бурикiна, З. П. Архипенко // Агрохімія і ґрунтознавство. - 1996. - Вип. 58. - С. 128 - 134.
14. Господаренко Г. М. Агрофізичні параметри чорнозему опідзоленого при різних системах удобрення в польовій сівозміні / Г. М. Господаренко, Л. В. Чорна // Науковий вісник НАУ.–К., 1999. – №13. – С. 107 – 110.
15. Ефимцев М. И. Изменение агрофизических свойств чернозема обыкновенного при длительном применении удобрений / М. И. Ефимцев // Тр. Харьк. с.-х. ин-та им. В. В. Докучаева. - 1974. - Т. 196. - С. 194 - 205.
16. Кудзин Ю. К. Влияние длительного применения удобрений на некоторые свойства чернозема и продуктивность растений / Ю. К. Кудзин // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – М., 1960. – Вып. 1. – С. 322 – 335.
17. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – М. : Колос, 1972. – 368 с.

ПОЖНИВНЫЕ СИДЕРАТЫ И СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ

Ю.Г. Мищенко

Приведены результаты исследований влияния посевов пожнивных сидератов на распределение грунтовых фракций, почвенной структуры при выращивании сахарной свеклы и картофеля. Применение сидератов улучшало структурно-агрегатное состояние чернозема типичного путем повышения коэффициента структурности на 17,0-27,2%, и содержания водорегулирующих фракций на 3,46-3,68%.

Ключевые слова: пожнивные посевы, сидераты, сахарная свекла, картофель, структура почвы.

GREEN MANURE CROP AND STRUCTURAL AGGREGATE STATE OF THE SOIL

Y.H. Mishchenko

Results of research concerning the effect of green manure crop on the distribution of soil fractions, soil structure in sugar beets and potatoes cultivation was conducted. The use of green manure improved the structural and physical state of modal chernozem by increasing the ratio of structure to 17,0-27,2%, and the content of water regulating fractions to - 3,46-3,68%.

Key words: green manure, sugar beets, potatoes, structure of the soil.

Дата надходження статті до редакції: 07.03.2013 р.
Рецензент Е.А. Захарченко

УДК 631.5 / 8:54 (075,8)

МОНІТОРИНГ АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ СЕРЕДИНО-БУДСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н.К. Сенченко, Сумський національний аграрний університет

О.О. Пономаренко, ДУ СЦ «Облдержродючість»

В.В. Мартиненко, ДУ СЦ «Облдержродючість»

За матеріалами X турів агрохімічного обстеження ґрунтів (44 роки) проведено моніторингу агрохімічних показників родючості ґрунтів Середино-Будського району. Виявлено, що рівень застосування органічних та мінеральних добрив впливає на агрохімічні показники родючості ґрунтів. Збільшилася площа середньо-кислих та слабкокислих ґрунтів. Якісної зміни ґрунтів за вмістом гумусу не спостерігається. Знайдені середні кореляційні прямопропорційні зв'язки між сумою ввібраних основ та вмістом гумусу; сумою ввібраних основ та показником $pH_{сол.}$.

Ключові слова: ґрунт, гумус, обмінна кислотність, гідролітична кислотність, $pH_{сол.}$, сума ввібраних основ, рухомий фосфор, обмінний калій.

Постановка проблеми. Збереження, відтворення і раціональне використання родючості ґрунтів є основною умовою забезпечення стабільного розвитку агропромислового комплексу і найважливішим джерелом розширення сільськогосподарського виробництва.

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.

Стан вивчення проблеми. Ґрунти Середино-Будського району відносяться до ґрунтів Полісся, бал бонітету дорівнює 39 і відповідає низькоякісним землям. Дерново-підзолисті ґрунти займають 88%, темно-сірі – 10,6%, ясно-сірі – 1,4% сільськогосподарських угідь.

До 1992 року обсяги застосування добрив в Середино-Будському 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.

Аналіз рівня застосування добрив показав, що насиченість 1 га ріллі мінеральними добривами була найменшою за IX тур агрохімічного обстеження (2007-2011 рр.) і становила 9,1 кг/га ріллі у діючий речовині. Що стосується органічних добрив, то зі зменшенням кількості тваринницьких ферм поступово з роками зменшувалося і виробництво органічних добрив, що вплинуло на кількість їх внесення. Так, у 1992 році внесення органічних добрив досягало 8 т/га, то у 2007-2011 рр. вносили 1,2 т/га ріллі.

Різке зниження обсягів застосування органічних і мінеральних добрив, припинення вапнування ґрунтів є основними причинами зниження родючості ґрунтів, внаслідок чого урожайність зернових в районі значно зменшилася: з 19,9 ц/га у 1992 році до 12,8 ц/га у 2007 році, а у 2011 році до 12,2 ц/га.

Мета досліджень. Узагальнити результати агрохімічної паспортизації, надати характеристику агроекологічного стану ґрунтів, що допомагає виявити території з ґрунтами різних рівнів родючості, простежити їх динаміку, ефективність застосування добрив та хімічної меліорації ґрунтів, встановити площі сільськогосподарських угідь, відносно чистих від техногенного забруднення та залишків агрохімікатів.

Результати досліджень. Вперше проведено аналіз зміни показників родючості ґрунтів Середино-Будського району за десять турів агрохімічного обстеження, знайдені кореляційні залежності між агрохімічними показниками родючості ґрунту.

Середино-Будський район Сумської області розміщений у зоні Полісся, для якої характерними є дерново-підзолисті ґрунти з кислою реакцією.