



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-314М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання самостійних робіт
з навчальної дисципліни

«Стійкі органічні забруднювачі в агросфері»

для здобувачів вищої освіти третього (pHD) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
денної і заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою з якості
ННІ агроекології та землеустрою
протокол № 4 від 28.12.2020 р.

Рівне – 2021



Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з навчальної дисципліни «Стійкі органічні забруднювачі в агросфері» для здобувачів вищої освіти третього (pHd) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Бедункова О. О. – Рівне : НУВГП, 2021. – 14 с.

Укладач: Бедункова О. О., доктор біологічних наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 201 «Агрономія»

Клименко М. О.

© Бедункова О. О., 2021

© НУВГП, 2021



Передмова.....	3
Питання для самостійного опрацювання	4
Рекомендована література	5
Приклади тестових завдань	9
Відповіді до тестових завдань.....	14

Передмова

Актуальність навчальної дисципліни «Стійкі органічні забруднювачі в агросфері» полягає в ознайомленні з групою хімічних речовин, відомих як "стійкі органічні забруднювачі" або "СОЗ". СОЗ породжують проблему особливого характеру, оскільки вони зберігаються в навколишньому середовищі протягом тривалого часу до свого повного розкладання; переносяться на великі відстані у всі частини земної кулі, причому навіть у райони, віддалені на тисячу кілометрів від найближчого джерела СОЗ; накопичуються в тканинах більшості живих організмів та проявляють токсичну дію самого широкого діапазону.

Метою вивчення дисципліни "Стійкі органічні забруднювачі в агросфері" студентами здобувачами третього рівня вищої освіти спеціальності 201 Агронімія є формування розуміння проблеми глобального рівня пов'язаної з СОЗ, заборони виробництва СОЗ, знищення їх запасів та джерел викидів, мінімізації впливу на агросферу.

Об'єктами вивчення дисципліни є механізми з попередження шкідливого впливу СОЗ на довкілля, визначення ефективних заходів у рішенні проблеми СОЗ та моніторинг вмісту стійких органічних забруднювачів у компонентах агросфери.

До цілей дисципліни належить придбання навичок у виконанні зобов'язань, що прийняті Україною при приєднанні до Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі.

Дані методичні вказівки наводять перелік питань для самостійного вивчення, список рекомендованої літератури, приклади тестових завдань та відповіді на них, що сприяє опануванню запланованих програмних результатів навчання в



розрізі вивчення навчальної дисципліни «Стійкі органічні забруднювачі в агросфері»:

- уміти планувати та оцінювати зміни показників, які характеризують стан, властивості, режими, процеси ґрунтів за умов їх сільськогосподарського використання та під впливом змін клімату;

- уміти розробляти та удосконалювати системи моніторингу стану агроєкосистем, агро-еколого-меліоративного стану осушуваних земель (на локальному і регіональному рівнях);

- уміти здійснювати відбір зразків рослинної продукції, ґрунтів для визначення стійких органічних забруднень.

Питання для самостійного опрацювання

1. Фундаментальні поняття про ксенобіотики.
2. Метали та їх солі як отруйні речовини.
3. Перетворення токсичних речовин у навколишньому середовищі та за участю живих організмів.
4. Міжнародний проект по ліквідації СОЗ (International POPs Elimination Project (IPEP)).
5. Всесвітня мережа з усунення СОЗ.
6. Декларація IPEN.
7. Методи визначення ПХД в об'єктах навколишнього середовища.
8. Виявлення, інвентаризація та облік обладнання, продукції та відходів, що містять ПХД.
9. Проблеми правового регулювання поведження зі СОЗ.
10. Стратегія державної екологічної політики України до 2030 р.
11. Державні стандарти відбору проб ґрунту.
12. Санітарно-гігієнічні нормативи екологічного стану ґрунту.
13. Спалювання відходів.
14. Екологічні наслідки.
15. Альтернативи сміттєспалюванню.
16. Вміст і розподіл СОЗ у компонентах екосистем морів та внутрішніх водойм.
17. Вміст і розподіл СОЗ у компонентах агроєкосистем.
18. Міграція СОЗ по харчовим ланцюгам тварин і людини.

19. Транскордонне перенесення CO₂.
20. Підбір систем удобрення для ремедіації забруднених CO₂ різних типів ґрунтів.
21. Екологічно-безпечне видалення речовин, що містять CO₂.
22. Технологічні схеми процесів утилізації CO₂.
23. Участь громадських організацій в рішенні проблеми CO₂.
24. Доступ до даних про CO₂.
25. Нормативно-правові аспекти задоволення громадських ініціатив щодо CO₂.

Рекомендована література

1. Amelung W., Kögel-Knabner I. Dynamics, Chemistry, and Preservation of Organic Matter in Soils. *Treatise on Geochemistry*, 2014. Vol. 12. P.157–215.
2. Bailey et al. Sources and prevalence of pentachlorobenzene in the environment. *Chemosphere*, 2009 Vol. 75(5), P. 555–564.
3. Chen Y., Wang C., Wang Z. Residues and source identification of persistent organic pollutants in farmland soils irrigated by effluents from biological treatment plants. *Environment International*, 2005. Vol. 31, Issue: 6. P. 778–783.
4. Holoubek I., Dusek L., Sánka M., Hofman J., Cupr P., Jarkovský J., Zbíral J., Klánová J. Soil burdens of persistent organic pollutants – Their levels, fate and risk. Part I. Variation of concentration ranges according to different soil uses and locations. *Environmental Pollution*, 2009. Vol. 157, Issue: 12. P.3207–3217.
5. Krauss M., Wilcke W. Persistent organic pollutants in soil density fractions: distribution and sorption strength. *Chemosphere*, 2005. Vol. 59, Issue: 10. P. 1507–1515.
6. Li C., Yang L., Liu X., Yang Y., Qin L., Li D., Liu G. Bridging the relationship between energy benefit of waste incineration and risk of trace persistent organic pollutant emissions. *The Innovation*, 2020. Vol. 0. Issue: 0. P. 100075.
7. Li Z. Health risk characterization of maximum legal exposures for persistent organic pollutant (POP) pesticides in residential soil: An analysis. *Journal of Environmental Management*, 2017. Vol. 205, P.163–173.



8. M.A. Ashraf Persistent organic pollutants (POPs): a global issue, a global challenge *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 24 (5) (2017), pp. 4223-4227, 10.1007/s11356-015-5225-9
9. Nguyen V.-H., Smith S.M., Wantala K., Kajitvichyanukul P. Photocatalytic remediation of persistent organic pollutants (POPs): A review. *Arabian Journal of Chemistry*, 2020. Vol. 13. Issue: 11. P. 8309–8337.
10. Ren X., Zeng G., Tang L., Wang, J., Wan J., Liu Y., Yu J., Yi H., Ye S., Deng R. Sorption, transport and biodegradation – An insight into bioavailability of persistent organic pollutants in soil. *Science of The Total Environment*, 2018. Vol. 610, P.1154–1163.
11. Shrestha R.A., Pham T.D., Sillanpää M. Effect of ultrasound on removal of persistent organic pollutants (POPs) from different types of soils. *Journal of Hazardous Materials*, 2009. Vol. 170, Issue: 2. P. 871–875.
12. Sittig S., Kasteel R., Groeneweg J., Hofmann D., Thiele B., Köppchen S., Vereecken H. Dynamics of transformation of the veterinary antibiotic sulfadiazine in two soils. *Chemosphere*, 2014. Vol. 95. P.470–477.
13. Sun B., Li Q., Zheng M., Su G., Lin S., Wu M., Li C., Wang Q., Tao Y., Dai L., Qin Y., Meng B. Recent advances in the removal of persistent organic pollutants (POPs) using multifunctional materials: a review. *Environmental Pollution*, 2020. Vol. 265, Issue: Pt A. P. 114908.
14. UNEP. POPs: Regulatory Actions and Guedelines Concerning Persistent Organic Pollutants. Geneva, 1998. 267 p.
15. Бровко І. С. Функціонування мікробіоти ґрунту за дії гербіцидів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 03.00.16 екологія. Інститут агроекології і природокористування НААН України, Київ, 2017. 20 с.
16. Державні санітарні правила та норми (ДСанПіН) 8.8.1.2.3.4.-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті, URL:



- <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01> (дата звернення 05.01.2021).
17. Свтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Туренко В.П. Фітофармакологія. К. : Вища освіта, 2004. 432 с.
 18. Жеребко В.М. Фунгіциди, препарати для протруювання насіння. К. : Видав. центр НУБіП України, 2010. 60 с.
 19. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text> (дата звернення 16.01.2021).
 20. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text> (дата звернення 16.01.2021).
 21. Закон України «Про пестициди та агрохімікати». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 16.01.2021).
 22. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі». *Відомості Верховної Ради України* (ВВР), 2007, N 30, ст.396. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/949-16#Text> (дата звернення 05.01.2021).
 23. Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)». URL: <http://www.nau.ua> (дата звернення 05.01.2021).
 24. Ключев Е.С. Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. 2000. *Информ. вып.* № 5. С. 31- 63.
 25. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: справ.: В 2 т. Сост. М. А. Клисенко, А. А. Калинина, К. Ф. Новикова и др. М. : Колос, 1992. Т.1. 567 с; Т.2. 416 с.
 26. Національний план використання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі. Київ, 2006. 279 с.
 27. Національний план виконання стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі Київ, 2011. URL: <http://govuadocs.com.ua/docs/index-19099998.html> (дата звернення 09.01.2021).
 28. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К. : Юнівест медіа, 2012. 447 с.

29. Пестициди: зменшення ризиків. Інформаційні матеріали ВЕЛ.
URL: <http://www.ecoleague.net/diialnist/kampanii-na-zakhyst-dovkillia/pestytsydy-zmshennia-ryzykiv/informatsiini-materialy>
(дата звернення 05.01.2021).
30. Петриченко В. Ф. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроєкосистем. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 8. С. 5–11.
31. Проданчук Н. Г., Чмиль В. Д. Химико-аналитические аспекты полихлорированных дибензо–пара-диоксинов и других стойких органических загрязнителей. *Современные проблемы токсикологии*. 2006. № 3. С. 27-31.
32. Проект № GF/2732-03-4668. «Забезпечення заходів із розроблення Національного плану щодо впровадження у Україні Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі». Україна. Національний план використання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі. Київ, 2006. 279 с.
33. Проект ГЕФ/ЮНІДО «Екологічно ефективне поводження та остаточне знешкодження поліхлорованих дифенілів (ПХД) в Україні». URL: <https://pcbs-ukraine.org/pkhd-v-ukraini> (дата звернення 16.01.2021).
34. Протокол по стійким органічним забруднювачам до конвенції 1979 року до трансграничного забруднення повітря на великій відстані : Організація об'єднаних націй – 1998 р. The 1998 Aarhus Protocol on Persistent Organic Pollutants (POPs). URL: http://rac.org.ua/fileadmin/user_upload/publications/IEL_Guide_final_no_cover.pdf (дата звернення 12.01.2021).
35. Ранский А. П., Коваленко В. С., Ткачук М. Ф. [и др.]. Стойкие органические загрязнители экосистемы. *Химия и хим. технология*. 2006, № 5. С. 239–245.
36. Секун М. П., Жеребко В. М., Лапа О. М., Ретьман С. В., Марютін Ф. М. Довідник із пестицидів. К. : Колообіг, 2007. 360 с.
37. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі Ратифікація від 18.04.2007. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_a07 (дата звернення 05.01.2021).



38. Четвериков В. В., Коваль Ч. М., Россоха А. В., Бондар О. І. Інвентаризація поліхлорованих дифенілів в Україні. Методичний посібник, Херсон, Олді-Плюс, 2018, 51 с.

Приклади тестових завдань

1. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі від імені України була підписана:
 - а) 23 травня 2001 року
 - б) 22 червня 2010 року
 - в) 20 липня 2012 року
 - г) 25 жовтня 2003 року
 - д) 21 січня 2021 року

2. Стокгольмську Конвенцію було ратифіковано і вона стала частиною законодавства України в:
 - а) 2005 році
 - б) 2007 році
 - в) 2004 році
 - г) 2003 році
 - д) 2000 році

3. Всі основні питання поводження з пестицидами, в тому числі непридатними і забороненими до використання врегульовано в Законі України:
 - а) «Про охорону навколишнього природного середовища»
 - б) «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»
 - в) «Про пестициди та агрохімікати»
 - г) «Про зовнішньо-економічну діяльність»
 - д) «Про стимулювання розвитку сільського господарства»

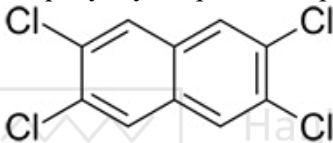
4. Пригнічують горіння в органічних матеріалах і тому використовуються як додаткові антипірени:
 - а) поліхлоровані нафталіни
 - б) пентахлорфенол та його солі і складні ефіри
 - в) гексабромциклододекан



- г) похідні полібромодифенілового ефіру
- д) гексахлорбутадієн

5. Заборонені до виробництва, проте ненавмисно утворюються під час високотемпературних промислових процесів у присутності хлору:
- а) похідні полібромодифенілового ефіру
 - б) гексабromoциклододекан
 - в) ліндан
 - г) гексахлорбутадієн
 - д) поліхлоровані нафталіни

6. На рисунку зображена структурна формула:



- а) поліхлорованих нафталінів
- б) пентахлорфенолу
- в) пентахлорбензолу
- г) хлорованих парафінів з короткими ланцюгами
- д) технічний ендосульфат

7. Використовувався як гербіцид, інсектицид, фунгіцид, альгецид, дезінфікуючий засіб, як інгредієнт фарби проти забруднення, обробник насіння сільськогосподарської продукції, шкіри, консервант деревини, реагент на мотузковій та паперовій фабриках:

- а) поліхлоровані нафталіни
- б) пентахлорфенол
- в) похідні полібромодифенілового ефіру
- г) гексабromoциклододекан
- д) гексахлорбутадієн

8. Пентахлорбензол у міжнародній номенклатурі має позначення:

- а) PCP
- б) PCNs
- в) PeCB



- г) НВСDD
д) НСVD
9. Солі та сполуки цієї речовини широко використовуються у виробництві фтороеластомерів та фторполімерів для виробництва антипригарного кухонного посуду, обладнання для переробки харчових продуктів. Пов'язані з нею сполуки використовуються як поверхнево-активні речовини та засоби для обробки поверхонь у текстилі, папері та фарбах, протипожежних пінах, їх виявлено у промислових відходах, килимостійких килимах, рідинах для чищення килимів, домашньому пилі, мішках для попкорну в мікрохвильовій печі, воді, продуктах харчування та тефлоні:
- а) поліхлоровані нафталіни
 - б) похідні полібромодифенілового ефіру
 - в) гексабромциклододекан
 - г) перфтороктанова кислота
 - д) хлордекон
10. Здатність живих організмів витримувати максимальні концентрації токсичних речовин прийнято називати:
- а) чутливість
 - б) толерантність
 - в) інфантильність
 - г) адаптивність
 - д) резистентність
11. Мінімальну кількість речовини або груп речовин, які починають негативно впливати на організм та достовірно змінюють середні біологічні показники і нормальну широту біологічного реагування чутливих форм корисних видів у водоймі, - називають:
- а) критерієм токсичності
 - б) токсичною дозою
 - в) пороговою концентрацією
 - г) шкідливою дозою
 - д) середньотоксичною концентрацією

12. Найінтенсивнішого техногенного навантаження зазнає ґрунтовий покрив глибиною до:

- а) 0,5 м
- б) 0,8 м
- в) 0,3 м
- г) 0,1 м
- д) 1,2 м

13. Нормативно встановлена маса окремої небезпечної речовини або категорії небезпечних речовин чи сумарна маса небезпечних речовин різних категорій має назву:

- а) граничний обсяг небезпечних речовин
- б) межа дії небезпечних речовин
- в) порогова маса небезпечних речовин
- г) допустимий об'єм небезпечних речовин
- д) шкідлива доза небезпечних речовин

14. Хлорорганічні пестициди проявляють мутагенний, тератогенний, ембріотоксичний, гонадотоксичний та канцерогенний ефекти:

- а) так
- б) ні

15. Хлорорганічні пестициди надзвичайно стійкі в:

- а) лужному середовищі
- б) слабокислому середовищі
- в) слаболужному середовищі
- г) нейтральному середовищі
- д) кислому середовищі

16. У поділі за стійкістю в об'єктах зовнішнього середовища пестициди вважаються помірно стійкими, якщо тривалість їх розкладу на нетоксичні компоненти становить:

- а) 1-6 місяців
- б) 1 місяць
- в) 0,5-2 роки
- г) більш як 2 роки
- д) 10 років



17. Токсична доза ДДТ для живих організмів, визначена ВООЗ складає:
- а) 1–5 мг/кг
 - б) 10–15 мг/кг
 - в) 15–20 мг/кг
 - г) 0,1–1,5 мг/кг
 - д) більше 100 мг/кг
18. Зі зміною проникності фосфоліпідних мембран клітин живих організмів для іонів Ca^{2+} , K^+ , Na^+ пов'язана токсична дія:
- а) пентахлорфенолу
 - б) поліхлорованих нафталінів
 - в) гексахлорциклогексану
 - г) похідних полібромодифенілового ефіру
 - д) гексабромциклододекану
19. Спосіб очищення забруднених CO_2 ґрунтів, що полягає у знезараженні безпосередньо на місці його перебування здійснюється за технологією:
- а) in-site
 - б) off-site
 - в) to-site
 - г) on-site
 - д) for-site
20. Екобезпечним та економічно вигідним методом відновлення забруднених пестицидами ґрунтів вважається:
- а) хімічна ремедіація
 - б) вапнування
 - в) вплив ультразвуку
 - г) фотокаталіз
 - д) фіторемердіація



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Відповіді до тестових завдань

№ запитання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
відповідь	а	б	в	г	д	а	б	в	г	д
№ запитання	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
відповідь	а	б	в	а	д	а	б	в	г	д



Національний університет
водного господарства
та природокористування