

О.Н. Соколовського, 2011. - 223 с.

4. ДСТУ 4456:2005 "Якість ґрунту. Метод визначення кислотно-основної буферності ґрунту".

5. ДСТУ 4770.1-9:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю (цинку, кадмію, заліза, кобальту, міді, нікелю, хрому, свинцю) в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектроскопії.

6. *Проведення ґрунтового-геохімічного обстеження урбанізованих територій: методичні рекомендації.* [Балюк С.А., Фатєєв А.І., Мірошніченко М.М]. - Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського" УААН — 2004. - 62 с.

6. *Трускавецький Р.С.* Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції - Харків: Нове слово, 2003. - 228 с.

7. *Ременюк Ю.О., Анішин С.Л.* Примхи мікроелементів [Електронний ресурс] // The Ukrainian Farmer.- 2011. - Режим доступу до сайту: http://www.agrotimes.net/40-the-ukrainian-farmer.magazine_

Стаття надійшла до редколегії 03.06.2013

INFLUENCE OF CALCIUM-CONTAINING MELIORANTS ON THE BEHAVIOR OF MOBILE FORMS OF HEAVY METALS AND THE PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF LIGHT-GREY FOREST SOIL

K.O. Desyatnik

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky"

(karina.desyatnik@rambler.ru)

On the material from the layer 0-20 cm of light-gray forest shallow gley soil under conditions of a model laboratory experiment, it is investigated the influence of lime meliorants application of different origin on the behavior of mobile forms of heavy metals and physico-chemical properties of soil. The positive environmental and toxicological effects from calcium-containing meliorants are found. It is shown a significant increase of active calcium concentration in the soil solution of moist soil by the application of lime meliorants.

Key words: *soil, calcium meliorants, heavy metals, the activity of calcium, pH*

УДК 631.433.5: 631.51.01

ОЦІНКА ВТРАТ ВУГЛЕЦЮ З ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ¹

О.П. Сябрук

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

(blakhart.Liss@yandex.ua)

У стаціонарних дослідах на чорноземі типовому встановлено інтенсивність дихання ґрунту залежно від різних способів обробітку та систем удобрення. За даними динаміки інтенсивності дихання ґрунту протягом вегетаційного періоду розраховано сумарні втрати вуглецю з ґрунту. Констатовано помітне посилення втрат вуглецю за прямого посіву, порівняно з іншими обробітками ґрунту, та за використання органо-мінеральної системи удобрення, порівняно з органічною та мінеральною.

¹ Дослідження проводили під керівництвом д.б.н. М.М. Мірошніченка

Ключові слова: *дихання ґрунту, втрати ґрунтового вуглецю, спосіб обробітку, система удобрення.*

Педосфера є одним із основних резервуарів діоксиду вуглецю в біосфері. Ґрунти беруть участь у балансі CO₂, зв'язуючи його в різних формах або, навпаки, сприяючи вивільненню в атмосферу, тобто ґрунтовий покрив відіграє велику роль в газОВО-атмосферному режимі планети. Основним джерелом CO₂ в атмосфері є дихання ґрунту, яке включає кореневе дихання, дихання мікроорганізмів та ґрунтових тварин.

Ґрунтова органічна речовина є сховищем найбільших запасів (1395,3 Гт) [1] вуглецю в наземних екосистемах. Таким чином, ґрунтовий покрив своєю газовою функцією (по відношенню до вуглецю) виконує в біосфері важливу роль контролювання кліматичних параметрів.

Кругообіг органічного вуглецю в ґрунті — це динамічний процес, в якому рослини відіграють провідну роль. Швидкість розкладання органічних матеріалів зазвичай пропорційна кількості органічної речовини в ґрунті. Збільшуючи вміст органічної речовини в ґрунті, можна досягти більш високого рівня запасу вуглецю (вуглецевий баланс) [2]. За висновками різних учених [3,4] сумарний річний потік CO₂ з ґрунтів наземних екосистем нашої планети оцінюється в 50–77 Гт.

Відомо, що діоксид вуглецю атмосфери приблизно на 90 % має ґрунтове походження [5]. Оскільки серед потоків CO₂, що емітують в атмосферу, його емісія з поверхні ґрунтів є одним з найпотужніших джерел вуглекислоти, незначні порушення ґрунтового дихання в глобальному масштабі можуть призвести до серйозних змін концентрації CO₂ в атмосфері [6].

Деградація орних земель унаслідок окиснення ґрунтового вуглецю до діоксиду вуглецю почалася, як вважають, з середини XIX століття, коли збільшилися масштаби суцільної розораності земель. Аналіз впливу оранки на ґрунтовий вуглець, проведений D.C. Reicosky [7] для різних способів обробітку (на прикладі пшениці), показав, що розораність полів призвела до втрат ґрунтового вуглецю, які набагато перевищують вміст вуглецю в рослинних залишках попереднього врожаю. При цьому вміст вуглецю у ґрунті скорочується на 1990 кг/га, порівняно з технологією без оранки. Отже, зміна технології обробітку ґрунту, може вплинути на вміст органічного вуглецю в ґрунті і, відповідно, – на виділення діоксиду вуглецю в атмосферу.

Кількість ґрунтового вуглецю, що вивільняється, у всьому світі з 50-х років XIX століття унаслідок вживаних агротехнологій, склала 136±55 петаграмм (мільярдів тонн). Це, приблизно, половина всіх викидів від викопного палива – 270±30 пг (мільярдів тонн), причому обробіток ґрунту дає викиди вуглецю у розмірі 78±12 пг, а ерозія ґрунту – 26±9 пг. За допомогою LAI (Leaf Area Index – листовий індекс рослин – відношення площі поверхні наземної частини рослини до площі поверхні ґрунту, на якому вона росте) також підраховано, що у ґрунті за рахунок флори і фауни у наземній екосистемі можна утримати 3 пг вуглецю на рік (1,41 частини на мільйон частин атмосферного вуглекислого газу) [8].

Крім способу обробітку ґрунту, ключовими чинниками, що визначають рівень утримання у ґрунті органічного вуглецю, є кількість органічних залишків після збирання врожаю, тип ґрунту і його вологемність. Оптимальні умови для утримання вуглецю у ґрунті – це високий об'єм біомаси, як наземних частин, так і коріння, що розкладається у вологому ґрунті, де аерація не обмежена [6]. Таким

чином, розрахунок втрат ґрунтового вуглецю – це питання, яке досі не має єдиного рішення.

Метою нашої роботи було розрахувати обсяги сумарних емісійних втрат вуглецю з ґрунту протягом вегетаційного періоду на варіантах різних систем удобрення та способів обробітку ґрунту за результатами спостережень динаміки інтенсивності дихання ґрунту протягом вегетаційного періоду.

Об'єкти дослідження. Дослідження вели у 2011 р. на двох об'єктах. Перший – стаціонар дослідного поля Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесі. Цей польовий стаціонарний дослід проводиться кафедрою землеробства з 1962 року.

Спостереження проводили на полях чотиріпільної сівозміни з таким чергуванням культур: попередники озимої пшениці – озима пшениця – цукрові буряки – ячмінь. Попередниками озимої пшениці та першими культурами сівозміни є: чорний пар, горох, чина, вико-вівсяна сумішка, соя та кукурудза. Горох та чина вирощуються на зерно, вико-вівсяна сумішка та соя – на зелений корм, кукурудза – на силос. Площа посівної ділянки – 142,5 м², облікової – 100 м², повторність у досліді – триразова.

Для вивчення динаміки емісії CO₂ з ґрунту у польових умовах було обрано чотири різні способи основного обробітку ґрунту в чотиріпільній зерно-просапній сівозміні: 1) оранка на глибину 23-25 см; 2) дискування на глибину 10-12 см; 3) обробіток протиерозійним культиватором (КПЕ) на глибину 10-12 см; 4) прямий посів (без основного обробітку – складова технології no-till). Виміри емісії проводили з поверхні ґрунту. Культура – озиме жито.

Другим об'єктом спостереження був стаціонарний польовий дослід у господарстві «Слобожанське дослідне поле» (колишнє Граківське) ННЦ ІГА. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий на лесі. Дослід було закладено у 1990 році. Чергування культур у сівозміні: пар – озима пшениця – цукрові буряки – вико-овес – озима пшениця – кукурудза на силос – ячмінь з люцерною – люцерна – озима пшениця – кукурудза на силос – соняшник. Органічні добрива (перегній) вносили під соняшник – 30 т/га, цукрові буряки – 40 т/га і кукурудзу на зерно – 30 т/га. Рослинні залишки не вносили.

Емісію CO₂ досліджували на посівах кукурудзи у таких варіантах досліді: 1) контроль (без добрив); 2) N₄₅P₅₀K₄₅ (мінеральна система); 3) гній 8 т/га (органічна система); 4) гній 8 т/га + N₄₅P₅₀K₄₅ (органомінеральна система).

Дослідження динаміки емісії діоксиду вуглецю з ґрунту в польових умовах (in-situ) проводили за методикою І.М. Карпачевського [9] на майданчиках 5 на 5 метрів, з 6-разовим повторюванням.

Результати дослідження. Проведені польові спостереження показують суттєву різницю між інтенсивністю дихання ґрунту за систематичної оранки та іншими способами обробітку. Це, на нашу думку, пов'язано не тільки із різницею в ущільненні ґрунту, а ще й з показниками температури та вологості і підтверджується тим, що емісія CO₂ з поверхні ґрунту має доволі чітку добову та сезонну динаміку (рис. 1). Згідно з результатами, у літній період може відбуватися стрибкоподібне підвищення (у 4–5 разів) емісії вуглекислого газу після дощових періодів унаслідок високої вологості та температури ґрунту. Водночас, спроможність ґрунту до гетеротрофного дихання не має таких сплесків, а поволі зменшується від весни до осені [10].

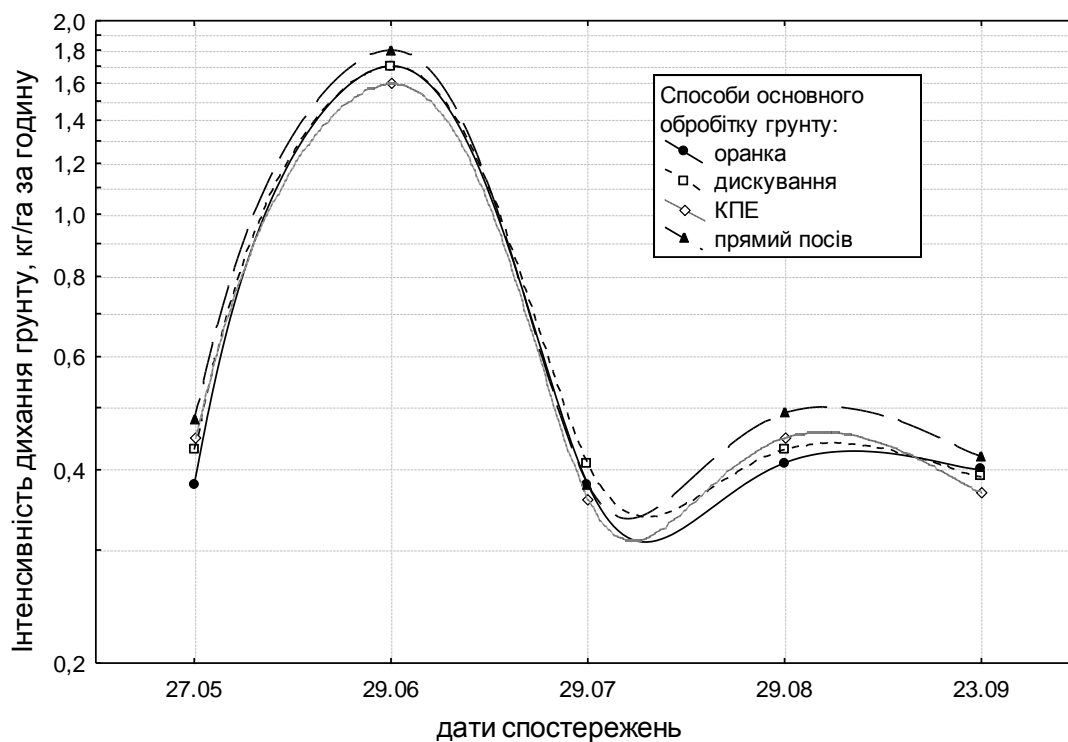


Рис. 1. Сезонна динаміка інтенсивності дихання ґрунту за різних способів його обробітку

За допомогою побудованого графіка динаміки інтенсивності дихання ми мали змогу розрахувати величину втрати вуглецю ґрунтом у процесі дихання. Для цього використали метод математичних обрахунків, який базується на різниці між середніми висотами показника інтенсивності дихання ґрунту.

Вирахувавши середню висоту показника дихання між місяцями дослідження (травень-вересень) та, прийнявши за нуль ті місяці, коли показники дихання ґрунту низькі або відсутні (холодна пора року), отримали кількість діоксиду вуглецю, що викидається ґрунтом у атмосферу за рік. Потім, обрахувавши пропорційну частину вуглецю у газі, отримали приблизні втрати вуглецю з ґрунту за рахунок дихання за різних способів обробітку (табл. 1).

1. Втрати вуглецю з чорнозему типового за різних способів обробітку

Способи обробітку ґрунту	Втрати вуглецю, кг/га за рік
Оранка	651,02
Дискування	621,8
КПЕ	669,6
Прямий посів	701,4

З результатів спостережень і розрахунків видно, що найістотнішими є втрати вуглецю за використання прямого посіву, тобто, без основного обробітку. Оскільки у досліді вивчали прямий посів лише як окрему складову технології no-till, то через відсутність на поверхні шару мульчі вологість та температура ґрунту мало відрізнялися від варіантів із оранкою та поверхневим обробітком. Поряд із цим, за прямого посіву усі рослинні залишки залишаються на поверхні, їх гуміфікація мінімальна, що й спричинює більші втрати вуглецю.

Аналогічні закономірності сезонної динаміки емісії CO₂, пов'язані із схожістю погодних умов на період досліджень спостерігалися і в стаціонарному

досліді з різними системами удобрення. Серед чотирьох досліджуваних систем удобрення (мінеральна, органічна, органо-мінеральна та контроль без добрив) дещо вирізняється емісія вуглекислого газу з ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення, де вона є вищою, ніж за інших систем удобрення. Причиною цього, на нашу думку, є покращений поживний режим ґрунту, а також дещо вищий рівень врожайності культур, що обумовлює збільшення мікробіологічної активності та більш інтенсивне виділення вуглекислого газу [11] (рис. 2).

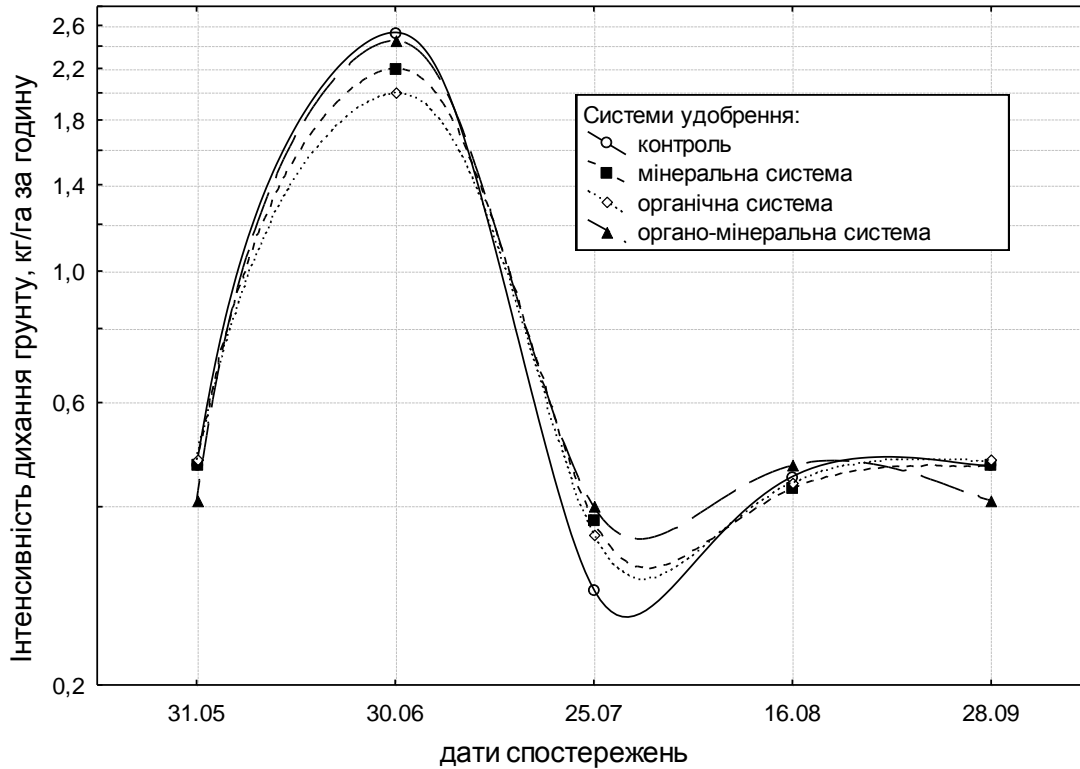


Рис. 2. Сезонна динаміка інтенсивності дихання ґрунту за різних систем удобрення

За методом, що був описаний вище, ми розрахували обсяги втрат ґрунтового вуглецю через дихання ґрунту за різних систем удобрення (табл. 2). Результати розрахунків сумарних втрат вуглецю підтверджують попередній висновок, про найактивніше дихання ґрунту відбувається за використання органо-мінеральної системи удобрення.

На нашу думку, однією з причин зниження потенційної спроможності ґрунту до продукування CO_2 за мінеральної та органічної систем удобрення є зменшення кількості доступної органічної речовини в ґрунті за мінеральної системи і досить коротка післядія органічних добрив (на досліджуваних ділянках перегній вносили три роки тому) [12].

2. Втрати вуглецю з чорнозему типового за різних систем удобрення

Системи удобрення	Втрати вуглецю, кг/га за рік
Контроль, без добрив	813,1
Мінеральна	789,2
Органічна	837,1
Органо-мінеральна	908,7

Висновки

1. У літній час може відбуватися стрибкоподібне підвищення (у 4–5 разів) емісії вуглекислого газу після дощових періодів унаслідок високих вологості та температури ґрунту.

2. За погодних умов 2011 р. емісійні втрати вуглецю з поверхні чорнозему типового за технології прямого посіву перевищували втрати за поверхневого обробітку та оранки, що, ймовірно, пов'язано із глибиною загортання рослинних залишків у ґрунт.

3. Органо-мінеральна система удобрення викликала найбільш інтенсивне сумарне виділення CO₂ з ґрунту протягом вегетаційного періоду, порівняно із мінеральною та органічною системами удобрення.

Список використаної літератури

1. Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. М.: Наука. – 2003. – 364 с.
2. Грэхем Брукс, Питер Барфут ГМ культуры: итоги первых десяти лет - глобальные социально-экономические и экологические последствия // Доклады ISAAA; – Выпуск 36. – 2006 – 210 с.
3. Houghton R.A., Woodwell G.M. Global climatic change // Sci. Am. – 1989. – V. 260. – P. 36-44.
4. Raich J.W., Schlesinger W.N. The global carbon dioxide flux in soil respiration and its relationship to vegetation and climate. Tellus – 1992. – V. 44B. – P. 81-89.
5. Добровольский Г.В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г. Добровольский, Е. Никитин. М.: Наука, 1990. - 261 с.
6. Малханова Е.В. Эмиссия диоксида углерода мерзлотными почвами юга Витимского плоскогорья: Автореф. дис. канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2007. – 19 с.
7. Reicosky D.C. Soil quality, tillage intensity and CO₂ emission from soil. Scientist, USDA-Agricultural Research Service, North Central Soil Conservation Research Laboratory, 803 Iowa Avenue, Morris, MN 56267 USA. – 2009. – <http://pnwsteep.wsu.edu>
8. CO₂-induced Vegetation Growth Slows Global Warming. World Climate Report. The Web's Longest-Running Climate Change Blog. – 2010. – <http://www.worldclimatereport.com>
9. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.; Изд-во МГУ, 1993. – 304 с.
10. Мірошніченко М.М. Вплив основного обробітку на інтенсивність дихання чорнозему типового вздовж вегетаційного періоду / М.М. Мірошніченко, В.В. Шимель, О.П. Сябрук, М.В. Шевченко // Вісник ХНАУ – 2012. – №3. – С. 123-128.
11. Чебанова В.В. Вплив різних систем удобрення на мікробіологічні процеси трансформації азоту в чорноземі типовому на початку та наприкінці вегетації // Агрохімія і ґрунтознавство. – Випуск 74. – 2011. – С. 119-122.
12. Сябрук О.П. Вплив систем удобрення на емісію CO₂ з чорнозему типового // Агрохімія і ґрунтознавство. – Випуск 77. – 2012. – С. 74-77.

Стаття надійшла до редколегії 03.06.2013

ESTIMATION OF CARBON LOSSES FROM CHERNOZEM TYPICAL UNDER DIFFERENT SOIL TILLAGE AND FERTILIZATION SYSTEMS

O.P. Syabruk

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky"

(blakhart.Liss@yandex.ua)

It is determined in the field experiments on chernozem typical soil respiration intensity according to the different methods of tillage and fertilization. According to the dynamics of soil respiration intensity during the growing season total losses of carbon from the soil are calculated. It is noted that a significant increasing of carbon losses by direct seeding compared to other tillage, and the use of organo-mineral fertilization system compared to organic or mineral.

Key words: soil respiration, losses of soil carbon, method of cultivation, fertilization system.

УДК 631.416.2.631.416.4

ДИНАМІКА ВМІСТУ РУХОМИХ СПЛУК ФОСФОРУ В ОРНИХ ҐРУНТАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ¹

А.П. Нешта

Харківська філія державної установи «Державний науково-технологічний центр охорони родючості ґрунтів» «Центрдержродючість», (annaneshhta87@mail.ru)

Аналізом результатів агрохімічної паспортизації земель Харківської області встановлено закономірності багаторічної динаміки вмісту рухомого фосфору в орному шарі ґрунтів в умовах інтенсивного та екстенсивного землеробства. Показано, що однією з причин видимості відсутності істотного зниження вмісту P_2O_5 в ґрунтах в умовах фактично екстенсивного землеробства є зменшення останніми роками площі обстежених земель, що призводить до штучного завищення статистичних показників.

Ключові слова: агрохімічна паспортизація, динаміка, добрива, рівняння регресії, родючість ґрунту, рухомий фосфор.

Вступ. Фосфор – один з найважливіших біогенних елементів, необхідних для життєдіяльності усіх організмів. Головна призначеність фосфору є в тому, що він відіграє незамінну роль у процесах, від яких залежать основні життєві функції рослин – фотосинтезі, метаболізмі та розмноженні [1]. Оптимальне фосфатне живлення не лише значно підвищує урожай сільськогосподарських культур, але й помітно покращує його якість [2].

Основним джерелом фосфатного живлення для рослин є ґрунт. Запаси і форми фосфору в ґрунті обумовлені типом ґрунтотворної породи, ступенем її вивітрілості, а також вмістом у ґрунті органічних речовин [3]. Запаси фосфору в метровому шарі основних типів ґрунтів України становлять від 3,8 т/га у дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Житомирської області до 22,9 т/га у чорноземах звичайних Донецької області. Запаси фосфору у темно-сірих опідзолених ґрунтах Харківської області становлять 17,4 т/га, у чорноземах типових – 20,2 т/га [4].

В органічній частині ґрунту фосфор присутній головним чином у перегної. Вміст органічних фосфатів прямо пропорційний вмісту гумусу в ґрунтах [5]. Мінеральні фосфати ґрунтів включають фосфати ґрунтотворних порід та фосфати, що утворилися в результаті розкладу органічних сполук і перетворення в ґрунті фосфорних сполук добрив [6].

¹ Науковий керівник – кандидат с.-г. наук А.О. Христенко