

микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, кормах и внешней среде. – К.: Минэкоресурсов Украины. – 2001. – № 29. – С. 18-23.

11. Макаренко Н.А. Контроль за вмістом важких металів у ґрунті // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 4. – С. 55.

В работе дана оценка загрязнения тяжелыми металлами почв, отобранных с полей трех районов Черкасской области под посевами самых распространенных культурных медоносов – гречихи, подсолнечника и перелогов (разнотравье) в радиусе 2 – 3 км от пасек.

The work is devoted to the estimation of heavy metal pollution of soils choosed from the fields of three districts of the Cherkassy region under crops of widespread cultivated honey plants, such as buckwheat, sunflower and lea lands (motley grasses) in radius 2 – 3 km from apiaries.

УДК 631.582:631.8

О.І. Цилорик, кандидат сільськогосподарських наук
ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА УААН

НАКОПИЧЕННЯ ПІСЛЯЖИВНИХ РЕШТОК ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У ҐРУНТІ СІВОЗМІН СТЕПУ

Органічні речовини ґрунту і їхня основна складова – гумус – є важливими показниками його родючості. Гумус позитивно впливає на агрофізичні властивості ґрунту. При цьому збільшується кількість структурних агрегатів, зокрема і водотривких, орний шар має оптимальну будову і щільність, підвищується його водопроникність та вологоємність, ґрунт стає стійкішим проти ерозії [1-6].

Органічні речовини ґрунту утворюються внаслідок розкладання рослинних решток під дією ґрунтових ферментів, мікроорганізмів та мезофауни, що використовують ці рештки як будівельний і енергетичний матеріал.

У зв'язку із суттєвим зменшенням використання органічних добрив у сільському господарстві в сучасному землеробстві зростає увага до використання післяживно-кореневих решток, як альтернативного джерела поповнення органічної речовини в ґрунті. Від кількості післяживно-кореневих решток і тривалості їхнього розкладання значною мірою залежить не тільки рівень родючості ґрунту (за рахунок поповнення запасів органіки, азоту, зольних елементів живлення рослин), а й урожайність культур сівозміни.

Одним з напрямів підвищення родючості і продуктивності чорноземів Степу є розробка систем землеробства, які базуються на елементах біологізації з використанням післяживних кореневих решток, соломи

© О.І. Цилорик, 2007

злакових культур, невеликих доз мінеральних добрив у поєднанні з органічними, організації й освоєнні сівозмін з включенням багаторічних трав та зернобобових культур.

Мета досліджень – визначити кількісні показники накопичення післяжнивних кореневих решток та новоутвореного гумусу в ґрунті залежно від системи удобрення, величини урожайності, структури сівозмін.

Дослідження проводили в підзоні Північного Степу на Красноградській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН у польовому стаціонарному досліді. Вивчали ефективність різних видів сівозмін та систем удобрення, закладених за новою схемою в 1992 р.

Кількість рослинних решток у ґрунті визначали методом Станкова в період збирання урожаю шляхом відбору монолітів на глибині 0-30 см з наступною відмивкою на ситі з діаметром отворів 1,00 мм. Розрахунок кількості надземних пожнивних решток проводили до висоти зрізу рослин (10-15 см). Зрізана побічна продукція (солома зернових і зернобобових, стебла кукурудзи) вивозилась з поля або згідно з технологією вирощування культур зароблялась у ґрунт (стебла соняшнику).

Схема досліді включала три восьмипільні польові сівозміни, а саме: зерно-паро-просапна (чорний пар – озима пшениця – цукровий буряк – кукурудза – ярий ячмінь – горох – озима пшениця – соняшник); зерно-просапна (горох на зелений корм – озима пшениця – кукурудза – ярий ячмінь – кукурудза – ярий ячмінь – кукурудза – соняшник); зерно-трав'яно-просапна (кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза – ярий ячмінь + люцерна – люцерна 1 року – люцерна 2 року – озима пшениця – соняшник).

Застосовували органо-мінеральну систему удобрення: в зерно-паро-просапній та зернопросапній – 10 т гною + $N_{20}P_{20}K_{20}$ на 1 га сівозмінної площі, а в зерно-трав'яно-просапній сівозміні – 7,5 т гною + $N_{20}P_{20}K_{20}$ на 1 га сівозмінної площі. Контрольним був варіант без внесення добрив.

Клімат зони діяльності дослідної станції помірно континентальний. Середньорічна кількість опадів становить 579 мм, більша частина (64%) яких випадає протягом квітня – жовтня. Середньорічна температура повітря 7,6°C. Ґрунти – чорноземи глибокі важкосуглинкові на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) 4,7-4,9%, загального азоту – 0,28-0,3%, фосфору – 0,15-0,16%, калію – 2,1-2,2%.

Важливим джерелом поповнення органіки ґрунту є кореневі рештки, адже вони практично на 100% залишаються в ґрунті і легко мінералізуються. Деяке нагромадження органічної речовини в ґрунті відбувається у процесі вегетації рослин завдяки регенерації кореневої системи, корневих виділень та діяльності мікроорганізмів. Іншим джерелом поповнення органічних речовин є післяжнивні рештки, маса яких залежала від способу збирання врожаю і визначалась висотою зрізування рослин.

Дослідженнями, проведеними в стаціонарному досліді встановлено, що кількість рослинних решток, які надходять у ґрунт, варіює в широких межах

і визначається погодними умовами, біологічними особливостями та характером господарського використання вирощуваних культур. Найбільша кількість післяжнивних кореневих решток залишалась після люцерни – 71,2-101,5 ц/га, озимої пшениці – 77-97,9, соняшнику – 66,2-78,9, кукурудзи на зерно – 34,5-44,9 ц/га, значно менше їх було після ячменю – 27,8-37,2, гороху – 21,5-28,0, цукрового буряку – 16,1-23,2 ц/га. Збільшення кількості кореневих решток відбувалось не прямо пропорційно приросту надземної маси, хоча всі агроприйоми, які були направлені на підвищення її урожайності, позитивно впливали на розвиток кореневої системи і цим самим збільшували масу рослинних рештків. Так, наприклад, їхня кількість в озимій пшениці залежно від удобреності ґрунту на 2-х варіантах (контроль і органо-мінеральна система удобрення) становила після чорного пару відповідно 73,7 і 81,8; гороху – 77,0 і 97,9; люцерни – 62,5 і 72,3; кукурудзи на силос – 62,5 і 78,3 ц/га.

Важливу роль відіграє валовий вміст в рослинних рештках основних елементів живлення, який значною мірою залежить від біологічних особливостей культур і величини їхніх урожаїв. Процентний вміст основних елементів живлення в післяжнивних рештках усіх культур вищий, ніж у кореневих за виключенням пшениці озимої і соняшнику. Для всіх культур характерний значно менший вміст фосфору порівняно з азотом. При цьому за вмістом фосфору в кореневих рештках окремих культур не спостерігається таких різких відмінностей, як у післяжнивних. Вміст калію в післяжнивних рештках в 2-2,5 рази вищий, ніж у коренях.

Валові запаси основних елементів живлення в рослинних рештках відіграють велику роль у зміні факторів родючості ґрунту (табл. 1). Найбільша кількість азоту, фосфору і калію міститься в післяжнивних кореневих рештках соняшнику та багаторічних трав. Нижчі показники мають зернові і зернобобові культури, а також цукровий буряк.

Швидкість процесу гуміфікації рослинних решток залежить від їхнього біохімічного складу (зокрема від вмісту азоту і співвідношення С:N), ґрунтово-кліматичних умов та глибини їх загорання. Найактивніше цей процес проходить при заорюванні багатих на азот (2-3%) рослинних решток багаторічних трав та зеленої маси інших культур. Встановлено, що при співвідношенні С:N нижче 20 трансформація органічної речовини не супроводжується іммобілізацією рухомого азоту ґрунту мікроорганізмами [7]. Окрім цього інтенсивність розкладання рослинних залишків суттєво залежить від кількості лігніну, біохімічного складу кожної культури. За осінньо-зимовий період найінтенсивніше розкладались рештки цукрового буряку – 89-92%, повільно – залишки багаторічних трав (люцерни) – 23-33%.

Склад та співвідношення культур у сівозмінах зумовлюють середній вихід сухої органічної речовини рослинних решток на 1 га сівозмінної площі та кількісні показники відтворення гумусу (табл. 2).

Таблиця 1. Запаси поживних речовин у рослинних рештках після збирання польових культур, кг/га (2001-2005 рр.)

Кореневі рештки, шар 0-30 см			Післяжнивні рештки			Кореневі + післяжнивні рештки			% до вносу з урожаєм основної і побічної продукції		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озима пшениця											
47,6	20,4	20,4	22,7	11,9	23,9	70,3	32,3	44,3	46,8	49,2	27,6
Кукурудза на зерно											
17,5	7,7	15,0	16,0	9,3	27,7	33,5	17,0	42,7	25,8	23,5	23,1
Цукровий буряк											
14,6	3,9	9,2	24,2	7,3	18,5	38,8	11,2	27,7	23,0	10,7	11,1
Горох											
14,2	7,4	4,0	8,1	2,3	5,5	22,3	9,6	9,5	32,4	39,1	18,1
Ячмінь											
19,4	7,0	7,5	10,8	4,4	11,9	30,2	11,4	19,4	33,5	23,8	20,3
Кукурудза на силос											
17,4	7,5	17,4	23,6	9,2	34,6	41,0	16,7	52,0	30,9	31,4	31,5
Соняшник											
84,5	15,4	48,3	26,6	12,2	45,9	111,1	27,6	94,2	84,2	50,9	61,5
Люцерна											
71	35,8	40,6	61,1	22,3	51,7	132,1	58,1	92,3	83,4	81,2	79,9

Новоутворену частину гумусу з післяжнивних корневих решток визначали з урахуванням коефіцієнтів гуміфікації. Як показали результати досліджень максимальна середньорічна кількість утвореного гумусу була в зерно-трав'яно-просапній сівоzmіні і становила 10-12,8 ц на 1 га сівоzmінної площі в шарі 0-30 см, що практично прямо пропорційно кількості накопичених рослинних решток. Включення в сівоzmіну чорного пару та цукрового буряку підвищувало втрати гумусу внаслідок мінералізації і знижувало кількість новоутвореного гумусу до 6,33-7,73 ц на 1 га сівоzmінної площі.

Найвищий відсоток повернення елементів живлення, відчужених з урожаєм основної та побічної продукції, відмічено в зерно-трав'яно-просапній сівоzmіні з 25% люцерни та 12,5% соняшнику, що становило по N – 66,5-71,1%, P₂O₅ – 64,6-69,2% та K₂O – 50,4-56,2%.

Значення післяжнивних корневих решток культур у забезпеченні ґрунту органічними речовинами й елементами живлення залежить як від рівня урожайності культур, так і від їхнього складу. Оптимальне чергування культур в сівоzmінах та відповідна система удобрення не тільки підвищують їхню продуктивність, а й сприяють інтенсивнішому накопиченню в ґрунті післяжнивних і корневих решток, які, в свою чергу, впливають на підвищення його родючості й урожайності наступних сільськогосподарських культур.

Структура посіву, система удобрення, а також післяжнивних кореневі рештки помітно впливали на показники продуктивності сівоzmін (табл. 3).

Таблиця 2. Кількість післяживних кореневих решток у сівозмінах і запаси в них поживних речовин (2001-2005 рр.)

Система удобрення	Кореневі рештки в шарі ґрунту 0-30 см, ц/га	Післяживні рештки, ц/га	Кореневі + післяживні рештки, ц/га	Кількість новоутвореного гумусу в шарі 0-30 см, ц/га	Запаси поживних речовин в рештках									% до виносу з урожаєм основної і побічної продукції		
					кореневих, кг/га			післяживних, кг/га			кореневих + післяживних, кг/га					
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерно-паро-просапна																
Без добрив	25,9	13,7	39,6	6,33	24,1	7,9	12,3	12,5	5,6	15,3	36,6	13,5	27,6	51,2	40,2	37,1
Органо - мінеральна	31,5	16,8	48,3	7,73	29,0	9,7	14,8	15,7	7,0	18,8	44,7	16,7	33,6	43,9	33,1	31,8
Зернопросапна																
Без добрив	22,6	13,0	35,6	7,12	21,8	7,0	11,9	10,9	5,3	15,8	32,7	12,3	27,7	47,6	35,2	33,9
Органо - мінеральна	30,0	17,3	47,3	9,46	27,9	9,3	15,5	14,6	7,1	21,1	42,5	16,4	36,6	38,5	30,3	28,3
Зерно-трав'яно-просапна																
Без добрив	32,1	18,0	50,1	10,0	30,8	11,6	17,3	19,1	8,2	22,3	49,9	19,8	39,6	71,1	69,2	56,2
Органо - мінеральна	41,0	23,0	64,0	12,8	39,0	15,0	22,1	24,9	10,6	28,7	63,9	25,6	50,8	66,5	64,6	50,4

Таблиця 3. Продуктивність сівозмін, ц/га (середнє за 2001-2005 рр.)

Одержано на 1 га сівозмінної площі, ц/га	Зерно-паро-просапна		Зернопросапна		Зерно-трав'яно-просапна	
	Без добрив	Органо-мінеральна	Без добрив	Органо-мінеральна	Без добрив	Органо-мінеральна
Всього зерна	23,4	28,3	27,9	36,3	18,7	23,4
Зокрема:						
продовольчого	12,1	13,9	5,6	6,9	9,6	12,0
фуражного	11,2	14,3	22,2	29,4	9,1	11,3
Кормових одиниць	52,0	66,0	54,4	69,8	55,7	69,1
Перетравного протеїну	3,99	4,91	3,67	4,71	4,7	6,59
Зернових одиниць	44,7	56,7	39,5	50,6	41,7	51,7

У зерно-паро-просапній сівозміні, насиченій на 62,5% зерновими культурами, застосування органо-мінеральної системи удобрення збільшувало збори зерна на 17,3%, а кормових одиниць - на 21,2% порівняно з контролем без добрив. Слід відмітити й те, що в цій сівозміні найвищий вихід зернових одиниць – 56,7 ц/га, пояснюється високими урожаями зернових культур та наявністю цукрового буряку, які в перерахунку на зернові одиниці містять велику їхню кількість.

Зменшення питомої ваги зернових культур у зерно-трав'яно-просапній сівозміні до 50% і одночасне введення 25% багаторічних трав забезпечило досить високий вміст протеїну у кормовій одиниці порівняно з іншими сівозмінами. Так, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном на фоні добрив становила 98%, що більше порівняно із зерно-паро-просапною сівозміною на 40% або із зернопросапною на 46%. Для зерно-трав'яно-просапної сівозміни характерні найнижчі збори зерна внаслідок розміщення пшениці озимої після менш сприятливого попередника – кукурудзи на силос, а також невисокого насичення сівозміни зерновими.

Для забезпечення підвищеного виходу зерна зерно-паро-просапні сівозміни з 62,5-75% зернових слід застосовувати у господарствах, що спеціалізуються на виробництві фуражного зерна для відгодівлі свиней і птиці. Але для таких сівозмін характерний нижчий рівень забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном (67% від норми). Зерно-трав'яно-просапні сівозміни з 25% люцерни та виходом перетравного протеїну – 6,59 ц на 1 га сівозмінної площі доцільні у господарствах, що спеціалізуються на відгодівлі ВРХ, виробництві молока і яловичини у зв'язку з високим вмістом перетравного протеїну в кормовій одиниці.

Таким чином, максимальну кількість післяживних кореневих решток (50,1-64,0 ц/га) і новоутвореного гумусу (10,0-12,8 ц/га) в ґрунті забезпечувала зерно-трав'яно-просапна сівозміна з 25% люцерни та 12,5% соняшнику. Включення в сівозміну чорного пару та цукрового буряку,

внаслідок посилення процесів мінералізації, зумовлювало зниження показників, відповідно на 21-25 і 36,7-39,6%. Застосування добрив (7,5-10 т гною + N₂₀P₂₀K₂₀) сприяло зростанню запасів органічної речовини в орному шарі, порівняно з контролем на 1,0-2,8 ц/га.

1. Геркиял А.М. Накопление органических веществ и элементов питания в почве с пожнивными и корневыми остатками парозанимающих культур. // *Агрохимия*. – 1974. – № 2. – С.15-19.
2. Данилевский А.Ф., Ещенко В.Е. Накопление растительных остатков полевых культур в почве и содержание в них питательных веществ. // *Агрохимия*. – 1972. – № 8. – С. 65-69.
3. Донос А.И., Кордуняну П.Н. Роль растительных остатков в пополнении запасов почвы органическим веществом и элементами минерального питания. // *Агрохимия*. – 1980. – № 6. – С. 63-69.
4. Чулак В.С., Цилорик О.І., Федоренко І.Є. Накоплення поживно – корневих решток та продуктивність сівозмін в умовах північного Степу. // *Бюлетень Інституту зернового господарства*. – 2005. – № 26-27. – С. 24-28.
5. Чулак В.С., Белоус Г.М., Сокрыта И.Ф. Удобрение, структура и плодородие почвы // *Химизация сельского хозяйства*. – 1988. – № 3. – С. 59-61.
6. Чулак В.С. Наукове обґрунтування ефективності сівозмін і добрив в північному Степу України : Дис. ...д-ра. с-г. наук : 06.01.01. / Дніпр. аграр. ун-т. – Д., 2001. – 435 с.
7. Сівозміни у землеробстві України / За ред. Сайка В.Ф., Бойка П.І. – К.: Аграрна наука, 2002. – 146 с.

Виявлено кількість послезнивних корневих решток після збирання культур в севооборотах в залежності від системи удобрень, величини урожаїв, структури посевів. Визначено вміст основних елементів живлення в рослинних рештках і їх повернення в ґрунт.

The amount of cover – root residues after crop harvest in crop rotations depending on the fertilizer system size of crops, disposition of sown area is revealed. The basic nutrient element content in plants residues and their return in to soil is determined.