

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

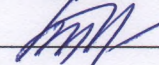
Ібатуллін І. І.

« 14 » 06 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні вченої ради агробіологічного
факультету

Протокол № 9 від 10 червня 2020 р.

Декан факультету  Тонха О. Л.

На засіданні кафедри ґрунтознавства та
охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули
Протокол № 9 від 03 червня 2020 р.

Завідувач кафедри  Балаєв А. Д.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ҐРУНТУ»

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	201 «Агрономія»
Рівень вищої освіти	Третій освітньо-науковий
Факультет	Агробіологічний

Розробник: д. с. -г. н., проф. Балаєв А. Д.

Київ – 2020

1. Опис навчальної дисципліни «Органічна речовина ґрунту»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітньо-наукова програма	«Агрономія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	20 год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	30 год.
Самостійна робота	100 год.	100 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Найважливішою складовою ґрунту і показником його родючості є органічна речовина, яка на 85–90 % представлена гумусом. Гумус – основне джерело енергії для процесів перетворення в ґрунті мінеральних сполук, біосинтетичних реакцій та життєдіяльності мікроорганізмів. Він активізує біохімічні і фізіологічні процеси, посилює обмін речовин і загальний енергетичний рівень процесів у рослинному організмі, сприяє посиленому надходженню в нього елементів живлення, що в кінцевому підсумку супроводжується підвищенням врожаю та поліпшенням його якості.

Гумус є одним з основних факторів родючості ґрунту, бо ґрунти з високим вмістом гумусу мають більш сприятливі водно-фізичні, фізико-хімічні властивості, вони більш родючі. В гумусі акумулюються необхідні для сільськогосподарських культур поживні речовини. Важливе агрономічне значення гумусу визначається і тим, що він обумовлює основні агрофізичні властивості. Органічна речовина ґрунту представляє собою складну систему, до якої входять рослинні і тваринні залишки, гумусові речовини, сполуки неспецифічної природи (вуглеводи, жири, органічні кислоти і т. д.), а також мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності.

Головною причиною зниження вмісту гумусу в ґрунті є зменшення надходження рослинних решток в агроценозах в порівнянні з природними екосистемами, як в результаті меншої продуктивності агроценозу, так і через відчуження з урожаєм елементів і енергією, які в ній містяться.

Широке застосування всіх видів органічних добрив, разом з технологіями безполіцевого обробітку ґрунту, вважається головним напрямком в біологізації землеробства. В основі концепції лежить моделювання природного процесу ґрунтоутворення в умовах агроценозу. При обробітку ґрунту без обертання скиби, рослинні рештки заробляються в поверхневий шар ґрунту, що в певній мірі моделює степовий покрив цілинного ґрунту. В результаті поверхневий шар чорноземів за безполіцевих обробітків у значній мірі переважає поліцеву оранку за біологічною активністю; підсилюються процеси саморегуляції ґрунту, які властиві природним аналогам.

Мета і завдання дисципліни:

Метою є поглиблене вивчення груп і фракцій органічної речовини ґрунту, їх властивостей, впливу на родючість ґрунтів і продуктивність агроценозів та обґрунтуванням і розроблення заходів регулювання кількісного і якісного складу. Прогнозування і моделювання гумусного стану ґрунтів залежно від систем обробітку ґрунту і систем удобрення, запроваджених систем землеробства.

Завдання:

- вивчити джерела органічної речовини ґрунтів в інтенсивному землеробстві, їх кількісні і якісні показники, шляхи надходження і способи зароблення в ґрунт;
- вивчити теорії гумусоутворення і основні етапи трансформації свіжої органічної речовини в ґрунті, вплив її хімічного складу і ґрунтових умов

на співвідношення процесів гуміфікації–мінералізації та накопичення гумусу в ґрунті;

- вивчити показники гумусного стану ґрунтів за градацією Орлова-Гришиної та «Інституту ім. О. Н. Соколовського», освоїти методику визначення групово-фракційного складу гумусу за Кононовою-Бельчиковою, Пономарьовою-Плотніковою, виділення ЛОР ґрунтів;

- вивчити вплив різних систем обробітку ґрунту і удобрення на вміст і групово-фракційний склад гумусу, вміст і склад ЛОР в ґрунті;

- вивчити функціональні і кореляційні залежності між групами, фракціями гумусу, вмістом і якісним складом ЛОР і родючістю ґрунту та продуктивністю агроценозів;

- У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен знати:

- вплив кількісного і якісного складу свіжої органічної речовини на швидкість розкладу і гуміфікації рослинних решток і органічних добрив;

- вплив вологості, температури, щільності ґрунту, складу обмінних катіонів, співвідношень C:N в удобренні і ґрунті на гумусоутворення і гумусонакопичення;

- вплив сівозмін і окремих культур, систем обробітку і добрив, місця зароблення свіжої органічної речовини на гумусний стан і баланс гумусу в ґрунтах;

- вплив тривалого використання систем землеробства, технологій вирощування с. -г. культур на вміст і запаси гумусу в ґрунтах;

- знати оптимальне співвідношення ЛОР в ґрунтах та заходи регулювання їх кількості та якісного складу;

- знати вплив ЛОР на родючість ґрунтів і врожайність культур, функціональні і кореляційні залежності між ЛОР, групами і фракціями та продуктивністю агроценозів.

Аспірант повинен **вміти**:

- визначати вміст і запаси гумусу ґрунтів, їх групово-фракційний склад за методиками Кононової-Бельчикової і Пономарьової-Плотнікової, вміти розрахувати баланс гумусу за Чесняком і Ликовим;

- визначати вміст та якісний склад ЛОР в ґрунтах, їх співвідношення в якісному складі гумусу;

- використовувати агротехнічні заходи для регулювання гумусного стану ґрунтів, забезпечення в них бездефіцитного балансу гумусу і оптимального вмісту ЛОР;

- теоретично обґрунтувати і розробити систему заходів для забезпечення бездефіцитного балансу органічної речовини в ланках сівозміни і підвищення продуктивності культур;

- розробляти моделі гумусного стану ґрунтів в залежності від рівнів надходження свіжої органічної речовини, її якісного складу, систем обробітку і удобрення.

- встановити функціональні і кореляційні залежності між показниками гумусного стану, вмісту ЛОР і родючістю ґрунтів і продуктивністю культур.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Організми і ферменти та їх роль в ґрунтоутворенні і родючості ґрунтів	10	2				8	10	2				8
Тема 2. Джерела органічної речовини і процеси її трансформації в ґрунт	20	2				18	20	2				18
Тема 3. Гумус ґрунту, його склад та значення в ґрунтоутворенні і родючості ґрунтів.	10	4				6	10	4				6
Тема 4. Показники гумусного стану і балансу гумусу в агроценозах	20	2		8		10	20	2		8		10
Тема 5. ЛОР і їх значення для родючості ґрунтів	30	2		4		24	30	2		4		24
Тема 6. Методи дослідження органічної речовини ґрунту	60	8		8		44	60	8		8		44
Усього годин	150	20		20		110	150	20		20		110

4. Програма навчальної дисципліни

Лекція 1. Організми і ферменти та їх роль в ґрунтоутворенні і родючості ґрунтів

Вступ. Роль біоти у формуванні ґрунтового фонду органічних речовин. Біопродуктивність фітоценозів у різних ландшафтах. Еколого-біогеохімічні функції окремих представників мікробіоценозів. Процеси мікробіологічного розкладу основних груп органічних сполук.

Лекція 2. Джерела органічної речовини і процеси її трансформації в ґрунті.

Джерела органічної речовини, їх кількість і склад в різних рослинних формаціях. Процеси трансформації свіжої органічної речовини в ґрунті. Значення хімічного складу рослинних решток і ґрунтових умов на співвідношення процесів гуміфікації і мінералізації та накопичення гумусу в ґрунті. Кінетика і біохімія ґрунтоутворення. Основні теорії гумусоутворення (І. В. Тюріна, М. М. Кононової, Л. М. Александрової).

Лекція 3. Гумус ґрунту, його склад та значення в ґрунтоутворенні і родючості ґрунтів.

Хімічний і біохімічний склад гумусу. Характеристика головних складових гумусу, їх вплив на ґрунтоутворення і родючість ґрунту. Структурна будова гумусових речовин. Елементарний склад гумусових речовин, їх функціональні групи. Колоїдно-хімічна природа гумусу.

Лекція 4. Показники гумусного стану і балансу гумусу в агроценозах.

Поняття “гумусного стану ґрунтів”. Система показників гумусного стану і їх значення в основних типах ґрунтів України. Баланс гумусу за методиками Г. Я. Чесняка, О. М. Ликова та ін. Екологічні функції і агрономічна роль органічної речовини ґрунту.

Лекція 5. ЛОР і їх значення для родючості ґрунтів.

Лабільні органічні речовини, їх вміст в різних ґрунтах та значення для формування продуктивності агроценозів. Способи виділення ЛОР в ґрунтах і дослідження їх складу. Зв'язок ЛОР з основними елементами живлення культур, мікроелементами та ферментами.

Лекція 6. Методи дослідження органічної речовини ґрунту.

Методи дослідження загального вмісту гумусу, його групового і фракційного складу. Прямі і опосередковані методи визначення вмісту гумусу. Метод визначення вмісту гумусу за І. В. Тюріним. Визначення групово-фракційного складу гумусу за Кононовою-Бельчиковою. Визначення загального азоту та азоту в фракціях гумусу. Оптичні властивості гумусових речовин.

5. Теми лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1-3	Схема визначення групово-фракційного складу гумусу за Кононовою- Бельчиковою. 1. Безпосередня витяжка 0,1 н NaOH. 2. Екстрагування гумусових речовин сумішшю Na- пірофосфату і NaOH. 3. Визначення в загальній витяжці вуглецю гумінових кислот.	8
4-7	Визначення групово-фракційного складу гумусу за методом схемою І. В. Тюріна в модифікації Пономарьової-Плотнікової. 1. Безпосередня витяжка 0,1 н NaOH. 2. Визначення в загальній витяжці вуглецю гумінових кислот.	8
8-9	Встановлення типу гумусу і показників гумусового стану. Розрахунок запасів енергії в гумусі та їх залежність від сівозміни і типу гумусу за С. А. Алієвим.	8
10.	Баланс гумусу за методикою Г. Я. Чесняка і О. М. Ликова. Забезпечення балансу гумусу в сучасних сівозмінах.	6
	Всього	30

6. Завдання для самостійної роботи

Завдання 1. Кінетика гумусоутворення і запаси енергії в гумусі за методикою Ю. О. Тараріко – 10 годин.

Завдання 2. Методи визначення загального вмісту гумусу (прямі і непрямі) – 10 годин.

Завдання 3. Метод визначення групово-фракційного складу гумусу за схемою І. В. Тюріна в модифікації Пономарьової-Плотнікової – 10 годин.

Завдання 4. Методи визначення показників гумусового стану ґрунтів: загальної біологічної активності, ступеня гуміфікації, оптичних властивостей – 10 годин.

Завдання 5. Застосування методів визначення органічної речовини ґрунту в залежності від специфіки досліджень – 14 годин.

Завдання 6. Математичне моделювання гумусоутворення, вплив різних систем землеробства на органічну речовину – 10 годин.

Завдання 7. Шляхи регулювання стану гумусу – 6 годин.

Всього 110 годин.

7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України, стандарти тощо.

Впровадження активних методів навчання, що забезпечують особистісно-зорієнтований підхід і розвиток мислення у аспірантів.

Тісна співпраця аспірантів зі своїми науковими керівниками.

Підтримка та консультування аспірантів (здобувачів) з боку науково-педагогічних та наукових працівників НУБіП України і галузевих науково-дослідних інститутів, у тому числі забезпечуючи доступ до сучасного обладнання.

Залучення до консультування аспірантів визнаних фахівців-практиків з агрономії.

Інформаційна підтримка щодо участі аспірантів у наукових конференціях.

Безпосередню участь у виконанні бюджетних та ініціативних науково-дослідних робіт.

8. Форми контролю

- Поточний контроль знань шляхом опитування, написання контрольних індивідуальних робіт під час занять.

- Модульний контроль знань шляхом усної здачі пройденого матеріалу відповідного модуля.

- Підсумковий контроль знань шляхом написання екзамену.

9. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Оцінювання здобувачів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 25.09.2019 р. протокол № 2

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг здобувача, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90–100
Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82–89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64–73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим як отримати залік	35–39
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01–34

Для визначення рейтингу здобувача із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 10

балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів):

$$R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}$$

11. Рекомендована література

Основна:

1. Веремеєнко С. І. Еволюція, та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. Луцьк, 1997р. 312 с.
2. Лабільні органічні речовини як основа родючості чорноземів і продуктивності агроценозів [Балаєв А. Д., Тонха О. Л., Піковська О. В., Демиденко О. В.] Київ: НУБіП України, 2019. 144 с.
2. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / под ред. Медведева В. В. К: Урожай, 1992. 244 с.
3. Орлов Д. С. Химия почв. М. : Изд-во Московського університета, 1985. 376 с.
4. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. Посібник / О. Ф. Ігнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвіцький. К. : Оранта. – 2005. – 648 с.
5. Практикум з ґрунтознавства: Навч. Посібник / за ред. проф. Д. Г. Тихоненка – 6-е вид., перероб. і допис. – Х. : Майдан. – 2009. – 447 с.
6. Горова А. І., Орлов Д. С. Гумінові речовини. – К. : Наукова думка, 1995.
7. Методичні рекомендації з оптимізації вмісту лабільних органічних речовин в агроценозах [Балаєв А. Д., Тонха О. Л., Піковська О. В., Кучер Л. І., Кравченко Ю. С., Носенко В. Г.]/Київ: НУБіП України, 2019, 144 с.

Додаткова:

1. ДСТУ 4289: 2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. К. : Держстандарт України, 2004. 9 с.
2. ДСТУ 4287: 2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. К. : Держстандарт України, 2004. 6 с.
3. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. –Л. : Наука, 1980. 288с.
4. Тюрин И. В. Органическое вещество почв и его роль в плодородии. - М. :Наука, 1965. 316 с.
5. Органическое вещество целинных и освоенных почв / Под ред. М. М. Кононовой. -М. : Наука, 1972-277 с.
6. Туев Н. Н. Микробиологические процессы гумусообразования. -М. : Агропромиздат, 1989 239 с.
7. Орлов Д. С. Химия почв. – М. : Изд. -во Московского университета, 1985 – 376 с.
8. Zaryshnyak, A. S. ; Balyuk, S. A. ; Lisovyi, M. V. ; Komarysta, A. V. (2012). Balance of humus and nutrients in the soils of Ukraine. Bulletin of Agricultural Science. 1: 28-32.
9. Tonkha O. L. ; Dzyazko, Y. S. (2014) Soils and Plant Roots. Structural properties of porous materials and powders used in different fields of science and

technology/ Engineering Materials and Processes, 221-249.

10. Tonkha O. L., Sychevskyi S. O., Pikovskaya O. V, Kovalenko V. P. (2018) Modern approach in farming based on estimation of soil properties variability/ 12th International Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, 68-74.

11. Тонха О. Л. Мікробна трансформація органічної речовини чорнозему типового за різних обробітків ґрунту / О. Л. Тонха, Т. В. Євтушенко // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, еволюція ґрунтів» : зб. наук. пр. 2012. № 4. С. 61–66.

12. Тонха О. Л. Мікробний ценоз і органічна речовина чорноземів Українського степового природного заповідника (відділення «Михайлівська цілина») за різного їх використання. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, еволюція ґрунтів» : зб. наук. пр. 2011. № 1. С. 101–107.

13. Гришина Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М. : Изд-во МГУ, 1986. 244 с.

14. Бацула О. О., Головагов Е. А., Деревянко Р. Г. та ін. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. К. : Урожай, 1987. 127 с.