

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

## **СИНЕКОЛОГІЯ ТА СИНТАКСОНОМІЯ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія»

*Електронний ресурс*

**Рецензенти:**

**О. В. Безроднова** – доцент кафедри ботаніки та екології рослин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, кандидат біологічних наук, доцент;

**Г. А. Чорна** – доцент кафедри біології та здоров'я людини Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, кандидат біологічних наук;

**Т. В. Мамчур** – доцент кафедри біології Уманського національного університету садівництва, кандидат сільськогосподарських наук.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 9 від 23 квітня 2025 року)*

С 38 **Синекологія** та синтаксономія : навчально-методичний комплекс для організації роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» [Електронний ресурс] / уклад. Г. О. Казарінова. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. – (PDF 74 с.)

Навчальна дисципліна «Синекологія і синтаксономія» належить до вибірових дисциплін підготовки біолога, яка поглиблює знання щодо особливостей будови, структурно-функціональної організації рослинних угруповань, принципів та методів класифікації фітоценозів, дослідження екології рослинності та екосистем.

Навчально-методичний комплекс є практичною частиною до навчального посібника «Синекологія та синтаксономія» і призначений для організації навчальної і самостійної роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія».

**УДК 582(072)**

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2025

© Казарінова Г. О., уклад., 2025

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Робоча програма навчальної дисципліни «Синекологія та синтаксономія».....	5
1.1 Опис навчальної дисципліни.....	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни.....	8
1.3 Структура навчальної дисципліни.....	9
1.4 Методи навчання та контролю.....	11
1.5 Рекомендована література.....	13
1.6 Екзаменаційні питання.....	16
2. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт.....	18
3. Методичні рекомендації для підготовки до семінарських занять.....	66
4. Методичні рекомендації для виконання індивідуальних завдань.....	69
5. Приклади завдань семестрового екзамену.....	73

## ВСТУП

Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в Харківському національному університету імені В.Н. Каразіна», затвердженим рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 28 серпня 2023 року, протокол № 13, зі змінами, затвердженими рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 24 лютого 2025 року, протокол № 7, навчально-методичний комплекс дисципліни – це сукупність нормативних та інших навчально-методичних матеріалів в паперовій або електронній формах, необхідних і достатніх для ефективного виконання здобувачів вищої освіти робочої програми навчальної дисципліни, передбаченої освітньою програмою підготовки здобувачів вищої освіти відповідного рівню вищої освіти.

Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Синекологія та синтаксономія» містить:

- робочу програму навчальної дисципліни;
- методичні рекомендації для виконання практичних робіт, для підготовки до семінарських занять, для виконання індивідуальних завдань;
- приклади завдань семестрового екзамену.

Навчально-методичний комплекс розроблений для організації роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти з вибіркової дисципліни «Синекологія та синтаксономія».

# 1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИНЕКОЛОГІЯ ТА СИНТАКСОНОМІЯ»

Відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна», затвердженим рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 28 серпня 2023 року, протокол № 13, зі змінами, затвердженими рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 24 лютого 2025 року, протокол № 7, робоча програма навчальної дисципліни є документом, який визначає місце і значення навчальної дисципліни в реалізації освітньої програми, її зміст, послідовність та організаційні форми вивчення дисципліни, очікувані результати навчання та систему їх оцінювання.

## 1.1 Опис навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни «Синекологія та синтаксономія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти «Біологія» спеціальності 091 «Біологія та біохімія».

*Мета викладання* навчальної дисципліни – формування у студентів комплексного уявлення про рослинність, її складові, а також набуття загальних знань та вмінь в області досліджень рослинних угруповань і рослинного покриву у складі ландшафтів. *Основні завдання вивчення дисципліни:*

– узагальнення набутих студентами знань про особливості структурно-функціональної організації рослинних угруповань, навчання принципам та методам класифікації і номенклатури рослинних угруповань на основі вітчизняних та загальноновизнаних європейських класифікаційних схем рослинності;

– розвиток практичних навичок дослідження екології рослинних угруповань, поглиблення знань про закономірності зв'язків між рослинністю та екотопами;

– формування уявлення про типи рослинності, класи, порядки та союзи згідно класифікації Брун-Бланке, закономірності географічного (природно-територіального) розподілу рослинного покриву, ознайомлення з основними підходами до класифікації екосистем.

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й

Лекції	
28 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
64 год.	110 год.
Індивідуальні завдання - реферат	
15 год. (за рахунок самостійної роботи)	

### *Заплановані результати навчання*

Навчальну дисципліну спрямовано на:

- узагальнення набутих студентами знань про особливості структурно-функціональної організації рослинних угруповань, навчання принципам та методам класифікації і номенклатури рослинних угруповань на основі вітчизняних та загальноєвропейських світових класифікаційних схем рослинності;

- розвиток практичних навичок дослідження екології рослинних угруповань, поглиблення знань про закономірності зв'язків між рослинністю та екотопами;

- формування уявлення про типи рослинності, закономірності географічного (природно-територіального) розподілу рослинного покриву, ознайомлення з основними підходами до класифікації екосистем.

За результатами навчання студенти повинні:

- знати головні сучасні методи класифікації фітоценозів (правила оформлення та напрямки подальшого аналізу узагальнюючих геоботанічних таблиць, методика встановлення подібності рослинних угруповань за видовим, біо- або екоморфічним складом; специфіку створення графів і дендрограм подібності тощо), принципи номенклатури виділених одиниць класифікації, мати уявлення про сучасні визнані школи із класифікації рослинності та найбільш розповсюджені синтаксономічні зведення; розуміти закономірності взаємозв'язків між фітоценозами та їхнім середовищем існування, давати загальну характеристику провідних факторів середовища; мати уявлення про типи рослинності та закономірності їх географічного поширення.

- вміти використовувати бази даних геоботанічних описів і іншої фітоценотичної інформації, методи обробки фітоценотичних таблиць із застосуванням відповідних пакетів прикладних комп'ютерних програм та правила номенклатури синтаксонів для здійснення класифікації фітоценозів за принципами фітоценотичної (домінантної) та флористичної (метод Браун-Бланке) класифікацій;

- в контексті набутих знань і вмінь здійснювати інтерпретацію наявних результатів фітоценотичних досліджень, складати загальну характеристику екологічних умов типів місцезростання фітоценозів та ординувати (розташовувати) їх у системі градієнтів головних екологічних факторів місцевості.

– при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію стосовно різних аспектів вивчення рослинних угруповань, самостійно планувати та проводити наукову роботу, обґрунтовувати застосування найбільш адекватних методичних підходів, методів, технологій.

*Загальні компетентності:*

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

*Фахові компетентності:*

ФК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

ФК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

ФК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

ФК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

ФК08. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

ФК11. Знання основних сучасних положень фундаментальних наук стосовно походження, розвитку, будови і процесів життєдіяльності живих організмів, інтегральні уявлення про організацію біологічних систем на різних рівнях, здатність їх застосовувати для формування світоглядної позиції та інтерпретації власних досліджень.

ФК12. Володіння фундаментальними біологічними концепціями (адаптації, онтогенезу, еволюції, тощо), вміння використовувати їх для інтерпретації власних досліджень.

*Програмні результати навчання:*

ПР01. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР02. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР07. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.

ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних

інформаційних технологій.

ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

ПР17. Демонструвати та використовувати знання про основні закономірності формування, кількісної оцінки та стратегії збереження біологічного різноманіття, збільшення продуктивності й стійкості агроценозів та природних екосистем.

ПР20. Володіти методами лабораторних і польових досліджень біологічних об'єктів з використанням відповідного обладнання; методами спостереження, опису, ідентифікації, аналізу, класифікації та культивування біологічних об'єктів; методами математичної та статистичної обробки результатів біологічного дослідження.

## **1.2 Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Класифікація рослинних угруповань**

**Тема 1. Поняття про класифікацію рослинних угруповань та її принципи.** Зміст понять «рослинне угруповання», «фітоценоз», «рослинність», «рослинний покрив». Об'єкт і предмет дослідження синтаксономії та синекології, зв'язок з іншими напрямками геоботанічних досліджень, внесок українських геоботаніків у розвиток досліджень з цього напрямку. Поняття про синтаксони як одиниці класифікації рослинності. Принципи побудови класифікаційної схеми рослинності. Рослинна асоціація як основна одиниця класифікації рослинності, принципи та методи її виділення.

**Тема 2. Методологічні школи класифікації рослинності.** Тракткування поняття асоціації у різних школах класифікації рослинності. Еколого-фітоценотична (домінантна) та еколого-флористична класифікації: принципи і методи, переваги та недоліки цих підходів. Правила утворення назв за Міжнародним кодексом фітосоціологічної номенклатури (ICPN). Робота з електронними таблицями та базами даних в пакетах програм TURBOVEG 2.91 for Windows, JUICE 7.0.127 для ПК при камеральній обробці фітоценотичних матеріалів. Поняття, принципи складання та використання класифікаційних схем і продромусів рослинності. Огляд розроблених і зведених синтаксономічних схем рослинності України, порівняння синтаксономічного багатства різних типів і класів. Оцінка ценотичного різноманіття рослинності.

### **Розділ 2. Екологія рослинних угруповань**

**Тема 3. Типологія рослинності.** Типологія рослинності залежно від умов місцезростань. Провідні екологічні фактори, під дією яких сформувалися певні типи фітоценозів (лісові, степові, лучні, болотяні, тундрові тощо). Фітоценотичний і екологічний оптимуми. Ценотична роль видів у РУ (рослинних угрупованнях), еколого-фітоценотичні стратегії. Типологія лісів і лісорослинних умов. Лучна та степова рослинність. Особливості розвитку РУ у перезволожених умовах середовища. Типи боліт, болотна рослинність.

Закономірності територіального розподілу водних ценозів та їх зв'язок з типологією водойм. Угрупування екстремальних екотопів зі специфічною організацією: галофільні, вапнякові, псамофітні РУ. Синантропні рослинні комплекси: сегетальна та рудеральна рослинність. Еколого-фітоценотичні особливості адвентивних видів рослин.

#### Тема 4. Методи синекології

Гradientний аналіз та метод екологічних шкал. Ординація рослинності. Специфіка проведення тривимірної DCA-ординації РУ. Аналіз результатів ординації синтаксонів за основними показниками середовища, виявлення провідних факторів екологічної диференціації РУ. Синфітоіндикація.

### Розділ 3. Підходи до класифікації екосистем

**Тема 5. Проблеми класифікації екосистем (біотопів).** Підходи до класифікації екосистем (біотопів) на основі класифікації рослинності. Принципи і структура класифікацій екосистем. Співвідношення між поняттями «екосистема», «габітат», «біотоп» і «екотоп». Структура та межі біотопів.

**Тема 6. Класифікація та екологічна характеристика біотопів.** Загальна структура та принципи побудови міжнародної схеми класифікації біотопів EUNIS. Існуючі схеми класифікації біотопів України. Екологічна оцінка біотопів, синфітоіндикаційні показники класів за провідними екологічними факторами. Охорона біотопів та оселищ на міжнародному та національному рівнях (Резолюція 4 Бернської конвенції, Додаток I Оселищної директиви, Зелена книга України).

### 1.3 Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Класифікація рослинних угруповань</b>												
Разом за розділом 1	40	10	10	-	-	20	45	2	3	-	-	40
<b>Розділ 2. Екологія рослинних угруповань</b>												
Разом за розділом 2	38	10	8	-	-	20	45	1	2	-	-	42
<b>Розділ 3. Підходи до класифікації екосистем</b>												
Разом за розділом 3	42	8	10	-	-	24	30	1	1	-	-	28
<b>Усього годин</b>	120	28	28	-	-	64	120	4	6	-	-	110

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Розділ 1. Класифікація рослинних угруповань			
1	Класифікація рослинних угруповань на підставі камеральної обробки фітоценотичного матеріалу. Робота з електронними таблицями та базами даних в пакетах програм TURBOVEG 2.91 for Windows, JUICE 7.0.127 для ПК	10	3
Розділ 2. Екологія рослинних угруповань			
2	Екологічна диференціація рослинних угруповань. Аналіз результатів ординації синтаксонів за основними показниками середовища, виявлення провідних факторів екологічної диференціації РУ. Фітоіндикаційний аналіз для з'ясування умов середовища існування ценозів	8	2
Розділ 3. Підходи до класифікації екосистем			
3	Методика екологічної оцінки біотопів та розрахунок синфітоіндикаційних показників класів за провідними екологічними факторами	10	1
	<b>Усього годин</b>	28	6

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Опрацювання теоретичного матеріалу (робота з літературними джерелами, Інтернет ресурсами)	10	45
2	Підготовка до практичних занять, виконання поточних завдань. Робота з пакетами програм TURBOVEG 2.91. for Windows; JUICE 7.0.127, TWINSPAN, PC-ORD (створення баз даних і робота з ними)	20	30
3	Виконання індивідуального завдання (всебічний аналіз літературних джерел та довідкового матеріалу за обраною темою, робота з відповідними базами даних, оформлення реферату та презентації )	24	25
4	Підготовка до підсумкового контролю	10	10
	Разом	64	110

## **6. Індивідуальні завдання**

У якості індивідуального завдання для студентів пропонується виконання реферату за темами:

1. Лучна рослинність України, типологія луків.
2. Степова рослинність України.
3. Вища водна рослинність. Закономірності територіального розподілу водних ценозів та їх зв'язок з типологією водойм.
4. Особливості формування болотної рослинності. Типи боліт.
5. Рослинність екстремальних екоотопів зі специфічною організацією: галофільні, вапнякові, псамофітні рослинні угруповання.
6. Синантропні рослинні комплекси: сегетальна та рудеральна рослинність.

Результати виконання завдання оформляються у вигляді презентації.

## **7. Методи навчання**

1. Словесні методи – лекція, дискусія, робота з навчальною і науковою літературою, гербарними колекціями, базами даних, самостійна робота.
2. Методи спостереження – методи ілюстрацій, методи демонстрацій.
3. Практичні методи – творча робота (виконання та оформлення індивідуального завдання), практичні заняття (виконання поточних завдань).
4. Методи проблемного навчання – евристичний або частково пошуковий метод, дослідницький метод під час виконання індивідуальних завдань, проблемний виклад під час семінарів.

## **8. Методи контролю**

Самоконтроль - методичні розробки до відповідних розділів курсу містять завдання для самопідготовки, питання для самоконтроля, які дозволяють студентам особисто проконтролювати повноту засвоєння ними теоретичного матеріалу курсу та виявити проблемні моменти.

Поточний контроль:

- усне опитування здійснюється під час практичних занять і передбачає стислу або розгорнуту відповідь на запропоноване питання із використанням відповідної термінології, наведенням прикладів, обґрунтуванням викладених положень;

- контроль виконання практичних завдань творчого характеру дозволяє оцінити здатність студентів узагальнювати знання, набуті під час вивчення курсу, а також виявити готовність студента до застосування в роботі нестандартних підходів;

- виконання індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом, дозволяє виявити ступінь підготовки студентів до самостійної науково-дослідної, науково-виробничої, організаційно-керівної діяльності.

Підсумковий – екзамен передбачає письмову відповідь на поставлені питання (2 - загального теоретичного характеру, 1 - стосовно можливостей практичного використання набутих знань).

### 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Екзамен	Сума		
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3				Індивідуальне завдання	Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	15	60	40	100
10	10	5	10	5	5				

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

Форми контролю та критерії оцінювання роботи студента	Кількість балів	
	мінімальна	максимальна
<b>Поточний контроль</b>		
Відпрацювання практичних занять	3	5
Складання класифікаційної схеми рослинних угруповань на підставі камеральної обробки фітоценотичного матеріалу із використанням пакетів прикладних програм для ПК	10	15
Проведення екологічної диференціації та фітоіндикаційного аналізу виявлених фітоценозів	5	10
Екологічна оцінка біотопів та розрахунок синфітоіндикаційних показників класів за провідними екологічними факторами	5	10
Участь у семінарах (форумах)	2	5
<b>Індивідуальне завдання</b>		
1. Відповідність доповіді обраній темі; 2. Змістовність доповіді та відповідність сучасному науковому рівню; 3. Форма та стиль подання інформації; 4. Наявність, оформлення презентації, кількість слайдів від 7 до 15; 5. Рівень володіння матеріалом.	5	15
Разом	30	60
<b>Підсумковий контроль</b>		
Екзамен	20	40
Разом	50	100

## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

### 1.5 Рекомендована література

#### Основна література

1. Абдулоєва О.С., Соломаха В.А. Фітоценологія. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 450 с.
2. Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.
3. Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. Біотопи лісової та лісостепової зон України. За ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. Київ: ТОВ «МАКРОС», 2011. 288 с.
4. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. К.: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.
5. Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М. Геоботаніка: Підручник. К.: Фітосоціоцентр, 2016. 347 с.

#### Допоміжна література

1. Біотопи степової зони України. За ред. академіка НАН України Я.П. Дідуха. Київ – Чернівці: ДрукАРТ, 2020. 392 с.
2. Григора І.М., Воробйов Є.О., Соломаха В.А. Лісові болота Українського Полісся (походження, динаміка, класифікація рослинності). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 415 с.
3. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 240с.
4. Дубина Д.В. Вища водна рослинність. Рослинність України. За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.
5. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Нойгойзлова З. та ін. Галофітна рослинність. Рослинність України. За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. К.: Фітосоціоцентр, 2007. 315 с.
6. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін. Продромус рослинності України. К.: Наук. думка, 2019. 784 с.

7. Зелена книга України. Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. К.: Альтерпрес, 2009. 448 с.
8. Куземко А.А. Концепція асоціації в сучасній фітосоціології. Чорноморський ботанічний журнал. 2011. Т. 7, № 3. С. 215-229.
9. Куземко А.А. Лучна рослинність. Клас *Molinio-Arrhenatheretea*. Рослинність України. За ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонка. К.: Фітосоціоцентр, 2009. 376 с.
10. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
11. Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу. За ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. Львів: ЗУКЦ, 2012. 278с.
12. Полянська К.В., Борисенко К.А., Павланик П. та ін. Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні. Під ред. д.б.н. А. Куземко. Київ, 2017. 304 с.
13. Рослинність хвойних лісів України. Матеріали робочої наради (Київ, листопад 2003). Київ: Фітосоціоцентр, 2003. 302 с.
14. Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Синантропна рослинність України. К.: Наук. думка, 1992. 252 с.
15. Kuzemko A. Dry grasslands on sandy soils in the forest and forest-steppe zones of the plains region of Ukraine: present state of syntaxonomy. *Tuexenia*. 2009. № 29. P. 369-390.
16. Landucci F., Šumberová K., Tichý L., Hennekens S., Aunina L., Biță-Nicolae C., Borsukevych L., Bobrov A., Čarni A., DeBie E., Golub V., Hrivnák R., Iemeljanova S., Jandt U., Jansen F., Kaçki Z., Lájer K., Papastergiadou E., Šilc U., Sinkevičienė Z., Stančić Z., Stepanovič J., Teteryuk B., Tzonev R., Venanzoni R., Zelnik I., Chytrý M. Classification of the European marsh vegetation (*Phragmito-Magnocaricetea*) to the association level. *Applied Vegetation Science*. 2020. 23. P.1-20.
17. McCune B. & Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A., 2006. 24 p.
18. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., DiPietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 2016. 19 (1). 783 p.
19. Roleček J., Tichý L., Zelený D. & Chytrý M. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science*. 2009. Vol. 20. P. 596-602.
20. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*. 2002. Vol. 13. P. 451-453

## Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Дистанційний курс «Синекологія та синтаксономія». Упорядник Г. О. Казарінова [Електронний ресурс] . Курс містить теоретичний матеріал, розробки практичних занять, методичні вказівки, питання до підсумкового контролю. Режим доступу:<https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=2361>
2. Природно-заповідний фонд України <https://wownature.in.ua/>
3. Українська природоохоронна група <https://uncg.org.ua/>
4. Червона книга України <https://redbook-ua.org/>
5. Червоний список Міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів (IUCN Red List of Threatened Species) <https://www.iucnredlist.org/>
6. Database of European Vegetation, Habitats and Flora <https://floraveg.eu/>
7. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. Journal of Vegetation Science 11: 2000. P. 739-768  
[http://www.geobotany.org/library/pubs/WeberHE2000\\_jvs\\_739-768.pdf](http://www.geobotany.org/library/pubs/WeberHE2000_jvs_739-768.pdf)
8. International Association for Vegetation Science <https://www.iavs.org/>
9. iNaturalist <https://www.inaturalist.org/>
10. COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.  
<http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective>

## 1.6 Екзаменаційні питання

1. Об'єкт і предмет дослідження синтаксономії та синекології, зв'язок з іншими напрямками геоботанічних досліджень. Розкрити сутність поняття «синтаксономічна одиниця класифікації рослинності». Навести приклади.

2. Загальні методичні підходи до класифікації рослинності та принципи побудови класифікаційної схеми рослинності. Назвати основні вимоги до класифікації рослинності, які дають підстави вважати її природною. Рослинна асоціація як основна одиниця класифікації рослинності, принципи та методи її виділення та трактування у різних школах класифікації.

3. Розкрити зміст понять «рослинне угруповання», «фітоценоз», «рослинність» та «рослинний покрив».

4. Основні методи синекології. Поняття ординації рослинності. Основні напрямки синфітоіндикації.

5. Еколого-фітоценотична (домінантна) та еколого-флористична класифікації: принципи і методи, одиниці класифікації, переваги та недоліки цих підходів; правила утворення назв за Міжнародним кодексом фітосоціологічної номенклатури (ICPN).

6. Типологія рослинних угруповань залежно від умов місцезростань. Провідні екологічні фактори, які обумовлюють формування лісових фітоценозів.

7. Поняття, принципи складання та практичне значення класифікаційних схем і продромусів рослинності.

8. Особливості камерального етапу фітоценологічних досліджень; правила оформлення та напрямки подальшого аналізу узагальнюючих геоботанічних таблиць.

9. Використання в фітоценологічних дослідженнях для створення баз даних і їх обробки пакетів програм TURBOVEG та JUICE.

10. Типологія лісів. Системи типів лісу В. М. Сукачова та П. С. Погребняка: принципи побудови та відмінні риси.

11. Типологія луків. Провідні екологічні фактори, під дією яких сформувалися лучні фітоценози.

12. Особливості розвитку рослинних угруповань у перезволожених умовах середовища. Закономірності територіального розподілу водних фітоценозів та їх зв'язок з типологією водойм.

13. Характерні риси болотної рослинності. Типологія боліт.

14. Рослинність екстремальних екоотопів: галофільні, вапнякові, псамофітні рослинні угруповання. Особливості її організації та розвитку.

15. Синантропні рослинні комплекси. Еколого-фітоценотичні особливості сегетальної та рудеральної рослинності. Роль адвентивних видів рослин у їх формуванні.

16. Підходи до класифікації екосистем (біотопів) на основі класифікації рослинності. Принципи і структура класифікацій екосистем.

17. Співвідношення понять «екосистема», «габітат», «біотоп» та «екотоп». Структура та межі біотопів.

18. Загальна структура та принципи будови міжнародної схеми класифікації біотопів EUNIS. Існуючі схеми класифікації біотопів України.

19. Методика екологічної оцінки біотопів, розрахунок синфітоіндикаційних показників класів за провідними екологічними факторами.

20. Охорона біотопів та оселищ на міжнародному та національному рівнях. Основні природоохоронні документи. Принципи виділення рідкісних синтаксонів. Навести приклади.

## 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

### Практична робота 1.

Тема: Створення бази геоботанічних описів

Завдання: опанувати навички роботи з пакетом програми TURBOVEG; створити власну базу даних геоботанічних описів.

#### План роботи:

1. Завантажити розташовані у дистанційному курсі файли та установити програму TURBOVEG на персональному комп'ютері.
2. Ознайомитися з особливостями роботи програми, опрацювавши методичний посібник (Куземко та ін., 2015).
3. Проаналізувати запропоновані у дистанційному курсі або власні бланки геоботанічних описів. Виявити, яку інформацію можна внести в стандартні форми, а для внесення якої треба в базу даних додати відповідні поля.
4. Створити власну базу даних геоботанічних описів (не менше 10) необхідної конфігурації, внести всю наявну інформацію (якщо не можете знайти в списку видів рослин необхідні, треба перевірити латинські назви за чек-листом С.Л.Мосякіна).

**ВАЖЛИВО!** Під час створення бази даних у віконці Species list (список видів) оберіть Ukraine2010! При занесенні нового опису у віконці Form1 навпроти значення шкали покриття Cover abundance scale обрати 01 - Braun-Blanquet (old)!

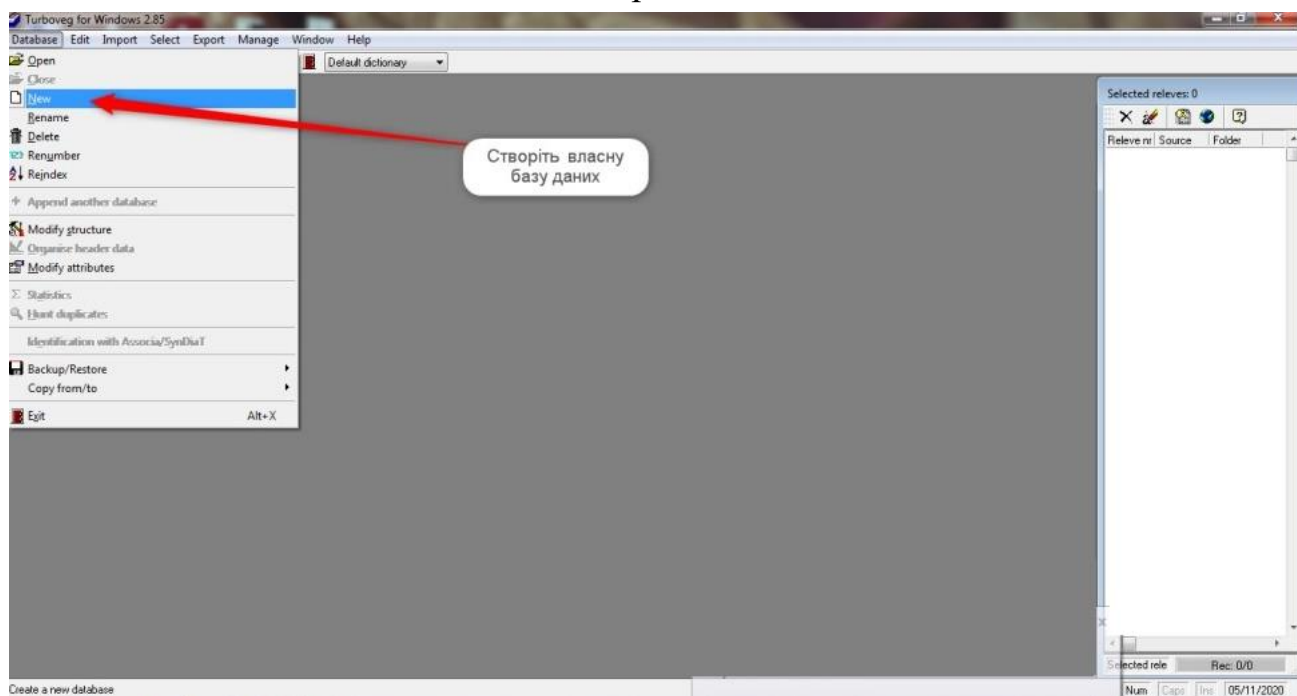
#### Рекомендована література:

1. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE / Укладачі: Куземко А.А., Буджак В.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. 64с.
2. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, NASU, 1999. 346 p.

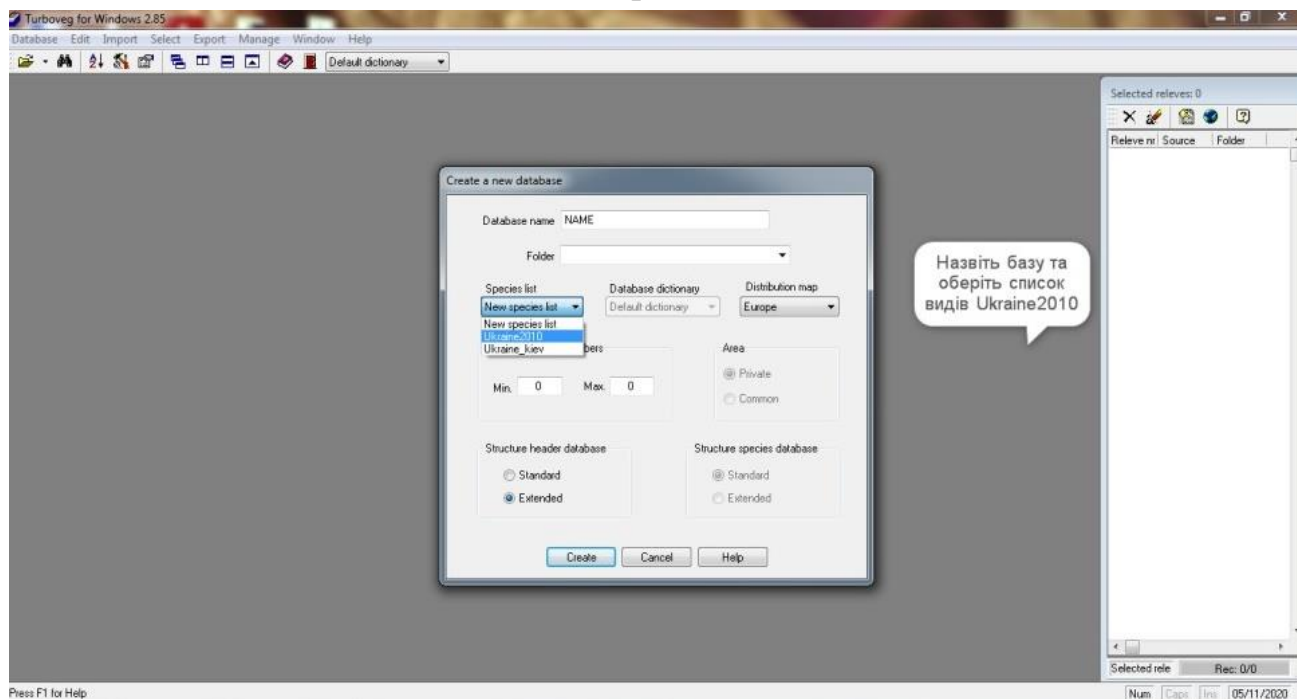
Формат подання: Зробити 3-4 скріншоти, що демонструють вашу роботу, і відправити їх на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату pdf або pptx.

# СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ У ПРОГРАМІ TURBOVEG

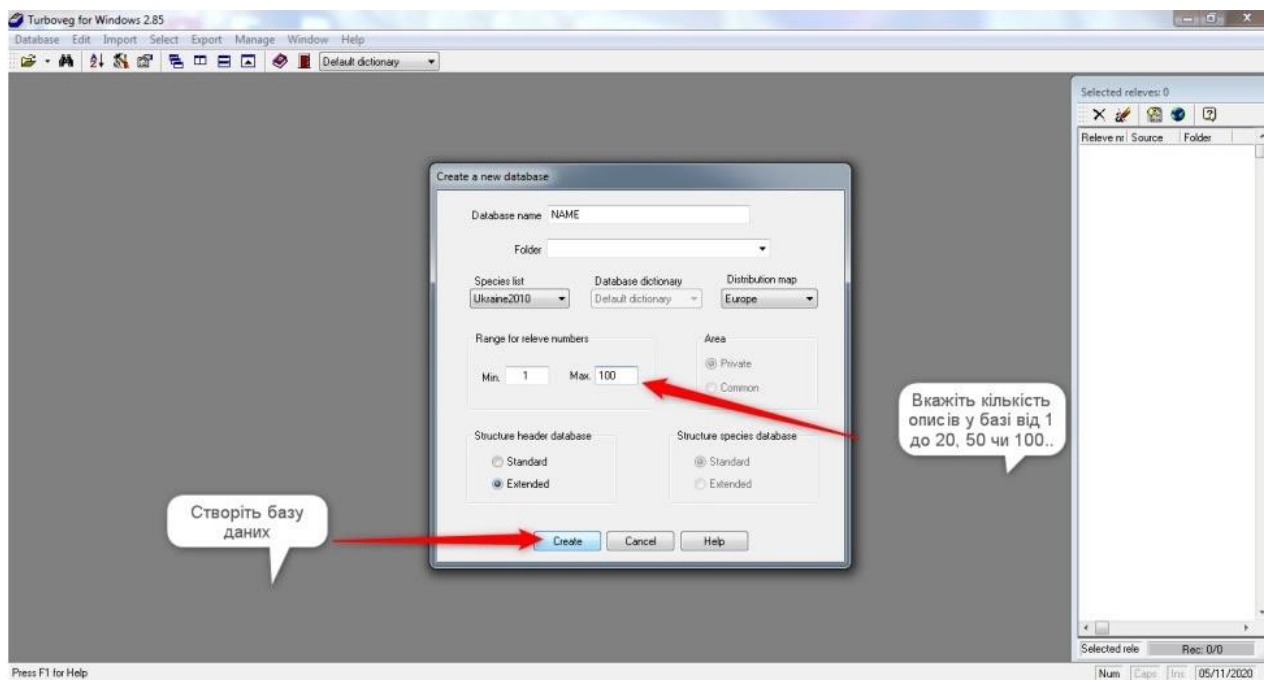
## 1 Крок



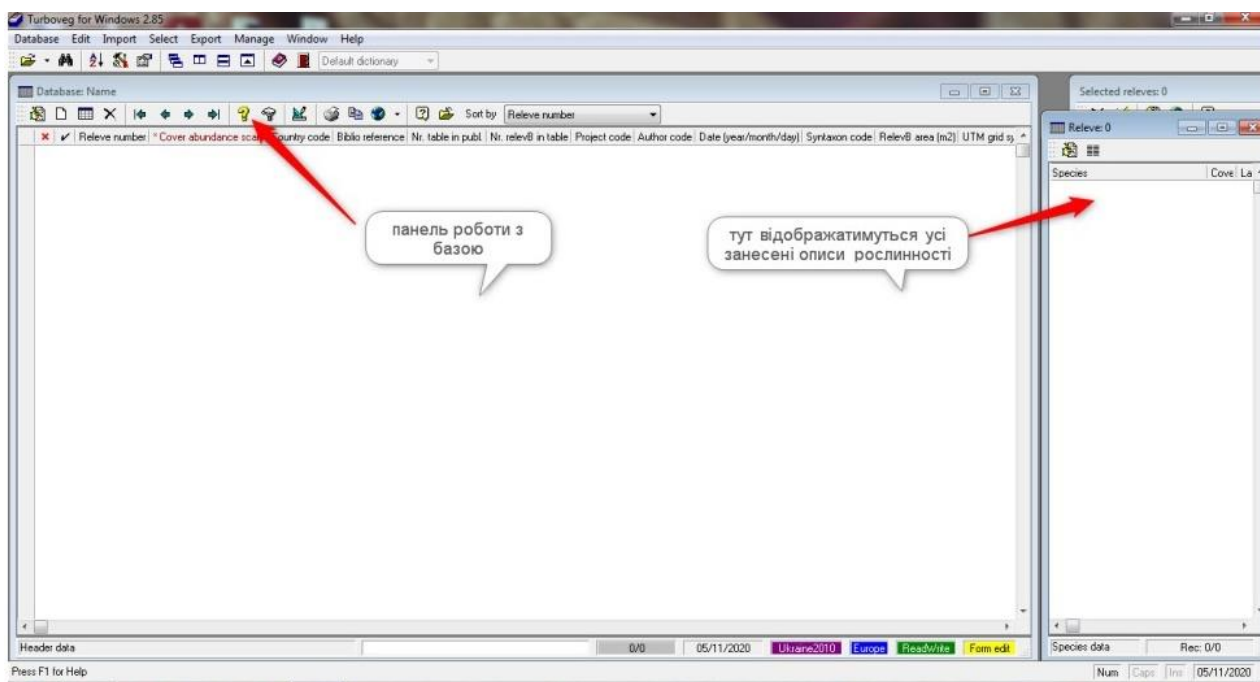
## 2 Крок



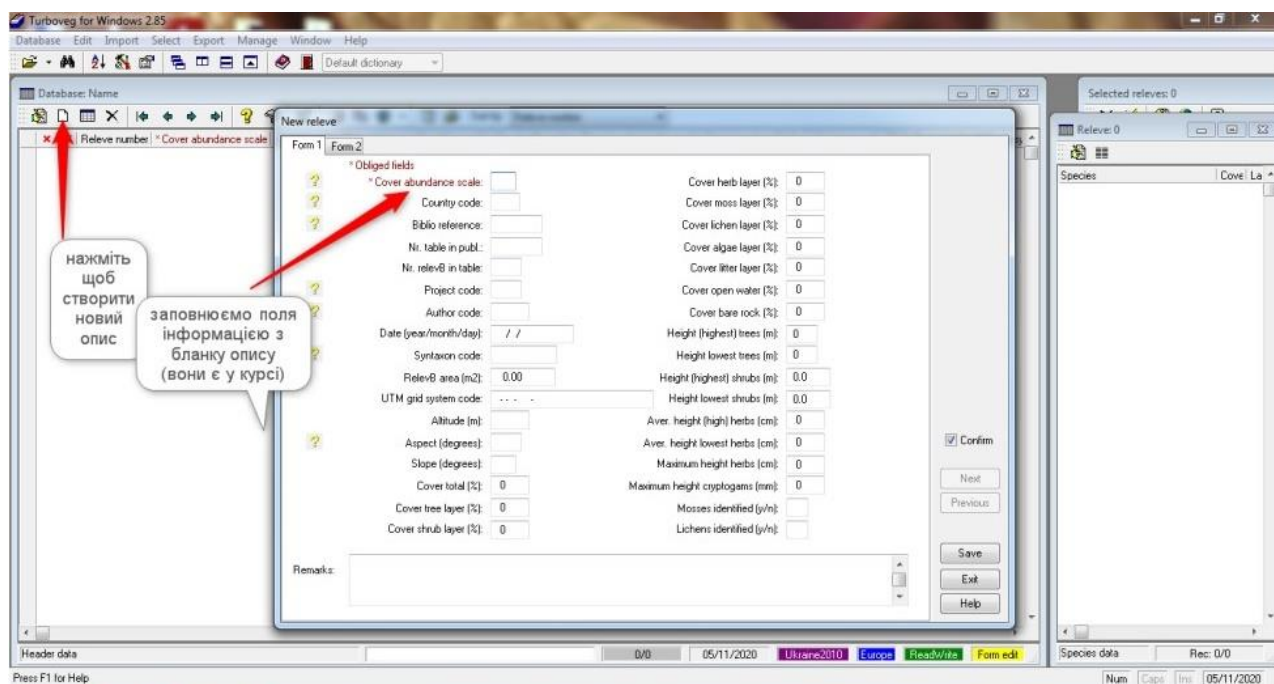
### 3 Крок



### 4 Крок



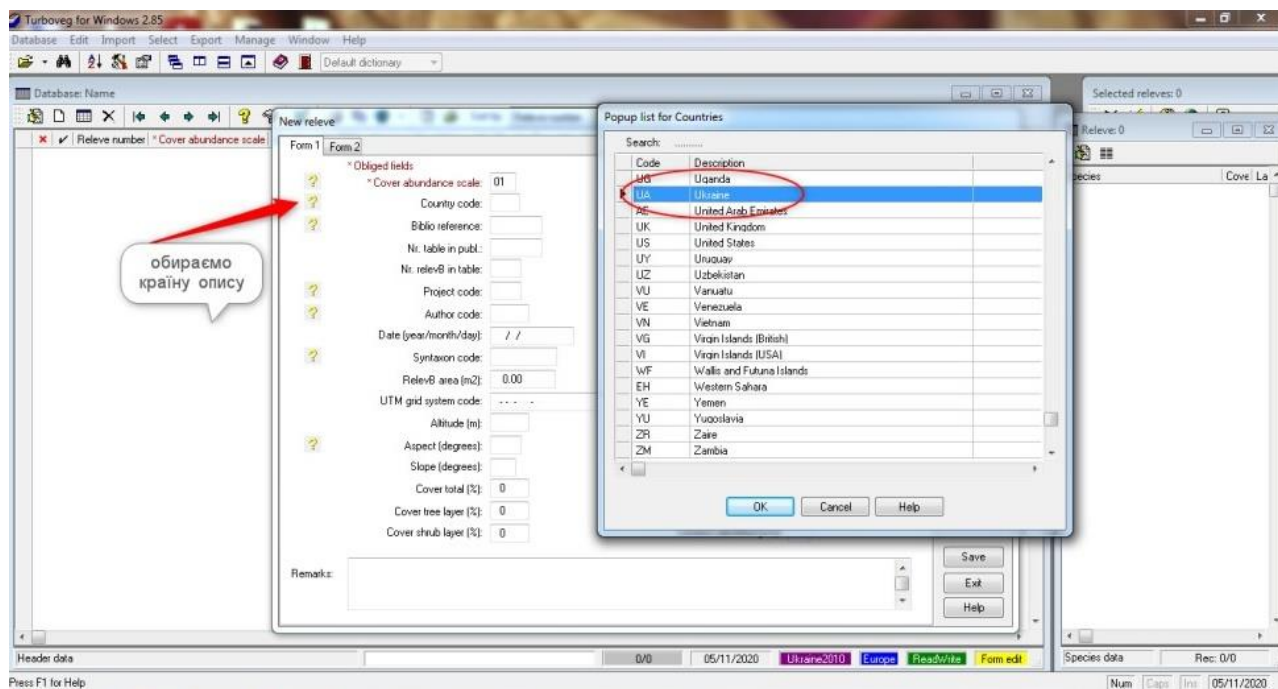
## 5 Крок



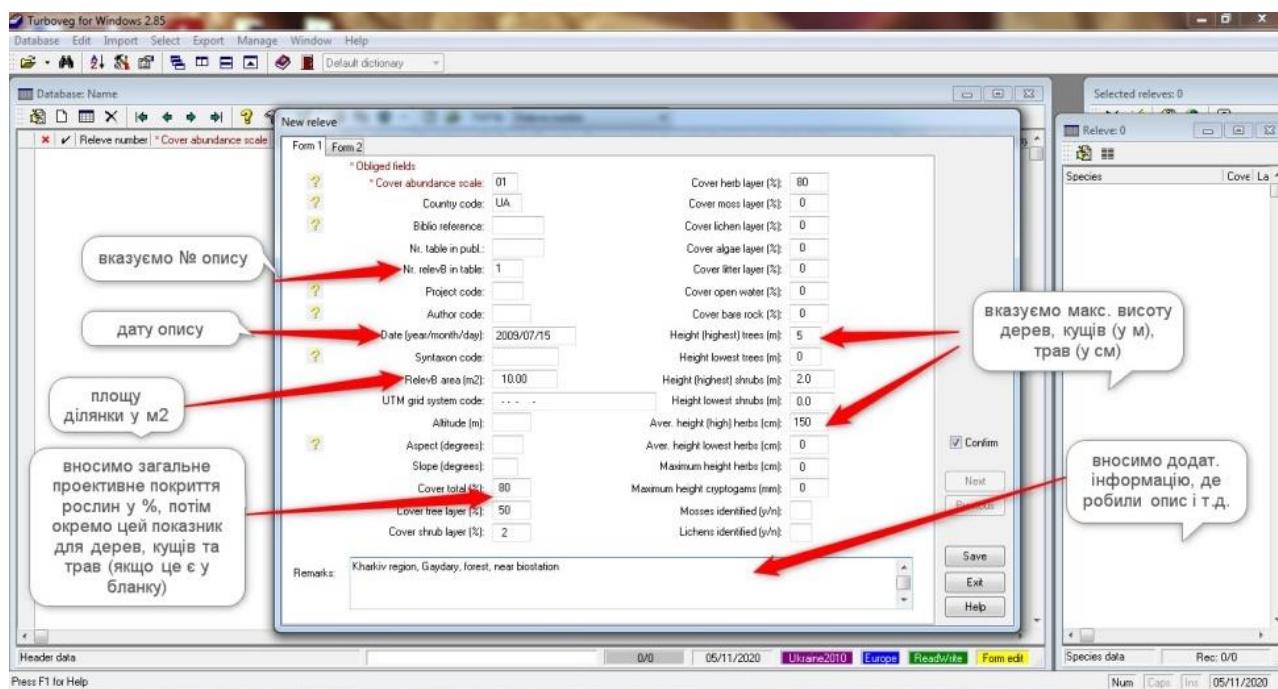
## 6 Крок



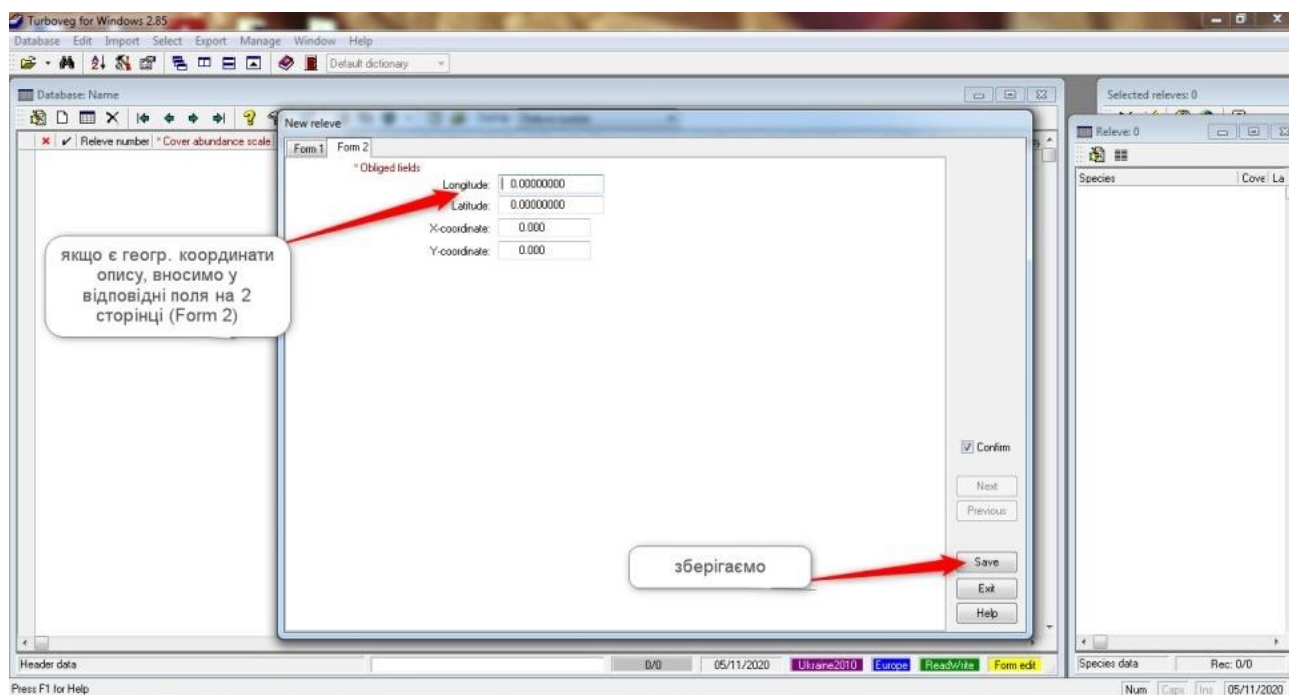
## 7 Крок



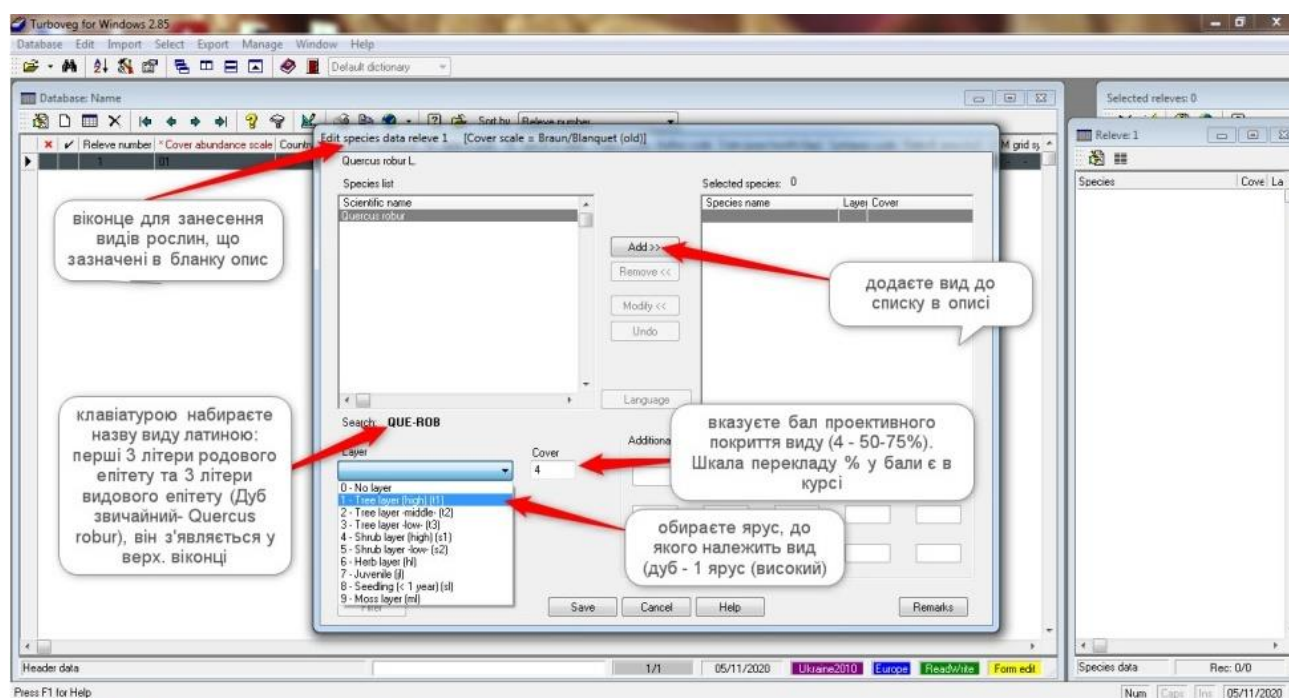
## 8 Крок



## 9 Крок



## 10 Крок



## 11 Крок

якщо помилились, можна видалити вид - getove; або змінити його показники - modify/ Якщо вид не знайшовся у списку, треба перевірити його назву за чек-листом, що є у курсі.

зберігаємо

додасте усі види рослин, зазначені в описі

## 12 Крок

Так виглядає база даних з 11 описів. Кожен з описів можна виділити мишкою та побачити справа список видів з їх показниками

## Практична робота 2.

Тема: Проведення класифікації рослинних угруповань на підставі камеральної обробки фітоценотичного матеріалу із використанням пакетів прикладних програм для ПК

Завдання: опанувати навички роботи з пакетами програм JUICE, TWINSPAN, PC-ORD; використавши власну базу даних геоботанічних описів або запропоновану викладачем (прикріплені файли у дистанційному курсі) здійснити експорт даних до програми JUICE; провести класифікацію рослинних угруповань.

### План роботи:

1. Завантажити та установити програму JUICE на персональному комп'ютері (<https://www.sci.muni.cz/botany/juice/?idm=3>).
2. Ознайомитися з особливостями роботи програми, опрацювавши методичний посібник (Куземко та ін., 2015).
3. Експортувати дані з TURBOVEG в JUICE (перенести всю інформацію з бази даних). Сформувати та підготувати до обробки фітоценотичну таблицю.
4. На початковому етапі обробки геоботанічного матеріалу ознайомитися з методом класифікації TWINSPAN. Отримати та проаналізувати дендрограми подібності геоботанічних описів. Зберегти результати класифікації у вигляді рисунку (Tree) та у фітоценотичній таблиці шляхом групування описів у кластери та їх розмежування розділювачами та кольорами.
5. Для подальшого аналізу отриманих блоків застосувати кластерний аналіз у програмі PC-ORD (папка для встановлення програми розміщена у дистанційному курсі), отримати дендрограми груп найбільш подібних між собою описів за діагностичними видами та значенням  $\rho$ -коефіцієнта, виділити їх у якості однорідних груп (фітоценонів) у фітоценотичній таблиці (виставити розділювачі та виділили блоки описів різними кольорами).
6. Скласти синоптичну таблицю та провести її впорядкування відповідно до зменшення показника вірності видів (Fidelity) кожної з виділених груп (кластерів). У режимі синоптичної таблиці провести процедуру виділення діагностичних, константних і домінантних видів у групах описів.
7. Отримані результати необхідно експортувати та зберегти у текстовому редакторі Microsoft Word. Упорядковану фітоценотичну таблицю експортувати в табличний редактор Microsoft Excel або текстовий редактор Microsoft Word, чи зберегти скриншот.
8. Провести подальшу ідентифікацію отриманих груп описів (фітоценонів) до синтаксономічних одиниць на основі аналізу діагностичних блоків шляхом порівняння з роботами вітчизняних науковців (Соломаха, 2008; Дубина та ін., 2019). Скласти синтаксономічну схему рослинності.
9. Виконане завдання має містити дендрограму подібності груп описів, результати класифікації у вигляді рисунку (Tree), схему рослинності, синоптичну таблицю (або її скриншот) з блоком діагностичних, константних і домінантних видів.

Рекомендована література:

1. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE / Укладачі: Куземко А.А., Буджак В.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. 64 с.
2. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.
3. Продромус рослинності України / Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін. К.: Наук. думка, 2019. 784 с.

Формат подання: Зробити скріншоти, що демонструють вашу роботу і відправити виконане завдання на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату pdf, docx або pptx.

# АЛГОРИТМ РОБОТИ У ПРОГРАМІ JUICE

Database: Iren

- (D)eselect current releve
- Select all relevés in current database**
- Deselect all relevés in current database
- Flip selection in current database
- Random select
- Build query
- Clear
- Save
- Retrieve

Sort by: Relevé number

publ.	Nr. relevé in table	Project code	Author code	Date (year/month/day)	Syntaxon code	Relevé area (m <sup>2</sup> )	UTM grid sys.
	1			2006/07/18		100.00	
	2			2006/07/20		500.00	
	3			2007/07/19		500.00	
	4			2006/07/18		100.00	
	5			2007/07/19		500.00	
	6			2007/07/19		500.00	
	7			2007/07/19		500.00	
	8			2007/07/20		500.00	
	9			2007/07/20		500.00	
	10			2007/07/21		500.00	
	11			2007/07/21		500.00	
	12			2007/07/21		500.00	
	13			2007/07/21		500.00	
	14			2007/07/21		500.00	
	15			2007/07/21		500.00	
	16			2007/07/21		500.00	
	17			2007/07/21		500.00	
	18			2007/07/21		500.00	
	19			2007/07/21		500.00	
	20			2007/07/21		500.00	

Selected relevés: 20

Relevé 1

Species	Cove	La
Pteridium aquilinum	1	
Convallaria majalis	1	
Polygonatum multiflorum	1	
Carex pilosa	4	
Poa nemoralis	+	
Acer platanoides	+	
Peucedanum oreoselinum	1	
Melandrium album	1	
Stellaria holostea	2	
Euonymus europaea	1	
Euonymus verrucosa	1	
Hylotelephium telephium ag.	1	
Quercus robur	1	
Glechoma hederacea	4	
Origanum vulgare	2	
Chelidonium majus	+	
Fallopia convolvulus	2	
Geum urbanum	2	
Melampyrum nemorosum	1	
Tilia cordata	1	

Header data: 1/20, 09/10/2020, Ukraine2010, Europe, Read/Write, Form edit

Press F1 for Help

Species data: Rec: 1/20

Num | Caps | Ins | 05/11/2020

Database: Iren

- TURBOVEG database
- MS ACCESS database
- Standard XML file**
- XML project file for TurbovegCE
- EsVeg compatible XML file
- Cornell condensed species file
- User defined header data file
- Spreadsheet table
- SDF formatted database
- JUICE input files
- ESPRESSO/TAB/TABWIN input file
- MULVA input file
- SYNTAX input files
- SYNTAXON input file
- TAXAL input file
- FUZZY input files
- Species check list
- Herbarium etikettes
- Herbarium etikettes from template
- Shapefile
- Mapping file
- Distribution map
- Google Earth
- Releve data sheets
- Analysis header data
- Analysis geological data

Sort by: Relevé number

publ.	Nr. relevé in table	Project code	Author code	Date (year/month/day)	Syntaxon code	Relevé area (m <sup>2</sup> )	UTM grid sys.
	1			2006/07/18		100.00	
	2			2006/07/19		500.00	
	3			2006/07/18		500.00	
	4			2006/07/18		500.00	
	5			2006/07/18		500.00	
	6			2006/07/18		500.00	
	7			2006/07/19		500.00	
	8			2007/07/19		500.00	
	9			2007/07/19		500.00	
	10			2007/07/19		500.00	
	11			2007/07/19		500.00	
	12			2007/07/19		500.00	
	13			2007/07/19		500.00	
	14			2007/07/19		500.00	
	15			2007/07/20		500.00	
	16			2007/07/20		500.00	
	17			2007/07/20		500.00	
	18			2007/07/20		500.00	
	19			2007/07/21		500.00	
	20			2007/07/21		500.00	

Selected relevés: 20

Relevé 1

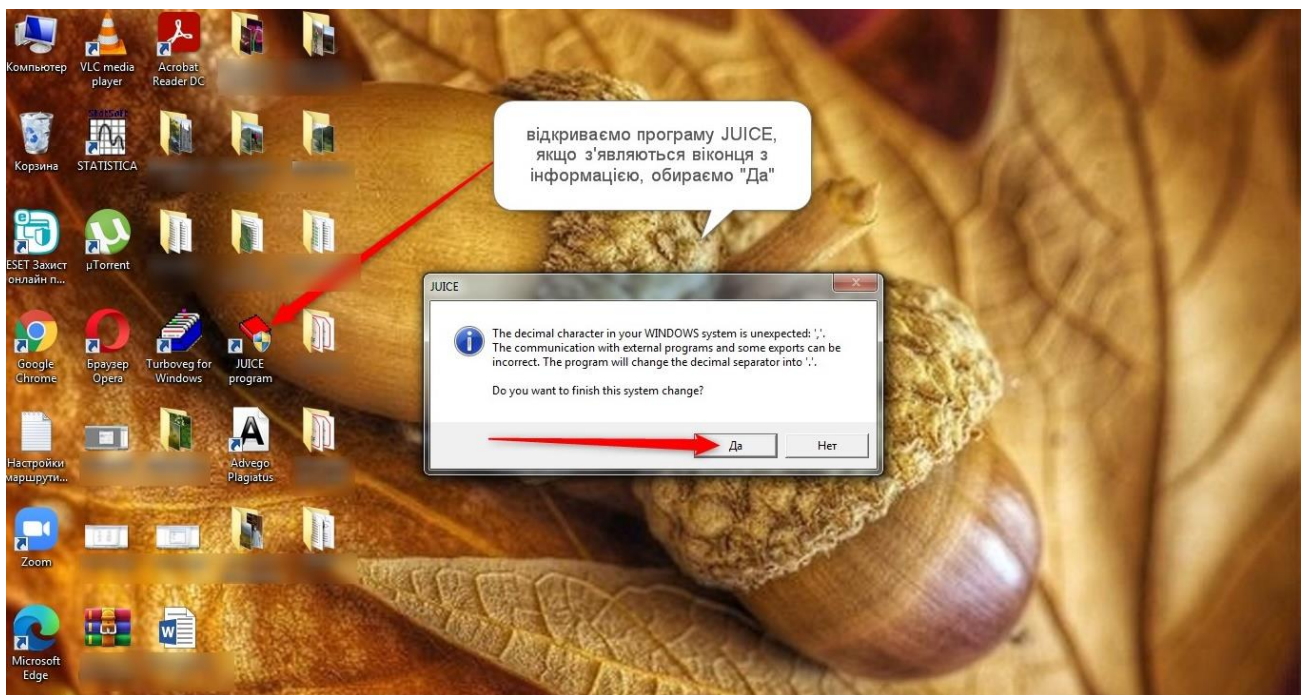
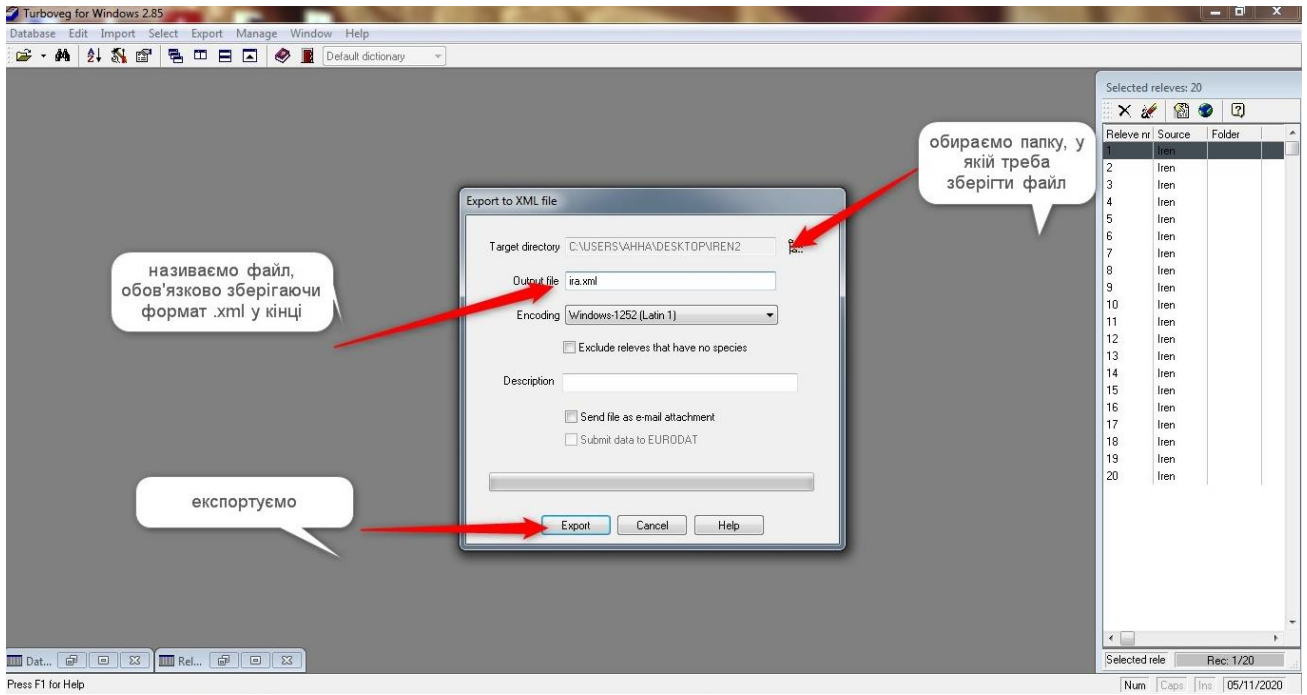
Species	Cove	La
Pteridium aquilinum	1	
Convallaria majalis	1	
Polygonatum multiflorum	1	
Carex pilosa	4	
Poa nemoralis	+	
Acer platanoides	+	
Peucedanum oreoselinum	1	
Melandrium album	1	
Stellaria holostea	2	
Euonymus europaea	1	
Euonymus verrucosa	1	
Hylotelephium telephium ag.	1	
Quercus robur	1	
Glechoma hederacea	4	
Origanum vulgare	2	
Chelidonium majus	+	
Fallopia convolvulus	2	
Geum urbanum	2	
Melampyrum nemorosum	1	
Tilia cordata	1	

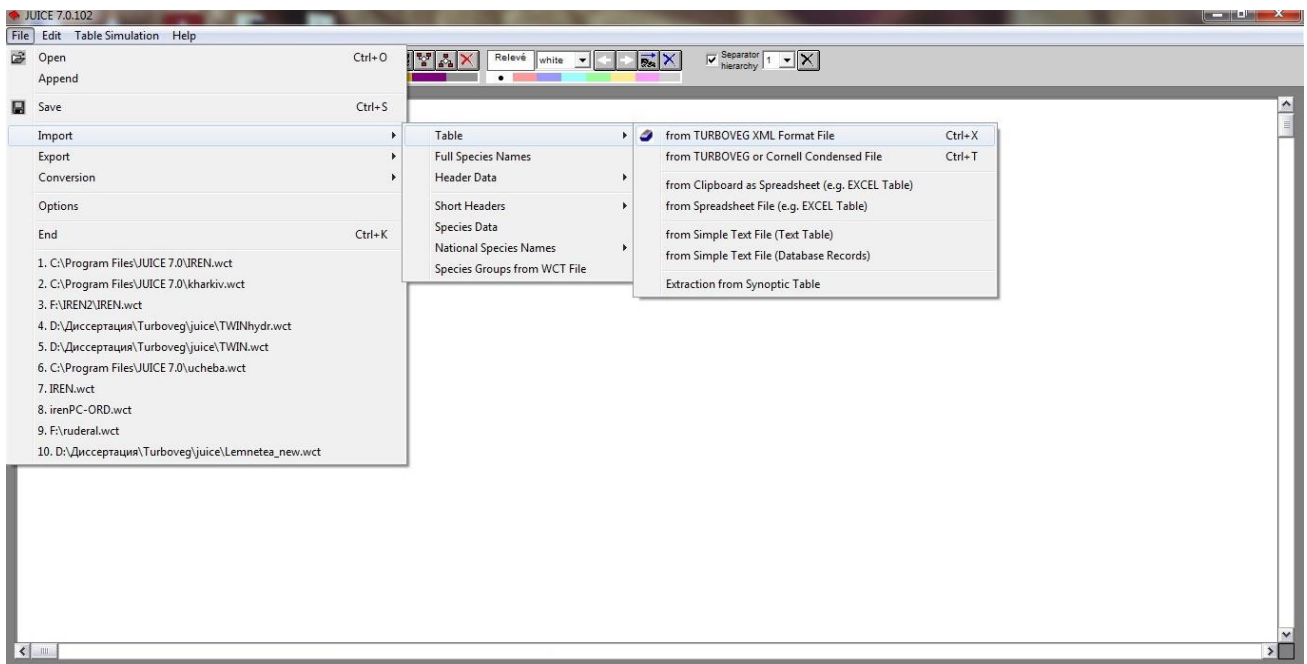
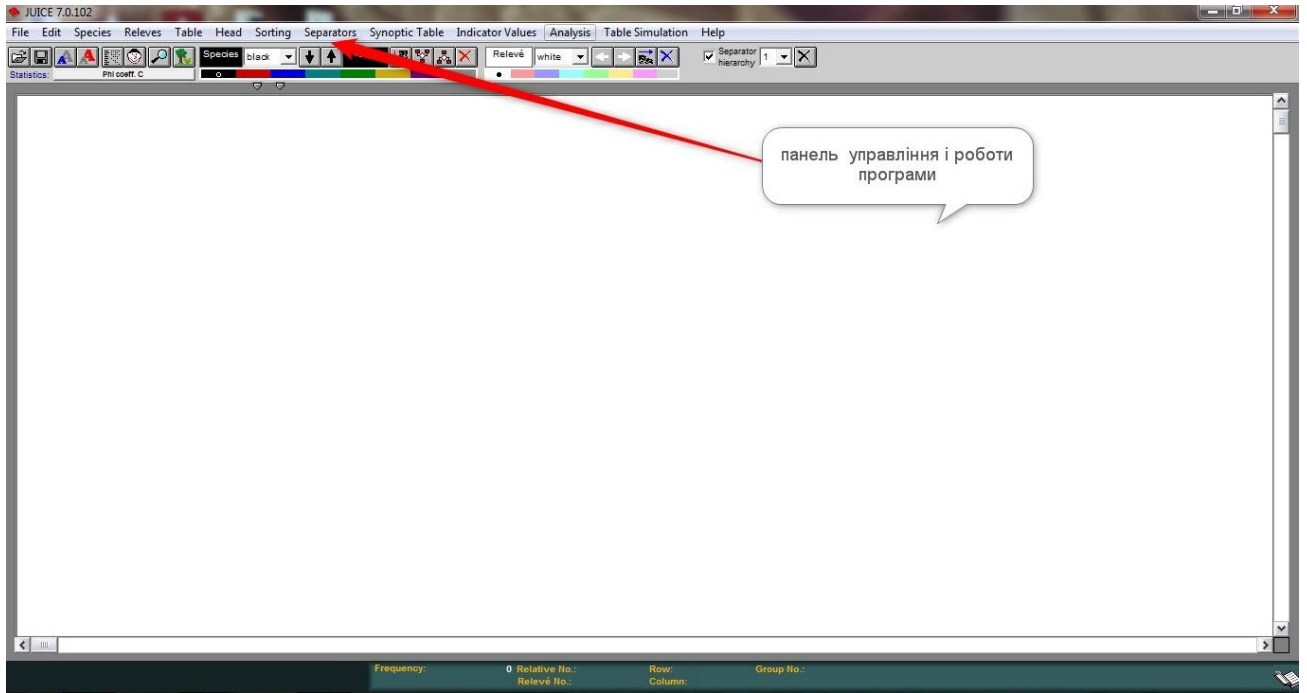
Header data: 1/20, 09/10/2020, Ukraine2010, Europe, Read/Write, Form edit

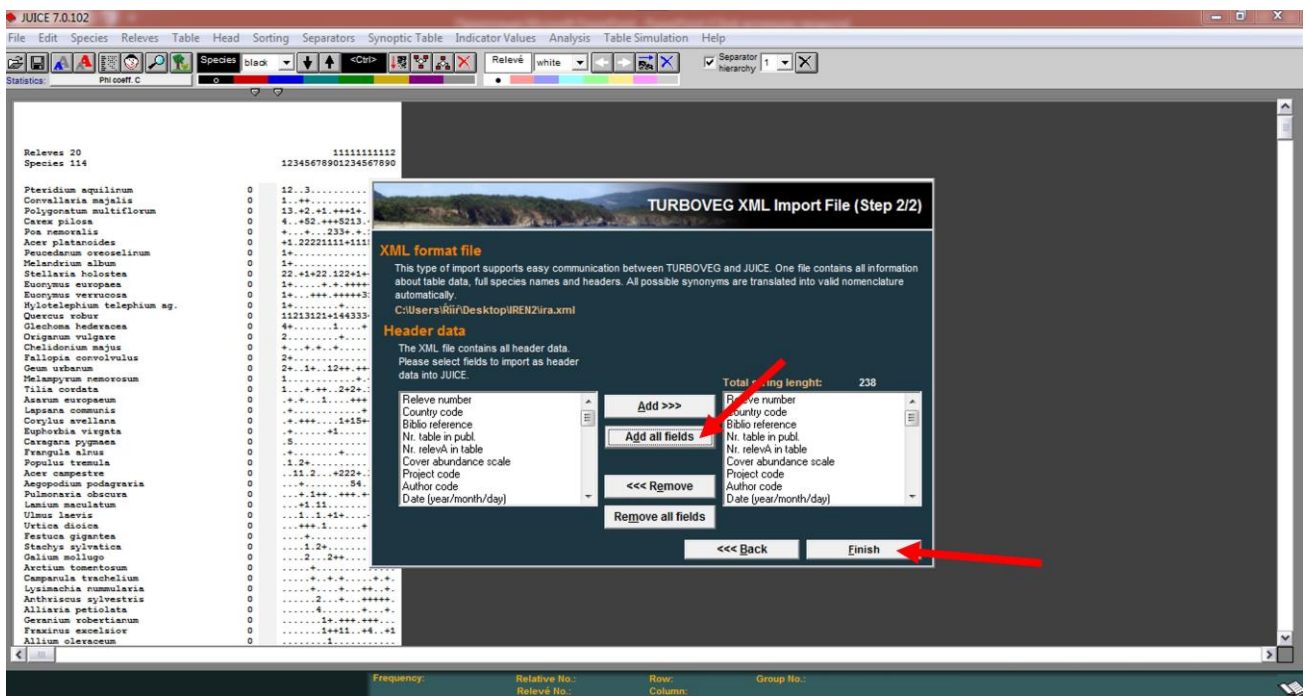
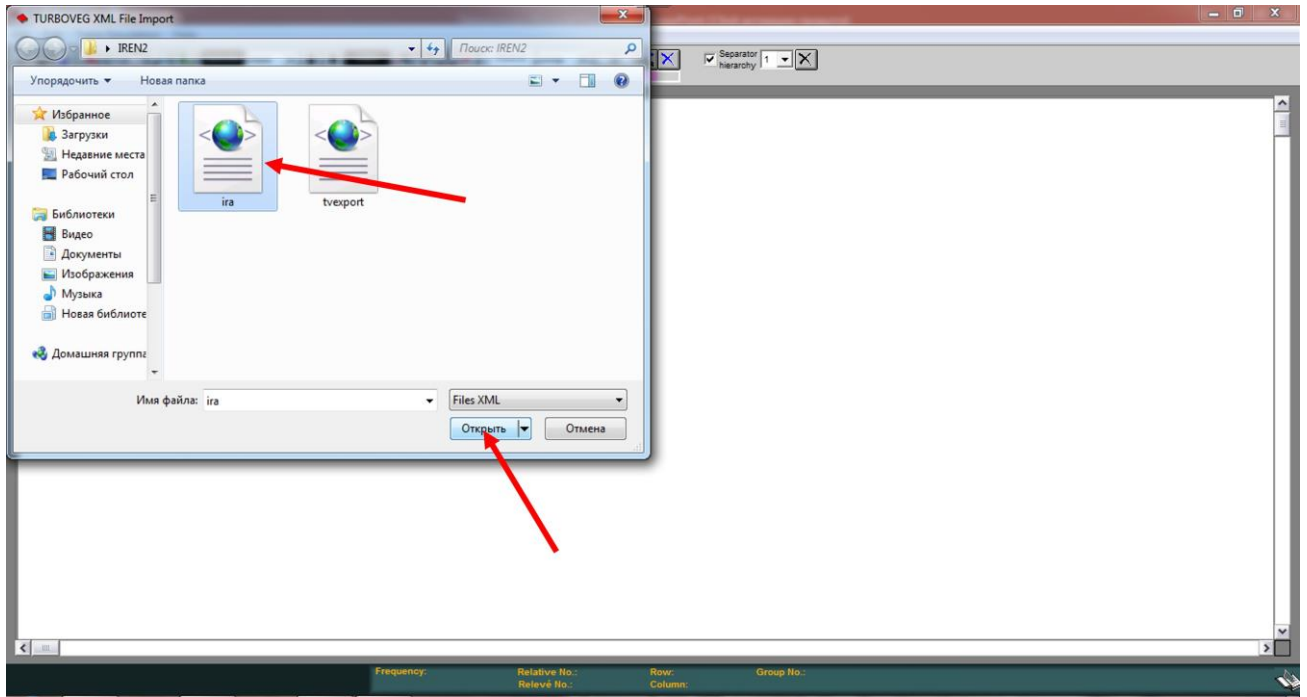
Press F1 for Help

Species data: Rec: 1/20

Num | Caps | Ins | 05/11/2020







JUICE 7.0.102

File Edit Species Relevés Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Species black    Relevé white    Separator hierarchy 1

Statistics:    Phi coeff. C

Relevés	20	1111111111
Species	114	12345678901234567890
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	12..3.....
<i>Corvallisia majalis</i>	0	1..+.....1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	0	13..+2..+1..+...+1
<i>Carex pilosa</i>	0	4..+52..+...+5213..4....
<i>Poa nemoralis</i>	0	+...+...233+...+1...1
<i>Acer platanoides</i>	0	+1..22221111+11151413
<i>Peucedanum oesocelinum</i>	0	1+.....
<i>Melandrium album</i>	0	1+.....
<i>Stellaria holostea</i>	0	22..+122..122+1+....
<i>Euonymus europaeus</i>	0	1+...+...+...+...+2
<i>Euonymus verrucosus</i>	0	1+...+...+...+31+..+2
<i>Hylotelephium telephium ag.</i>	0	1+.....
<i>Quercus robur</i>	0	11213121+1443343233
<i>Glechoma hederacea</i>	0	4+.....1.....+...
<i>Origanum vulgare</i>	0	2.....
<i>Chelidonium majus</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Fallopia convolvulus</i>	0	2+.....
<i>Geum urbanum</i>	0	2+..1+..12+...+....
<i>Melampyrum nemorosum</i>	0	1.....
<i>Tilia cordata</i>	0	1...+...+2+2+..1.111
<i>Asarum europaeum</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Lapsana communis</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Corylus avellana</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Euphorbia virgata</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Carex pygmaea</i>	0	5.....
<i>Frangula alnus</i>	0	+.....
<i>Populus tremula</i>	0	1..2+.....
<i>Acer campestre</i>	0	..11.2...+22+..34551
<i>Aegopodium podagraria</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Pulmonaria obscura</i>	0	...1+...+...+...+...
<i>Lamium maculatum</i>	0	...+1.11.....+...
<i>Urtica dioica</i>	0	...+1.1+1+...+3+..
<i>Festuca gigantea</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Stachys sylvatica</i>	0	...+1.2+.....
<i>Galium mollugo</i>	0	...+2...+...+...+...
<i>Arctium tomentosum</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Campanula trachelium</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Arthrisicus sylvestris</i>	0	...+2...+...+...+...
<i>Alliaria petiolata</i>	0	...+4...+...+...+...
<i>Geranium robertianum</i>	0	...+1+...+...+...+...
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	...+1+11...+4...+1
<i>Allium oleraceum</i>	0	...+1.....

Отримали фітоценотичну таблицю, де строки – це види, стовпчики – це описи

Frequency:    Relative No.:    Row:    Group No.:  
 Relevé No.:    Column:    20

JUICE 7.0.102

File Edit Species Relevés Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

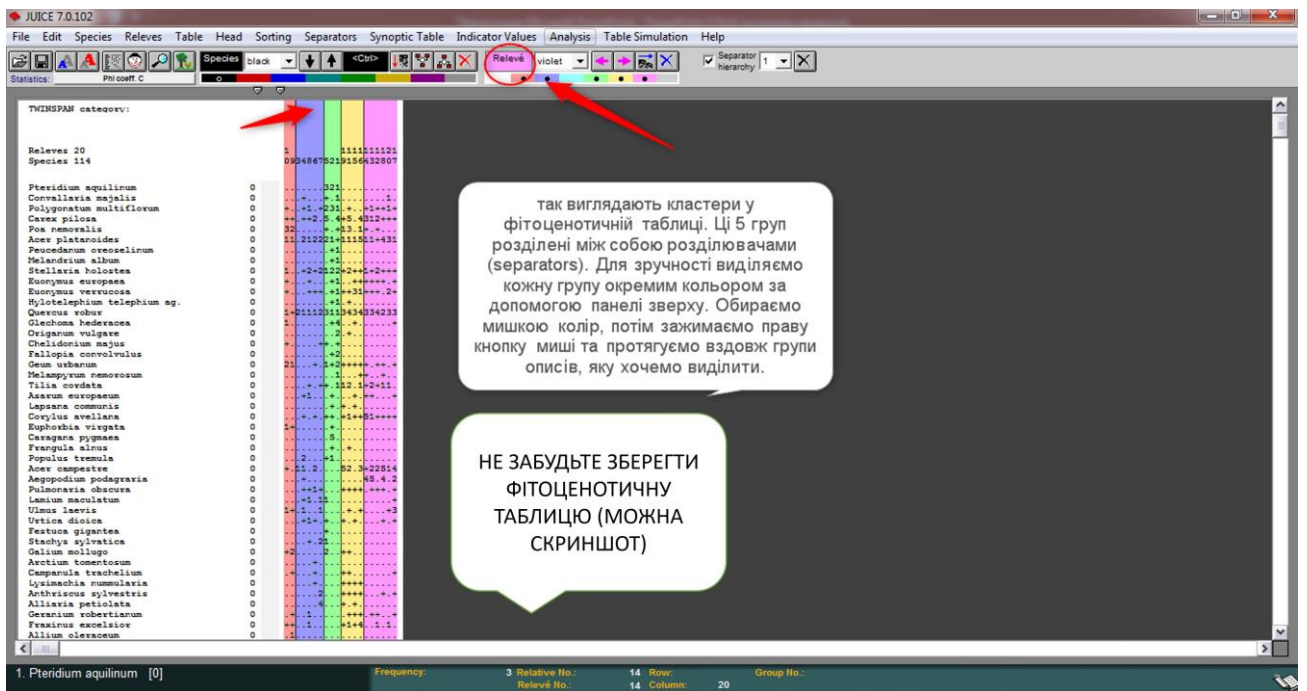
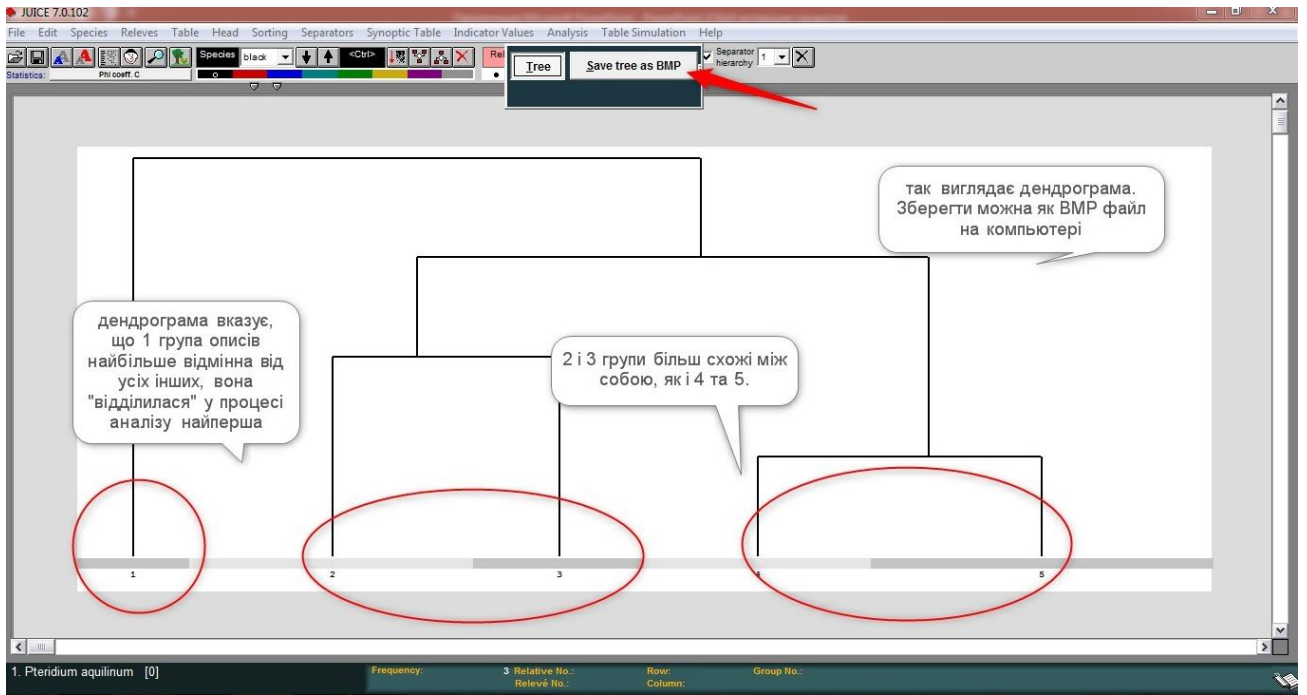
TWINSPAN (Wini 1979)  
 Modified TWINSPAN Classification (Rolecek et al. 2009)

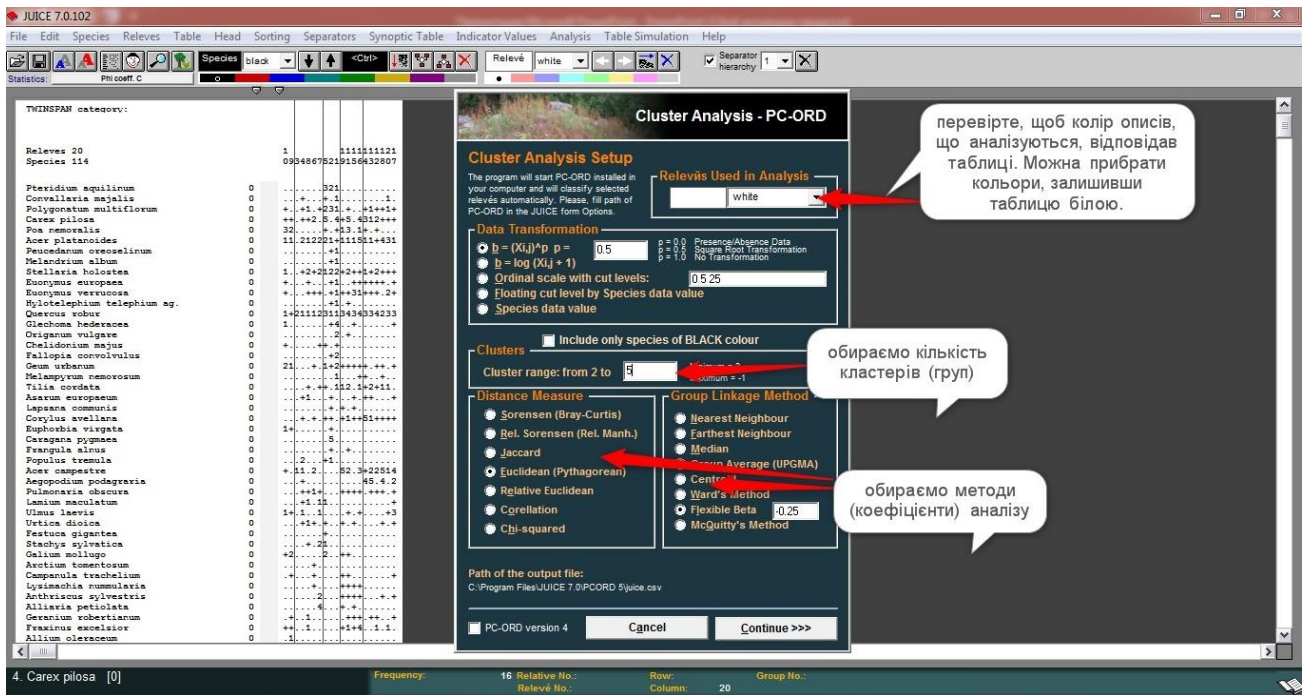
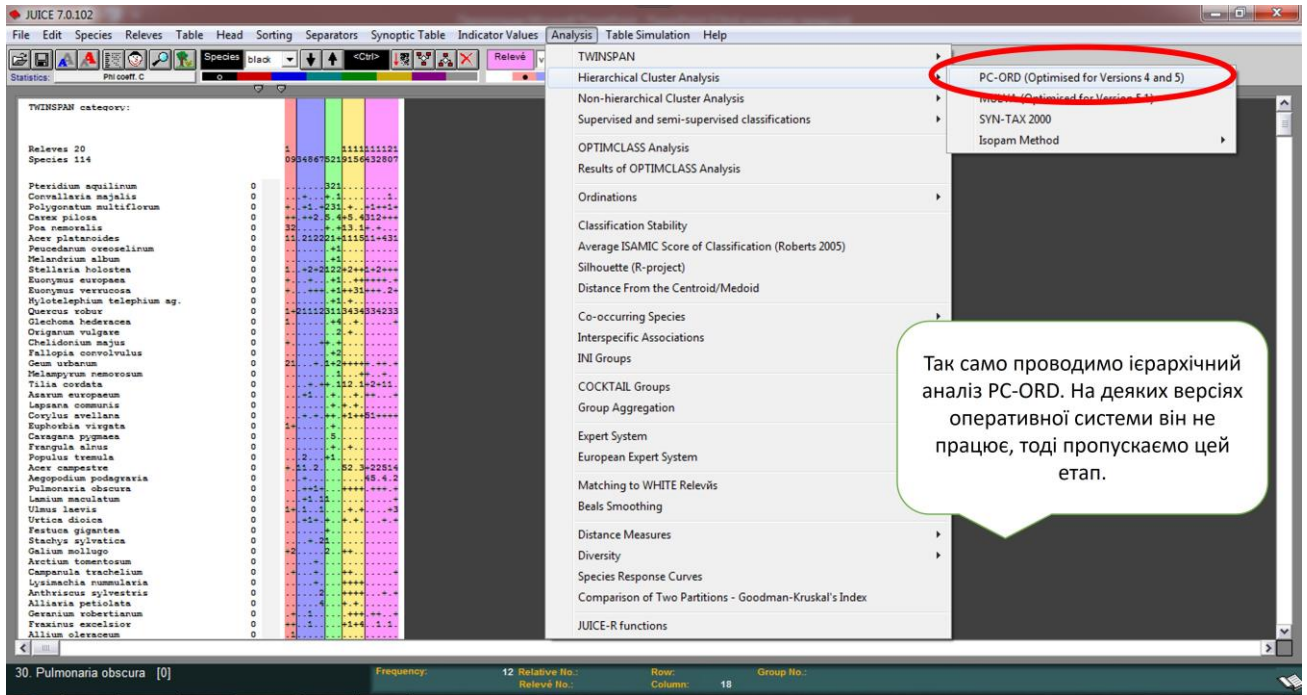
Relevés	20	1111111111
Species	114	12345678901234567890
<i>Pteridium aquilinum</i>	0	12..3.....
<i>Corvallisia majalis</i>	0	1..+.....1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	0	13..+2..+1..+...+1
<i>Carex pilosa</i>	0	4..+52..+...+5213..4....
<i>Poa nemoralis</i>	0	+...+...233+...+1...1
<i>Acer platanoides</i>	0	+1..22221111+11151413
<i>Peucedanum oesocelinum</i>	0	1+.....
<i>Melandrium album</i>	0	1+.....
<i>Stellaria holostea</i>	0	22..+122..122+1+....
<i>Euonymus europaeus</i>	0	1+...+...+...+...+2
<i>Euonymus verrucosus</i>	0	1+...+...+...+31+..+2
<i>Hylotelephium telephium ag.</i>	0	1+.....
<i>Quercus robur</i>	0	11213121+1443343233
<i>Glechoma hederacea</i>	0	4+.....1.....+...
<i>Origanum vulgare</i>	0	2.....
<i>Chelidonium majus</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Fallopia convolvulus</i>	0	2+.....
<i>Geum urbanum</i>	0	2+..1+..12+...+....
<i>Melampyrum nemorosum</i>	0	1.....
<i>Tilia cordata</i>	0	1...+...+2+2+..1.111
<i>Asarum europaeum</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Lapsana communis</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Corylus avellana</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Euphorbia virgata</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Carex pygmaea</i>	0	5.....
<i>Frangula alnus</i>	0	+.....
<i>Populus tremula</i>	0	1..2+.....
<i>Acer campestre</i>	0	..11.2...+22+..34551
<i>Aegopodium podagraria</i>	0	+...+...+...+...+...
<i>Pulmonaria obscura</i>	0	...1+...+...+...+...
<i>Lamium maculatum</i>	0	...+1.11.....+...
<i>Urtica dioica</i>	0	...+1.1+1+...+3+..
<i>Festuca gigantea</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Stachys sylvatica</i>	0	...+1.2+.....
<i>Galium mollugo</i>	0	...+2...+...+...+...
<i>Arctium tomentosum</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Campanula trachelium</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	...+...+...+...+...
<i>Arthrisicus sylvestris</i>	0	...+2...+...+...+...
<i>Alliaria petiolata</i>	0	...+4...+...+...+...
<i>Geranium robertianum</i>	0	...+1+...+...+...+...
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	...+1+11...+4...+1
<i>Allium oleraceum</i>	0	...+1.....

Обираємо тип класифікації даних Modified TWINSPAN

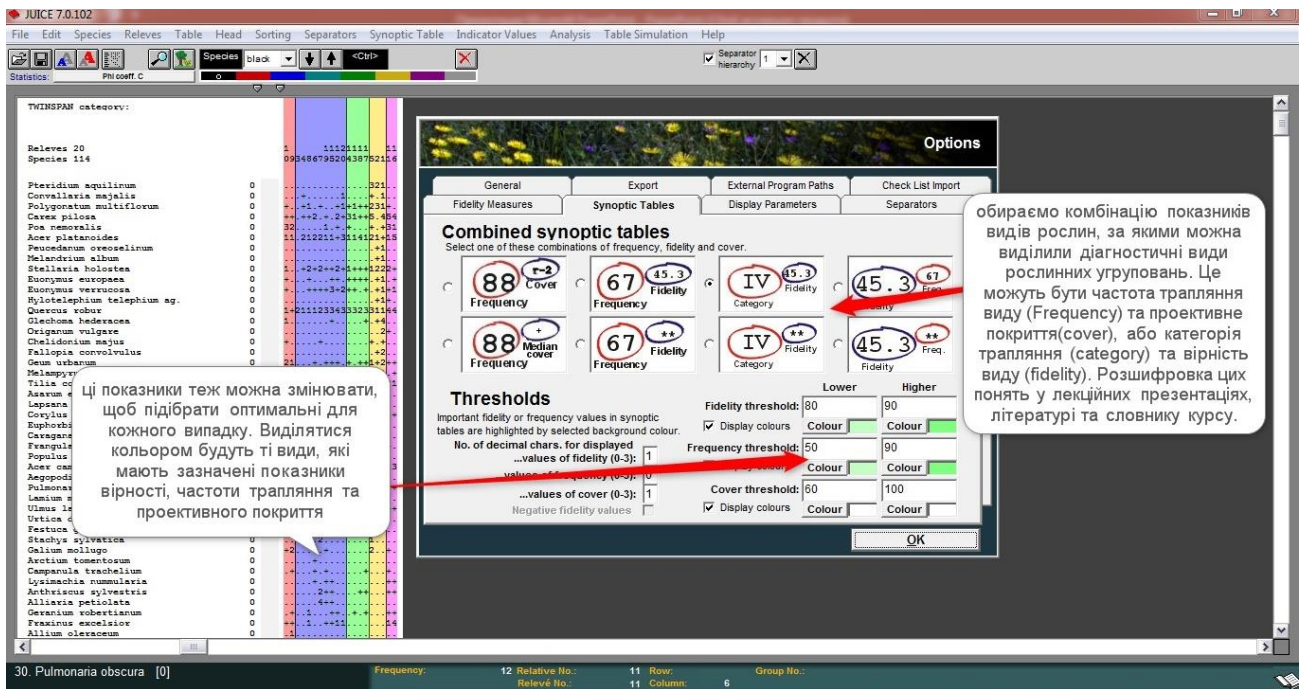
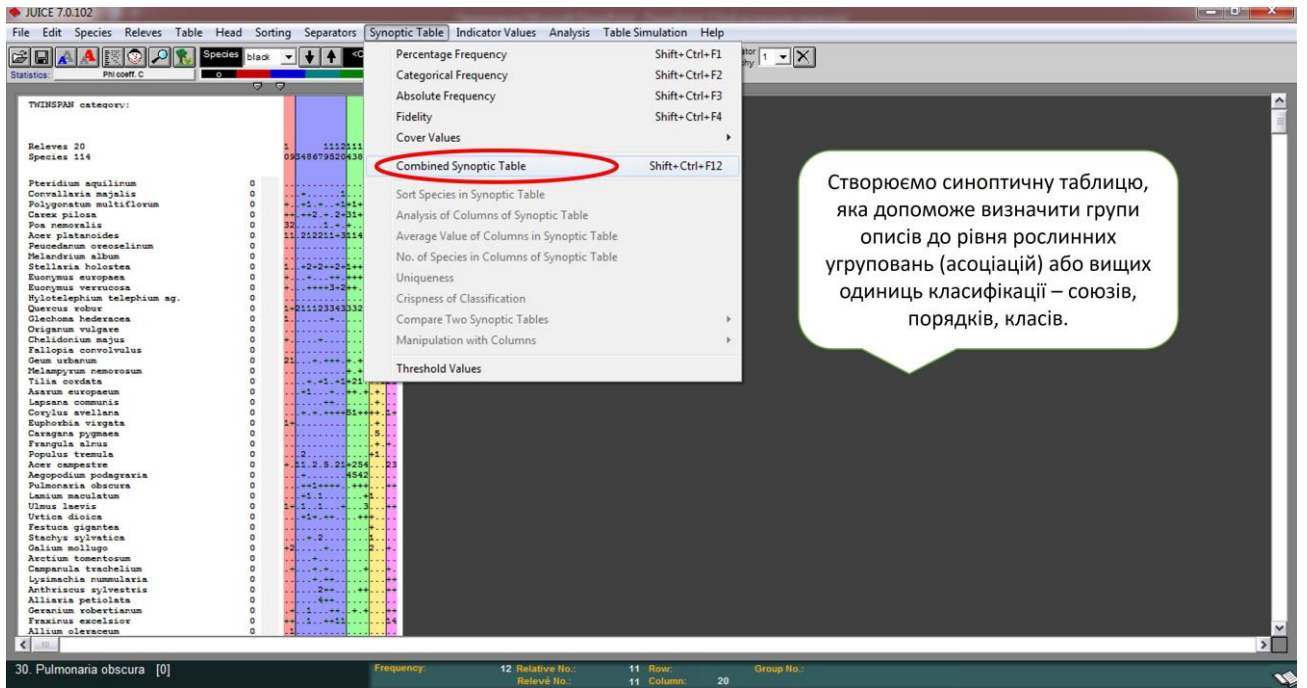
Frequency:    Relative No.:    Row:    Group No.:  
 Relevé No.:    Column:    20

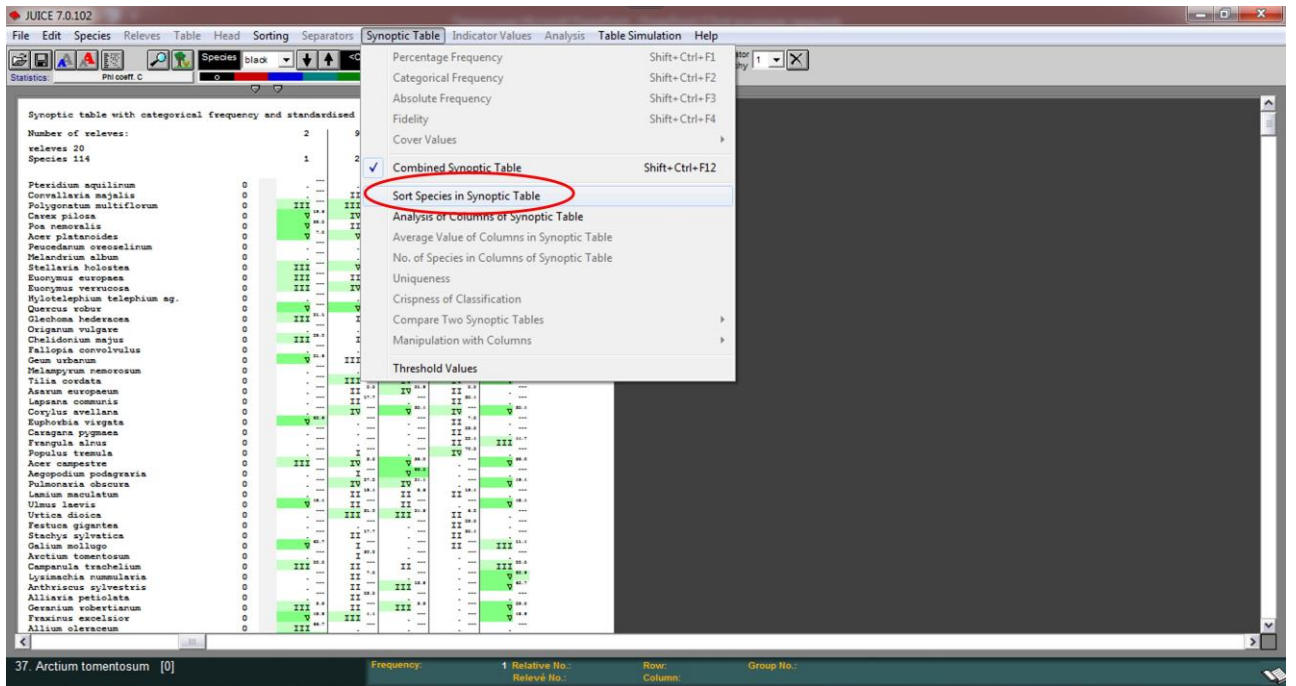
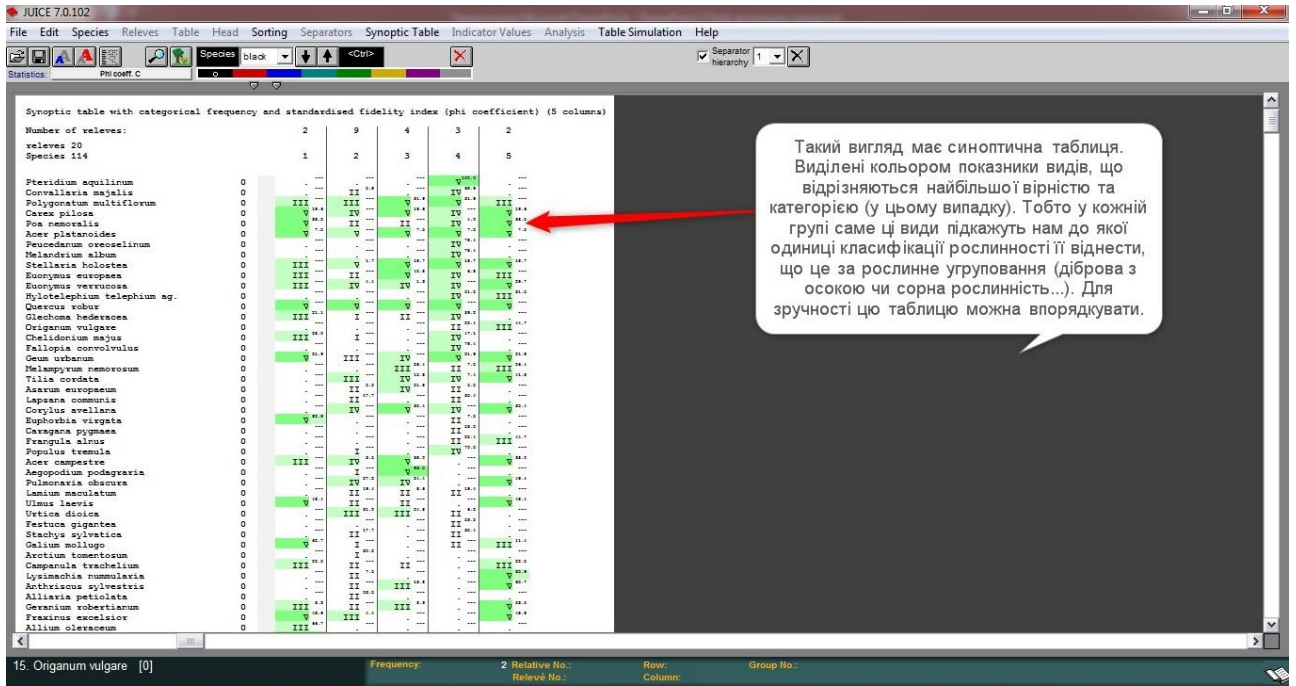














Аналізуємо кожний кластер синоптичної таблиці

діагностичні види

домінантні види

кнопка "експорт" дозволяє зберегти цю інформацію у форматі rtf файлу (назва експорт), яку переносимо до файлу для задачі

ця кнопка виводить усі ці види для кожного кластера

кластери (групи) змінюємо повзунком

JUCE 7.0.102

File Edit Species Releves Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Statistics: Phi coeff. C

Species: black

### Analysis of Constancy Columns in Synoptic Table

Export of Diagnostic, Constant and Dominant Species

Diagnostic species Threshold value (Bold text style) > 90  Display layers

Constant species Threshold value (Bold text style) > 90  Display values

Dominant species Threshold value (Bold text style) > 100  Sort within layers

Sort alphabetically

Compact form

Cluster 5

Diagnostic species: *Brachypodium sylvaticum*, *Clinopodium vulgare*, *Dactylis glomerata*, *Lysimachia nummularia*, *Scutellaria altissima*, *Vicia pisiformis*, *Viola species*

Constant species: *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer tataricum*, *Agrimonia eupatoria*, *Anthriscus sylvestris*, *Carex pilosa*, *Corylus avellana*, *Crataegus pentagyna*, *Euonymus verrucosa*, *Fragaria vesca*, *Fraxinus excelsior*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Lathyrus vernus*, *Malus sylvestris*, *Poa nemoralis*, *Pulmonaria obscura*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*, *Swida sanguinea*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*

Dominant species: *Acer platanoides*, *Acer tataricum*, *Carex pilosa*, *Fraxinus excelsior*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*

Warning! Species names containing characters 'T', 't', 'l' and 'i' cannot be displayed properly. These characters are reserved for text formatting

Close Preview Export Clusters 1-5 Export

36. *Lathyrus vernus* [0] Frequency: 8 Relative No.: 8 Relevé No.: Row: Group No.:  
Column:

такий вигляд матиме інформація у файлі

можна експортувати усі кластери разом

### Практична робота 3.

Тема: Екологічна диференціація рослинних угруповань

Завдання: провести екологічну диференціацію рослинних угруповань у JUICE за допомогою тривимірної DCA-ординації із застосуванням програми R-PROJECT; виявити провідні фактори екологічної диференціації рослинних угруповань на підставі аналізу результатів ординації синтаксонів за основними показниками середовища.

#### План роботи:

1. Відкрити файл з даними результатів класифікації у програмі JUICE та розбити його на відповідні кластери (класи, порядки, союзи, асоціації).
2. Інсталювати шкали. Для цього у стрічці меню вибрати спочатку *Indicator Values*, а далі за шляхом: *Initiation* ||| *Initiation of Indicator Values* (завантажити з дистанційного курсу і вибрати файл *didukh\_1* (або *didukh\_2*)) ||| *Ok*.
3. Додати екологічні фактори. Спочатку у тому ж *Indicator Values* вибрати *Calculation for Relieves*, довільно клацнути мишкою у таблиці – з'явиться діалогове вікно. У ньому з правого боку буде перелік факторів. Натиснути мишкою на окремих факторів аби він змінив колір із червоного на жовтий. Тоді внизу у цьому ж вікні вибрати, наприклад, *Add Soil Aeration to Short Headers*. Далі вибрати у стрічці меню *Head* ||| *Add Short Headers to Header Data* ||| ввести назву фактора (наприклад *Hd*, *Rc* тощо) ||| *Ok* ||| *Ok*.

**Важливо!** Інсталювати спочатку *didukh\_1*. Провести крок 3 по кожному фактору окремо. Потім інсталювати *didukh\_2* і зробити те саме.

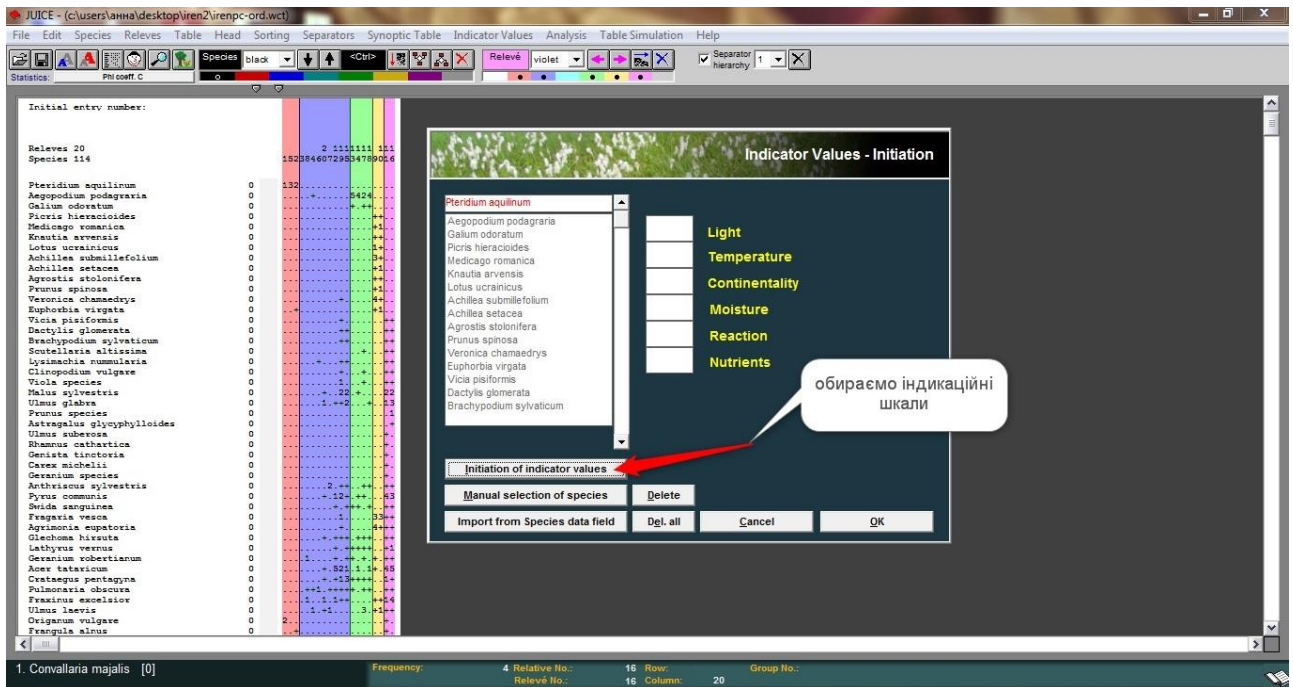
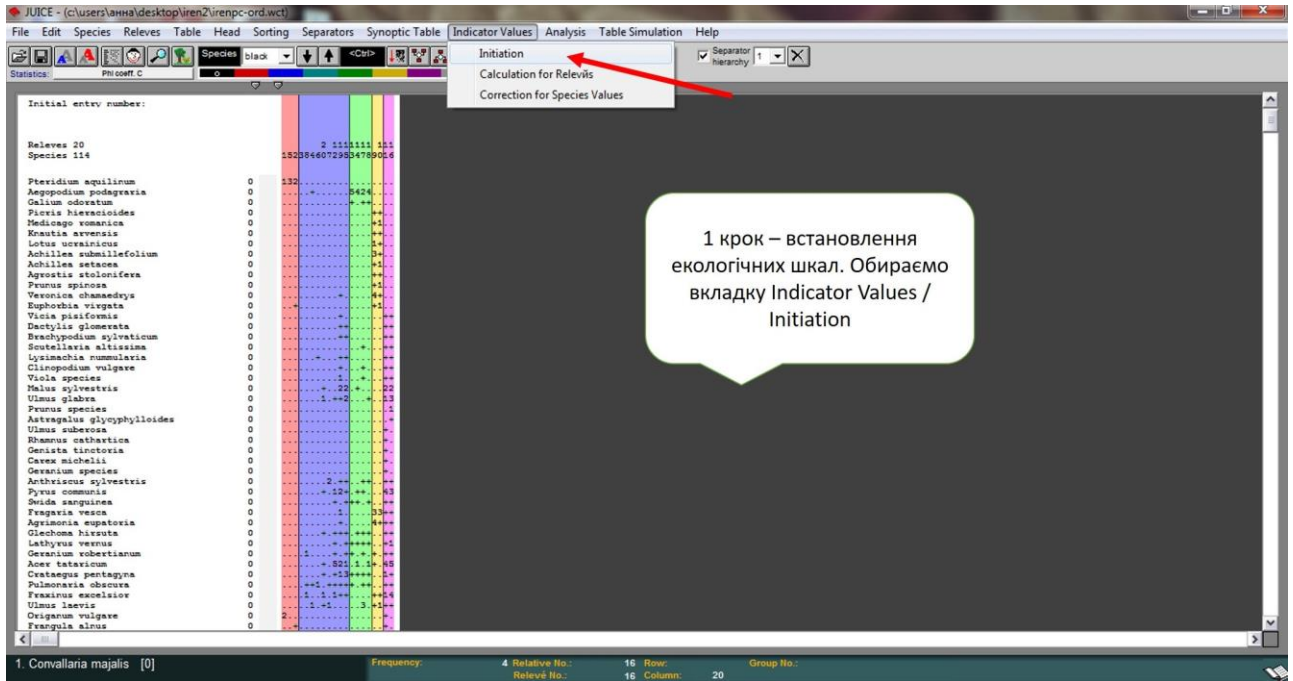
4. Провести тривимірну DCA-ординацію із застосуванням програми R-PROJECT. У стрічці меню вибрати *Analysis* ||| *Ordination* ||| *R-Project* ||| *DCA Ordination*. У *Environmental Variables* у лівому вікні вибрати додані фактори і натиснути *Finish*.
5. Проаналізувати отримані DCA-графи ординації синтаксонів за основними показниками середовища, виявити провідні фактори екологічної диференціації рослинних угруповань.
6. Виконане завдання має містити DCA-графи та пояснення до них.

#### Рекомендована література:

1. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE / Укладачі: Куземко А.А., Буджак В.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. 64с.

Формат подання: Зробити скріншоти, що демонструють вашу роботу, і відправити їх на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату pdf, docx або pptx.

# ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ У ПРОГРАМІ JUICE



JUICE - (c:\users\anna\desktop\iren2\irenpc-ord.wct)

File Edit Species Relevés Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Statistics: Phi coeff. C

Initial entrv number:

Relevés 20  
Species 114

132 2 110 111 101  
1523846072934789056

*Pteridium aquilinum* 0  
*Aegopodium podagraria* 0  
*Galium odoratum* 0  
*Ficaria heterocladus* 0  
*Medicago tomatica* 0  
*Koeleria arvensis* 0  
*Lotus ucrainicus* 0  
*Achillea submillefolium* 0  
*Achillea setacea* 0  
*Agrostis stolonifera* 0  
*Prunus spinosa* 0  
*Veronica chamaedrys* 0  
*Euphorbia vagrta* 0  
*Vicia pisiiformis* 0  
*Dactylis glomerata* 0  
*Erythropodium sylvaticum* 0  
*Scutellaria altissima* 0  
*Lysimachia nummularia* 0  
*Clinopodium vulgare* 0  
*Viola species* 0  
*Melus sylvestris* 0  
*Ulmus glabra* 0  
*Prunus species* 0  
*Antirrhinum glycyphylloides* 0  
*Ulmus suberosa* 0  
*Rhamnus cathartica* 0  
*Centaurea hictoria* 0  
*Carex michelii* 0  
*Geranium species* 0  
*Arbitrarius sylvestris* 0  
*Pyrus communis* 0  
*Swida sanguinea* 0  
*Fragaria vesca* 0  
*Agrymonia eupatori* 0  
*Glechoma hirsuta* 0  
*Lathyrus vernus* 0  
*Geranium robertianum* 0  
*Acer tataricum* 0  
*Crataegus pentagyna* 0  
*Pulmonaria obscura* 0  
*Fraxinus excelsior* 0  
*Ulmus laevis* 0  
*Origanum vulgare* 0  
*Fragaria alnus* 0

1. Convallaria majalis [0] Frequency: 4 Relative No.: 16 Row: 16 Relevé No.: 20 Column: 20 Group No.:

OPEN ELLENBERG TABLE TEXT FILE

Program Files \ JUICE 7.0

Упорядочить Новая папка

Имя Дата изменения Тип

PCORD 5 05.11.2020 16  
R-2111 24.11.2019 11  
didukh\_1 27.05.2015 11  
didukh\_2 27.05.2015 11  
Dyje\_valley1\_spreadsheet 06.02.2005 11  
ELLENB 15.12.2005 12  
table 26.08.2004 3:40 Текстовый докум...

Имя файла: File format: .TXT

Открыть Отмена

скачуємо з дист. курсу 2 текстових файли didukh\_1 та didukh\_2. Спочатку обираємо didukh\_1

JUICE - (c:\program files\juice 7.0\kharviv.wct)

File Edit Species Relevés Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Statistics: Phi coeff. C

Initiation  
Calculation for Relevés  
Correction for Species Values

Initial entrv number:

Relevés 37  
Species 225

223 2222 121111111 32221 3333333  
970288468730678901294123551634725631

*Echinocystis lobata* 6  
*Acer negundo* 1  
*Lycopodium europaeus* 6  
*Bidens tripartita* 6  
*Solidago canadensis* 6  
*Fragaria viridis* 6  
*Falcaria vulgaris* 6  
*Daucus saxatilis* 6  
*Impatiens parviflora* 6  
*Rumex aquaticus* 6  
*Carex riparia* 6  
*Bidens frondosa* 6  
*Glechoma hederacea* 6  
*Acer negundo* 3  
*Panicum hydrogiper* 6  
*Atriplex sagittata* 6  
*Sium latifolium* 6  
*Chelidonium majus* 6  
*Carex acuta* 6  
*Galium aparine* 6  
*Pastinaca sativa* 6  
*Ulmus glabra* 2  
*Artemisia absinthium* 6  
*Lotus ucrainicus* 6  
*Lepidium densiflorum* 6  
*Plantago arenaria* 6  
*Allium sativum* 6  
*Melilotus officinalis* 6  
*Lotus corniculatus* 6  
*Potentilla reptans* 6  
*Arisanthe toctorum* 6  
*Medicago sativa* 6  
*Plantago lanceolata* 6  
*Lolium perenne* 6  
*Artemisia austriaca* 6  
*Festuca rubra* 6  
*Eryngium campestre* 6  
*Cirsium arvense* 6  
*Convolvulus arvensis* 6  
*Oxindelia squarrosa* 6  
*Tanacetum officinale ag.* 6  
*Tanacetum vulgare* 6  
*Polygonum aviculare* 6  
*Betula incana* 6

1. Echinocystis lobata [6] Frequency: 6 Relative No.: 24 Row: 34 Relevé No.: 37 Column: 34 Group No.:

Обираємо виділену кнопку, потім доволно клацаємо мишею на будь-який вид у таблиці

Initial entry number:  
Relevés 37  
Species 225

Ellenberg Indicator Values  
Relevé No.: 0 Turb.: (0)

Indicator	Average Value	No. of Sp. with Ind.
Light:	<none>	
Temperature:	<none>	
Continentality:	<none>	
Moisture:	<none>	
Soil Reaction:	<none>	
Nutrients:	<none>	

No. of All Species:  
Export values for VIOLET relevés  
Export values for relevé groups  
Add LIGHT: to Short Headers  
Weighting: Unweighted, Weighted by species cover, Weighted by the value saved in Species Data field

13. Glechoma hederacea [6] Frequency: 2 Relative No.: Row: 13 Group No.: Column: 13

Extended Head Ctrl+H  
Initial Entry Number Shift+F1  
Original Number ('Relevé number') Shift+F2  
Group Number Shift+F3  
Ordinal Number (in Current Table)  
Store Values to Short Headers  
Short Header Selection Ctrl+F8  
Short Header Averages  
Add Short Headers to Header Data  
Header Data Histogram  
Relevé Colour According to the Head  
Resampling  
Imputation of Environmental Variable  
Linear Regression  
Delete Extended Head

Далі знаходимо на панелі управління вкладку «Head» (головна частина таблиці з усяєю інформацією про описи). Клікаємо, зі списку обираємо додати стовпчик з фактором (Add Short Headers to Header Data)

13. Glechoma hederacea [6] Frequency: 2 Relative No.: Row: 11 Group No.: 2

Initial entry number:

Relevés 37  
Species 225

Species: black    Relevé: violet    Separator hierarchy: 1

Append New Header Data

Write the name of header column no. 0:

Hd

Вписуємо у строчку умовну позначку для першого фактора (вологість - Hd)

13. Glechoma hederacea [6]    Frequency: 2    Relative No.:    Row:    Group No.:  
Relevé No.:    Column: 37

Initial entry number:

Relevés 37  
Species 225

Species: black    Relevé: violet    Separator hierarchy: 1

Ellenberg Indicator Values

Relevé No.: 0    Turb.: (0)

Average Value    No. of Species with Ind. Value:

Light: <none>

Temperature: <none>

Continentality: <none>

Moisture: <none>

Soil Reaction: <none>

Nutrients: <none>

No. of All Species:

Export values for VIOLET relevés

Export values for relevé groups

Add TEMPERATURE: to Short Headers

Weighting:

Unweighted    Recalc.

Weighted by species cover

Weighted by the value saved in Species Data field

Додаємо 2 фактор, клікаємо на другий у списку (виділяється червоним). Додаємо до головних даних

12. Bidens frondosa [6]    Frequency: 1    Relative No.:    Row:    Group No.:  
Relevé No.:    Column: 12



JUICE - (c:\program files\juice 7.0\wharkiv.wct)

File Edit Species Releves Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Statistics: Phi coeff C

Initial entry n Extended head

Releves 37  
Species 225

Echinocystis lobata 6  
Acer negundo 6  
Lycopus europaeus 6  
Bidens tripartita 6  
Solidago canadensis 6  
Fragaria virginica 6  
Falcovia vulgaris 6  
Daucus carota 6  
Impatiens parviflora 6  
Rumex aquaticus 6  
Carex riparia 6  
Bidens frondosa 6  
Oxechoma hederacea 6  
Acer negundo 3  
Persicaria hydrocotyle 6  
Atriplex sagittata 6  
Sium latifolium 6  
Chelidonium majus 6  
Carex acuta 6  
Galium aparine 6  
Parthenocissus quinquefolia 2  
Ulex glaber 6  
Artemisia absinthium 6  
Lotus ucrainicus 6  
Lepidium densiflorum 6  
Plantago arenaria 6  
Allium sativum 6  
Helianthus officinalis 6  
Lotus corniculatus 6  
Potentilla reptans 6  
Acaesamba lectuorum 6  
Medicago sativa 6  
Plantago lanceolata 6  
Lolium perenne 6  
Artemisia austriaca 6  
Festuca vesicaria 6  
Eryngium campestre 6  
Cirsium arvense 6  
Convolvulus arvensis 6  
Orindelia squarrosa 6  
Taxacum officinale ag. 6  
Tanacetum vulgare 6  
Polygonum aviculare 6  
Berteroa incana 6

12. Bidens frondosa [6]

Frequency: Relative No.: 29 Row: Group No.  
Relevé No.: Column:

Після того, як додано 12 факторів, перевіряємо їх у головній частині таблиці. Клікаємо на голову.

JUICE - (c:\program files\juice 7.0\wharkiv.wct)

File Edit Species Releves Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Relevé violet

Separator hierarchy 1

Short head

longitude latitude x\_coord y\_coord deg\_lat deg\_lon Rd Eff Ric S1 Ca Nt An Tm Om Kn Cr Lc

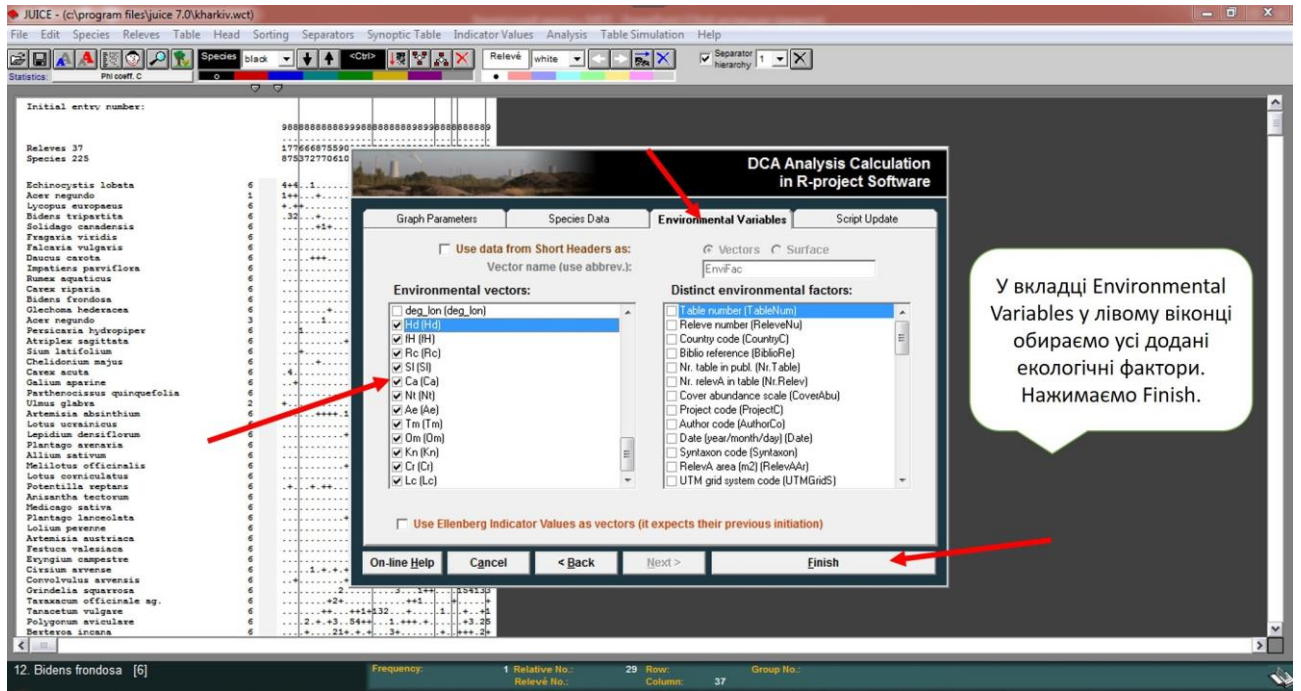
9.19 a Siversky Donets 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 13.41 6.55 8.23 8.00 4.36 7.14 7.91 9.27 11.55 8.50 8.30 6.91  
9.77 a Siversky Donets 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 14.69 7.87 8.39 8.26 8.78 6.46 9.29 8.96 11.84 9.23 7.77 7.18  
8.75 a Siversky Donets 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 12.53 7.34 8.27 8.73 6.45 6.63 7.78 8.94 10.94 8.83 7.93 7.16  
8.63 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 14.84 5.94 8.21 8.14 5.44 7.14 10.06 8.69 11.00 8.78 8.38 7.31  
8.67 36.33886000 50.06694000 0.000 0.000 9.96 7.80 8.08 8.29 7.33 5.79 6.04 8.88 11.28 9.42 7.96 7.67  
8.62 a Siversky Donets 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 13.00 6.27 8.04 8.25 6.12 6.92 6.42 8.85 12.00 9.64 8.35 7.80  
8.87 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.63 6.44 8.39 7.84 6.44 7.00 6.98 8.96 12.00 8.88 8.64 6.87  
8.77 dorov. 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.60 6.65 8.25 7.67 6.44 6.62 6.98 8.98 11.98 8.40 8.75 6.63  
8.80 dorov. 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.59 6.84 8.36 7.98 6.82 6.62 6.89 8.64 12.25 8.77 8.36 7.05  
8.56 36.36833000 50.07833000 0.000 0.000 10.19 6.83 8.17 8.72 6.81 6.19 6.00 8.81 11.54 9.47 8.19 7.75  
8.95 36.15361000 49.97586000 0.000 0.000 10.27 7.36 7.91 7.88 6.45 6.27 6.45 9.00 11.60 9.28 8.75 7.64  
9.00 ta dilvanka 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.06 6.80 8.35 8.10 6.90 6.28 6.27 9.28 11.88 9.10 8.67 7.44  
9.08 36.30710000 49.42380000 0.000 0.000 10.42 6.92 8.14 8.80 6.29 6.27 6.28 9.29 11.67 8.75 8.54 7.63  
9.00 dorov. Olvna 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.42 6.81 8.38 8.80 6.86 6.06 6.28 9.14 11.22 8.89 8.47 7.61  
8.79 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.66 6.82 8.44 8.80 7.25 6.09 6.38 8.95 11.68 8.86 8.34 7.85  
8.87 ta dilvanka 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.18 7.13 8.08 8.43 6.82 5.78 6.27 9.10 11.38 9.08 8.60 7.68  
8.30 36.12780000 50.01611000 0.000 0.000 10.75 7.25 8.35 8.60 7.25 5.80 6.58 8.70 11.95 9.18 7.60 7.15  
8.56 36.12883000 50.01586000 0.000 0.000 11.81 6.86 8.28 8.16 6.95 6.59 7.16 8.72 11.72 9.28 8.47 7.16  
8.54 36.11886000 50.09194000 0.000 0.000 10.85 7.39 8.00 8.37 6.92 6.12 6.52 8.77 11.25 8.85 8.42 7.48  
8.69 36.30778000 50.07366000 0.000 0.000 9.72 6.91 8.31 8.41 7.25 5.66 5.84 8.91 10.81 9.09 8.34 7.63  
8.65 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 9.74 6.63 8.80 8.30 7.17 5.87 6.22 8.85 11.36 9.11 8.25 7.78  
8.80 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.90 6.13 7.92 7.90 6.38 7.18 7.20 8.93 11.88 9.85 8.37 6.85  
8.78 dach 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.83 6.28 8.35 7.77 7.14 6.18 6.25 8.94 12.11 8.33 8.42 6.56  
9.00 dorov. 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.94 5.92 8.29 7.88 6.77 6.79 6.50 9.19 11.54 8.89 8.77 7.15  
9.00 dorov. Olvna 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.25 6.29 8.59 9.17 7.83 6.29 6.50 8.71 10.55 9.50 7.55 7.89  
8.78 36.33861000 49.97586000 0.000 0.000 9.75 7.04 8.64 9.05 7.29 6.13 6.02 9.20 10.39 9.44 8.12 6.64  
9.05 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.88 6.98 8.33 8.68 6.83 6.10 6.60 9.25 10.61 8.92 8.47 7.53  
8.63 36.39111000 49.97586000 0.000 0.000 10.86 6.71 8.34 7.97 7.29 6.18 6.32 8.82 11.87 9.08 8.21 7.37  
8.78 voda 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 10.52 6.78 8.15 7.93 6.85 6.00 6.35 9.04 11.80 9.33 8.40 7.10  
8.80 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 11.05 6.78 8.26 8.05 6.93 6.21 6.50 8.93 11.43 9.11 8.55 7.23  
8.80 36.16278000 49.97586000 0.000 0.000 13.37 6.03 8.27 7.83 8.80 7.43 8.43 9.03 12.31 9.16 8.32 6.27  
8.78 9.69 6.72 8.24 8.18 7.44 5.21 6.03 8.92 9.44 9.09 8.50 7.69  
9.96 perekrstok dorov 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 9.73 7.09 8.48 8.81 7.55 5.88 5.50 9.21 11.33 9.07 8.33 7.73  
8.83 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 9.44 6.81 8.22 8.61 7.86 5.86 6.00 9.06 11.77 9.24 8.21 7.72  
8.93 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 9.87 6.63 8.04 8.21 7.57 5.46 6.07 9.07 11.71 8.71 8.82 7.67  
8.83 a prada 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 8.63 6.67 8.45 8.48 7.24 5.71 6.07 9.07 11.18 9.34 8.87 7.78  
9.00 0.0000000 0.0000000 0.000 0.000 9.75 7.23 8.58 8.80 7.28 5.83 5.95 9.20 10.97 9.13 8.66 7.73

12. Bidens frondosa [6]

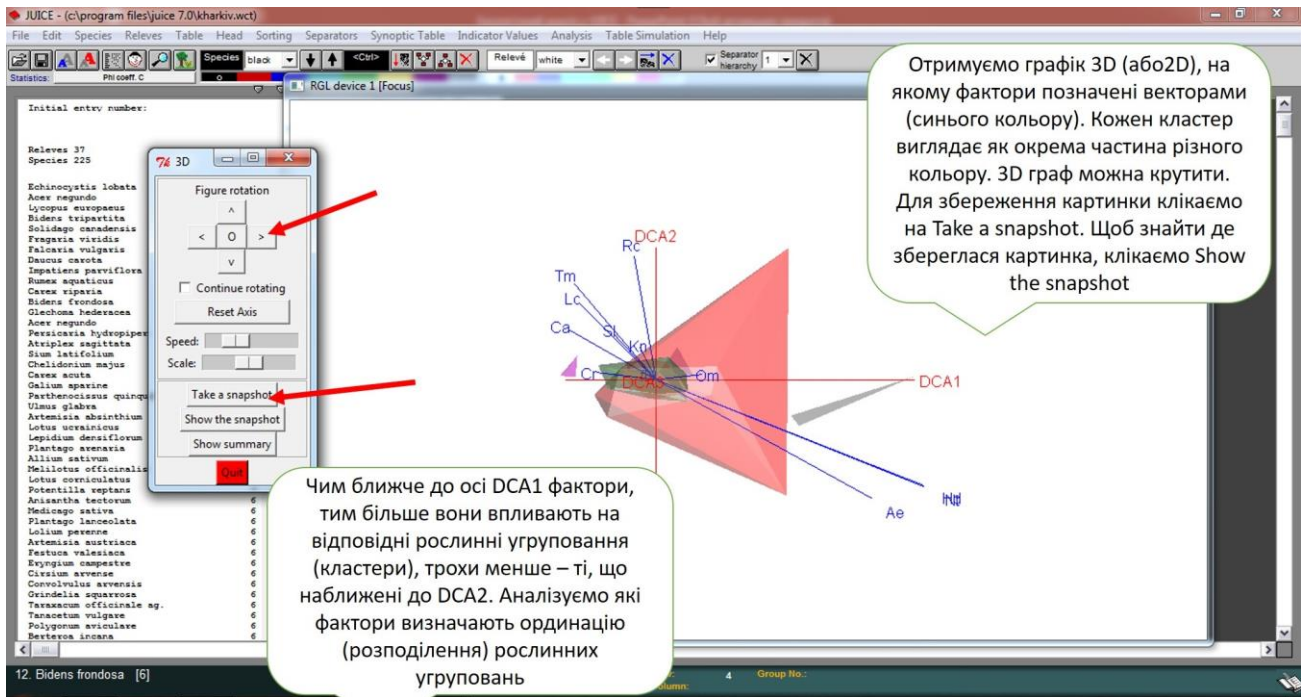
Frequency: Relative No.: 29 Row: Group No.  
Relevé No.: Column:

Пересуваємося до кінця таблиці і бачимо 12 стовпчиків з екологічними факторами для кожного опису.





У вкладці Environmental Variables у лівому віконці обираємо усі додані екологічні фактори. Нажимаємо Finish.





## Практична робота 4.

Тема: Фітоіндикаційний аналіз рослинних угруповань

Завдання: на підставі результатів ординації синтаксонів за основними показниками середовища провести фітоіндикаційний аналіз у STATISTICA для з'ясування умов середовища існування фітоценозів.

### План роботи:

1. Експортувати фітоценотичну таблицю зі значеннями екологічних шкал (результат практичного завдання 3) з JUICE через *File* ||| *Export* ||| *Table* ||| *to Spreadsheet Format File*.
2. Вибрати в діалоговому вікні *Export releves* ||| *All*, встановити «галочку» напроти *Export header data*. Отриманий txt файл зберегти та відкрити у EXCEL (за допомогою майстра установки текстових файлів, як розділювач вибрати крапку з комою).
3. Перенести таблицю у STATISTICA (строки – описи, стовпчики – фактори, перший стовпчик – номер, що вказує на окремий синтаксон). Провести базовий статистичний аналіз, зробити графіки *Graphs* ||| *2D Graphs* ||| *Box Plots* ||| *Box-Whiskers*.
4. Отримати графи, проаналізувати екологічні амплітуди угруповань за відношенням до провідних факторів середовища.
5. Виконане завдання має містити статистичні графи *Box-Whiskers* та пояснення до них.

### Рекомендована література:

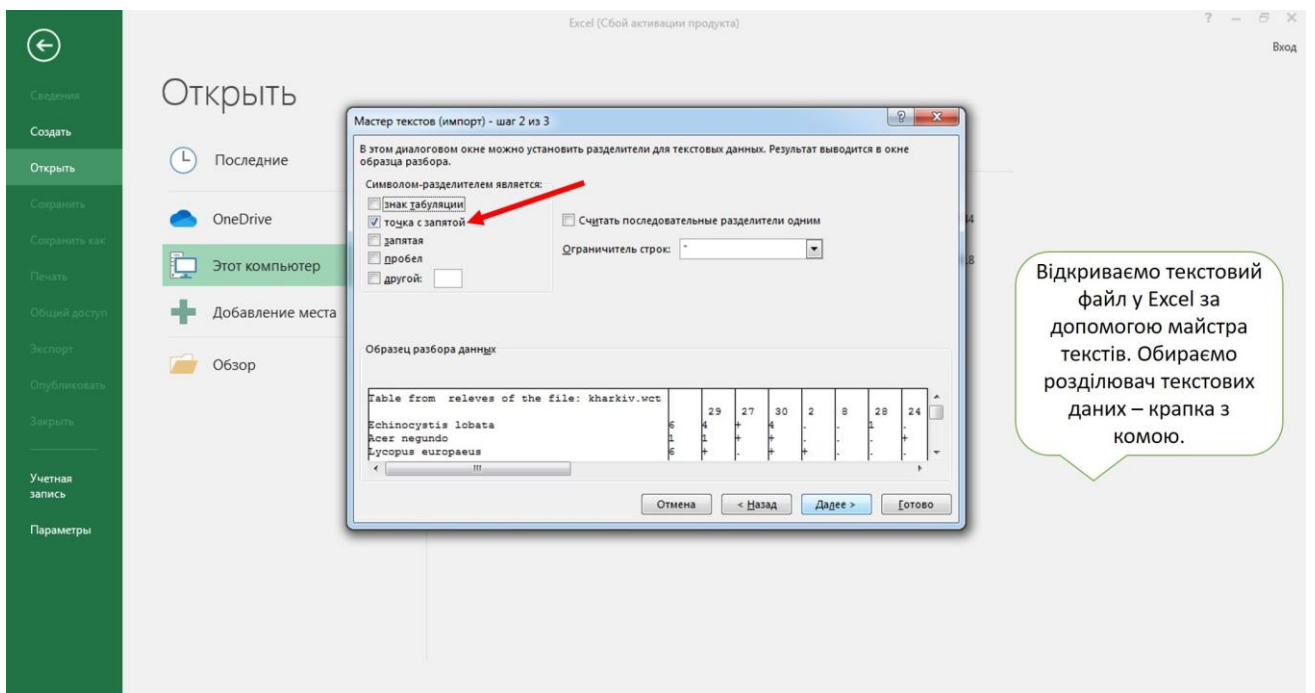
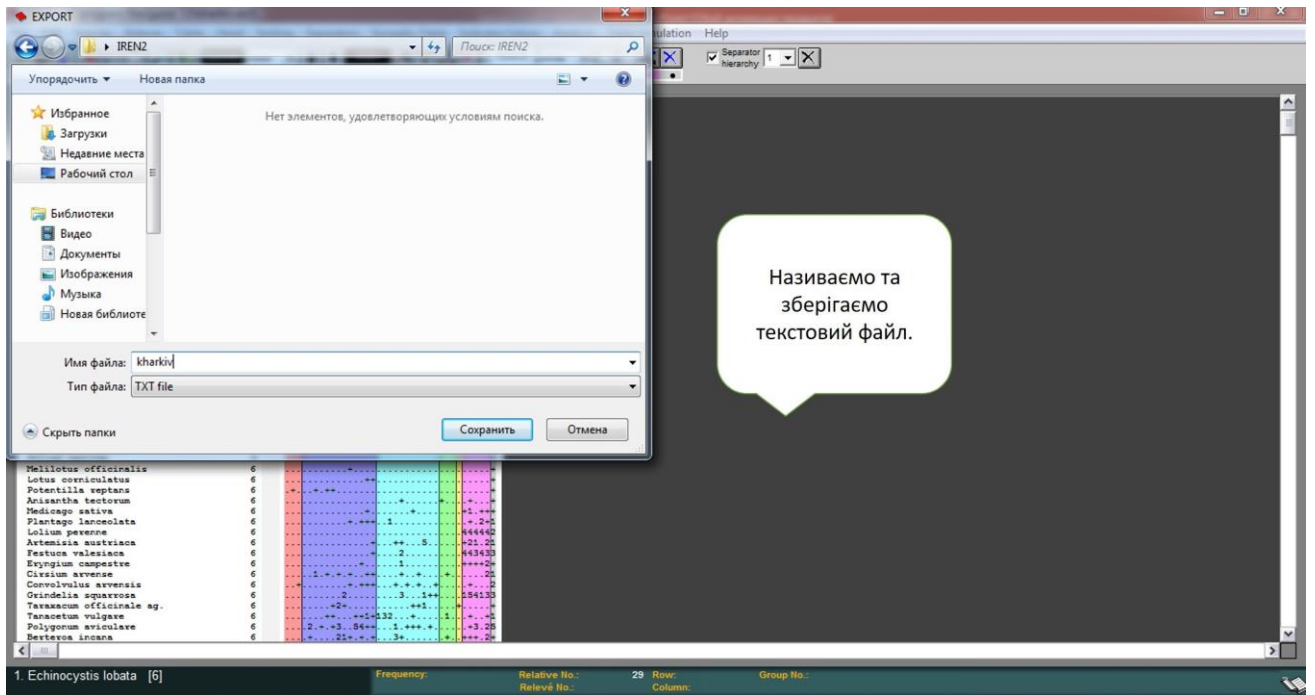
1. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE / Укладачі: Куземко А.А., Буджак В.В., Чорней І.І., Токарюк А.І. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2015. 64с.
2. Атраментова Л.О., Утєвська О.М. Статистичні методи в біології. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. 288 с.

Формат подання: Зробити скріншоти, що демонструють вашу роботу, і відправити їх на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату pdf, docx або pptx.

# ФІТОІНДИКАЦІЙНИЙ АНАЛІЗ У ПРОГРАМІ STATISTICA

Експортуємо фітоценотичну таблицю в Excel. Для цього обираємо у вкладці файл / експорт / таблиця / табличний формат (виділено червоним)

У вікні обираємо експортувати всі стовпчики – описи, ставимо галочку навпроти Export header data (експортувати дані головної частини). Клікаємо продовжити.



kharkiv - Excel (Сбой активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Что вы хотите сделать? Вход Общий доступ

Вставить Шрифт Выравнивание Число

Общий

Условное форматирование Форматировать как таблицу Стиль ячеек Удалить Формат Ячейки

Вставить Удалить Формат Ячейки

Сортировка и фильтр Найти и выделить Редактирование

A1 Table from releves of the file: kharkiv.wct

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Table from releves of the file: kharkiv.wct																		
2		29	27	30	2	8	28	24	26	25	7	13	20	16	17	18	19	10	
3	Echinocystis lobata	6	4+		4.				1.										
4	Acer negundo	1	1+		+				+										
5	Lycopus europaeus	6+			+	+													
6	Bidens tripartita	6.		3	2.				+										
7	Solidago canadensis	6.							+			1+							
8	Fragaria viridis	6.																	
9	Falcaria vulgaris	6.																	1.
10	Daucus carota	6.							+	+	+						+		+
11	Impatiens parviflora	6.																	
12	Rumex aquaticus	6.																	
13	Carex riparia	6.																	
14	Bidens frondosa	6.																	
15	Glechoma hederacea	6.																	
16	Acer negundo	3.																	
17	Persicaria hydropiper	6.				1.													
18	Atriplex sagittata	6.																	
19	Sium latifolium	6.				+													
20	Chelidonium majus	6.								+									
21	Carex acuta	6.			4.														
22	Galium aparine	6.			+														
23	Parthenocissus quinq	6.																	

kharkiv

Готово

100%

Отримуємо таблицю, де перший стовпчик – це види, другий – номери груп (рослинних угруповань), інші – це описи. У ячейках присутність/відсутність видів у описах та бальне значення.

kharkiv - Excel (Сбой активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Что вы хотите сделать? Вход Общий доступ

Вставить Шрифт Выравнивание Число

Общий

Условное форматирование Форматировать как таблицу Стиль ячеек Удалить Формат Ячейки

Вставить Удалить Формат Ячейки

Сортировка и фильтр Найти и выделить Редактирование

J234 20190710

221	Geum urbanum	6.							+		+								
222	Chenopodium album	6	1.						+										
223	Lactuca serriola	6.			+		+				+		1.						
224	Ballota nigra	6.							+		+								
225	Humulus lupulus	6.				2.			+		2	5.							
226	Galium album	6.			+	2.			+	+		1.							
227	Phalacrolooma annuum	6.							+	+	+			+					
228																			
229																			
230																			
231	Table head:																		
232																			
233	Table number	Releve nu	Country c	Biblio refe	Nr. table i	Nr. relevA	Cover abu	Project co	Author co	Date (yea	Syntaxon	RelevA an	UTM grid s	Altitude (l	Aspect (di	Slope (de	Cover tot:	Cover tree	Cover shri
234	29	29 UA				29	1			3 20190710		36					100	5	
235	27	27 UA				27	1			3 20190710		30					98	1	
236	30	30 UA				30	1			3 20190710		70					100	1	
237	2	2 UA				2	1			1 20190917		25					100		
238	8	8 UA				8	1			1 20170723		10		115	315		50	5	
239	28	28 UA				28	1			3 20190710		30					100		
240	24	24 UA				24	1			3 20190710		25					95	1	1
241	26	26 UA				26	1			3 20190710		45					90	5	1
242	25	25 UA				25	1			3 20190710		35					95		2
243	7	7 UA				7	1			1 20170723		10		111	135		80	3	1

kharkiv

Готово

100%

Головна частина фітоценотичної таблиці зі всіма даними про описи у нижній частині таблиці Excel

STATISTICA - [Data: Fitoind (13v by 601c)]

File Edit View Insert Fgmat Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

10 Arial

**Синтаксон 1**

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	
2	18.4	4.9	8.6	9.3	6.1	6.7	12.4	9.2	9.1	9.3	8.4	7.3
3	18.25	6.38	9	9.88	6	5.63	11.88	9.67	8.5	9.5	7.63	7.38
4	18.75	5.7	8.67	9.92	6.42	6.75	11.8	8.7	9.6	9.4	8.1	7.33
5	18.64	4.5	8.79	9.64	6.14	6.71	11.92	8.75	9.58	9.58	8.25	7.5
6	18.9	5	8.9	9.8	6.9	6.7	12.88	9.25	8.75	9.5	8.75	7.3
7	18.14	6.92	8.64	10.21	6.79	6.71	11.25	9.17	9.92	9.17	7.67	7.29
8	19.75	6.25	8.25	8.88	6.25	7.63	12.75	10	11	9.63	7.88	7.38
9	21.25	2	8.75	9.25	5.75	7.5	13.5	10	9.25	9	8	7
10	20.2	3.88	8.2	9	6.3	6.9	13.13	9.13	10.13	9.25	8.17	7
11	19.5	4.1	8.67	9	5.75	7.33	13.3	9	10.7	8.8	8.1	7.58
12	20.69	3.21	8.81	9.19	5.94	7.38	13.43	8.93	9.86	8.93	7.5	6.5
13	20.5	4.3	8.17	8.67	6.25	6.92	13.4	10	10.6	9.7	8.3	7.17
14	20.5	4.25	8.4	8.9	6.4	7.2	13.38	10.13	10.13	9.63	8.25	7.2
15	20.5	2.5	8.67	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5	10.25	9	8	6.83
16	18.38	5.29	8.25	8.69	6	6.75	12.21	9.14	10.86	9.14	7.93	7
17	20.88	2.33	9.13	10	6.63	7.13	13.67	9.33	9.5	8.67	8	6.5
18	20.88	2.33	8.88	8.5	7	7	13.83	9.33	10.33	8.5	8	6.75
19	20.5	3.17	8.25	8.88	6.75	6.88	13.67	9.5	11	9.33	8.17	6.88
20	20.75	3.08	8.58	8.5	5.75	7.25	13.67	8.83	9.92	8.92	7.83	6.92
21	20.38	3.67	8.25	8.75	6.63	7.63	13.67	9	9.5	8.83	8	7.13
22	20.63	2.67	8.75	9.25	7	6.75	13.67	9.33	10.33	9	8	6.63
23	18.1	5.7	8.4	9	5	7.2	11.6	9	11.2	9.3	7.25	7.4
24	20.33	4.17	8.17	8.83	5.5	7	13	9.33	10.17	9.33	8.25	7
25	20	6	8.17	8.17	5.67	8	12.83	9.17	10	8.83	7.67	7.33
26	20.5	3.5	8.5	8.1	5.8	7.4	13.6	8.8	9.6	8.6	8.3	7.4
27	21.25	2.75	8.88	9.25	5.63	7	13.75	9.25	10.75	9.25	7.67	6.25
28	21.08	4.08	9.33	9.17	5.83	6.67	13.58	9.5	10.67	9.25	8	6.58
29	21.4	3.5	9.4	9.9	6.1	6.8	13.4	9.8	9.8	9.3	8.25	6.5
30	20.75	3.71	8.69	9.06	6	6.75	13.5	9.5	10.5	9.36	8.08	6.75
	20.9	2.38	9.3	9.7	6.4	6.9	13.75	8.88	10.25	8.75	7.67	6.3

Ready

Fitoind C1.V2 18.4 Sel.OFF Weight.OFF CAP NUM REC

У програмі Statistica створюємо таблицю, де кількість строк – це кількість описів, стовпчик 1 – номери рослинних угруповань (синтаксонів), стовпчики 2-13 – значення 12 екологічних факторів.

STATISTICA - [Data: Lemneta (13v by 124c)]

File Edit View Insert Fgmat Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

10 Arial

Box Plots...

	9	10	11	12	13							
Var9	Var10	Var11	Var12	Var13								
9	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5	10.25	9	8	6.83			
10	9	6.3	7.1	13.13	9.5	10.38	8.38	8.5	7.1			
11	9.2	6.4	7.5	13	8.75	10.13	9	8.5	7.3			
12	8.8	6.3	7.4	13.5	9.13	9.13	8.88	8	7.2			
13	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5	10.25	9	8	6.83			
14	9.6	6.8	7.5	13	9	9.75	8.25	8.25	7.3			
15	8.4	6.2	7.5	13	8.13	10.63	9.13	7.63	7.2			
16	8.5	6.2	6.6	13.25	9.88	10.63	9.88	8.38	7.3			
17	8.88	6.75	6.88	13.67	9.5	11	9.33	8.17	6.88			
18	8.7	6	7	12.88	9.25	10.38	8.13	8.5	7.5			
19	19.43	5.25	8.29	8.57	6.14	7.21	13.33	9.83	10.75	8.92	8.42	7.29
20	20.33	3.5	8.17	8.67	6.83	6.67	13.5	9.75	11.75	7.75	8.75	7.17
21	20.5	2.5	8.67	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5	10.25	9	8	6.83
22	19.38	4.5	8.38	8.5	6.5	6.5	12.67	9.33	11.17	10.17	8.17	7.25

Creates 2D Box Plots

Lemneta C1.V1 1 Sel.OFF Weight.OFF CAP NUM REC

Будуємо графіки Box-Whiskers для відображення екологічних амплітуд синтаксонів.

STATISTICA - [Data: Lemnetea (13v by 124c)]

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

Quick | Advanced | Appearance | Categorized | Options 1 | Options 2

Graph Type:
 

- Box-Whiskers
- High-Low Close

Variables:
 

- Dependent variable: none
- Grouping variable: none

Grouping Intervals:
 

- Integer mode
- Unique values
  - Unsorted
  - Asc
  - Desc
- Categories: 10
- Codes: none

Non-Outlier Max: 75%  
 Median  
 Non-Outlier Min

Middle point:
 

- Value: Median
- Style: Point
- Pooled variance

1	Var1	2	Var2	3	Var3	4	Var4	5	Var5
1	1	18.5	5.11	8.17	8.17				
2	1	20.13	5.25	8.38	8.88				
3	1	20.08	5.1	8.25	8.58				
4	1	19	5.38	8.6	9.1				
5	1	20.5	4.88	8.13	8.38				
6	1	20.79	3.93	8.79	8.57				
7	1	20.4	4.88	8.2	8.6				
8	1	20.58	3.1	8.25	8.67				
9	1	20.42	4.6	8.17	8.58				
10	1	19.67	5	7.67	8.5				
11	1	17.8	6.3	8.1	8.6				
12	1	18.83	6	8	7.83				
13	1	18.83	6.5	8.33	8.67				
14	2	20.38	3.67	8.25	8.75				
15	2	19.6	5.25	8.3	9.4				
16	2	17.3	5.38	8.2	8.4				
17	2	20.5	2.5	8.67	9.33				
18	2	20.3	3.75	8.4	9				
19	2	19.5	4	8.9	9.2				
20	2	20.5	3.25	8.2	8.8				
21	2	20.5	2.5	8.67	9.33				
22	2	19.4	4.25	8.7	9.6				
23	2	19.8	4.38	8.2	8.4				
24	2	20.3	4.88	7.9	8.5				
25	2	20.5	3.17	8.25	8.88				
26	2	19.8	4.38	8.2	8.7				
27	2	19.43	5.25	8.29	8.57				
28	2	20.33	3.5	8.17	8.67	6.83	6.67	13.5	9.75
29	2	20.5	2.5	8.67	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5
30	2	19.38	4.5	8.38	8.5	6.5	6.5	12.67	9.33

2D Box Plots

Ready

Lemnetea C1,V1 Ready 1 | Sel:OFF | Weight:OFF | CAP | NUM | REC

Обираємо змінні значення

STATISTICA - [Data: Lemnetea (13v by 124c)]

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

Quick | Advanced | Appearance | Categorized | Options 1 | Options 2

Graph Type:
 

- Box-Whiskers
- High-Low Close

Select Variables for Box Plot

1 - Var1 13 - Var13

2 - Var2 13 - Var13

3 - Var3 4 - Var4

4 - Var3 5 - Var5

5 - Var5 6 - Var6

6 - Var6 7 - Var7

7 - Var7 8 - Var8

8 - Var8 9 - Var9

9 - Var9 10 - Var10

10 - Var10 11 - Var11

11 - Var11 12 - Var12

12 - Var12

Dependent variable: 2

Grouping variable: 1

Show appropriate variables only

Обираємо 1 фактор (Var2)

Завжди 1 стовпчик – синтаксони (Var1)

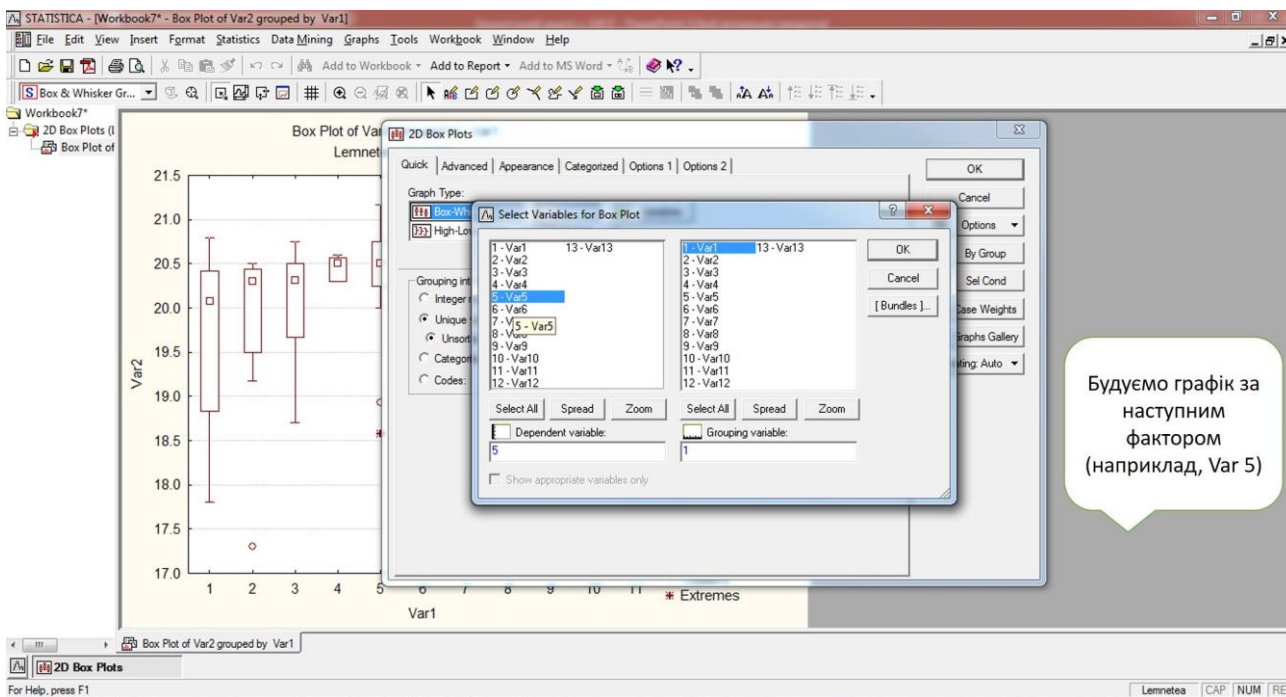
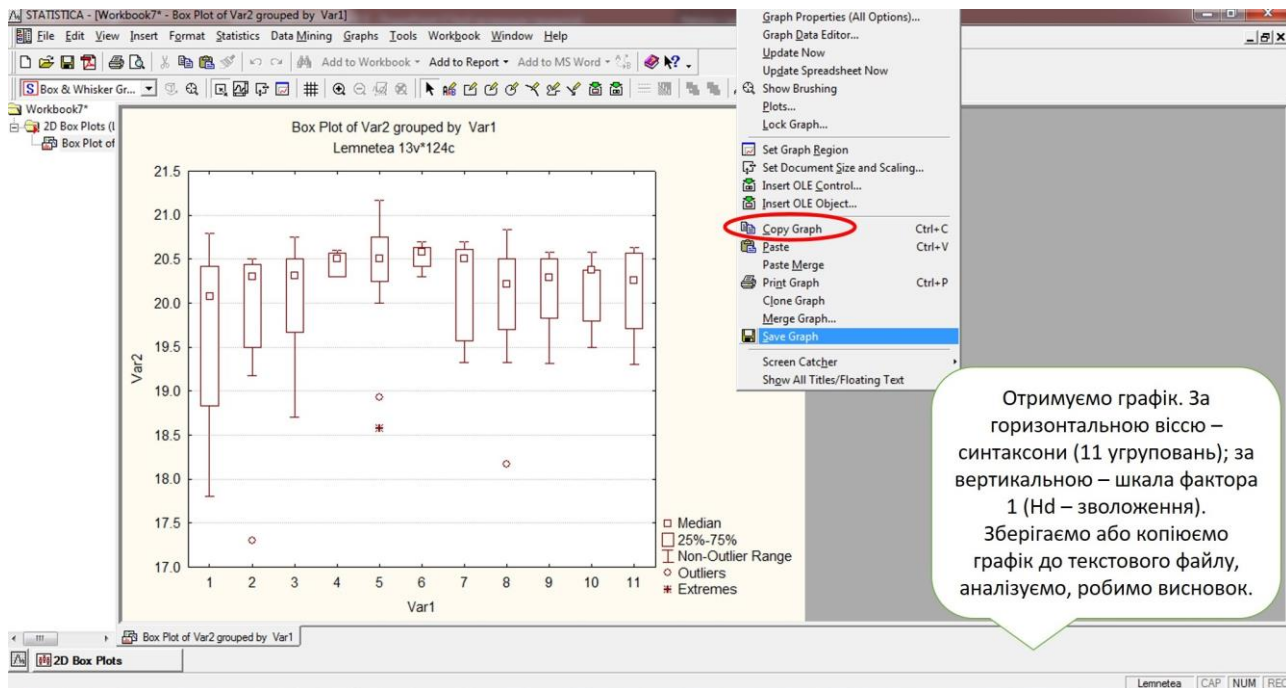
Залежна змінна – це фактори. Групова змінна – це синтаксони (кластери).

1	Var1	2	Var2	3	Var3	4	Var4	5	Var5
1	1	18.5	5.11	8.17	8.17				
2	1	20.13	5.25	8.38	8.88				
3	1	20.08	5.1	8.25	8.58				
4	1	19	5.38	8.6	9.1				
5	1	20							
6	1	20.79	3.93	8.79	8.57				
7	1	20.4	4.88	8.2	8.6				
8	1	20.58	3.1	8.25	8.67				
9	1	20.42	4.6	8.17	8.58				
10	1	19.67	5	7.67	8.5				
11	1	17.8	6.3	8.1	8.6				
12	1	18.83	6	8	7.83				
13	1	18.83	6.5	8.33	8.67				
14	2	20.38	3.67	8.25	8.75				
15	2	19.6	5.25	8.3	9.4				
16	2	17.3	5.38	8.2	8.4				
17	2	20.5	2.5	8.67	9.33				
18	2	20.3	3.75	8.4	9				
19	2	19.5	4	8.9	9.2				
20	2	20.5	3.25	8.2	8.8				
21	2	20.5	2.5	8.67	9.33				
22	2	19.4	4.25	8.7	9.6				
23	2	19.8	4.38	8.2	8.4				
24	2	20.3	4.88	7.9	8.5				
25	2	20.5	3.17	8.25	8.88				
26	2	19.8	4.38	8.2	8.7				
27	2	19.43	5.25	8.29	8.57				
28	2	20.33	3.5	8.17	8.67	6.83	6.67	13.5	9.75
29	2	20.5	2.5	8.67	9.33	7.17	7.33	13.75	9.5
30	2	19.38	4.5	8.38	8.5	6.5	6.5	12.67	9.33

2D Box Plots

Ready

Lemnetea C1,V1 Ready 1 | Sel:OFF | Weight:OFF | CAP | NUM | REC



STATISTICA - [Workbook7\* - Box Plot of Var5 grouped by Var1]

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Workbook Window Help

Box & Whisker Gr... Add to Workbook - Add to Report - Add to MS Word

Workbook7\*  
 2D Box Plots (1)  
 Box Plot of  
 Box Plot of

Box Plot of Var5 grouped by Var1  
 Lemnetaea 13v\*124c

Var5

Var1

Non-Outlier Range  
 Outliers  
 Extremes

Зберігаємо, аналізуємо.  
 Можна зберігати у  
 форматах bmp, jpg, png,  
 pdf

Save Copy As

Папка: Фітоіндикація

Имя	Дата изменения	Тип
Нет элементов, удовлетворяющих условиям поиска.		

Имя файла:

Тип файла: STATISTICA Graph Files (\*.stg)  
 STATISTICA Graph Files (\*.stg)  
 STATISTICA 6.X Graph Files (\*.stg)  
 STATISTICA 7.X Graph Files (\*.stg)  
 Bitmap Files (\*.bmp)  
 JPEG Files (\*.jpg)  
 Portable Network Graphics Files (\*.png)  
 Metafiles (\*.wmf)  
 Enhanced Metafiles (\*.emf)  
 PDF Files (\*.pdf)  
 GIF Files (\*.gif)  
 TIFF Files (\*.tif)

Сохранить Отмена

Create Clipboard DPI

For Help, press F1

Lemnetaea CAP NUM REC

## Практична робота 5.

Тема: Аналіз результатів ординації одиниць рослинності

Завдання: на підставі результатів ординації одиниць рослинності за основними показниками середовища провести аналіз умов середовища існування фітоценозів та провідних факторів їх диференціації.

### План роботи:

1. На рисунках до завдання представлені результати DCA-ординації одиниць рослинності, які характеризують розподіл угруповань у гіперпросторі екологічних факторів. При складанні схеми враховувалися такі показники екологічних факторів: Hd – гідрорежим, fH – змінність зволоження, Rc – кислотність ґрунту, Sl – загальний сольовий режим ґрунту, Ca – вміст карбонатів у ґрунті, Ae – аерація ґрунту, Om – гумідність, Kn – континентальність, Cr – кріорежим, Lc – ступінь освітлення.
2. Встановіть умови існування відповідних угруповань та провідні фактори їх диференціації.
3. Виконане завдання має містити пояснення до кожного рисунка з характеристикою умов середовища та наведенням провідних факторів диференціації одиниць рослинності.

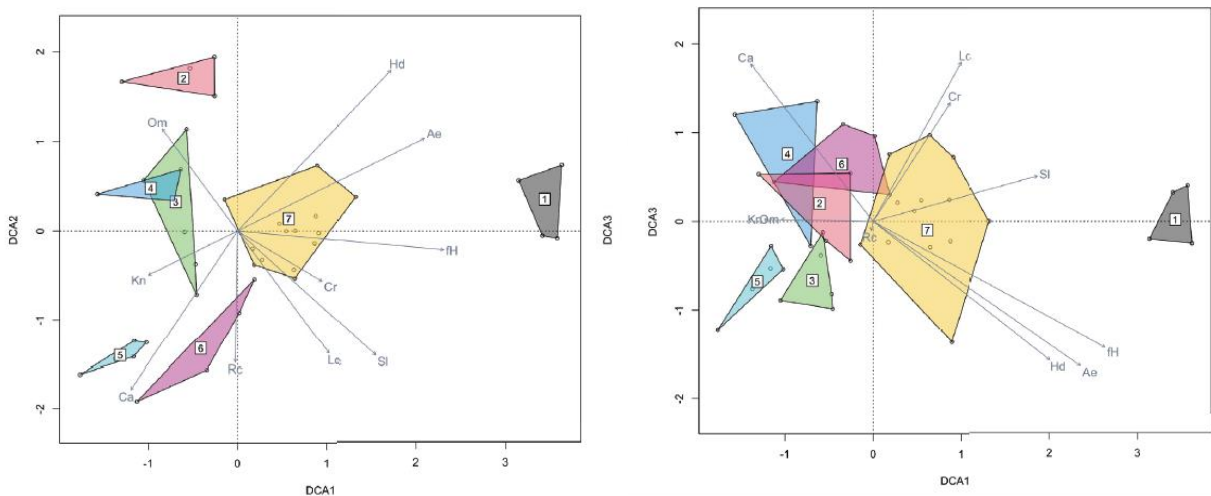


Рис. 1. Результати DCA-ординації одиниць рослинності. Аналіз значущостей (Eigen values) кожної з осей: axis 1 = 0,59, axis 2 = 0,49, axis 3 = 0,31. Довжина градієнту: axis 1 = 5,4, axis 2 = 3,9, axis 3 = 2,7. Номери полігонів: кластер 1 – *Potentillion anserinae*, кластер 2 – *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*; кластер 3 – *Arrhenatherion elatioris*; кластер 4 – *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*; кластер 5 – *Agrostion vinealis*; кластер 6 – *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*; кластер 7 – *Althaeion officinalis* (Ширяєва Д., 2022).

## Рекомендована література:

1. Ширяєва Д.В. Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард". *Український ботанічний журнал*. 2022. 79(1). С. 56–69. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.056>

Формат подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату docx.

## Практична робота 6.

Тема: Опис графічного об'єкту

Завдання: проаналізувати результати картування рослинності та ордиційних схем змін рослинності за основними показниками середовища.

### План роботи:

1. Ознайомтесь з двома рисунка з наукових публікацій.
2. Складіть опис цих графічних об'єктів (від 500 до 1000 знаків) за таким планом:
  - з яким напрямком дослідження природних угруповань тут є зв'язок;
  - які параметри досліджувались;
  - які закономірності можливо встановити;
  - як це співвідноситься із сучасними дослідженнями (підтверджують, спростовують, розвивають тощо);
  - який висновок можна зробити.

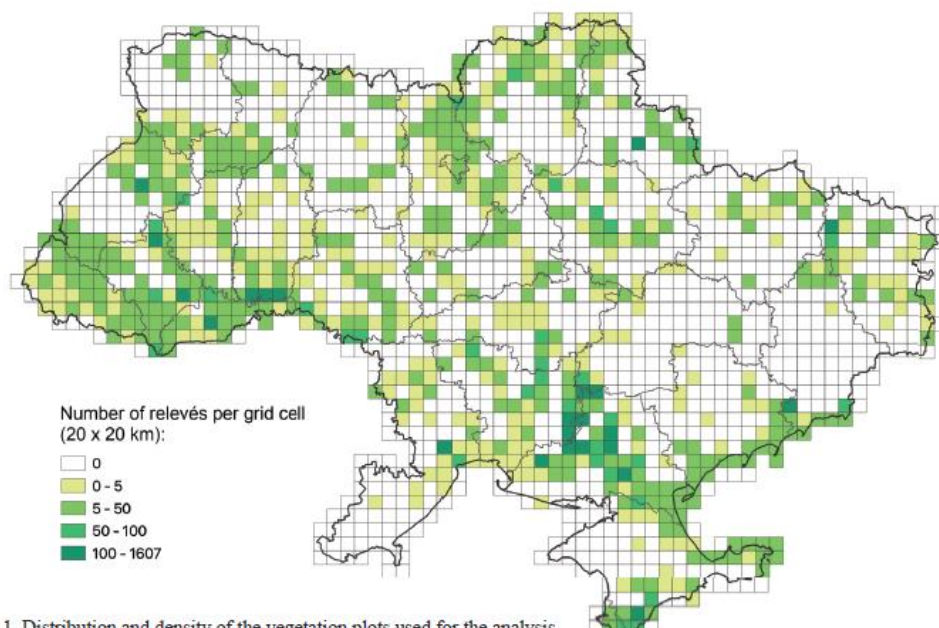


Fig. 1. Distribution and density of the vegetation plots used for the analysis

Table 1. Distribution of vegetation plots from the analyzed phytosociological dataset by EUNIS grassland habitat types

Cluster number	Code	Name	Number of plots
1	R11	Pannonian and Pontic sandy steppe	352
2	R12	Cryptogam and annual dominated vegetation on siliceous rock outcrops	80
3	R13	Cryptogam and annual dominated vegetation on calcareous and ultramafic rock outcrops	289
4	R15	Continental dry rocky steppic grassland and dwarf scrub on chalk outcrops	199
5	R16	Perennial rocky grassland of Central and South Eastern Europe	344
6	R18	Perennial rocky calcareous grassland of subatlantic submediterranean Europe	308
7	R1A	Semi dry perennial calcareous grassland	1755
8	R1B	Continental dry grassland true steppe	5531
9	R1C	Desert steppe	46
10	R1F	Mediterranean annual-rich dry grassland	26
11	R1M	Lowland to submontane, dry to mesic <i>Nardus</i> grassland	581
12	R1P	Oceanic to subcontinental inland sand grassland on dry acid and neutral soils	128
13	R1Q	Inland sanddrift and dune with siliceous grassland	88
14	R21	Mesic permanent pasture of lowlands and mountains	976
15	R22	Low and medium altitude hay meadow	2635
16	R23	Mountain hay meadow	175
17	R35	Moist or wet mesotrophic to eutrophic hay meadow	644
18	R36	Moist or wet mesotrophic to eutrophic pasture	1094
19	R37	Temperate and boreal moist or wet oligotrophic grassland	325
20	R41	Snow-bed vegetation	28
21	R43	Temperate acidophilous alpine grassland	58
22	R44	Arctic alpine calcareous grassland	197
23	R51	Thermophilous forest fringe of base rich soils	227
24	R55	Lowland moist or wet tall herb and fern fringe	115
25	R56	Montane subalpine moist or wet tall herb and fern fringe	104
26	R62	Continental inland salt steppe	238
27	R63	Temperate inland salt marsh	173
28	R64	Semi desert salt pan	655
29	R65	Continental subsaline alluvial pasture and meadow	49
30	X36	Depressions (pody) of the Steppe zone	315

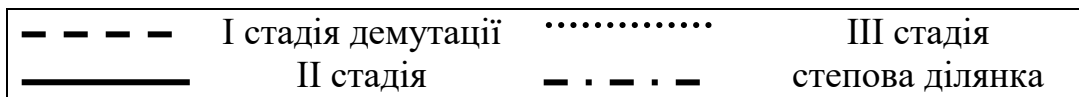
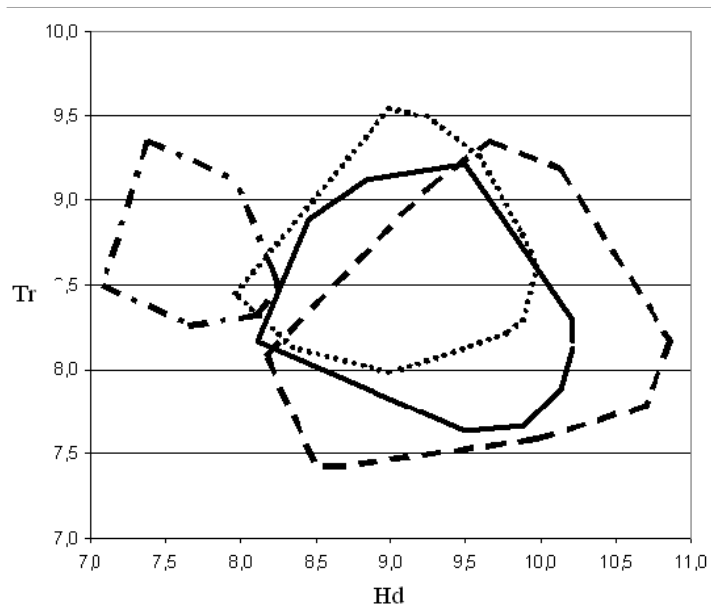


Рис. 2. Ординаційна схема змін екотопічних характеристик рослинних угруповань перелогів в координатах вологості ґрунтів (Hd) та вмісту солей (Tr).

Рекомендована література:

1. Chusova O.O., Shyriaieva D.V., Budzhak V.V., Chorney I.I., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Kucher O.O., Moysiyenko I.I., Tokariuk A.I., Vasheniak Iu.A., Vynokurov D.S., Boyko M.F., Khodosovtsev O.Ye., Kuzemko A.A. Protected species in grassland habitats of Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*. 2022. 79(5): 290–307.

<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.05.290>

2. Лисогор Л.П. Фітоіндикаційна характеристика екологічних параметрів різновікових перелогів Правобережного степового Придніпров'я. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія.* 2014. Вип. 20, №1100. С. 339-344.

[http://seriesbiology.univer.kharkov.ua/ukr/20\(2014\)/pdf/339.pdf](http://seriesbiology.univer.kharkov.ua/ukr/20(2014)/pdf/339.pdf)

### Практична робота 7.

Тема: Екологічна оцінка біотопів та розрахунок синфітоіндикаційних показників класів за провідними екологічними факторами

Завдання: ознайомитися з методикою синфітоіндикації (Дідух, Плюта, 1994; Didukh, 2011; Дідух, 2012); на основі фітоіндикаційних показників біотопів провести синфітоіндикаційну оцінку основних класів біотопів за провідними екологічними факторами; навчитися методиці ординаційного аналізу типів біотопів у просторі двох факторів.

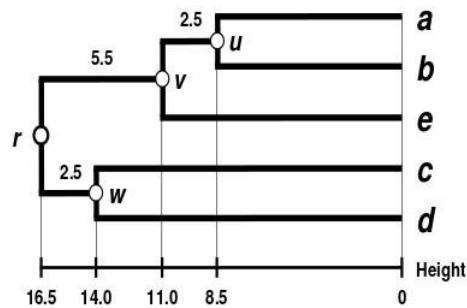
#### План роботи:

1. Ознайомтесь з методикою екологічної оцінки біотопів (Дідух та ін. Біотопи лісової та лісостепової зон України. 2011. С. 243-261).
2. На основі типових описів для біотопів встановіть відносні амплітуди, мінімальні й максимальні значення та середні показники восьми екологічних факторів: вологість ґрунту (Hd), кислотність ґрунту (Rc), сольовий режим (Sl), вміст карбонатів у ґрунті (Ca), вміст засвоюваних форм азоту в ґрунті (Nt), терморезим (Tm), континентальність (Kn), кріорезим (Cr) у програмі JUICE.
3. Проаналізуйте розмах екологічних амплітуд основних класів біотопів, використовуючи схему класифікації біотопів України.
4. Проведіть ординаційний аналіз з використанням фітоіндикаційних показників для класів біотопів або рослинних угруповань у програмі EXCEL за умов зміни провідних екологічних факторів (едафічних та кліматичних).
5. Проведіть диференціацію біотопів за їх екологічними характеристиками: побудуйте кластер на основі розрахунку показників евклідової дистанції (STATISTICA, метод unweighted pair-group average (UPGMA), Euclidean distances).
6. Виконане завдання має містити побудований кластер, точкові діаграми розміщення біотопів у просторі екологічних факторів.

#### *Метод невиваженого попарного середнього (UPGMA)*

Безліч методів ієрархічного кластерного аналізу відрізняється не тільки використовуваними мірами подібності (відмінності), а й алгоритмами класифікації. Один з них **метод невиваженого попарного середнього – Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages** або скорочено **UPGMA**.

Наприклад, потрібно провести класифікацію заданої множини об'єктів методом невваженого попарного середнього.



Перед початком роботи алгоритму розраховується **матриця відстаней** між об'єктами. На кожному кроці в матриці відстаней шукається мінімальне значення, що відповідає відстані між двома найближчими кластерами. Знайдені кластери U та V об'єднуються, утворюючи новий кластер K. Рядки та стовпці, що відповідають кластерам U та V, викидаються з матриці відстаней, і додається новий рядок і новий стовпець, що відповідають кластеру K. В результаті матриця скорочується на один рядок та один стовпець. Ця процедура повторюється доти, доки не будуть об'єднані всі кластери.

Наприклад, задана така матриця відстаней:

	1	2	3	4	5
1	0	2.06	4.03	6.32	2.08
2	2.06	0	3.50	4.12	5.43
3	4.03	3.50	0	2.25	3.65
4	6.32	4.12	2.25	0	4.81
5	2.08	5.43	3.65	4.81	0

Нехай кластери U, V та K містять  $T_u$ ,  $T_v$  і  $T_k$  об'єктів відповідно. Кластер K утворений шляхом об'єднання кластерів U та V, тоді  $T_k = T_u + T_v$ . Необхідно розрахувати віддаленість кластера K від деякого кластера W. Відстань між цими кластерами визначається за формулою:

$$D\left(\left(u,v\right),w\right) = \frac{T_u D_{u,w} + T_v D_{v,w}}{T_u + T_v}$$

### Рішення:

**Крок 1.** На першому кроці, коли кожен об'єкт є окремим кластером: 1, 2, 3, 4 та 5. Згідно з критерієм класифікації, об'єднання відбувається між кластерами,

відстань між якими найменша. Тобто на цьому етапі об'єднуються кластери 1 і 2. Відстань об'єднання – 2.06. Необхідно здійснити перерахунок матриці відстаней з урахуванням нового кластера:

	1,2	3	4	5
1,2	0	3.765	5.22	3.755
3	3.765	0	2.25	3.65
4	5.22	2.25	0	4.81
5	3.755	3.65	4.81	0

Наведемо приклад розрахунку відстані між кластерами K=1,2 та W=3. Кластер K утворений шляхом об'єднання кластерів U=1 та V=2. Відстані D(u,w) та D(v,w) беремо з початкової матриці відстаней. Підставивши отримані значення до формули, одержимо:

$$D = \frac{1 \times 4.03 + 1 \times 3.50}{1 + 1} = 3.765$$

**Крок 2.** Відповідно до нової матриці відстаней кластери 3 та 4 найближчі. Відстань об'єднання – 2.25. Необхідно здійснити перерахунок матриці відстаней з урахуванням отриманого кластера:

	1,2	3,4	5
1,2	0	4.4925	3.755
3,4	4.4925	0	4.23
5	3.755	4.23	0

Наведемо приклад розрахунку відстані між кластерами K=3,4 та W=1,2. Кластер K утворений шляхом поєднання кластерів U=3 та V=4. Відстань D(u,w) та D(v,w) беремо з матриці відстаней попереднього кроку. Підставивши отримані значення до формули, одержимо:

$$D = \frac{1 \times 3.765 + 1 \times 5.22}{1 + 1} = 4.4925$$

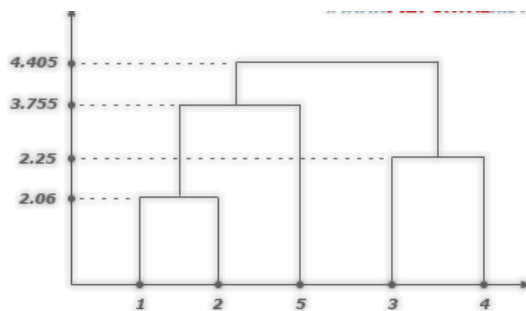
**Крок 3.** Кластери на цьому кроці: 1,2; 3,4 та 5. Найближчі кластери: 1,2 та 5. Відстань поєднання – 3.755. Необхідно здійснити перерахунок матриці відстаней з урахуванням нового кластера:

	1,2,5	3,4
1,2,5	0	4.405
3,4	4.405	0

Наведемо розрахунок відстані між кластерами K=1,2,5 та W=3,4. Кластер K утворений шляхом поєднання кластерів U=1,2 та V=5. Відстані D(u,w) та D(v,w) беремо з матриці відстаней попереднього кроку. Підставивши отримані значення до формули, одержимо:

$$D = \frac{2 \times 4.4925 + 1 \times 4.23}{2 + 1} = 4.405$$

**Крок 4.** На останньому кроці поєднуються два кластери, що залишилися 1,2,5 та 3,4. Відстань поєднання – 4.405. Результат роботи алгоритму представлений у вигляді дендрограми:



Рекомендована література:

7. Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. Біотопи лісової та лісостепової зон України. За ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідух. Київ, 2011. С. 243-261.
8. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. К.: Наук. думка, 2012. 344 с.
9. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. К.: Наук. думка, 1994. 280с.
10. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.

Формат подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс в одному файлі формату docx.

### 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

#### Семінар 1

Тема: Синтаксономічне різноманіття рослинного покриву України

Питання для доповідей і обговорення:

1. Типи рослинності України: огляд розроблених типологій, синтаксономічних схем та продромусів.
2. Порівняння синтаксономічного багатства різних типів і класів.
3. Класифікація рослинності як підгрунтя природної і зручної для користування класифікації біотопів (оселищ).

Методичні вказівки до підготовки:

1. Ознайомтеся зі зведеннями та продромусами рослинності України, які складені як за еколого-фітоценотичною, так і за флористичною класифікацією. Для наочності та кращого упорядкування матеріалу можна зробити таблицю, в якій відобразити назви вищих синтаксономічних одиниць рослинності (типів, класів), кількість віднесених до них синтаксонів нижчого рангу, до яких типів місцезростань вони приурочені (еколого-ценотична характеристика) та особливості географічного поширення в Україні.
2. У ході аналізу існуючих класифікацій екосистем варто зосередитися на ознаках, за якими поділяють екосистеми на класи і нижчі ієрархічні рівні. При використанні понять екотоп і екосистема, продумайте за якими їх складовими можна описувати та систематизувати усю різноманітність екосистем так, щоб система була наближена до дійсності та зручна в користуванні.

Рекомендована література:

1. Григора І.М., Воробйов Є.О., Соломаха В.А. Лісові болота Українського Полісся (походження, динаміка, класифікація рослинності). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 415 с.
2. Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 452 с.
3. Дубина Д.В. Вища водна рослинність // Рослинність України / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.
4. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Нойгойзлова З. та ін. Галофітна рослинність // Рослинність України / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Фітосоціоцентр, 2007. 315 с.
5. Куземко А.А. Лучна рослинність. Клас *Molinio-Arrhenatheretea* // Рослинність України / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. К.: Фітосоціоцентр, 2009. 376 с.
6. Продромус рослинності України / Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін. К.: Наук. думка, 2019. 784 с.
7. Рослинність хвойних лісів України. Матеріали робочої наради (Київ, листопад 2003). Київ: Фітосоціоцентр, 2003. 302 с.

8. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. К.: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.
9. Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Синантропна рослинність України. К.: Наук. думка, 1992. 252 с.

## Семинар 2.

Тема: Еколого-динамічні зміни рослинних угруповань як механізм підтримання сталості рослинного покриву

Питання для доповідей і обговорення:

1. Екологічні фактори, які обумовлюють різноманіття рослинних угруповань у складі рослинного покриву певної території.
2. Причини просторово-часової динаміки ареалів ценопопуляцій рослин, видів, рослинних угруповань.
3. Методичні підходи, що використовуються для вивчення змін рослинного покриву (природних та антропогенних).

Методичні вказівки до підготовки:

1. Зверніться до поняття екологічної амплітуди рослинного угруповання, пригадайте класифікацію екологічних факторів, з'ясуйте поняття провідних факторів, екологічного градієнту, розгляньте зв'язок між первинними і комплексними екологічними факторами, між екологічними відмінностями місцезростання та ценорізноманіттям фітоценозу.
2. Зверніть увагу на питання адаптації ценопопуляцій рослин, видів, рослинних угруповань до нових умов місцезростання, мінливих біотичних та абіотичних факторів середовища, дії антропогенного фактора в сучасних умовах.
3. Згадайте основні методичні прийоми, що використовуються при фітоценотичних дослідженнях. Оберіть ті, що можуть використовуватися при дослідженні динаміки рослинного покриву.

Рекомендована література:

1. Абдулоєва О.С., Соломаха В.А. Фітоценологія. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 450с.
2. Кліматогенні зміни рослинного світу Українських Карпат: монографія / Дідух Я.П., Чорней І.І., Буджак В.В. та ін. Чернівці: ДрукАрт, 2016. 280 с.
3. Жмуд О.І. Сингенетичні зміни рослинності Дунайського біосферного заповідника. *Український ботанічний журнал*. 2000. Т. 57, № 3. С. 272–277.
4. Клепець О.В. Трансформація водної та прибережно-водної рослинності в умовах міського середовища. *Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матли міжнар. конф. мол. учених (Ужгород, 19-23 вересня 2012 р.)* Ужгород: Видво ФОП Бреза А.Е., 2012. С. 142–143.
5. Brock T.C.M., G. Van der Velde, Van de Steeg H.M. The effects of extreme water level fluctuations on the wetland vegetation of a nymphaeid-dominated oxbow lake

in The Netherlands. *Archiv für Hydrobiologie, Ergebnisse der Limnologie*. 1987. Vol. 27. P. 57–73.

### Семінар 3.

Тема: Оптимізація стану природних та штучно створених фітоценозів: сучасні проблеми і шляхи їх вирішення

Питання для доповідей і обговорення:

1. Приклади природних та штучно створених фітоценозів (специфіка, господарське та екосистемне значення).
2. Чужорідні види у складі рослинного покриву України, проблема фітоінвазій, вплив останніх на екосистеми (біотопи).
3. Напрямки і шляхи оптимізації охорони та відновлення раритетного фітоценофонду

Методичні вказівки до підготовки:

1. Необхідно розглянути та порівняти особливості структури, специфічні ознаки, місце в екосистемі та господарське значення різних типів природних та штучно створених фітоценозів. Навести приклади.
2. Потрібно приділити увагу та чітко розмежувати визначення «чужорідна», «інвазійна» та «інтродукована» рослина (вид). Необхідно розглянути системи класифікацій чужорідних рослин, розкрити сутність поняття «інвазійний потенціал», «вид-трансформер». Проаналізувати чинники інвазій та імовірні наслідки для природних екосистем, навести приклади.
3. Проаналізувати особливості охорони раритетного фітоценофонду в межах природно-заповідних територій. Звернути увагу на розвиток системної природоохоронної концепції та створення Зеленої книги. Розкрити сутність, мету створення екомережі та Смарагдової мережі (Emerald), зробити порівняльний аналіз та вказати на їх переваги і недоліки.

Рекомендована література:

1. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. К.: Наук. думка, 2015. 116 с.
2. Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні / Полянська К.В., Борисенко К.А., Павланик П. та ін. Під ред. д.б.н. А.Куземко. Київ, 2017. 304с.
3. Зелена книга України / Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. К.: Альтерпрес, 2009. 448 с.
4. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Ред. д-р біол. наук, проф. Д.В. Дубина, д-р біол. наук, проф. Я.І. Мовчан. К., 2013. 409 с.
5. Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / Ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. Львів: ЗУКЦ, 2012. 278 с.

6. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. 28 с.

7. Adebayo A.A. Briski E., Kalaci O. Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and water lettuce (*Pistia stratiotes*) in the Great Lakes: playing with fire? *Aquatic Invasions*. 2011, 6(1). P. 91–96.

#### 4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Відповідно до навчального плану передбачено виконання індивідуального творчого завдання (реферату) за обраною темою. Результати виконання роботи оформлюються у вигляді презентації та доповіді на підставі обробки наукових публікацій (статті, монографії з фітоценотичної тематики).

Запропоновані *теми доповідей*:

1. Лучна рослинність України, типологія луків.
2. Степова рослинність України.
3. Вища водна рослинність. Закономірності територіального розподілу водних ценозів та їх зв'язок з типологією водойм.
4. Особливості формування болотної рослинності. Типи боліт.
5. Рослинність екстремальних екоотопів зі специфічною організацією: галофільні, вапнякові, псамофітні рослинні угруповання.
6. Синантропні рослинні комплекси: сегетальна та рудеральна рослинність.
7. Лісова рослинність. Широколистяні ліси.
8. Лісова рослинність. Хвойні ліси.
9. Високогірна рослинність.
10. Чагарникова рослинність.

Індивідуальне завдання виконується за наступним *планом*:

- освітити флористичні та ценотичні особливості обраного типу рослинності;
- проілюструвати фітоценотичне різноманіття з наведення синтаксономії;
- навести різноманіття біотопів, характерне для обраного типу рослинності;
- показати екологічні особливості охарактеризованих фітоценотичних одиниць або біотопів;
- вказати особливості географічного поширення одиниць в межах України;
- надати інформацію щодо рідкісних синтаксонів або біотопів (місцезростань).

При виконанні індивідуального завдання *оцінюється вміння*:

1. Обирати та опрацьовувати відповідні наукові джерела з досліджуваної тематики;

2. Коротко наводити найсуттєвішу інформацію, аналізувати та узагальнювати обраний матеріал;
3. Використовувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації для забезпечення наочності проаналізованої інформації.

### Вимоги до оформлення презентацій

Презентація передбачає поєднання інформації різних типів: тексту, графічних зображень, анімації та відеофрагментів. Тому необхідно враховувати специфіку комбінування фрагментів інформації різних типів. Крім того, оформлення і демонстрація кожного з перерахованих типів інформації також підпорядковується певним правилам. Так, наприклад, для текстової інформації важливий вибір шрифту, для графічної - яскравість і насиченість кольору, для найкращого їх спільного сприйняття необхідно оптимальне взаємне розташування на слайді.

В середньому, на прочитання і осмислення кожного слайда аудиторії потрібно 50 секунд. Тому не слід перевантажувати слайди надлишковою інформацією – на слайді має бути тільки те, про що говорить доповідач. Це положення стосується як тексту, так і таблиць.

Оформлення тексту. Кількість тексту повинно бути невеликим – не більше 10 рядків на слайд. Не слід використовувати складні словесні конструкції – складносурядні і складнопідрядні речення без особливої необхідності. В оформленні тексту не слід використовувати більше двох шрифтів – один для заголовка та інший для тексту. Без особливої потреби не слід використовувати декоративні, рукописні шрифти, а також шрифти із зарубками. Акцентування слід робити кольором самого шрифту. Розмір шрифту не рекомендується використовувати менше, ніж 24 пт. Шрифти меншого розміру погано сприймаються. Кольорове рішення фону і тексту повинно забезпечувати максимальну читабельність. Оптимальним є використання темного тла і білого тексту.

Принципи оформлення таблиць та ілюстрацій на слайді ті ж, що і принципи оформлення у роботі, за винятком того, що назва обов'язково розміщується вгорі. Таблиці слід використовувати невеликі, зручні для сприйняття. Великі таблиці бажано скоротити до прийняттого розміру. Вносити на слайд слід тільки ті цифри, про які йде мова. Якщо не можна уникнути використання повної цифрової таблиці, то в загальному масиві цифр корисно виділити (жирним шрифтом, підкресленням, кольором) найбільш істотні для підтвердження отриманих результатів значення, якщо необхідно – звернути увагу на рядок або стовпець.

При оформленні графічних об'єктів необхідно пам'ятати наступне:

- рисунки, фотографії, діаграми мають доповнювати текстову інформацію або передавати її в більш наочному вигляді;

- бажано уникати в презентації рисунків, що не несуть смислового навантаження, якщо вони не є частиною стильового оформлення;
- колір графічних зображень не повинен різко контрастувати з загальним стильовим оформленням слайда;
- ілюстрації рекомендується супроводжувати пояснювальним текстом;
- якщо графічне зображення використовується в якості фону, то текст на цьому тлі має добре читатися.

Анімація. Анімаційні ефекти використовуються для залучення уваги слухачів або для демонстрації динаміки розвитку будь-якого процесу. У цих випадках використання анімації виправдано, але не варто надмірно насичувати презентацію такими ефектами, інакше це викличе негативну реакцію аудиторії.

Єдине стильове оформлення презентації – одна з найважливіших вимог, що відповідає таким критеріям:

- всі слайди презентації повинні бути витримані в одному стилі;
- вітається використання певного шрифту (гарнітура і колір), кольору тла або зображення, декоративного елемента невеликого розміру;
- не рекомендується використовувати в стильовому оформленні презентації більше 3 типів шрифту і більше 3 кольорів (необхідно уникати непоєднані комбінації кольорів, пам'ятати, що чорний колір має негативний (похмурий) підтекст, а світлий текст на світлому тлі читається погано);
- оформлення слайда не повинно відволікати увагу слухачів від його змістовної частини.

Зміст і розташування інформаційних блоків на слайді:

- інформаційних блоків не повинно бути занадто багато (3-6);
- рекомендований розмір одного інформаційного блоку – не більше 1/2 розміру слайда;
- бажана присутність на сторінці блоків із різнотипною інформацією (текст, графіки, діаграми, таблиці, малюнки), що доповнює одна одну;
- ключові слова в інформаційному блоці необхідно виділити;
- інформаційні блоки краще розташовувати горизонтально, пов'язані за змістом блоки – зліва направо;
- найбільш важливу інформацію слід помістити в центр слайда;
- логіка представлення інформації на слайдах і в презентації повинна відповідати логіці її викладення.

Крім правильного розташування текстових блоків, потрібно не забувати і про їхній зміст.

## Схема аналізу доповіді

1. Відповідність доповіді темі. Наскільки смисловий зміст доповіді відповідає формулюванню теми доповіді (повністю відповідає чи ні, що саме не відповідає) і наскільки розкрита тема в доповіді.

2. Змістовність доповіді і відповідність сучасному науковому рівню. Чи правильно використовувалися або трактувалися наведені в доповіді наукові терміни; чи є зв'язок з лекційним матеріалом і матеріалом інших загальних та спеціальних курсів; залучалися дані з особистих наукових досліджень або досліджень кафедри; чи має зв'язок з професійними інтересами студентів-біологів; чи містить дискусійні питання; зачіпає існуючі концепції, гіпотези; чи є посилання на джерела інформації; чи залучалася інформація з наукових джерел (статей періодичних видань, наукових праць, матеріалів конференцій тощо); наскільки добре наведені приклади ілюструють основні теоретичні положення доповіді.

3. Форма і стиль подання інформації. Переконалива чи доступна доповідь, чи добре сприймається (якщо ні, то проаналізувати причини); чи логічно взаємопов'язані всі її частини, чи вдала композиційна побудова (вступ, основна частина, висновок); чи використовується ілюстративний матеріал; чи є презентація – чи вдало її оформлено, наскільки вона дає уявлення про зміст доповіді (доповнює, деталізує або узагальнює доповідь; виділяє основні ідеї і моменти, чи добре сприймається візуально, пробуджує додатковий інтерес до цього питання).

4. Рівень володіння матеріалом. Наскільки добре доповідач орієнтується в матеріалі, наскільки глибоко проник в суть розглянутого матеріалу; повно і по суті відповідає на питання.

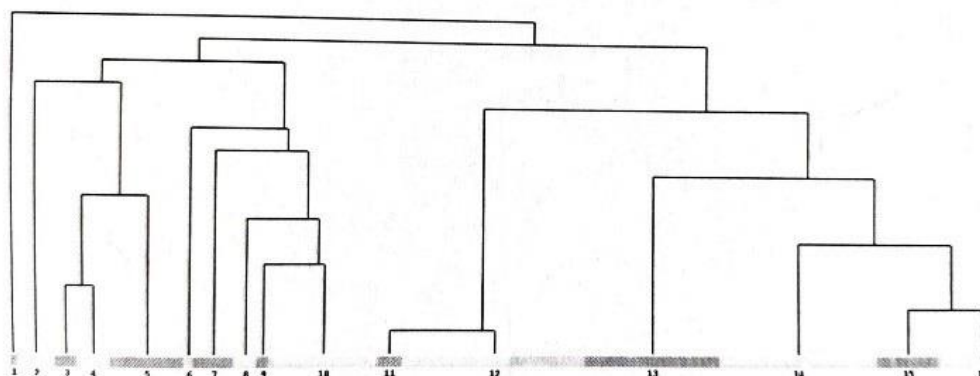
**Увага!** Це лише схема, при аналізі вам не тільки потрібно обмежуватися констатацією фактів – так (ні), містить (не містить), відповідає (не відповідає), погано (добре), повно (неповно) і т.д. – а **пояснювати**, що саме вдало, на вашу думку, чому щось не дуже вдало (не зовсім відповідає, може розглядатися під іншим кутом зору), як це можна доповнити або виправити. Починайте своє опонування (або рецензування) з позитивних моментів, критика повинна проводитися в поважній і тактовній формі. Не забувайте про те, що 1) ми всі вчимося; 2) в науці не може бути «істини в останній інстанції», є різні думки (загальноприйняті чи ні), але всі вони заслуговують уваги, 3) будь-яка думка потребує відповідної аргументації.

## 5. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВОГО ЕКЗАМЕНУ

*Приклад екзаменаційного білету*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Розкрити зміст понять «рослинне угруповання», «фітоценоз», «рослинність» та «рослинний покрив» (10 балів).
2. Еколого-фітоценотична (домінантна) та еколого-флористична класифікації: охарактеризувати принципи і методи, одиниці класифікації, переваги та недоліки цих підходів. Сформулювати правила утворення назв за Міжнародним кодексом фітосоціологічної номенклатури (ICPN) (15 балів).
3. Описати наданий графічний об'єкт. Пояснити, які саме закономірності структурно-функціональної організації рослинного покриву мають місце. Навести необхідні аргументи (15 балів).



**Дендрограма диференціації загального масиву даних з використанням алгоритму TWINSpan модифікований.**

. Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Казарінова** Ганна Олегівна

## **СИНЕКОЛОГІЯ ТА СИНТАКСОНОМІЯ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 23.04.2025. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 3.51. Обсяг 9,846 Мб. Зам. № 181/25.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009  
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна