

**Кафедра біології та хімії
Biológia és Kémia Tanszék**

**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ /
ÁLTALÁNOS ÖKOLÓGIA**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ / MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ
до практичних і семінарських занять / a gyakorlati és szemináriumi foglalkozásokhoz

Перший (бакалаврський) / Alapképzés (BSc)
(ступінь вищої освіти / felsőoktatás szintje)

01 Освіта/Педагогіка / 01 Oktatás/Pedagógia
(галузь знань / képzési ág)

Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) / Középiskolai oktatás
(*Biológia és az ember egészsége*)
(освітня програма / képzési program)



**Берегове / Beregszász
2024 p. / 2024**

Навчальна дисципліна «Загальна екологія» – обов'язковий компонент освітньої програми «Біологія та здоров'я людини» для підготовки здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Екологія – комплексна інтегральна наука, що вивчає закономірності відносин між організмами та з навколишнім середовищем, а також утворення і діяльність надорганізованих систем (популяцій, біоценозів, біосфери). Вивчення навчальної дисципліни забезпечує формування системи знань майбутнього вчителя, викладача, науковця про загальні екологічні поняття та закономірності взаємодії живих і неживих компонентів та функціонування екосистеми. Курс висвітлює та систематизує характер впливу природних і антропогенних факторів на функціонування, структуру, складу і динаміки різних біогеоценозів і біосфери в цілому.

Методичні вказівки розроблені з урахуванням сучасних вимог для підготовки бакалаврів в галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Мета видання – допомогти студентам у виконанні практичних завдань курсу, ознайомити студентів з екологією як наукою, з різними напрямками екології, показати розвиток головних положень сучасної екології та зв'язки з іншими природничими науками. Для досягнення мети подана тематика предмету, рекомендована література, основні екологічні поняття, а також контрольні запитання та завдання. Методичні вказівки рекомендуються для студентів денної та заочної форми навчання.

Затверджено до використання у навчальному процесі
на засіданні кафедри біології та хімії ЗУІ імені Ференца Ракоці II
(протокол №8 від 13.03.2024 року)

Розглянуто та рекомендовано Навчально-методичною радою
Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №19 від 23 квітня 2024 року)

Рекомендовано до видання в електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол № 4 від 25.04.2024 року)

Підготовлено до видання в електронній формі (PDF) кафедрою біології та хімії
спільно з Видавничим відділом Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Розробник методичних вказівок:

Іштван ГАДНАДЬ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Рецензенти:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент, завідувач кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Степан КОЛОЖВАРІ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

За зміст методичних вказівок відповідальність несуть розробники.

Відповідальні за випуск:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент, завідувач кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Олександр ДОБОШ – начальник Видавничого відділу ЗУІ імені Ференца Ракоці II.

Видавництво: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (адреса: пл. Кошута 6, м. Берегове, 90202. Електронна пошта: foiskola@kmf.uz.ua)

© Іштван Гаднадь, 2024

© Кафедра біології та хімії ЗУІ імені Ференца Ракоці II, 2024

Az Általános ökológia tantárgy 014 Középiskolai oktatás (Biológia és az ember egészsége) BSc szintű képzési program kötelező komponense. Az ökológia a biológiához, azon belül az egyed feletti szerveződéssel (populáció, biocönózis, bioszféra) foglalkozó szünbiológiához tartozó, élőlényközpontú tudományág, amely az élettereket, az élőlények és a környezet kapcsolatait vizsgálja. Az Általános ökológia tantárgy célja a bioszférában uralkodó, az élőlények előfordulását és megjelenését meghatározó törvényszerűségek megismertetése. A kurzus rávilágít az élő rendszerek és élettelen környezetük között fennálló kapcsolatokra, anyagkörforgásokra és jellemezi mindezek hatását a különböző ökoszisztéma típusok kialakulására, szerkezetére és működésére. A természetes ökoszisztémák jellemzésekor említést tesz az antropogén behatásokról, a mesterséges ökoszisztémák jellemzőiről.

A módszertani útmutató a 014 Középiskolai oktatás (Biológia és az ember egészsége) BSc szintű képzési program modern követelményeinek figyelembevételével lett kidolgozva. A kiadvány célja – segítséget nyújtani a hallgatóknak az elméleti anyag megértésében, behatóbban megismertetni az ökológiai alapfogalmakat és törvényszerűségeket, azok gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit a környezeti állapot meghatározásában, annak minőségi javításában. A cél elérése érdekében megadjuk a tantárgyi tematikát, az ajánlott szakirodalmat, a fontosabb ökológiai alapfogalmakat, a feladatokat és ellenőrző kérdéseket. E tananyag használatát mind a nappali, mind a levelező képzésben résztvevő hallgatóknak ajánljuk.

Az oktatási folyamatban történő felhasználását jóváhagyta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszéke
(2024.03.13., 8. számú jegyzőkönyv).

Megjelentetésre javasolta a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Oktatási és Módszertani Tanácsa
(2024.04.23., 19. számú jegyzőkönyv).

Elektronikus formában (PDF fájlformátumban) történő kiadásra javasolta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Tudományos Tanácsa
(2024.04.25., 4. számú jegyzőkönyv).

Kiadásra előkészítette a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Biológia és Tanszéke, valamint Kiadói Részlege.

A módszertani útmutató kidolgozói:

HADNAGY István – PhD, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense.

Szakmai lektorok:

KOHUT Erzsébet – PhD, tanszékvezető, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense.

KOLOZSVÁRI István – PhD, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense.

A segédlet tartalmáért kizárólag a módszertani útmutató kidolgozói felelnek.

A kiadásért felelnek:

KOHUT Erzsébet – PhD, tanszékvezető, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszékének docense.

DOBOS Sándor – a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Kiadói Részlegének vezetője.

Kiadó: II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola (cím: 90202, Beregszász, Kossuth tér 6.
E-mail: foiskola@kmf.uz.ua)

© Hadnagy István, 2024
© A II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Biológia és Kémia Tanszéke, 2024

ЗМІСТ / TARTALOM

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА / RÖVID ISMERTETŐ.....	5
II. ТЕМАТИКА ПРЕДМЕТУ / TANTÁRGYI TEMATIKA	7
III. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ / A TANANYAGHOZ KAPCSOLÓDÓ FŐBB FOGALMAK	9
IV. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ / BEGYAKORLÓ KÉRDÉSEK	20
V. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ / GYAKORLATI FELADATOK	23
VI. ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ / SZEMINÁRIUMI FOGLALKOZÁSOK TÉMÁI.....	50
VII. ПЕРЕЛІК ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ / VIZSGAKÉRDÉSEK.....	52
VIII. ЛІТЕРАТУРА / SZAKIRODALOM	54

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА / RÖVID ISMERTETŐ

Мета видання: забезпечення здобувачів вищої освіти методичними вказівками до теоретичних занять та до виконання практичних робіт із загальної екології.

Мета дисципліни: забезпечення формування системи знань майбутнього вчителя, викладача, науковця про загальні екологічні поняття та закономірності взаємодії живих і неживих компонентів та функціонування екосистеми. Розуміти характер впливу природних і антропогенних факторів на функціонування, структуру, складу і динаміки різних біогеоценозів і біосфери в цілому.

Завдання дисципліни:

- **навчальні:** забезпечити засвоєння студентами необхідного обсягу теоретичних та прикладних знань із загальної екології, а також інтеграцію знань, отриманих студентами під час вивчення окремих біологічних дисциплін; формування уявлення про біосферу як цілісну систему, оволодіння фундаментальними вихідними поняттями сучасної екології; здобути знання необхідні для розуміння закономірностей впливу екологічних факторів на живі організми, загальних взаємостосунків популяцій та процесів функціонування екосистеми в обсязі, необхідному для викладання природничих дисциплін у закладах середньої та фахової передвищої освіти.
- **методологічні:** оволодіння методологічним апаратом загальної екології, принципами, методами, технологіями, засобами дослідження біологічних об'єктів;
- **дослідницькі:** формувати у студентів вміння самостійно проводити дослідження екологічних об'єктів, природних комплексів, залучати до цього процесу учнів;
- **практичні:** пізнання закономірностей будови, динаміки і розвитку екосистем, та раціональної організації природокористування; підготувати студентів до виконання обов'язків вчителя біології, виробити вміння в доступній формі з використанням різних методів та технологій доносити інформацію до інших.

Вивчення дисципліни та виконання практичних завдань із загальної екології згідно освітньої програми Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) сприяє розвитку передусім таких компетентностей та результатів навчання:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів біологічної науки. Розуміти сучасні тенденції біології, вміти застосовувати сучасні досягнення біологічної науки при викладанні в середній школі.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.
- ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- ФК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.
- ФК4. Здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання.

Предметні компетентності (ПК):

- ПК 2. Здатність розуміти і пояснювати будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, екологію, поширення, використання, охорону живих організмів і систем усіх рівнів організації.
- ПК 4. Здатність організовувати і здійснювати дослідницьку діяльність в лабораторних і польових умовах, інтерпретувати її результати; користуватися обладнанням, препаратами, виготовляти біологічні препарати та формувати

колекції і гербарії.

- ПК 6. Здатність здійснювати позакласну та позашкільну роботу з біологічних проблем і досліджень, формування, збереження екологічно здорового середовища і зміцнення здоров'я.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН7. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.
- ПРН 14. Знає і використовує біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії, закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
- ПРН 15. Знає і пояснює будову та основні функціональні особливості підтримання життєдіяльності живих організмів, сучасну систему живих організмів, роль живих організмів та біологічних систем різного рівня у житті суспільства, їх використання, охорону, відтворення.

A kiadvány célja: segítséget nyújtani a hallgatóknak az elméleti anyag megértésében, behatóbban megismertetni az ökológiai alapfogalmakat és törvényszerűségeket, azok gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit a környezeti állapot meghatározásában, annak minőségi javításában.

A tantárgy célja: a bioszférában uralkodó, az élő rendszerek előfordulását és megjelenését meghatározó törvényszerűségek megismertetése. A kurzus rávilágít az élővilág szerveződési szintjein belül megnyilvánuló kölcsönhatásokra, melyek meghatározó szerepet játszanak az élőhelyek populációk közötti felosztásában. Megvizsgálja az élő rendszerek és élettelen környezetük között fennálló kapcsolatokat, anyagkörforgásokat és ezek hatását a különböző ökoszisztéma típusok kialakulására. A természetes ökoszisztémák jellemzésekkor szót ejtünk az antropogén behatásoktól, a mesterséges ökoszisztémák jellemzőiről. Az alapösszefüggések elsajátítása után a tantárgy kiter a környezet védelmének ökológiai vonatkozásaira.

A tantárgy feladata:

- **oktatási:** annak biztosítása, hogy a hallgatók elsajátítsák az általános ökológia elméleti és gyakorlati ismereteit, valamint az egyes biológiai tudományágak tanulmányozása során megszerzett ismeretek integrálását; a modern ökológia alapvető alapfogalmainak, a környezeti tényezők élő szervezetekre gyakorolt hatásának, a populációk általános kapcsolatainak és az ökoszisztéma működési folyamatainak, valamint a bioszféra, mint a legmagasabb (egyed feletti) biológiai szerveződési szint általános működésének bemutatása; végső soron a természettudományok középfokú oktatásához szükségesek ismeretek elsajátítása;
- **módszertani:** az általános ökológia módszertani irányzatainak, a biológiai objektumok kutatásának, módszereinek, technológiáinak és eszközeinek elsajátítása;
- **kutatási:** kialakítani a hallgatókban az ökológiai objektumok, természeti komplexumok kutatásának önálló képességét, a tanulók bevonását ebbe a folyamatba;
- **gyakorlati:** az ökoszisztémák szerkezetének, dinamikájának és fejlődésének törvényszerűségeinek ismerete, a természethasználat ésszerű megszervezése; a hallgatók felkészítése a biológia tanári feladatok ellátására, a különböző módszerek és technológiák segítségével mások számára hozzáférhető formában történő információtovábbítás képességének fejlesztése.

ТЕМАТИКА ПРЕДМЕТУ / TANTÁRGYI TEMATIKA

Змістовий модуль №1. Вступ та основні поняття. Екологічне середовище і толерантність. Вплив абіотичних факторів середовища на живі організми.

Вступ та основні поняття. Виникнення, історія та етапи розвитку екології як науки. Поняття екології. Предмет, завдання і методи сучасної екології. Місце екології в системі біологічних наук. Основні екологічні закони. Надорганізмові рівні організації життя.

Екологічне середовище і толерантність. Екологічне середовище існування організмів та її складові частини. Біотоп (екотоп) та його вертикальна і горизонтальна структура. Загальні закономірності впливу екологічних факторів на живі організми. Пристосованість організмів до навколишнього середовища. Адаптація, толерантність, терпимість, екологічна амплітуда та екологічна валентність. Закон оптимальності, закон толерантності (Шелфорда). Гомеостаз. Концепція обмежувального фактора (закон мінімуму Ю. Лібіха). Еврибіонтні та стенобіонтні організми. Концепція екологічної ніші. Поняття та структура ніші (niche). Закон конкурентного виключення.

Вплив абіотичних факторів середовища на живі організми. Поняття і класифікація екологічних факторів. Світло як екологічний фактор. Джерело світла, сонячне випромінювання та склад атмосфери. Діапазон електромагнітних коливань (спектральна характеристика, видима радіація). Розподіл та баланс сонячної радіації на земній поверхні. Температура як екологічний фактор. Нагрівання атмосфери та земної поверхні. Зміна температури повітря залежно від географічної широти, висоти над рівнем океану. Температурні межі існування життя. Вода як екологічний фактор. Екологічна роль води. Вплив води на живі організми. Водний баланс Землі. Ґрунт як екологічний фактор. Екологічні функції ґрунтового покриття. Повітря як екологічний фактор. Склад та структура атмосфери (вміст кисню та вуглекислого газу). Екологічні аспекти вологості, тиску, руху та забруднення повітря. Екологічний вплив рельєфу та поверхнево-формуєчих факторів.

1. modul: Bevezetés és alapfogalmak. Környezet és tűrőképesség. A környezeti tényezők ökológiai hatásai

Bevezetés és alapfogalmak. Az ökológia kialakulásának szakaszai. Az ökológia fogalma. Az ökológia tárgya. Az ökológia feladata. Az ökológia helye a biológiai tudományok rendszerében. A szünbiológia felosztása. Az ökológia központi hipotézise (CH). Az egyed feletti (szupraindividuális) szerveződési szintek.

Környezet és tűrőképesség. Az ökológiai környezet fogalma és elemei. A biotóp fogalma, annak vertikális és horizontális felosztása. A környezeti tényezők csoportosítása és azok kölcsönhatása. Forrás tényezők és kondicionáló tényezők. Az élőlények alkalmazkodása a környezeti hatásokhoz. A tűrőképességgel kapcsolatos alapfogalmak. A fiziológiai és ökológiai környezeti igény. Az ökológia alapelvei. A limitációs elv, az ökológiai faktorok hatástörvénye. Az általános indikáció elve. A komplementációs elv, exteriőr is interiőr komplexum. A plurális és multiplurális környezeti elv. Az ökológiai niche.

Az abiotikus környezeti tényezők hatásai az élő szervezetekre. A légkör szerkezete és általános jellemzői. A levegő és összetevőinek ökológiai hatása. A fény tulajdonságai, hatása a növényekre és az állatokra. A hőmérséklet ökológiai hatása. A vízburok felosztása és általános jellemzői. A víz ökológiai hatása. A víz, mint élettér. A vízi élettájak. A vízfolyások szinttájai. A talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai. A talaj, mint edafikus tényező. A domborzat és a felszínformáló tényezők ökológiai hatása.

Змістовий модуль №2. Характеристика популяцій і біоценозів. Властивості екосистем. Загальна характеристика біомів

Популяція та її основні характеристики. Елементарна (локальна) популяція, екологічна популяція, географічна популяція. Повна чисельність, густота розселення, генетична структура, дані про імовірність та види виживання, тип просторового розподілу особин, розподіл особин за віком (демографічна піраміда), спосіб розмноження і плодючість, соціальна організація. Біотичні фактори. Внутрішньовидові (внутрішньопопуляційні) та міжвидові (міжпопуляційні) взаємодії. Поширення популяцій, типи ареалів.

Біоценози та їх основні характеристики. Асоціація, фітоценоз, зооценоз, мікробіоценоз. Динаміка, послідовна й закономірна зміна біоценозів.

Екосистеми, їх структура та види. Основні закономірності їх існування, причинно-наслідковими зв'язки. Основні типи екосистем за саморегуляції. Ланцюги живлення. Трофічний рівень. Екологічна піраміда. Правило Ч. Елтона. Харчова/трофічна мережа. Біологічна продуктивність. Первинна та вторинна продукція, біомаса. Кругообіг речовин у біосфері. Утворення живої речовини та її розклад. Біогенні елементи. Біогеохімічні цикли у біосфері. Потік та трансформація енергії в біосфері.

Біоми та біосфера. Біоми, їх висотно-широтна класифікація. Зональність, висотна поясність, закономірна зміна природних комплексів у горах. Біосфера та біорізноманіття.

2. modul: A populációk és az életközösségek jellemzői. Az ökoszisztémák tulajdonságai. A biomok általános jellemzői

A populáció fogalma és jellemzői. A populációméret és a populációdinamika jellemzői. A populációk térbeli eloszlása. Életmenet stratégiák. Grime-féle életmenet osztályozás. Életforma típusok. A populációk alkalmazkodása: a mimikri fogalma és típusai. A populáción belüli és a populációk közötti kölcsönhatások sajátosságai. A populációk terjedése, areatípusok.

A társulás és életközösség fogalma és jellemzői. A társulások időbeni változásai. Az aszpektusok jellemzői. A szukcesszió fogalma és típusai. A társulások térbeli szerkezete, a mintázat.

Az ökoszisztéma fogalma és jellemzői. Anyagkörforgalom a biocönózisban. A biogén elemek körforgása. A szén körforgása. A víz körforgása. A nitrogén körforgása. A foszfor körforgása. A táplálékláncok típusai. A táplálékhálózatok sajátosságai. Energiaáramlás a biocönózisban. Produkcióbiológiai alapfogalmak. A biológiai produkció és a biomassza. Elton számpiramisa, biomassza- és energiapiramisok. A relatív nagyság törvénye.

A biom és a bioszféra fogalma és jellemzői. A biomok típusai és azok általános biogeográfiai jellemzői. A horizontális és vertikális vegetációtagozódás. A bioszféra. A biológiai sokféleség.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ / A TANANYAGHOZ KAPCSOLÓDÓ FŐBB FOGALMAK

Основні поняття змістового модуля / Az 1. számú tartalmi modul főbb fogalmai

1. **Az ökológia központi hipotézise (CH) (центральна гіпотеза екології)** – Juhász-Nagy Pál megfogalmazása szerint: „Bárhol, bármikor, bármilyen populáció a természetben bármilyen mennyiségben megtalálható.” Az ökológia centrális ténye (CT) pedig az, hogy a CH hamis. A centrális probléma (CP): a CT milyen mértékben és miért hamis. Az, hogy a CH milyen mértékben hamis egy deviációs alapkérdés (DA), ezt tanulmányozza a *szünfenobiológia*. Az pedig, hogy a CH miért hamis egy kényszerfeltételi alapkérdés (KA), ezt tanulmányozza konkrétan az *ökológia*. A kettő együtt (*szünfenobiológia* + *ökológia*) alkotja a *szünbiológiát*.
2. **Szünfenobiológia (синфенобіологія)** – a *szupraindividuális* biológiai szerveződés jelenségeivel, azok tér-időbeli előfordulási mintázatának leírásával foglalkozó tudomány (pl. biogeográfia, cönológia, populációdinamika, populáció-genetika, biotika: florisztika és faunisztika stb.).
3. **Ökológia (екологія)** – a *szupraindividuális* biológiai szerveződés jelenségeinek okait kutató biológiai tudomány. Az ökológia azt vizsgálja, hogy melyek azok a környezeti feltételek, amelyek a növények, állatok és mikroorganizmusok *populációira*, *populációkollektívumaira* (*társulásaira*, *életközösségeire*) hatnak, és hogy e feltételek – beleértve az emberi hatásokat is – hogyan határozzák meg térbeli eloszlásukat (mintázatukat és színtezettségüket), viselkedésüket, működésüket.
4. **Szünbiológia (синбіологія)** – a *szupraindividuális organizáció* (SIO) azaz egyed feletti szerveződési szintek jelenségeivel foglalkozó biológiai tudományág.
5. **Szupraindividuális organizáció (надорганізмові системи)** – egyed feletti szerveződés, az élőlények természetes kapcsolatrendszerének kialakulása, mely bekövetkezhet: a *populációk* szerveződési szintjén, a *társulások* szerveződési szintjén, az *életközösségek* (*biocönózisok*) szerveződési szintjén, a *biomok* szerveződési szintjén és a *bioszféra* szerveződési szintjén.
6. **Autökológia (аутекологія, факторіальна екологія, екологія видів)** – egy faj egyedeinek az ökológiai (főként abiotikus) környezettel való kölcsönhatását tanulmányozó résztudomány.
7. **Demökológia (демекологія, екологія популяцій)** – populáció ökológia, az egy fajhoz tartozó egyedek csoportjainak (*populációk*) mennyiségi jellemzőivel, a populáción belüli (intraspecifikus) és a populációk közötti (interspecifikus) kölcsönhatásokat, valamint a populáció és a környezet kapcsolatrendszerét vizsgáló tudományág.
8. **Szünökológia (синекологія, біоценологія)** – közösségi ökológia, biocönológia, az életközösségek (*biocönózisok*) működését, önszabályozását és önfejlődését, illetve a környezetükkel való kapcsolatát tanulmányozó résztudomány.
9. **Biogeocönológia (екосистематологія)** – a szupraindividuális biológiai rendszerek, ökoszisztémák működését, önszabályozását és önfejlődését leíró, elemző és rendszerező résztudomány.
10. **Cönológia (ценологія)** – társulástan, az élőlénypopulációk alkotta társulások (fitocönózis, zoocönózis, mikrobiocönózis) koegzisztenciális (együttelőfordulási) viszonyaival és törvényszerűségével foglalkozó szünbiológiai tudományág.

11. **Faj (вид)** – biológiai rendszerezés alapegysége, egyben taxonómiai kategória is. A leggyakoribb értelmezés szerint az élőlények egyedeinek olyan halmaza, amelyek egymással kereszteződve képesek szaporodni és termékeny utódot létrehozni.
12. **Populáció (популяція)** – az egyed feletti szerveződés alapegysége. Adott helyen, adott időben, egy fajhoz tartozó, valamely szünbiológiai vizsgálati szempont szerint azonosnak tekinthető (pl. egymással tényleges szaporodási közösséget alkotó) egyedek halmaza.
13. **Biocönózis (біоценоз)** – életközösség, ugyanazon az élőhelyen (biotóp) egy időben együtt élő populációk kapcsolatrendszere. Mikroszervezetek (mikrobiocönózis), növényfajok (fitocönózis) és állatfajok (zoocönózis) társulásai, melyet jellemző fajkombináció, réteges elrendeződés, önszabályzó képesség, időbeli ismétlődés jellemez. Pl: tölgyes, nádas, mocsár, stb. (közösségi szint).
14. **Fitocönózis (фітоценоз, рослинне угруповання)** – asszociáció, növénytársulás, egyazon területen több hasonló környezeti igényű növényfaj populációinak előfordulása, társulása.
15. **Biom (біом)** – bioformáció, klimatikusan és földrajzilag meghatározott, ökológiai szempontból hasonló jellegű életközösségek együttese. A biomokat rendszerint az ökológiai szukcesszió és a klíma által determinált klimax vegetáció azonosítja. Nevüket általában a jellemző klimatikus viszony és a vegetációtípus alapján kapják. Pl. tajga, mérsékelt övi lombhullató erdő, patak, folyam stb. (közösségi szint).
16. **Bioszféra (біосфера)** – Föld kőzetburkának (litoszféra), vízburkának (hidroszféra) és levegőburkának (atmoszféra) azon része, ahol élet van és a biológiai folyamatok zajlanak. Egy globális ökológiai rendszer, a Földön előforduló összes élőlénnel és azok teljes, az élettelen és élő természettel fenntartott kapcsolatrendszerével együtt.
17. **Nooszféra (ноосфера)** – a Föld emberi tevékenysége által befolyásolt övezete, tehát a globális tudat szférája, része a bioszférának (a fogalmat V.I. Vernadszkij, orosz geokémikus 1923-ban vezette be).
18. **Holocönózis (голоценоз)** – egy térség társulásainak összessége, ami növény- és állatföldrajzi egységeket alkot. Pl. a Bükk hegység vegetációja, az Alföld vegetációja, stb.
19. **Ökológiai környezet (екологічне середовище)** – mindaz, ami az élőlényt közvetlenül körülveszi, ami ténylegesen hat rá és a létét biztosítja; a környezet fogalmát mindig adott szünbiológiai objektumra (pl. egy populációra, egy életközösségre) vonatkoztatjuk és a külvilág (exterior komplexus) arra ténylegesen és közvetlenül ható elemeinek halmazát értjük alatta. Ebből a definícióból következik, hogy nem egyetlen környezet létezik, hanem nagyon sokféle (plurális környezet elv).
20. **Környezeti tényező (екологічний фактор)** – ökológiai tényező (faktor), a környezet és a tolerancia komplementaritásából, azaz egymásra rendeltségéből, nem kizáró, hanem egymás feltételezéséből adódó tényező (faktor). A külvilág (exterior komplexus) komplementere a belvilág (interior komplexus), melynek környezeti hatásokat fogadó része a tolerancia (=tűrőképesség). A környezet és a tolerancia egymást kölcsönösen kiegészítő és kölcsönösen feltételező kapcsolatban vannak, egymás nélkül értelmetlenek. A környezet és a tolerancia (vagyis a limitáló és limitált tényező) elemei együttesen alkotják az ökológiai tényezőket (nemcsak a környezet elemei!).
21. **Abiotikus tényező (абіотичний фактор)** – élettelen tényező, az ökológiai környezet élettelen, de az élethez szükséges fizikai és kémiai elemeinek, jelenségeit jelölő kifejezés. Pl. a fény, a víz, a hőmérséklet, a levegő, az oxigén, a szén-dioxid, a talaj, és a domborzati adottságok, tűz, mechanikai hatások, stb.

22. **Biotikus tényező (біотичний фактор)** – élő tényező, az ökoszisztéma élő elemeit, valamint a populáción belüli (intraspecifikus) és populációk közötti (interspecifikus) hatásokat jelölő kifejezés.
23. **Antropogén tényező (антропогенний фактор)** – az emberi tevékenységek által közvetett vagy közvetlen úton kiváltott hatás.
24. **Biotóp (біотоп)** – élőhely, a valós tér egy része, az a terület (annak élettelen hatótényezőivel együtt), ahol a vizsgált szünbiológiai objektum előfordul és tartósan fennmarad.
25. **Ökotóp (екотоп)** – az élőlények megszokott élettere sajátos mikroklimával, talajviszonyokkal és más tényezőkkel.
26. **Biochor (біохор)** – térben egyesült, azonos környezeti viszonyokkal és hasonló összetételű életközösségekkel jellemezhető biotópok csoportja.
27. **Habitát (габітат, оселище)** – élettér, az élőhelynek (biotópnak) egy kisebb topográfiai része, területe, amelyen egy konkrét faj – állat, növény vagy egyéb organizmus – él.
28. **Környék (топографічне середовище)** – a szünbiológiai objektum (élőlény, populáció, stb.) közvetlen topográfiai környezete (pl. egy hangyapopuláció fészke és közvetlen környezete).
29. **Euriök élőlény (евритопи)** – tágtűrűsű, generalista, kozmopolita, ubiquista vagy nagy ökológiai valenciájú élőlények.
30. **Sztenök élőlény (стенотопи)** – szűktűrűsű, specialista, kis ökológiai valenciájú élőlények.
31. **Ökológiai optimum (зона оптимуму)** – ökológiai optimum tartomány, egy adott környezeti tényezőre vonatkoztatva az az **az értéktartomány**, amelyben egy adott egyed vagy populáció számára lét- és fajfenntartás szempontjából a legkedvezőbb, az életképes állomány kialakulását biztosítja.
32. **Ökológiai pessimum (зона песимуму)** – egy adott környezeti tényezőre vonatkoztatva az az értéktartomány, amelyben egy adott egyed vagy populáció számára az életben maradáson túl a növekedés feltételei is adottak, de az élőlény nem képes sikeresen szaporodni;
33. **Ökológiai maximum (екологічний максимум, верхня межа витривалості)** – az életben maradás felső határa, egy adott környezeti tényezőre vonatkoztatva az az érték, ami felett egy adott egyed vagy populáció elpusztul.
34. **Ökológiai minimum (екологічний мінімум, нижня межа витривалості)** – az életben maradás alsó határa, egy adott környezeti tényezőre vonatkoztatva az az érték, ami alatt egy adott egyed vagy populáció elpusztul.
35. **Fiziológiai optimum (фізіологічний оптимум)** – élettani optimum, egy adott populáció számára az élettanilag leginkább megfelelő környezeti körülményeket jelenti, amit izolációban el tud érni. Az ökológiai optimum ezzel szemben a tényleges környezetben, más fajokkal kapcsolatban lévő populációnál megfigyelt optimum.
36. **Liebig-féle minimumelv (закон мінімуму Лібіха)** – Justus von Liebig 1840-ben megfogalmazott törvénye, mely szerint a növény növekedésének és fejlődésének ütemét és a növényi produkciót a szükséges tápanyagok közül a legkisebb mennyiségben jelenlevő szabja meg. Ez az elv általánosan az ökológiában is érvényes (ökológiai faktorok hatástörvénye: A.F. Thienemann, 1950), amely szerint egy életközösség összetételét a legkedvezőtlenebb környezeti tényezők határozzák meg. Eredeti megfogalmazásban: "A lánc erősségét a leggyengébb láncszem határozza meg." A korszerűsített minimumtörvény tehát az egész életközösségre vonatkozik.
37. **Limitáló faktor (обмежувальний або лімітуючий фактор)** – korlátozó tényező, az egyed vagy a populáció igényeihez képest minimumban lévő környezeti tényező, ami meghatározza egy adott faj elterjedését.

38. **Ökológiai faktorok hatástörvénye (правило обмежувальних факторів)** – Thienemann szerint, egy életközösség összetételét a legkedvezőtlenebb környezeti tényezők határozzák meg. Eredeti megfogalmazásban: "A lánc erősségét a leggyengébb láncszem határozza meg."
39. **Shelford toleranciatörvénye (закон толерантності Шелфорда)** – egy élőlény elterjedését az a környezeti tényező határozza meg, amelyre nézve a legszűkebb az élőlény toleranciája (V.E. Shelford, amerikai zoológus, ökológus 1913-ban fogalmazta meg).
40. **Ökológiai indikáció (екологічна індикація)** – az élőlények a rájuk ható tényleges környezeti tényezőkre adott válaszreakciója. Az indikáció alapfogalmai: a jel (szignál), az indikáció – maga a jelzés, a indikátor – ami jelez (élőlény), az indikandum – a jelzendő, az indikátum – a jelzett jelenség.
41. **Exterior komplexus (навколишнє середовище, сукупність зовнішніх умов)** – külvilág, minden, ami a vizsgált szünbiológiai objektumon (élőlényn, populáción, stb.) kívül létezik és potenciálisan az objektumra hathat; a környék elemeiből azoknak a megfigyeléseken alapuló tényezőknek a csoportja, amelyek az adott populációra „a priori” hatóképesnek tekinthetők.
42. **Milióspektrum (середовище існування, сукупність певних зовнішніх умов)** – a vizsgált szünbiológiai objektumra (élőlényre, populációra, stb.) „a posteriori” hatóképesnek minősíthető (gyanús) tényezők csoportja.
43. **Milió (умови існування, сукупність кардинально необхідних умов)** – ökológiai környezet, a vizsgált szünbiológiai objektumra (élőlénynre, populációra, stb.) egy vagy kevés, közvetlenül (ténylegesen) ható, „per se” tényező.
44. **Interior komplexus (внутрішнє середовище, сукупність внутрішніх умов)** – belvilág, a külvilág (exterior komplexus) komplementere.
45. **Toleranciaspektrum (екологічна валентність, зона толерантності, екологічна амплітуда)** – toleranciatartomány, ökológiai amplitúdó, minden környezeti hatófaktornak van egy olyan értéktartománya, aminél a vizsgált szünbiológiai objektum (élőlény, populáció, stb.) képes túlélni és szaporodni; ez az adott faktor toleranciatartománya (ökológiai valencia, ökológiai amplitúdó). A toleranciatartomány szélessége alapján beszélünk tág tűrésű és szűk tűrésű fajokról aszerint, hogy populációik az adott hatófaktor milyen széles tartományában képesek megélni.
46. **Toleranciagörbe (крива толерантності)** – tűrőképességi görbe, a toleranciatartományokat ún. toleranciagörbével szokás jellemezni, amely azt mutatja meg, hogy a vizsgált szünbiológiai objektum (élőlény, populáció, stb.) a toleranciatartomány értékeit milyen mértékben preferálja.
47. **Tolerancia (толерантність, терпимість, екологічна пластичність)** – tűrőképesség, ökológiai plaszticitás, az élőlények öröklődő alkalmazkodó képessége a különféle, időben és térben változó, környezeti tényezőkkel szemben.
48. **Homeosztázis (гомостаз)** – az élő szervezetnek a változó külső és belső körülményekhez való alkalmazkodó képessége, amellyel önmaguk viszonylagos biológiai állandóságát biztosítják.
49. **Ökológiai niche (екологічна ніша)** – ökológiai fülke, ökostátusz, niche a populáció környezetének elemei (források), mint koordinátatengelyek által meghatározott absztrakt (n-dimenziós) hipertérben a populáció tolerancia- és preferenciaviszonyait reprezentáló model. A populációk vagy populációkollektívumok együttélésének (koegzisztenciájának) elvont értelmezésére szolgáló fogalom.

50. **Fundamentális niche (фундаментальна екологічна ніша)** – a populáció számára szükséges azon források együttese, amikre az egyedeknek szüksége lenne ahhoz, hogy minden igényüket maximálisan kielégítsék. Az az ökológiai „funkciótér”, amelyet a populáció versenytársak, kompetítorok hiányában, elfoglal.
51. **Realizált niche (реалізована екологічна ніша)** – az az ökológiai „funkciótér”, amelyet a populáció versenytársak, kompetítorok jelenlétében, valóban (aktuálisan) elfoglal.
52. **Fotoperiodizmus (фотоперіодизм)** – fotoperiodicitás vagy fényszakaszosság, az élőlények azon tulajdonsága, hogy a nappal, illetve az éjszaka viszonylagos hosszúságára élettani reakciót mutatnak. Növényekben és állatokban is előfordul.
53. **Heliofil élőlény (геліофіли, світлолюбні)** – fénykedvelő növények (heliofita) és állatok, amelyek a lehetséges megvilágítás 100%-át és a direkt fényt kedvelik, ilyenek a nyílt gyeptársulások, a sivatagok, a sztyeppék növényei vagy az útszéli gyomok, valamint az állatok jelentős része, számos rovar és hüllő.
54. **Helio-szkiofil élőlény (факультативні геліофіли, тіньовитривалі)** – változó fényigényű, árnyéktűrő növények és állatok, amelyek igénylik a közvetlen megvilágítást, de elviselik az árnyékolást is, ilyenek az erdőszéli növények, valamint az állatok jelentős része és az ember is.
55. **Szkiofil élőlény (сціофіли, умброфіли, тіньові)** – umbrofil, árnyékkedvelő növények és állatok, amelyek nem viselik el a közvetlen napsugárzást, szórt fényt igényelnek, ilyenek az erdők gyepszintjének fajai.
56. **Szkotofil élőlény (скотофіли)** – sötétségkedvelő élőlény, amely fény nélküli élőhelyet igényel, ilyenek általában a barlangok, a mélyvízi tájék vagy a talaj élőlényei.
57. **Efemer növények (ефемери)** – rövid tenyészidejű egyéves növények, életciklusuk legfeljebb néhány hétig tart. Gyors virágzás és termésérlelés után teljesen eltűnnek, és mag formájában vészeli át a következő hosszú ideig tartó kedvezőtlen időszakot. A sivatagokra és a tundrákra jellemzőek.
58. **Efemeroid növények (ефемероїди)** – rövid tenyészidejű évelő növények, amelyek az efemerekhez hasonlóan szintén kora tavaszi és őszi növények, de áttelelő szervekkel – hagymával, gyöktörzsszel – rendelkeznek.
59. **Forrás (джерело)** – minden olyan környezeti tényező, amely az élőlény számára az életfeltételek biztosításához elengedhetetlen és mennyisége csökkenthető az élőlény által, azaz az élőlény felhasználja.
60. **Anabiózis (анабіоз)** – lappangó élet, a biológiai életjelenségek átmeneti megszűnése kedvezőtlen környezeti viszonyok között. Leggyakrabban alsóbbrendű élőlényekre jellemző, pl. nagymértékű vízvesztéssel inaktív állapotba mennek át, látszólag elpusztulnak, a körülmények megváltozásával azonban folytatják életüket.
61. **Diszturbáció (дистурбація)** – zavarás, olyan romboló vagy zavaró hatású folyamat, amely általában biomassza csökkenéssel jár.
62. **Akklimatizáció (акліматизація)** – az élő szervezetek alkalmazkodása új környezeti feltételekhez, új biocönózishoz.
63. **Üvegházhatás (парниковий ефект)** – egy olyan természetes jelenség, amely során egy bolygó atmoszférája csapdába ejti a napsugarakat. Ilyenkor a hőenergia nem képes távozni, mivel egy részét visszaveri az atmoszféra, és emiatt a felszín és az alsó légkör hőmérséklete magasabb lesz, mint amilyen egyébként, atmoszféra nélkül lenne.

64. **Pirofiton (пирофіти)** – olyan növény, amely magjainak terjesztését és csírázását általában erdő vagy bozóttűz által kialakult igen magas hőmérséklet segíti, pl. száraz szavannák növényei, Acacia-, Eucalyptus-fajok.
65. **Bergmann-szabály (Правило Бергмана)** – egy ökögeográfiai elv, amely kimondja, hogy egy széles körben elterjedt állatcsoporton belül a nagyobb testűek a hidegebb, a kisebb testűek pedig a melegebb régiókban találhatók. Így például a medvéknél a legnagyobb tag a jegesmedve, a legkisebbek pedig a szubtrópusi területeken élnek (panda). A legnagyobb tigris a szibériai tigris. A késő jégkorszak nagy emlősök általában nagyobbak voltak, mint mai leszármazottaik. A szabályt Carl Bergmann tizenkilencedik századi német biológusról nevezték el, aki 1847-ben leírta a mintát, bár nem ő volt az első, aki észrevette.
66. **Allen-szabály (правило Аллена)** – egy ökögeográfiai törvény, melyet 1877-ben Joel Asaph Allen fogalmazott meg. Lényege, hogy a hideg éghajlaton élő állatoknak rövidebbek a végtagjaik, és más kilógó testrészeik is kisebbek, például érzékszervek, mint a meleg égövi állatoké. Másként fogalmazva: melegebb állatokban a felszín-térfogat arány alkalmazkodik annak a környezetnek az átlagos hőmérsékletéhez, ahol az állat él. Hideg éghajlaton kisebb, meleg éghajlaton nagyobb az arány.
67. **Gloger-szabály (правило Глогера)** – a zoológiában használt szabály, amely szerint az állandó testhőmérsékletű állatok színe összefügg a környezeti páratartalommal. Az összefüggés úgy érvényesül, hogy a sarkok felé haladva az állatok színe egyre világosabb és fordítva, a trópusok felé haladva egyre sötétebbek. A szabály megfogalmazása Constantin Wilhelm Lambert Gloger nevéhez fűződik, aki 1833-ban közölte az éghajlat és a madarak tollazatának színe között feltárt összefüggést.
68. **Hidatofiták vagy hidrofiták (гідратофіти або гідрофіти)** – minimális szárazságtűrőű, vízben lebegő vagy az aljzathoz rögzült, gyengén fejlett gyökérzettel és kevés sztórával rendelkező vízinövények.
69. **Helofiták (гелофіти)** – a vizes élőhelyek, mocsarak, lápok növényei, amelyek sok vizet vesznek fel és sokat párologtatnak.
70. **Higrofiták (гігрофіти)** – elsősorban vizes élőhelyek, állandóan vagy időszakosan vízzel elöntött területek, nedves rétek növényei. A növényi test a vizes talaj felé emelkedik, de nem tekinthetők szigorúan véve lápi-mocsári növényeknek.
71. **Mezofiták (мезофіти)** – közepes vízellátottságú növények, szárazföldi élőhelyek növényei, meghatározott mennyiségű talajvízre és légnedvességre is szükségük van. Ezen a csoporton belül elkülöníthető még további két csoport: az efemer és efemeroid növények.
72. **Xerofiták (ксерофіти)** – szárazságtűrő növények, kedvezőtlen vízháztartású területek növényei.
73. **Szukkulensek (сукуленти)** – pozsgások, olyan szárazságtűrő növények, amelyek a vízhiányos időszakokat, a speciális víztároló sejteikben felhalmozott víztartalékkal vészelik át.
74. **Pszichrofiták (психрофіти)** – a hideg égöv növényei, amelyek xeromorf jellemzőkkel rendelkeznek.
75. **Kriofiták (криофіти)** – hideg és száraz (arid) élőhelyek, pl. hideg sivatagos magashegységek növényei, amelyek az erős besugárzáshoz, az alacsonyabb szén-dioxid koncentrációhoz (hegyekben) alkalmazkodtak.
76. **Halofiták (галофіти)** – a növények olyan elkülönült ökológiai csoportja, melyek az élőhelyükön megemelkedett sókoncentrációkhoz alkalmazkodtak és ezen feltételek mellett tudnak szaporodni, fennmaradni.

77. **Halobitás (галобність)** – a víz biológiai szempontból fontos szervesetlen kémiai tulajdonságainak összessége.
78. **Trofitás (трофічність)** – vízi élettérben végbemenő elsődleges szervesanyag-termelés mértéke, melynek alapja a fotoszintézis.
79. **Szaprobítás (сапробність)** – a vízben lévő holt szerves anyagok lebontásának mértéke.
80. **Toxicitás (токсичність)** – a vízben lévő mérgező anyagok jelenlétének mértéke.
81. **Talaj (грунт)** – a földkéreg legkülső, laza, termékeny rétege, egy abiotikus és biotikus részekből álló háromfázisú polidiszperz rendszer.
82. **Edafon (едафон)** – a talajban élő növényi- és állati szervezetek összessége.
83. **Humusz (гумус)** – humifikáció folyamatán átesett talajba került növényi (kisebb részben állati) anyagok bomlástermékeiből képződő sötét színű elegy, a talaj egyik fontos alkotóeleme, amely meghatározza annak termőképességének.

Основні поняття змістового модуля №2 / A 2. számú tartalmi modul főbb fogalmai

1. **Populáció (популяція)** – az egyed feletti szerveződés alapegysége. Adott helyen, adott időben, egy fajhoz tartozó, valamely szünbiológiai vizsgálati szempont szerint azonosnak tekinthető (pl. egymással tényleges szaporodási közösséget alkotó) egyedek halmaza.
2. **Abundancia (чисельність)** – egyedszám, egy adott területen élő, populációt alkotó összes egyedek száma.
3. **Migráció (міграція)** – vándorlás, a populációs egyedeinek ideiglenes vagy tartós helyváltoztatása az elterjedési területen (area) belül vagy kívül. A mozgás irányát tekintve megkülönböztetünk be- (imigráció) és kivándorlást (emigráció).
4. **Natalitás (народжуваність)** – születési arányszám, a születések arányát jelenti egy populáción belül.
5. **Mortalitás (смертність)** – halálozási arányszám, a halálozások arányát jelenti egy adott populáción belül.
6. **Denzitás (щільність)** – egyedsűrűség, az egységnyi területre vonatkoztatott átlagos egyedszám aránya.
7. **Borítás (домінантність)** – dominancia, azt mutatja, hogy a mintaterület (kvadrát) hány százalékát fedi le az adott élőlény függőleges vetülete.
8. **Korszerkezet (вікова структура)** – a populáció egyedeinek megoszlása korcsoportok (és nemek) szerint egy adott területen.
9. **Ivararány (статева структура)** – a hímivarú (hím) és nőivarú (nőstény) egyedek aránya a populációban.
10. **Diszpergáltság (дисперсність)** – a populáció egyedeinek térbeli eloszlása (mintázata).
11. **Area (ареал)** – elterjedési terület, egy adott populáció összes egyedének elterjedési területe vagy valamely taxonómiai csoport (faj, család, osztály, törzs stb.) összes előfordulási helye.
12. **Gradáció (градація)** – túlszaporodás, tömegrajzás, hirtelen bekövetkező egyedszám és egyedsűrűség növekedés.
13. **K-stratégisták (організми К-відбору)** – olyan erős kompetíciós képességgel rendelkező fajok (kompetítorok), amelyek egyedszáma a környezet eltartó képességének (K) megfelelő egyedszám körül ingadozik, mivel az populációméretük meghatározásában a (K) nagyobb szerepet játszik, mint a populációnövekedési ráta (r). Az állandó, kis értékingadozásokat (alacsony zavarás és stressz tényezőket) mutató környezetet részesítik előnyben. Az ilyen

populáció egyedei általában nagy testűek, utódaik száma aránylag csekély.

14. **r-stratégisták (організми r-відбору)** – elsősorban változó, erősen zavart (bolygatott), az élőlények számára kevésbé kiszámítható élőhelyek fajai, amelyek mindenkori egyedszámának meghatározásában a populációnövekedési ráta (r) játssza a fő szerepet, és a felvett energiájuk nagy része reprodukcióbaallokálódik. Az r-stratégista élőlények gyorsan növekednek, hamar ivaréretté válnak, és sok utódot hoznak létre.
15. **Raunkiaer-féle életforma-osztályozás (система життєвих форм Раункієра)** – a növények életforma osztályozásának rendszere, amelynek alapja a növény növekedési pontjának (rügyének) elhelyezkedése a számára kedvezőtlen (hideg és/vagy száraz évszak) időszakokban.
16. **Fanerofita (Phanerophyta) (фанерофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan fás szárú növények, melyeknek áttelelő rügyeik a levegőben vannak, kevés kivétellel fák, cserjék.
17. **Kamefita (Chamaephyta) (хамефіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, amelyek a hideget vagy a szárazságot a talajfelszínhez közeli (25 cm vagy alacsonyabb) légrétegben elhelyezkedő hajtásaikkal vészelik át, gyakran a hótakaró védelmében. Törpecserjék, földön fekvő és kúszónövények, párnánövények tartoznak ide.
18. **Hemikriptofita (Hemikryptophyta) (гемікриптофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, melyeknek megújuló rügyei a földfelszínen vannak, az avar és az elszáradt levelek alatt megbújva. A mérsékelt öv és azon belül a Kárpát-medence flórájának tekintélyes része ide sorolható. A legtöbb pázsitfűféle és a levélrózsás növények is ilyenek.
19. **Kriptofita (Kryptophyta) (криптофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, melyeknek az áttelelő rügyei a talajban, vízben vagy talajvízben helyezkednek el. Három alcsoportjuk van: a száraz talajba visszahúzódó, föld alatti raktározó szervekkel rendelkező **geofita** (G), a mocsarakban élő **helofita** (H) és a vízinövények **hidrofita** (HH). A két utóbbi csoportot együttesen hidatohelofita (hidatohelophyta) névvel is jegyzik.
20. **Geofita (Geophyta) (геофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, melyeknek áttelelő szervei (hagyma, gumó, gyöktörzs) a felszín alatt rejtőznek, míg a csapadékvizszoonyok alkalmassá nem válnak a föld feletti hajtás fejlesztésére. A talajban rejtve töltött idő sok esetben nem a száraz periódus átvészélését segíti, hanem a fényviszonyok rendes éves ciklusa miatt alakul ki.
21. **Helofita (Helophyta, H) (гелофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, melyeknek áttelelő szervei a mocsaras talajban vannak.
22. **Hidrofita (Hydrophyta) (гідрофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján olyan növények, melyeknek áttelelő szervei vízben vannak.
23. **Therofita (Therophyta) (терофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján egyéves termőciklusú növények, amelyek magként vészelik át a számukra kedvezőtlen időszakot.
24. **Hemitherofita (Hemitherophyta) (гемотерофіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján kétéves, kétnyári termőciklusú növények, amelyek az első évben csak a létfenntartó gyökérzetüket és vegetatív hajtásrendszerük alapelemeit fejlesztik ki, majd egy nyugalmi periódus (áttelelés) után a következő évben virágzanak, és hozzák létre termésüket, ezután a növények elpusztulnak, és csak szaporító magjaikat maradnak meg.

25. **Epifita (Epiphyta) (епіфіти)** – a Raunkiaer-féle életforma-osztályozása alapján fán lakó növények, amelyek többsége nem parazita, hanem kommenzalizmusban él az aljzatul szolgáló fával (ilyenek pl. az orchidea- és broméliafajok).
26. **Lián (ліани)** – fára felkúszó növény, elsősorban a sűrű növényzettel és több lombkoronaszinttel rendelkező trópusi eső erdőkben jellemző.
27. **Mimikri – (мімікрія, наслідування, маскування)** egyes élőlények azon képessége, amikor egy élőlény valamelyik másik élőlény, esetleg élettelen tárgy külső jellegzetességeit utánozza, hogy ebből előnye származzon (pl. elkerülje a ragadozót vagy éppen ellenkezőleg, megtévessze a zsákmányállatát).
28. **Intraspecifikus kölcsönhatás (внутрішньовидовий заємозв'язок)** – egy faj egyedei közötti kölcsönhatás, egy egyed hatása egy másikra lehet negatív (–) vagy pozitív (+), pl. kompetíció, territorialitás, kannibalizmus, altruizmus, közös ivadékgondozás, stb.
29. **Interspecifikus kölcsönhatás (міжвидовий заємозв'язок)** – különböző fajok (populációk) együttélése során létrejövő kölcsönhatások. Egy populáció hatása egy másikra lehet negatív (–) vagy pozitív (+), aszerint, hogy hogyan hat annak dinamikájára. Szigorúan véve kölcsönhatásról akkor beszélünk, ha mindkét populációnak van hatása a másikra. Eszerint a populációk közötti kölcsönhatások alapvetően háromfélék: pozitív kölcsönhatások (mutualizmus), táplálkozási kölcsönhatások (pl. ragadozó-zsákmány, parazita-gazda) és negatív kölcsönhatások (pl. versengés), aszerint hogy a populációk kölcsönösen pozitív (+,+), negatív és pozitív (–,+) vagy kölcsönösen negatív (–,–) módon hatnak egymásra. Tradicionálisan a populációk kölcsönhatásai között tárgyalják azokat az eseteket is, amikor az egyik populáció hatása a másikhoz képest elhanyagolható: (0,+) vagy (0,–).
30. **Mutualizmus (мутуалізм)** – elemi kölcsönhatás, populációk vagy egyedek közötti kölcsönösen előnyös kapcsolat, együtt élve mindkettőnek nagyobb a növekedési és/vagy szaporodási sikere. A mutualista kapcsolatok többféle típusba sorolhatók. A kapcsolat esszenciális volta alapján megkülönböztetünk obligát és fakultatív mutualizmust.
31. **Szimbiózis (симбіоз)** – két vagy több különböző faj egyedeinek (általában egymásra utalt) szoros, kölcsönösen pozitív, tartós együttélése, akár közös testben vagy az egyik élőlény testén belül (endoszimbiózis) vagy az egyik élőlény a másik testén kívül (ektoszimbiózis).
32. **Szimfilia (симфілія)** – olyan kölcsönösen előnyös kapcsolatforma, amelyben az egyik faj a másik testváladékát fogyasztja (pl. a hangyák és/vagy termeszek kapcsolata más rovarfajokkal).
33. **Mikorrhiza (мікориза)** – gyökérkapcsoltság, a gombák és a magasabbrendű növények között kialakult mutualista kapcsolat, a szimbiózis egyik formája.
34. **Predáció (хижацтво)** – ragadozás, zsákmányszerzés, negatív és pozitív (–,+) típusú kapcsolat, amikor egy élőlény (ragadozó) egy másikat (zsákmányt) fogyaszt úgy, hogy a zsákmány él, amikor a ragadozó elkezd támadni. Ez utóbbi feltétel különíti el a ragadozást a dögevéstől (*szaprofágiától*). A ragadozók taxonómiai és funkcionális szempontok alapján is csoportosíthatók.
35. **Zoofág (зоофаги)** – karnivór, húsevő, a ragadozók rendszertani alapon elkülönített, állatokat fogyasztó csoportjába tartozó élőlény.
36. **Fitofág (фітофаги)** – herbivór, növényevő, a ragadozók rendszertani alapon elkülönített, növényeket fogyasztó csoportjába tartozó élőlény. Más definíció szerint: olyan élőlény, amely elsődlegesen autotróf szervezeteket fogyaszt, pl.: növényeket, algákat és fotoszintetizáló baktériumokat.

- 37. Polifág (полифаги)** – a mindenevő, több táplálkozási szintről fogyasztó élőlény.
- 38. Szaprofágia (сапрофагія)** – szaprotróf táplálkozás, egy olyan táplálkozási mód, amikor az élőlény a tőle függetlenül elpusztult (ellentétben a predációval) organizmust fogyasztja el.
- 39. Legelő (élőlény) (несправжній хижак)** – a ragadozók funkcionális csoportosítása szerint a sok, elsősorban növényi zsákmánnyal érintkező és azt fogyasztó, de azok halálát (teljes pusztulását) ritkán okozó élőlény. A nagytestű legelő emlősök mellett ez a definíció ráillik a bolhákra, amelyek beleharapdálnak a gerincesekbe, és számos vérszívó állatra. Az ilyen legelőket a parazitáktól a megtámadott zsákmányok nagy száma különíti el.
- 40. Valódi ragadozó (справжній хижак)** – a ragadozók funkcionális csoportosítása szerint a zsákmányukat szinte azonnal megölő, és életük során számos különböző egyeddel végző élőlény. A triviális példák (oroszlánok, baglyok, ragadozó növények) mellett ide tartoznak a magevő rágcsálók és hangyák, a planktonevő bálnák.
- 41. Parazita (паразити)** – a ragadozók funkcionális csoportosítása szerint a legelőkhöz hasonlóan a zsákmányuk egy részét elfogyasztják, és többnyire nem okozzák azok halálát, de velük ellentétben mindössze egy, esetleg néhány egyedet támadnak meg.
- 42. Parazitoid (паразитоїди)** – a ragadozók funkcionális csoportosítása szerint egyetlen zsákmány egyedhez kötődnek (mint paraziták), nem okozzák a zsákmány azonnali halálát (a legelőkhöz hasonlóan), de végül megölik azt (mint a ragadozók).
- 43. Kannibalizmus (канібалізм)** – olyan táplálkozás, amikor egy egyed a saját fájának egy példányát fogyasztja el.
- 44. Kompetíció (конкуренція)** – versengés, egy populáció egyedei vagy különböző populációk között kialakult, mindkét fél számára negatív (–, –) kölcsönhatás típus. Versengés kialakulhat, ha valamely közösen használt készlet (víz, táplálék, fészkelő- és búvóhely, tápanyagok, fény stb.) korlátozott mértékben áll rendelkezésre. Közvetett (exploitatív) kompetícióról beszélünk, ha az egyedek közvetlenül nem, csak a közös készletek használatán keresztül hatnak egymásra. Közvetlen (interferencia) kompetícióról beszélünk, ha az egyedek interakcióba lépnek egymással.
- 45. Kompetitív kizárás elve (Gauze elv) (закон Гаузе або принцип конкурентного витіснення)** – két azonos környezeti igényű populáció nem élhet tartósan ugyanazon az élőhelyen, a kompetitív helyzetben lévő két faj csak niche-differenciációval élhet együtt állandó környezetben.
- 46. Kommenzalizmus (коменсалізм)** – asztalközösség, két populáció olyan kapcsolatát jelenti, amely az egyik fél számára előnyös, a másiknak közömbös (+, 0).
- 47. Antibiózis (антибіоз)** – két populáció közti kapcsolat, amely az egyik fél számára közömbös, a másik fél számára hátrányos (0, –). Ilyen kapcsolat pl., amikor egy faj anyagcsere végterméke gátolja más fajok növekedését.
- 48. Aszpektus** – az évszaknak megfelelő, periodikusan ismétlődően megjelenő növényegyüttesek.
- 49. Szukcesszió (сукцесія)** – az ökoszisztémák fejlődési folyamata, amely időben egymást követő biocönózisok megjelenésében nyilvánul meg.
- 50. Klimax társulás (клімакс угруповання)** – zárótársulás, jellegzetes felépítésű, viszonylag állandó szerkezetű társulás, amelynek kialakulása felé a szukcesszió halad. Általában fajgazdag és a populációk közti sokrétű kapcsolat jellemzi. A legjobban megfelel egy adott terület éghajlati körülményeinek.

51. **Ökoszisztéma (екосистема)** – biogeocönózis, a legismertebb szünbiológiai rendszer modell, amely egy rendszerelemzéssel vizsgálja az életközösség (biocönózis) és az élőhely (biotóp) közötti anyagkörforgalmat és energiaáramlást.
52. **Producensek (продуценти)** – termelők, szerves anyagokból szerves vegyületet állítanak elő (autotrófok).
53. **Konzumensek (консументи)** – fogyasztók, a fotoszintézist végző növényeket (termelőket) fogyasztó növényevő állatok (elsődleges fogyasztók vagy primer konzumensek), a ragadozó illetve élősködő állatok (másodlagos fogyasztók vagy szekunder konzumensek) és a ragadozókkal táplálkozó ragadozók illetve élősködők (harmadlagos fogyasztók vagy terciér konzumensek), azaz kész szerves anyagot fogyasztók (heterotrófok).
54. **Reducensek (редуценти)** – lebontók, az elhalt szervezetek összetett szerves anyagait bontják le (heterotrófok), főleg baktériumok és gombák tartoznak ide.
55. **Fotoautotróf (фотоавтотрофи)** – a fotoszintézist használó élőlények (pl. növények) összefoglaló neve, amelyek fényenergia segítségével önállóan képesek a saját szerves anyagaikat előállítani szerves anyagokból.
56. **Kemoautotrófok (кемоавтотрофи)** – a kemoszintézist használó élőlények összefoglaló neve, amelyek szerves anyagok (pl. ammónia) oxidálásából nyert energiával építik fel saját szerves anyagaikat.
57. **Heterotrófok (гетеротрофи)** – olyan élőlények gyűjtőneve, amelyek az életműködésükhöz szükséges kémiai energia megtermeléséhez, sejtjeik felépítéséhez a környezetből felvett, az autotrófok által előállított, kész szerves anyagot használják fel az anyagcseréjük során.
58. **Tápláléklánc (ланцюг живлення)** – az egymással szoros táplálkozási kapcsolatban álló populációk sorozata amelynek láncszemei az előtte levőből táplálkoznak és egyben táplálékkul szolgálnak az utána következő láncszem fajainak.
59. **Táplálékhalózati (мережа живлення)** – egymással összekapcsolt tápláléklánccok rendszere. Egy táplálékhalózati egy meghatározott szervezet egyenél több táplálkozási szinten is fogyaszthatja a táplálékait.
60. **Biológiai produkció (біологічна продукція)** – az ökológiai rendszerekben végbemenő szerves anyagtermelés és -átalakítás folyamata. Az autotrófok, elsősorban a növények fotoszintézissel történő szerves anyag előállítása az elsődleges vagy primer produkció. A fogyasztók és a lebontók – heterotrófok - által átalakított szerves anyag a másodlagos vagy szekunder produkció.
61. **Biomassa (біомаса)** – ökoszisztémában egy adott időpontban az élő (vagy nemrég elhalt) szervezetek testébe beépítve található szerves anyagok összessége.
62. **Biom (біом)** – biotopok a társulások nagy egységei, amelyek alapvetően a klímazónáknak megfelelően a Földön zonálisan és/vagy mozaikszerűen helyezkednek el.
63. **Biodiverzitás (біологічна різноманітність)** – biológiai sokféleség, az élet sokszínűségére utal a Földön, amely magában foglalja az összes élőlényt, az egyedek sokféleségét, fajok sokféleségét (taxon diverzitást), a fajok közötti genetikai változatosságot, az élőlények ökológiai szerepének változatosságát, valamint az ökoszisztémák funkcionális sokszínűségét.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ / BEGYAKORLÓ KÉRDÉSEK ÉS FELADATOK

Контрольні запитання та завдання до навчального матеріалу змістового модуля №1 / Begyakorló kérdések és feladatok az 1. számú tartalmi modul tananyagához

1. Milyen három szakaszt lehet elkülöníteni az ökológia, mint tudomány kialakulásában?
2. Milyen eredetű és mit jelent az ökológia kifejezés?
3. Ki és mikor használta először az ökológia szót?
4. Ki és mikor alkotta meg a biocönózis fogalmát?
5. Ki és mikor alkotta meg a biotóp fogalmát?
6. Ki és mikor alkotta meg az ökoszisztéma fogalmát?
7. Ki és mikor alkotta meg a nooszféra fogalmát?
8. Röviden jellemezze a szünbiológia felosztását!
9. Mi az ökológia tárgya?
10. Mi az ökológia feladata?
11. A vizsgált kölcsönhatások és a szerveződési szintek alapján az ökológia milyen részterületit különíthetjük el?
12. Nevezze meg a szupraindividuális szerveződési szinteket!
13. Röviden jellemezze a biotóp vertikális és horizontális szerkezetét!
14. Mitől függ egy faj alkalmazkodó képessége?
15. Hogyan határozza meg a fajok elterjedését a Földön az egyes környezeti tényezőkkel szembeni tűrőképességük?
16. A tűrőképességük alapján milyen két fő csoportra osztjuk az élőlényeket?
17. Miben különbözik az élettani és az ökológiai tűrőképesség?
18. Röviden jellemezze a limitációs elv lényegét!
19. Mit mutat be a Liebig féle hordó kísérlet?
20. Röviden jellemezze az általános indikációs elv lényegét!
21. Röviden jellemezze a kplementációs elv lényegét!
22. Röviden jellemezze a multiplurális környezeti elv lényegét!
23. Ki alkotta meg és írta le az ökológiai niche fogalmát?
24. Mi a különbség a fundamentális és a realizált niche között?
25. Röviden jellemezze, hogyan valósulhat meg a populációk között a források felosztása vagy a teljes niche szegregáció?
26. Hol lehet a gyakorlatban jól alkalmazni a niche ismereteinket? Mondjon példát!
27. Nevezze meg és csoportosítsa az abiotikus környezeti tényezőket!
28. Alapvetően mi befolyásolja az élőlények elterjedését egy adott területen?
29. Röviden jellemezze a troposzféra tulajdonságait!
30. Nevezze meg a Föld légkörének állandó összetevőit és azok részarányait!
31. Mi a különbség a mikroklíma és makroklíma között?
32. Röviden jellemezze a napsugárzás és légkör kapcsolatát!
33. Röviden jellemezze a napsugárzás eloszlását a Föld felszínén!
34. Mitől függ a földfelszínt elérő fény intenzitása?
35. Milyen különbségek vannak a rövid- és hosszúnapi növények között?
36. Röviden jellemezze a Napból érkező elektromágneses sugárzási spektrum látható tartományát!

37. Hogyan csoportosítjuk az állatokat a fény periodicitásához való alkalmazkodásuk és attól függő aktivitásuk alapján?
38. Milyen tényezők befolyásolják a földfelszín felmelegedését?
39. Röviden jellemezze a felszínközeli hőmérséklet eloszlását a Föld felszínén!
40. Hogyan alkalmazkodnak a növények a számukra kedvezőtlen (hideg vagy száraz) időszakokhoz?
41. Röviden jellemezze a Föld vízkészletének eloszlását!
42. Röviden jellemezze az évi csapadékösszeg területi eloszlását a Földön!
43. Röviden jellemezze a víz körforgását!
44. Milyen hatással lehetnek a különböző csapadékformák az élőlényekre?
45. Milyen klimatikus tényezők befolyásolják a talaj vízkészletét?
46. Mi okozza a talaj – növény – levegő hármas rendszerben fellépő vízpotenciál különbséget?
47. Hogyan alkalmazkodtak egyes állatcsoportok a száraz időszakokhoz?
48. Röviden jellemezze a levegő vízszintes mozgása, azaz a szél szerepét az állatok hőszabályozásában és vízleadásában!
49. Mely abiotikus környezeti tényezők hatnak elsősorban az élőlényekre a vízi környezetben?
50. Röviden jellemezze a folyó- (áramló-) és állóvizek hőmérséklet és fényviszonyait!
51. Van-e és milyen összefüggés a víz hőmérséklete és oldott O₂-, valamint CO₂-tartalma között?
52. Mi befolyásolja a vizek trofitását és hogyan osztályozzuk a vizeket trofikus állapotuk szerint?
53. Határozza meg az edafon fogalmát!
54. Milyen tényezők befolyásolják a talaj edafon összetételét?
55. Röviden jellemezze a szerves anyagok aerob és anaerob lebomlása közötti különbségeket!
56. Mit nevezünk humusznak, mi a szerepe a talajban?
57. Miért fontos a talaj biodiverzitásának megőrzése?
58. Milyen abiotikus környezeti tényezők értékei változnak és milyen mértékben a tengerszint feletti magasság növekedésével?

**Контрольні запитання та завдання до навчального матеріалу змістового модуля №2 /
Begyakorló kérdések és feladatok az 2. számú tartalmi modul tananyagához**

1. Mi tartozik a populációk főbb jellemzőihez?
2. Milyen tényezőktől függ egy populáció stabilitása?
3. Mitől függ, hogy egy populáció korlátlanul vagy korlátozottan növekszik?
4. Hogyan nevezzük azt a folyamatot, amikor az egyed vagy a faj olyan területeket népesít be, ahol korábban nem lakott?
5. Mit jelent az életstratégia és az életforma?
6. Milyen tulajdonságokkal jellemezhetők az r-stratégista élőlények?
7. Milyen egyedszám növekedési függvénygörbe jellemző a K-stratégista populációkra?
8. Mondjon példákat a K-stratégista élőlényekre!

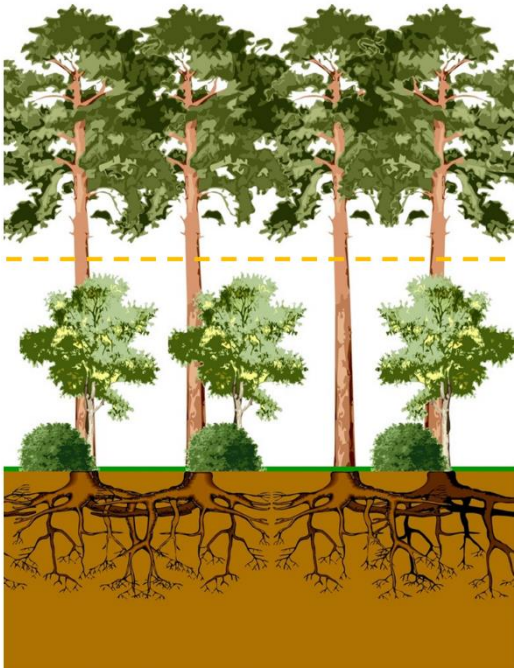
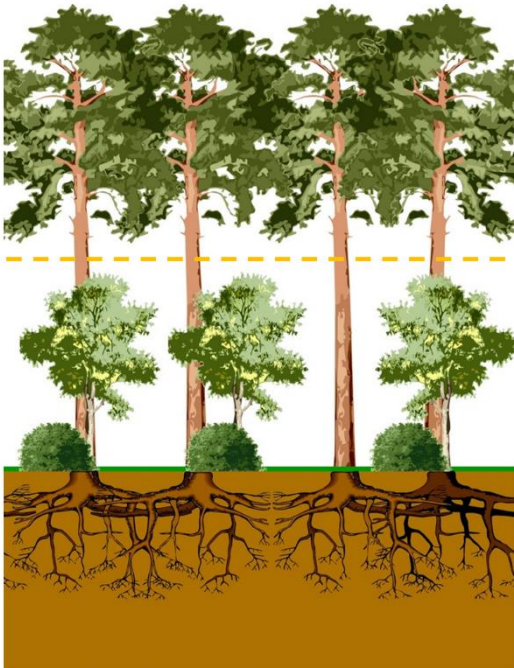
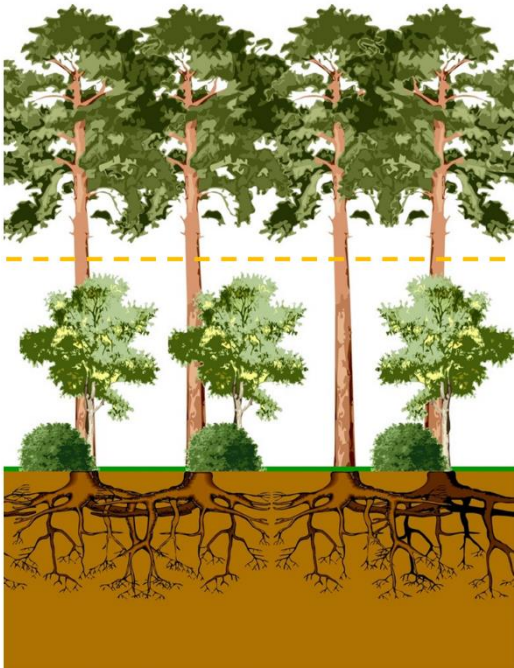
9. Mondjon példákat a r-stratégista élőlényekre!
10. Mi jellemző az opportunistá élőlényekre?
11. Abban a stressz – zavarás fázisában, ahol a stressz és a zavarás is alacsony szinten van elsősorban milyen életstratégiát követő élőlények maradnak fenn?
12. Mi az alapja a Raunkiaer-rendszer növényi életforma osztályozásának?
13. Mondjon 5 példát az intraspecifikus kapcsolatokra!
14. Mondjon 3 példát a mutualizmusra!
15. Mondjon 3 példát a parazitizmusra!
16. Mondjon 3 példát a komenzalizmusra!
17. Mit nevezünk szinthezetségnek?
18. Mit nevezünk mintázatnak?
19. Milyen tényezőktől függ a növénytársulások szinthezettsége?
20. Mi befolyásolja az aszpektusok megjelenését?
21. Milyen természetes terjesztési módokat ismer a növények esetében?
22. Röviden jellemezze a szél hatását a növénypopulációk terjedésében!
23. Mi az ökológiai szukcesszió?
24. Milyen élőlények jellemzők a szukcesszió korai stádiumaira?
25. Mi a különbség a progresszív és a regresszív szukcesszió között?
26. Mit nevezünk ökológiai értelemben klimax-nak?
27. Mondjon 3 példát a zavarások, bolygatások eseteire!
28. Mit nevezünk biocönózisnak?
29. Milyen tényezők stabilizálnak egy életközösséget?
30. Mit nevezünk ökoszisztémának?
31. Milyen funkcionális elemekből áll egy természetes ökoszisztéma?
32. Milyen különbségek vannak a természetes és mesterséges ökoszisztémák között?
33. Mit jelent a producens kifejezés?
34. Mit jelent a konzumens kifejezés?
35. Nevezze meg a konzumentek funkcionális csoportjait!
36. Mit jelent a reduzens kifejezés?
37. Röviden ismertesse a természetes ökoszisztémák anyagforgalmát?
38. Röviden ismertesse a természetes ökoszisztémákban történő energiaáramlást!
39. Mit nevezünk biogén elemeknek?
40. Mi jellemző általában a tápláléklánckokra?
41. Melyik tápláléklánc-típusokat lehet elkülöníteni?
42. Mi a biológiai produkció?
43. Mi a primer és a szekunder szukcesszió?
44. Mi a biomassa?
45. Mit ábrázolnak az ökológiai (táplálkozási, energia) piramisok?
46. Milyen tényezők határozzák meg a biotok kialakulását és földrajzi eloszlását?
47. Röviden jellemezze a biotok csoportosítását!
48. Mit nevezünk függőleges övezetességnek?
49. Hogyan írná le a biotizitás fogalmát?
50. Miért fontos a biotizitás megőrzése?

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ / GYAKORLATI FELADATOK

Практичні завдання до змістового модуля №1 / Az 1. tartalmi modulhoz kapcsolódó gyakorlati feladatok

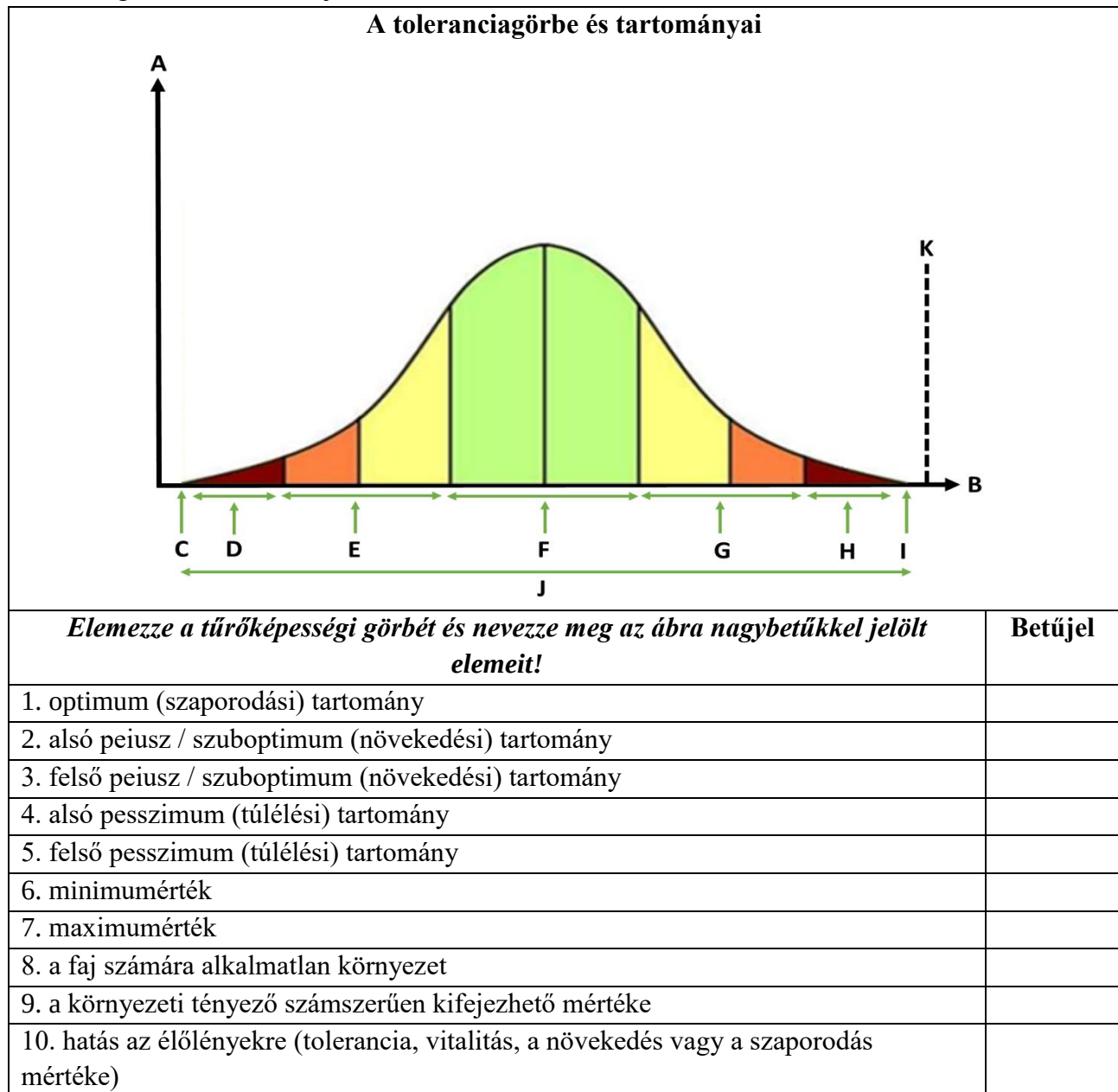
1. gyakorlati feladat: Az élőhelyek tagoltsága és a környezeti tényezők változékonysága

Egy élőhely (pl. egy erdő) tagoltsága miatt sokféle környezetet jelenthet, és ezért sokféle élőlénynek adhat otthont. Az ábra egy erdő három szintjét szemlélteti, amelyek más-más környezeti feltételekkel rendelkeznek.

Az erdő három szintje		Elemezze az ábrát és állítsa sorba az erdő szintjeit jelölő betűket az abiotikus tényezők megváltozásának irányába!			Betűjelek →
A		1. növekvő szén-dioxid koncentráció			
		2. növekvő fény mennyiség			
		3. növekvő napi hőingadozás			
		4. növekvő relatív páratartalom			
		5. növekvő átlagos szélesebesség			
B		Ha csak ezek a környezeti tényezők hatnának, melyik szint lenne a legkedvezőbb egy ... igénylő faj számára?			Betűjel
		6. nagy páratartalmat és teljes sötétséget			
		7. sok oxigént és fényt			
		8. közepes árnyékolást és enyhe légmozgást			
		9. kis hőingást és kevés fényt			
C		10. sok fényt, párát és kevés légmozgást			

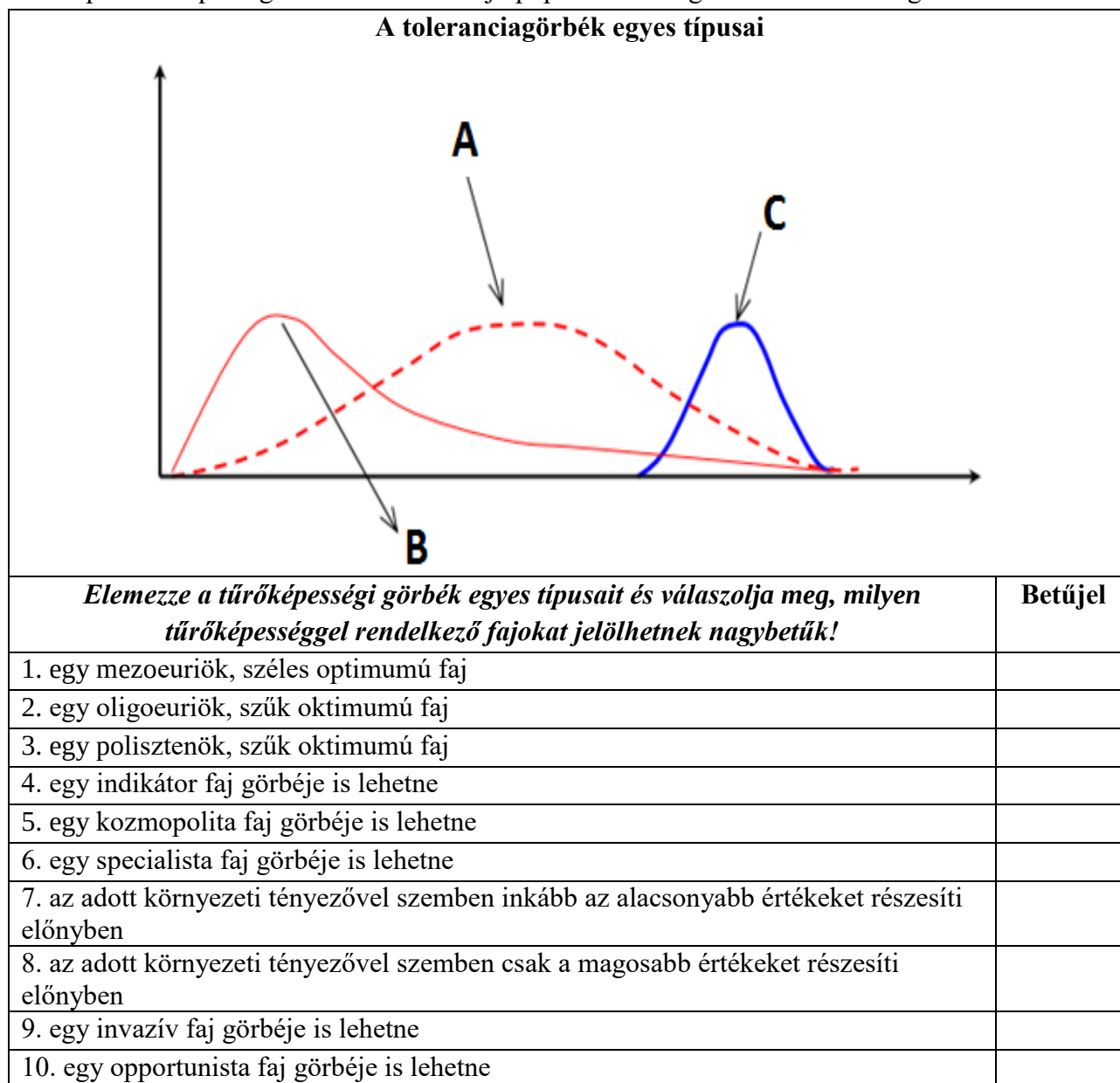
2. gyakorlati feladat: Az élőlények környezete és tűrőképessége 1

Az élőlények reakcióit a környezeti tényezők változására tűrőképességi vagy más néven toleranciagörbékkel szokták jellemezni.



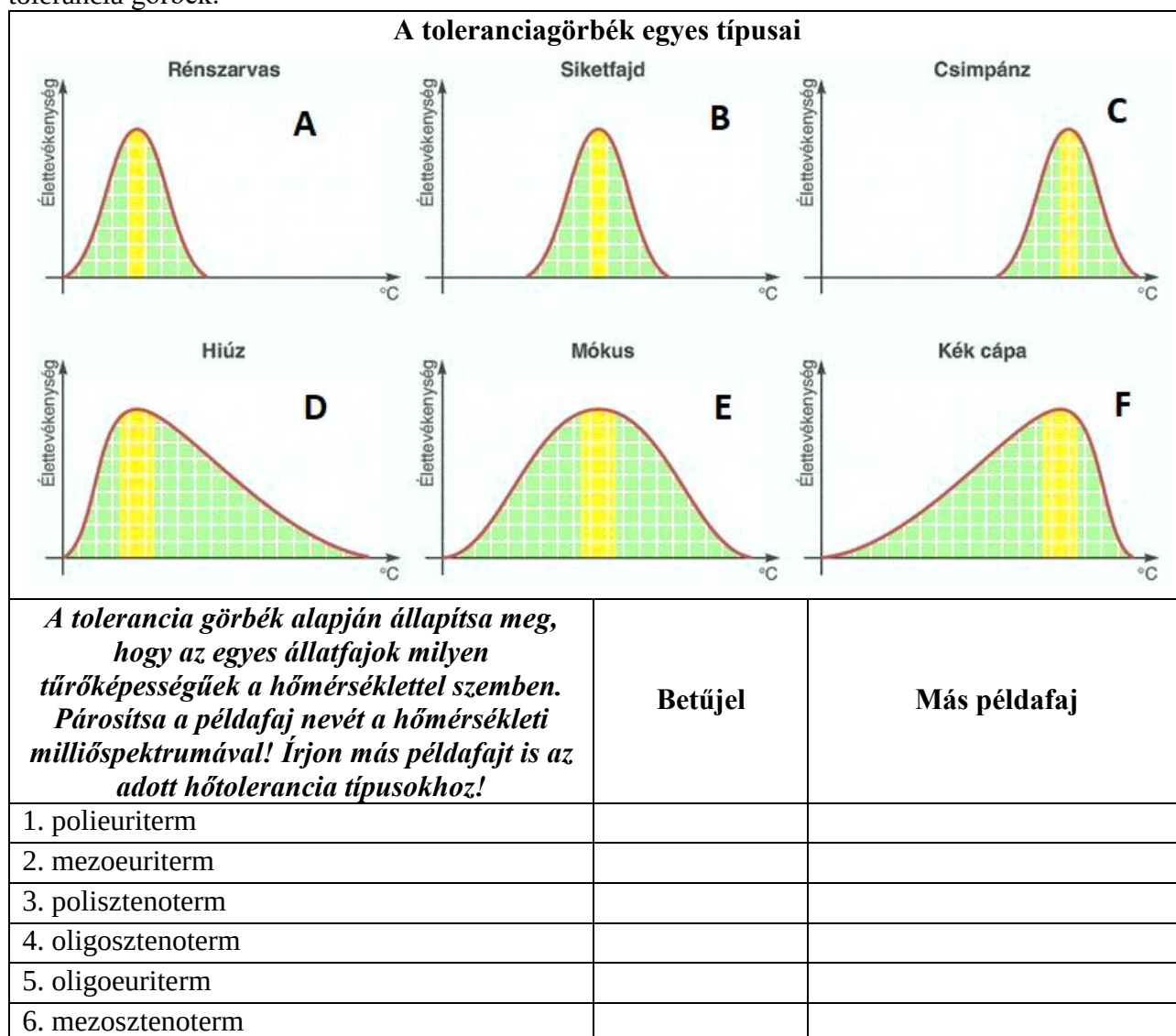
3. gyakorlati feladat: Az élőlények környezete és tűrőképessége 2

Az élőlények tűrőképessége alapján azok más-más alakú tolerancia görbékkel rendelkeznek. Az adaptációs képességben a különböző fajú populációknál igen eltérő különbség lehet.



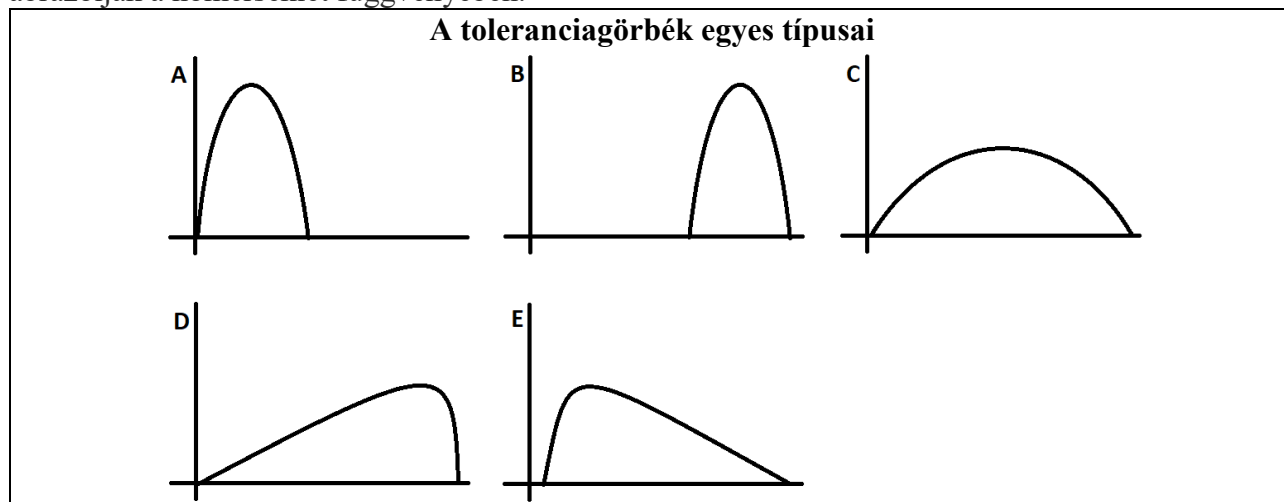
4. gyakorlati feladat: Az élőlények hőtűrő képessége

Az élőlények tűrése a környezeti tényezőkkel szemben különböző, ezt szemléltetik az alábbi tolerancia görbék.



5. gyakorlati feladat: A toleranciagörbék egyes típusai

A tűrőképességi görbék sarkalatos pontjai a minimum- és a maximumpont. A minimumpont az a legkisebb érték, amely alatt, a maximumpont pedig az, amely felett az élőlény nem bírja tovább elviselni a környezeti tényezők megváltozását, ezért elpusztul, vagy ha lehetősége van rá, elvándorol. A minimum- és a maximumpont közötti érték-tartományt nevezzük a populáció ökológiai tűrőképességi tartományának (toleranciatartományának). Ebben az értéktartományban képes az adott faj populációja – versenytársak nélkül – túlélni és szaporodni, itt a populáció szaporodási rátája nagyobb, mint nulla. Az értéktartománynak azt a részét, ahol a túlélési/szaporodási ráta a legmagasabb, optimumtartománynak hívhatjuk. Az alábbi tűrőképességi görbék az egyedszámot ábrázolják a hőmérséklet függvényében.



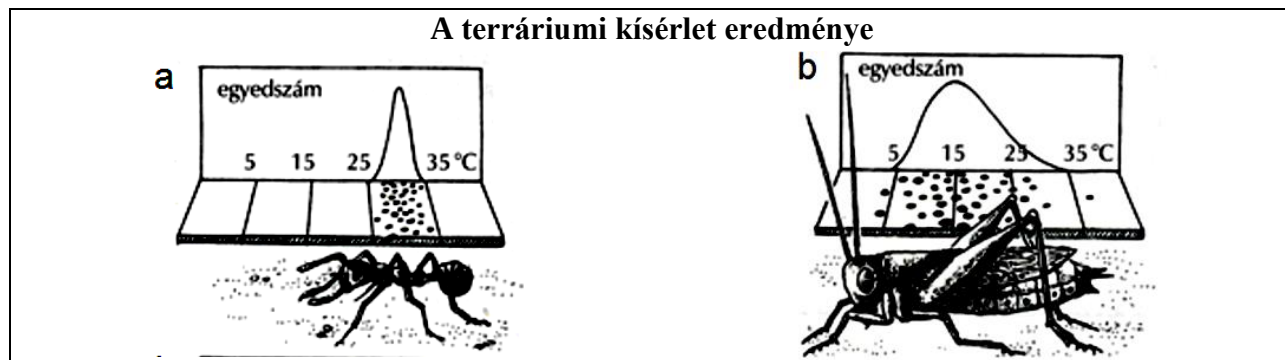
A táblázatban leírt példákat értelmezze a tűrőképesség és hőkedvelés szempontjából! (Beírható fogalmak: szűktűrészű, tágtűrészű; melegkedvelő, hidegkedvelő, széles optimumtartomány.)

Párosítsa a fenti tűrőképességi görbék betűjelét a megfelelő példához!

PÉLDA	Tűrőképesség	Hőkedvelés	Betűjel
A szúnyogok az Egyenlítőtől a Sarkkörökig minden hőmérsékleten előfordulnak.	tágtűrészű	széles optimumú	C
A jegesmedve az Északi-sarkkör környékén él csak meg.			
A kékcápák sokfelé vándorolnak az óceánokban, de leggyakrabban a trópusi területeken bukkannak fel.			
A pisztráng csupán a hideg hegyi patakokat kedveli.			
A tigris a kelet-szibériai tajgától Indián át, a szunda-szigeti esőerdőig mindenütt előfordul.			
A zátonyképző korallak trópusi, meleg tengerekben élnek, a hőmérsékleti ingadozásokat nem viselik.			
A puma Észak-, Közép- és Dél-Amerika hegyvidékein fordul elő.			
A királypingvin a déli tengereken és az Antarktisz körülvevő szubantarktikus szigeteken honos.			
Az európai mókus Európában és Ázsiában sávszerűen-délen a Földközi-tengerig, északon Észak-Skandináviáig, keleten pedig Kínáig és Koreáig elterjedt.			
A lajhárok Közép- és Dél-Amerika trópusi esőerdőiben fordulnak elő.			

6. gyakorlati feladat: A tűrőképesség és az életmód kapcsolata

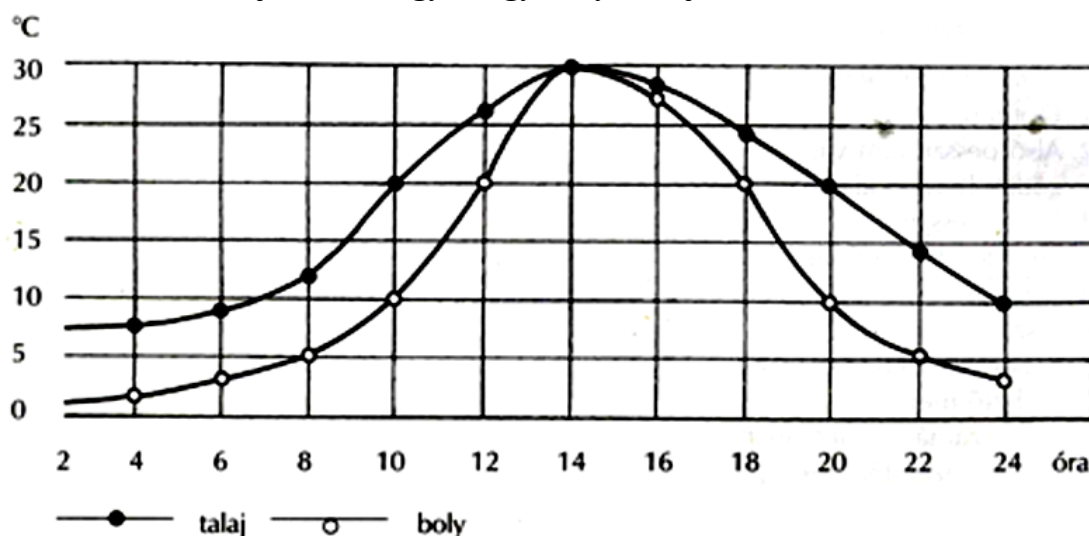
Az élőlények tűrőképességi görbéjének lefutása szoros kapcsolatban áll életmódjukkal. Az alábbi kísérletben egy magashegységi lépi hangyafaj (a) és egy mocsári szöcske (b) egyedeit különlegesen kiképzett terráriumba helyezték. A terrárium alsó lapját különböző hőmérsékleten tartották, s megfigyelték, hogy az állatok melyik térrészben milyen egyedszámban gyűlnek össze.



Milyen következtetéseket vonhatunk le a kísérleti eredményből?

<i>Mennyiségi összehasonlítás!</i>	Betűjel
1. Melyik nagyobb? a) a hangyafaj hőmérsékleti optimumának értéke b) a mocsári szöcske hőmérsékleti optimumának értéke	
2. Melyik nagyobb? a) a hangyafaj tűrőképességi tartományának szélessége b) a mocsári szöcske tűrőképességi tartományának szélessége	
Egy magashegyi réten egyaránt megtalálható a vizsgált hangya- és szöcskefaj is. A kutatók vizsgálták a környezet és az állatok aktivitása közötti összefüggést. Egy nyári napon így változott a talajfelszín és a hangyaboly belsejének hőmérséklete:	

A talajfelszín és egy hangyaboly belsejének hőmérséklete



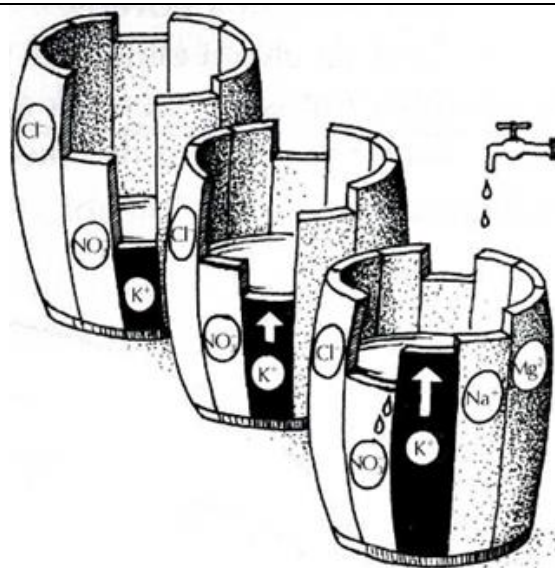
Vessük össze a hangyák fészkeiben uralkodó körülményeket azokkal a viszonyokkal, amelyeket a szöcskéknek kell elviselniük!

<i>Mennyiségi összehasonlítás!</i>	Betűjel
3. Melyik nagyobb? a) a napi hőingás mértéke a hangyabolyban b) a napi hőingás mértéke a mocsárrét talajszintjében	
Táplákozás céljából azonban a hangyáknak is el kell hagyniuk a bolyt.	

<i>Egyszerű választás!</i>	Betűjel
4. Mikor mozgott, táplálkozott a réten a lápi hangya? A) 6-12 óra között B) 14-16 óra között C) 16-20 óra között D) csak éjszaka E) egész nap aktív volt	
5. Mikor mozgott, táplálkozott a réten a szöcskefaj? A) egész nap aktív volt B) 10-14 óra és 18-20 óra között C) 10-20 óra között D) 14-18 óra között E) 6-8 óra és 16-20 óra között	
<i>Mennyiségi összehasonlítás!</i>	Betűjel
6. Melyik nagyobb? a) a szöcskék napi táplálékszerzésének átlagos időtartama (hideg éjszaka után) b) a hangyák napi táplálékszerzésének átlagos időtartama (hideg éjszaka után)	

7. gyakorlati feladat: A limitáló tényezők és a Liebig-féle minimumelv

Az élőlények tűrőképessége alapján azok más-más alakú tolerancia görbékkel rendelkeznek. Az adaptációs képességben a különböző fajú populációknál igen eltérő különbség lehet.



Elemezze és értelmezze a „hordó hasonlatot” a Liebig-féle minimumelvre, majd röviden válaszoljon az alábbi kérdésekre!	Válasz
1. Mit jelképeznek a hordó dongái?	
2. Mit jelképez a hordó leghosszabb dongája?	
3. Mit jelképez a hordó legrövidebb dongája?	
4. Mit jelképez a hordóban levő vízmennyiség?	
5. Mit jelképez a hordóból kicsorduló víz?	
Hogyan hasznosítható Liebig eredménye a műtrágyázásban? Döntse el IGAZ vagy HAMIS az alábbi állítás!	Válasz
6. Minél nagyobb mennyiségű műtrágyát kell kiszórni.	
7. Minden ionból azonos mennyiségű műtrágyát kell juttatni a talajba.	
8. A talajban jelen levő ionok arányában kell adagolni a műtrágyát is.	
9. Elsősorban a hiányzó ionokat kell pótolni, a többi csak ennek arányában képes felvenni a növény.	
10. Ezek az elvont elméletek nem hasznosíthatók közvetlenül a mezőgazdaságban.	

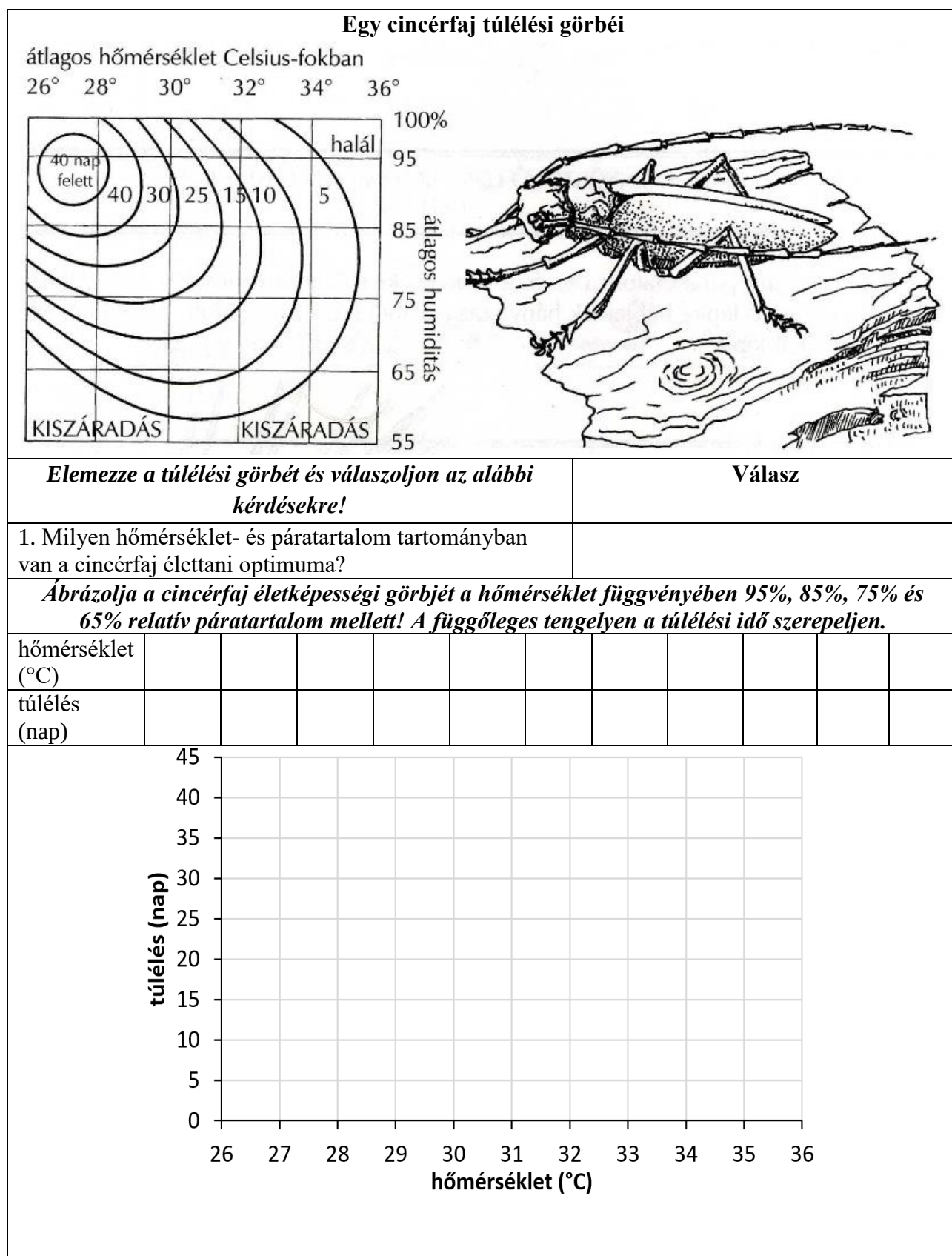
8. gyakorlati feladat: Az ökológiai indikáció és indikátor szervezetek

Az élőlények a környezet tényleges hatásaira jelzést adnak – ez az ökológiai indikáció. Azokat az egy vagy néhány környezeti tényezővel szemben szűk tűrésű fajokat, melyek populációi felhasználhatók adott környezeti változók értékeinek jelzésére, indikátorszervezeteknek nevezzük. Populációik megjelenésükkel vagy éppen hiányukkal jelzik az élőhely sajátosságait.

Indikátor élőlények			
<i>A megadott példa szerint nevezzen meg további öt indikátor élőlényt, annak indikandumát és indikátumát!</i>			
Indikátor élőlény	Indikandum (a jelzendő)	Indikátum (a jelzett változás)	Hogyan jelez?
Zuzmó	a levegő SO ₂ tartalma	a SO ₂ hiánya (tiszt a levegő)	Akkor van jelen, ha tiszta a levegő, nincs benne sok SO ₂
Nagy csalán	a talaj N-tartalma	a nitrogén jelenléte, többlete	A nitrogéndús talajon elszaporodik

9. gyakorlati feladat: Az élőlények túlélési görbéi a különböző ökológiai tényezők értékei alapján

Az ábra egy cincérfaj maximális túlélési idejének zónáit mutatja a hőmérséklet és a relatív páratartalom különböző kombinációiban.



Milyen következtetések vonhatók le a grafikon lapján? Döntse el IGAZ vagy HAMIS az alábbi állítás?	Válasz
2. A páratartalommal egyenesen arányos a cincér életképessége.	
3. A páratartalommal fordítottan arányos a cincér életképessége.	
4. A páratartalomtól nem függ a cincér életképessége.	
5. A cincérfaj számára a legkedvezőbb a 88-98%-os páratartalom.	
6. A cincérfaj az optimális hőmérsékleten a legérzékenyebb a páratartalom-változásra (ekkor a legpontosabb indikátorfaj).	
7. A görbék alapján megállapítható, hogy milyen éghajlaton kell számítani a cincér kártételére.	
8. A görbék alapján megállapítható, hogy mi a hőtűrőképesség változásának oka.	
9. A görbék alapján megállapítható, hogy a cincérfaj mennyire alkalmazkodott speciális hőmérséklet- és páratartalom-viszonyokhoz.	
10. A görbék alapján megállapítható, hogy adott páratartalom és hőmérséklet mellett biztosan előfordul-e a faj.	

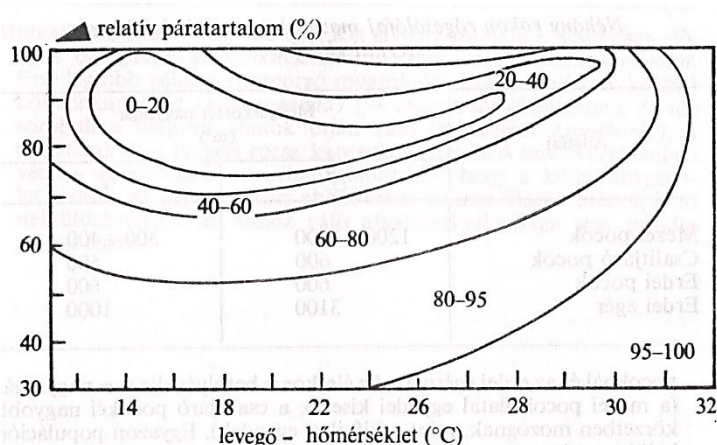
10. gyakorlati feladat: Az élőlények túlélési görbéi a különböző ökológiai tényezők értékei alapján

A lucernaormányos (*Hypera postica*) telelésből előbújó imágója a lucerna leveleit és rügyeit fogyasztja. Súlyos károkat a lomb szintben élő lárva okozza a levél- és virágrügyek szétrágásával, valamint a levelek és hajtások elfogyasztásával. A károsított növények fejlődése vontatottá válik, virágzásuk elhúzódik, a széna minősége romlik, a magtermés csökken.

A fejlődési ciklus négy lárvaszakaszt foglal magában, és a hőmérséklettől, a páratartalomtól és a lucerna minőségétől függően három-négy hétig tart. A földre hullott hullámos levelekben vagy sekély talajban bábóznak. Az imágók körülbelül két hét múlva kelnek ki, és a lucernalevelekkel táplálkoznak.

Az alábbi ábra a lucernaormányos petéinek mortalitását szemlélteti különböző környezeti hőmérséklet és relatív páratartalom esetén (a görbékhez írt értékek az elhullott egyedek összes egyedhez viszonyított százalékos arányát fejezik ki).

A lucernaormányos mortalitása



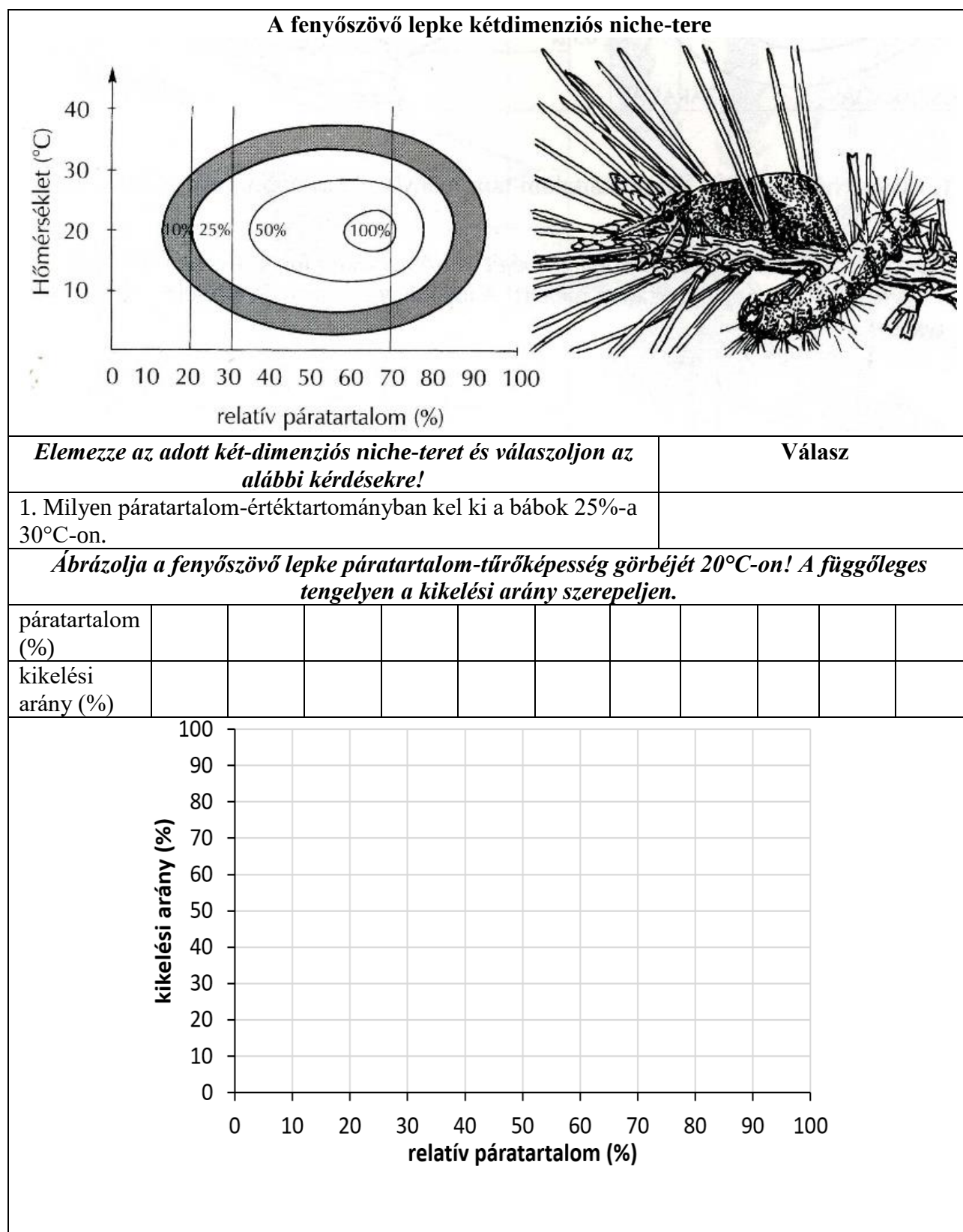
Elemesse az ábrát és válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Válasz

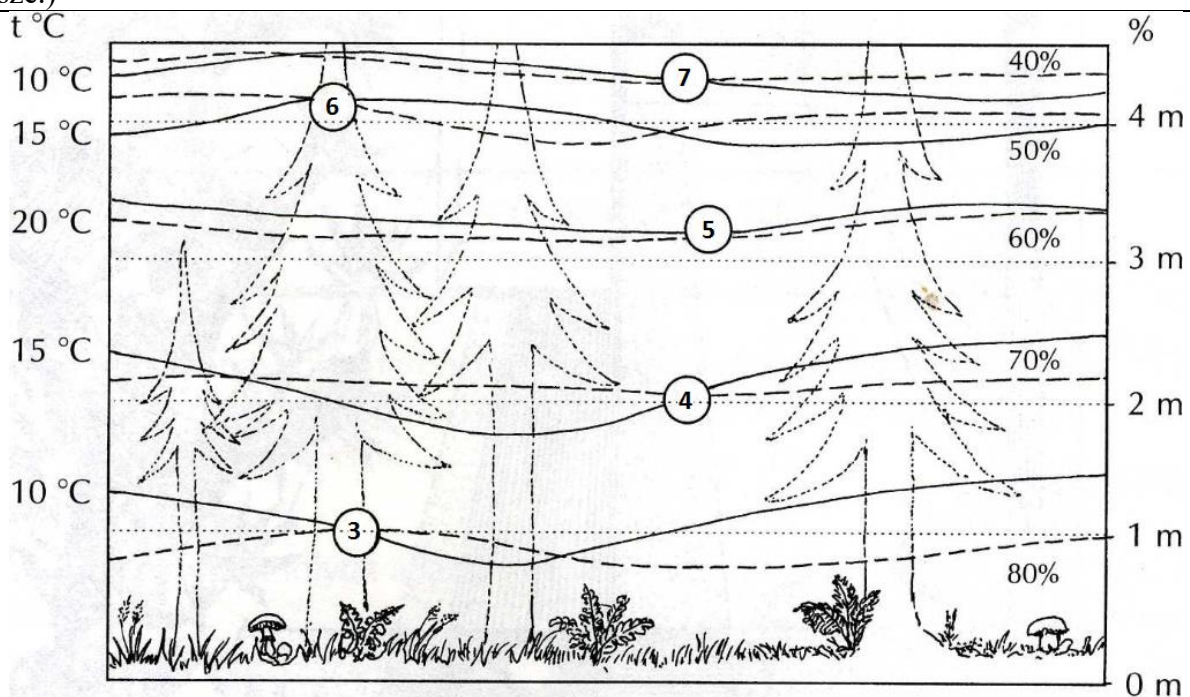
Határozza meg a lucernaormányos optimumtartományát a hőmérséklet (°C) szempontjából!	
Határozza meg a lucernaormányos optimumtartományát a relatív páratartalom (°C) szempontjából!	
Miért alszik gyakran nyári álmot (azaz hibernálódik) a lucernaormányos?	
Hány százalékos mortalitással lehet számolni a meleg és száraz hónapokban?	
A lucernaormányos a relatív páratartalommal szembeni tűrőképességi és toleranciagörbéje alapján oligoeuriök, mezoeuriök, polieuriök vagy polisztenök faj?	

11. gyakorlati feladat: Az ökológiai fülke (niche) 1

Az ábrán a relatív páratartalom (%) és a hőmérséklet (°C) függvényében azt ábrázolták, hogy a fenyőszövő lepke bábjaiban hány százalékából bújik ki az adott körülmények között a kifejlett lepke.



Az alábbi séma egy fenyőerdő átlaghőmérséklet- és páratartalom viszonyait tünteti fel a talajtól a lombkoronaszintig. (Az iso-vonalak azonos hőmérsékletű, illetve páratartalmú pontokat kötnek össze.)



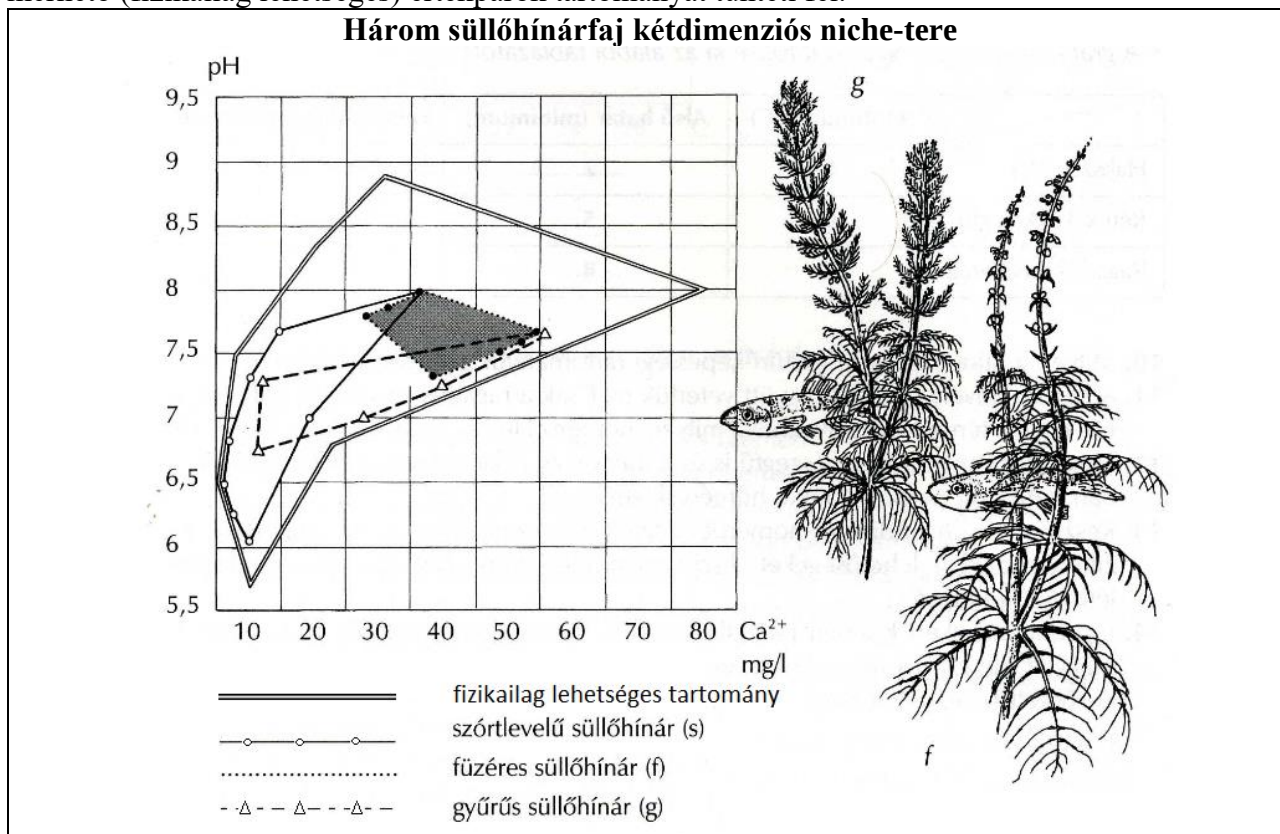
Adja meg, hogy az ábrán milyen páratartalom- és hőmérséklet értékek jellemzik a számmal jelölt pontokat! Adja meg azt is, hogy ilyen körülmények között a báboknak hány százaléka kelne ki az adott helyen!

Pont	3.	4.	5.	6.	7.
hőmérséklet (°C)					
páratartalom (%)					
kelési arány (%)					
Milyen következtetések vonhatók le a grafikon lapján?				Válasz	
8. Az erdő melyik része (mely magasság) lenne a legalkalmasabb hely a bábózódásra a fenyőszövő lepke számára? Mi módosíthatja a várt változást?					

12. gyakorlati feladat: Az ökológiai fülke (niche) 2

A niche (ökológiai fülke) elvont (absztrakt), sokdimenziós tér, mely egy élőlénypopuláció életlehetőségeit számszerűen ábrázolja. A niche dimenziói a figyelembe vett mérhető környezeti tényezők. A tűrőképességi (tolerancia-) görbe egydimenziós niche-ábrázolás. Két ökológiai tényező együttes ábrázolásával kétdimenziós niche-teret kapunk. Mivel ezeken már gyakran nehézkes lenne feltüntetni a tűrőképességi görbe egyes értékeit, általában csak az optimumot és a tűrőképesség alsó- és felső határát jelölik.

Az ábrán három süllőhínárfaj előfordulásai látható Svédországban. A két tengelyen a közeg (víz) kémhatását (pH) és Ca^{2+} -ion koncentrációját ábrázolták. A feltűnően jelölt „burok” (dupla vonal) a mérhető (fizikailag lehetséges) értékpárok tartományát tünteti fel.



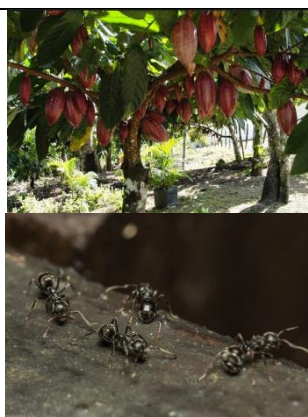
<i>Az ábra segítségével állapítsa meg a helyes válaszokat!</i>	Válasz
1. Melyik fajnak a legtágabb a pH-tűrőképessége?	
2. Melyik faj fordul elő a legtágabb Ca^{2+} -ion-koncentráció-tartományban?	
3. Várható-e, hogy azonos tóban megtaláljuk mindhárom fajt?	
4. Melyik faj lehet a legérzékenyebb a savas esők pusztító hatására?	
5. Melyik két fajt találjuk meg abban a tóban, amely vízének pH-értéke 7,2 és Ca^{2+} -ion-koncentrációja 15 mg/l körüli?	

**Практичні завдання до змістового модуля №2 / A 2. tartalmi modulhoz kapcsolódó
gyakorlati feladatok**

1. gyakorlati feladat: A populációk közötti kölcsönhatások /

Az élőlényekre nemcsak az abiotikus környezeti tényezők és a velük egy területen élő fajtársaik (intraspecifikus hatás) vannak hatással, hanem az ott előforduló más fajú egyedek (populációk) is (interspecifikus hatás). A kialakuló bonyolult kapcsolatrendszer szabályozza a populációk, biocönózisok és végső soron az egész bioszféra működését. Az alábbi példák az egyes növény- és állatpopulációk közötti sokszínű biotikus ökológiai kapcsolatokat szemléltetik.

Elemesse a szövegeket és ismerje fel a populációk közötti kapcsolat típusát a két fél kölcsönhatását tekintve (pl. ha mindkét faj számára előnyös a kapcsolat, akkor azt eképpen jelölje: +, +), valamint konkrétan nevezze meg az interspecifikus kapcsolatot (pl. endoszimbiózis).

1. példa: Jáva-sziget kakaóültvényein nagyon gyakori a fekete hangya (<i>Dolichoderus bituberculatus</i>). A hangyák szeretnek a kakaófán tartózkodni, mert ott élnek kedvenceik a „fehér kakaótetvek” (<i>Pseudococcus crotonis</i>), amelyekből édes, tápláló váladékot fejnek. A pajzstetvek nem ártanak sem a kakaófának, sem a termésnek és akkor kedvező a szaporodásuk, ha a hangyák is velük vannak (és a hangyák is addig vannak, amíg a tetvek). Ha a hangyák száma felszaporodik, akkor a kakaófa kevésbé szenved az igazi kártevőjétől, két <i>Helopetis</i> mezei poloska fajtól. Ezek megszürkálják a fiatal hajtásokat és a termést, amitől az elpusztul. A hangyák jelenlétében viszont a poloskák nem szívogatnak.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Fekete hangya (kakaóhangya) – fehér pajzstetvek (kakaótetvek)		
Mezei poloska – kakaófa		
Fekete hangya (kakaóhangya) – mezei poloska		
Fekete hangya (kakaóhangya) – kakaófa		

2. példa: A gyors mozgású kolibri keresztül-kasul járja környezetének hibiszkuszait, hogy elfogyaszthassa napi nektáradagját. Eközben beporozza az összes növényt, melyeknek így biztosítja a szaporodását.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Kolibri – hibiszkusz		

3. példa: A mexikói jukkák (pálmaliliom) minden faja a jukkamolyok nőtényeinek közreműködését igénylik megporzásukhoz. A nőtény jukkamoly szállítja a jukka virágporát a virágokra, majd az avval beporzott virágra helyezi el petéit, ahol a kikelő fiatal lárvák a jukka magkezdeményeivel táplálkoznak. Azonban a jukka magháza rengeteg magkezdeményt tartalmaz, így a növénynek a lárvák rágásából adódó vesztesége kiegyenlítődik a megporzás okozta nyereséggel.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Jukka (pálmaliliom) – jukkamoly		

4. példa: A háromujjú lajhárok bőrét algák és gombák borítják, illetve egy molylepke faj is él a lajhár bundájában. A lajhár nemcsak a fák leveleivel táplálkozik, hanem a saját magán „termesztett” algákkal, amelyek az állat teljes testtömegének átlagosan 2,5%-át teszik ki. A lajhár barázdált szőrszálai ideális élőhelyet adnak az algáknak, csapdába ejtik az esővizet, így folyamatosan nedvesen tartják az algákat, cserébe ők zöld színnel fedik a lajhár bundáját, mely az erdőben elsőrendű rejtőszínnek számít. A molyok a lajhár bundájában párosodnak, és amikor elpusztulnak, a gombák lebontják testüket, nitrogénben gazdag táptalajt biztosítva az algák számára. A molyok azonban nem töltik egész életüket a lajhár szőrszálai közt. Amikor az állat a talajra ereszkedik, a megtermékenyített molyok elhagyják a lajhár bundáját, és a friss ürülékbe rakják le petéiket. A kikelő lárváknak így van miből táplálkozniuk, amikor pedig a bábokból előbújnak a kifejlett molyok, ezek felszállnak a fák közé, és keresnek maguknak egy lajhárt.			
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés	
Háromujjú lajhár – alga			
Háromujjú lajhár – molylepke			
Gomba – molylepke			

5. példa: A mikorrhiza a gombák és a növények (különösen a nyitvatermők) között kialakult gyökérkapcsoltság. A gomba micéliumából kiinduló gombafonalak (a hifák) behálózzák a gazdanövény gyökereit. A növény fotoszintetizált cukrokkal és egyéb szerves anyagokkal látja el a gombát. Cserébe a micélium, hatalmas felszínével és a növény gyökereinél több felvevőképességével, több vízhez és ásványi anyaghoz jut.			
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés	
Gomba – nyitvatermő növény			

6. példa: A zöldalgákkal élő korallpolipok legalább 20°C meleg (trópusok, szubtrópusok), tiszta vízében fordulnak elő, maximálisan 70 m mélységig. Az algák a fotoszintézis termékeivel látják el a polipokat, cserébe az állat által befogott zooplankton-szervezetek lebontásából származó CO₂-ot és más nehezen hozzáférhető tápanyagokat, például foszfort kapnak.			
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés	
Zöldalga – korallpolip			

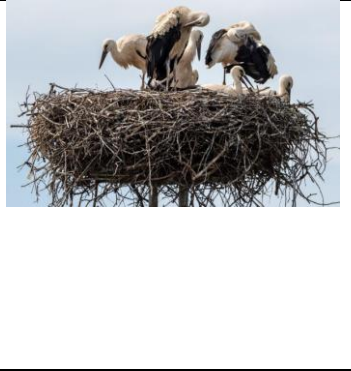
7. példa: A mediterraneumban élő kabócák törhöz hasonló szívócsövükkel át tudják döfni a fák (ciprus, magyaltölgy) kérgét, így táplálkoznak. Más rovarok (darazsak, hangyák, legyek) leleményesen használják ki a kabóca képességét: a fa sebéből kicsurranó cseppekből nekik is jut.			
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés	
Kabóca – ciprus			
Kabóca – hangyák			

8. példa: A mediterraneum sajátos növényei az illóolaj tartalmukról nevezetes zsályák, rozmaringok, levendulák. Az illóolaj csökkenti a vízvesztéseget, ugyanakkor illata a legtöbb növényevő állatot is távol tartja a növénytől. A zsálya illóolaja gátolja a magoncok növekedését, ezért a zsályabokor többnyire magányosan nő, ami a szűkös víz- és humusztartalmú talajban előnyös.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Zsálya – más növényfajok		

9. példa: A fűrészsfogú sügéret a bőrükben élő rákféléktől (a haltetűtől) gyakran a tisztogatóhal szabadítja meg.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Fűrészsfogú – haltetű		
Tisztogatóhal – haltetű		
Fűrészsfogú – tisztogatóhal		

10. példa: A zuzmók legszebben azokon a sziklákon tenyésznek, melyekre gyakran szállnak le a madarak, például a tundrán a sarki csérek. A madárürülék fontos tápanyagforrás a zuzmóknak.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Sarki csér – zuzmók		

11. példa: A gólyafészkek szélében gyakran verebek is fészkelnek.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Gólya – veréb		

12. példa: A rotangpálma a trópusi esőerdők gyorsan növekvő liánja. Hosszú, elágazás nélküli szára akár 100 méteresre is megnőhet. Hajtáscsúcsát levelek védik, melyek kedvenc csemegéi a vaddisznóknak, tapíroknak. A rotangpálma hegyes tüskékkel védekezik ellenük, mert a hajtáscsúcs pusztulása az egész növény vesztét okozza. A növény levélhüvelyében hangyák élnek, melyek igyekeznek elriasztani a támadókat. A pálma fiatal hajtásain léveltetvek szívogatnak. Ezek váladéka a hangyák kedvenc eledele. A hangyák lárváikat költöztetve követik a levéltetveket, így gondoskodnak folyamatosan a hajtáscsúcs védelméről.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Rotangpálma – levéltetvek		
Levéltetvek – hangyák		
Rotangpálma – tapír		
Rotangpálma – hangyák		

13. példa: Az aranka – levéltelen, lágyszárú, gyomnövény. Magja a talajban csírázik, a szárrésze felfelé irányul, növekedésénél fogva rácsavarodik számos más növényre, pl. a csalánra. A csalánnal érintkező oldalán apró szívókat fejleszt, melyek segítségével a kész táplálékot elvonja.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Csalán – aranka		

14. példa: A dió leveleiből felszabaduló juglin nevű anyag sok növény magja számára csírázásgátló hatású.		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Dió – más növényfajok		

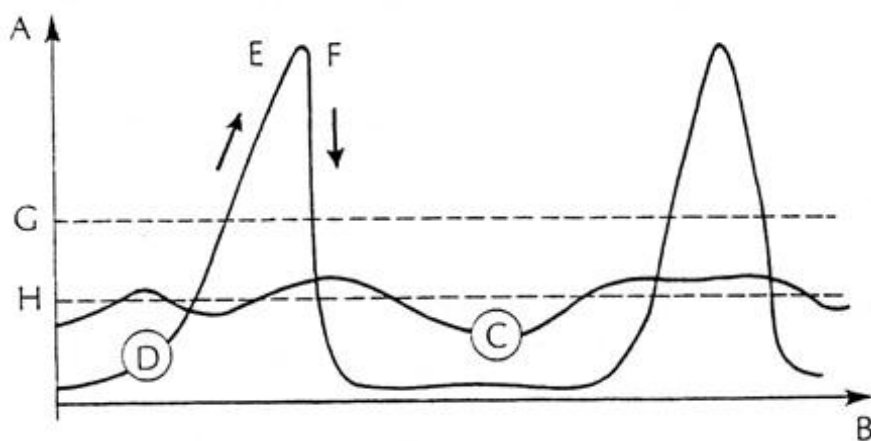
15. példa: A remeteráktól a tengeri rózsák csalánsejtjeikkel távol tartják a ragadozókat. A tengeri rózsák részesezik a rák táplálékából, és társa szállítja is táplálékban és oxigénben gazdagabb vizekbe a helyváltoztatásra egyébként képtelen tengeri rózsát		
Kölcsönhatások	Típus	Megnevezés
Tengeri rózsák – remeterák		

2. gyakorlati feladat: Az élőlények szaporodási stratégiája

Minden populáció rendelkezik egy genetikailag meghatározott növekedési értékkel (rátával). Az élőlények egy része – az r-stratégiájú populációk – kedvező körülmények közé kerülve exponenciális módon (az r -ráta szerint) szaporodnak, gyakran jóval túllépve a környezet (tartós) eltartóképességének határát. Ez a túlszaporodás (gradáció), mely gyakran periodikusan, nagyobb időközönként tér vissza (pl. sáskajárások). Az ilyen élőlények populációinak létszámát más populációk csökkentik le ismét: elsősorban paraziták (járványok), másodsorban ragadozók. Populációik egyedszáma ezért erősen ingadozó. Az élőlények másik csoportjának – a K-stratégiájú populációk – létszáma a környezet eltartóképessége (K) körül csak kevésbé ingadozik. Ez a létszám populáción belüli kölcsönhatások révén marad fenn.

<i>Egészítse ki a táblázatot egy-egy szóval a számmal jelölt helyeken!</i>			
TÉNYEZŐK		r-stratégista	K-stratégista
KÖRNYEZET	éghajlat	változó	állandó
	források elérhetősége	kiszámíthatatlan	biztos
	előfordulás	ideiglenes	állandó
POPULÁCIÓ	halandóság	1. _____	2. _____
	szaporodási ráta	magas	alacsony
	létszám	3. _____	4. _____
EGYEDEK	élettartam	rövid	hosszú
	testméret	kicsi	nagy
ÁLLATOK VISELKEDÉSE	szülői gondoskodás	5. _____	6. _____
	agresszivitás	alig	jellemző
	társas viselkedés	anonim csoport (az egyedek nem ismerik egymást)	fejlett (családok, stb.)
	kommunikáció	7. _____	8. _____

Egy r- és egy K-stratégiájú faj

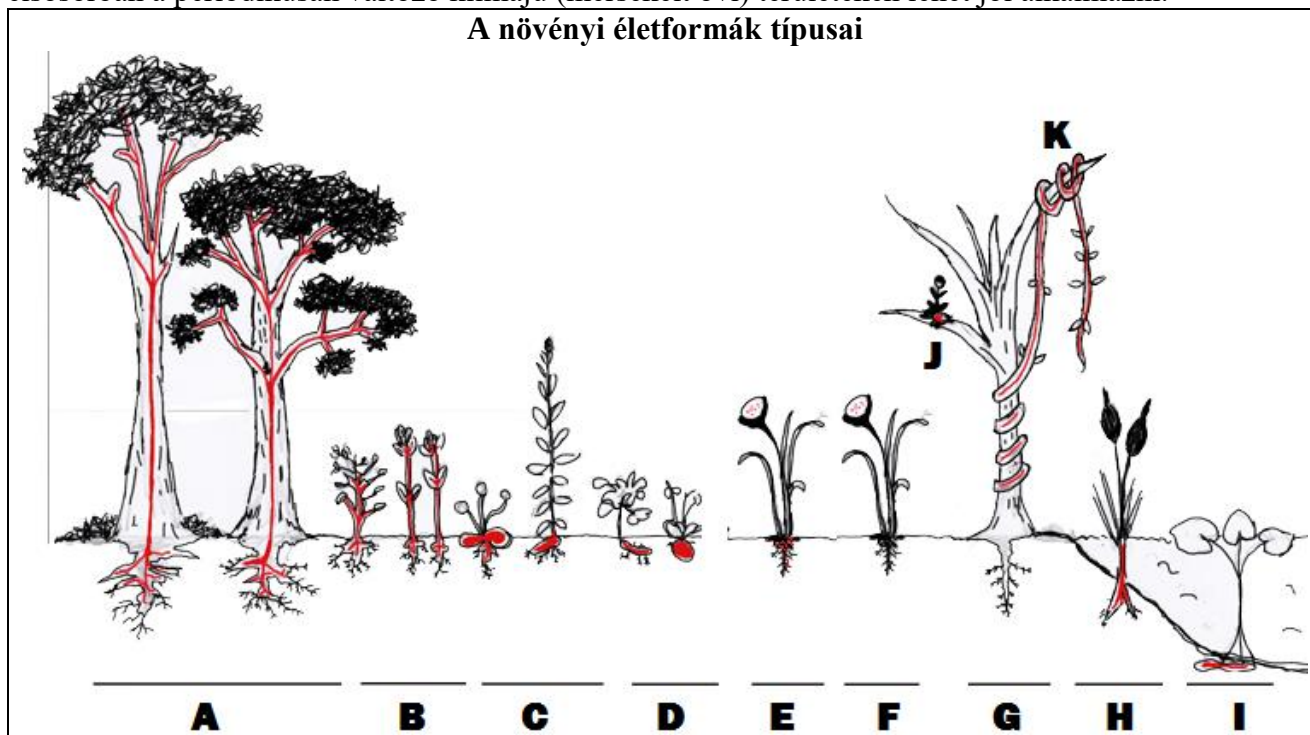


A fenti ábrán egy lakatlan sziget benépesítését követhetjük nyomon egy r- és egy K-stratégiájú faj példáján. Azonosítsa a fajokat és az eseményeket!

1. Az r-stratégiájú faj	Betűjel
2. A K-stratégiájú faj	
3. A populációk egyedszáma	
4. Az időtengely	
5. A környezet eltartóképessége a K-stratégiájú faj számára	
6. A környezet eltartóképessége az r-stratégiájú faj számára	
7. Gradáció (magas natalitás)	
8. Járvány (magas moratlitás)	

3. gyakorlati feladat: A növényi életforma típusai

A növények életforma-osztályozására szolgáló Raunkiaer-rendszer (1907) szerint az víz- és hőellátási pesszimumban (téli hideg vagy nyári szárazság) adott általános növényi válaszok lemérhetők azon, hogy a kedvezőtlen időszakban milyen védelemben részesülnek a legérzékenyebb szövet-rendszerekből felépülő megújuló szervek (rügy illetve a magban lévő embrió). A osztályozás szerint az életforma a hasonló morfológiai megjelenésű és hasonló életritmusú növények csoportja, melyek a makroklima kedvezőtlen ritmikus jelenségeihez (pl. hideg és/vagy száraz) harmonikusan, morfológiai bélyegekből (is) megnyilvánulóan alkalmazkodnak. Az életformák szerinti értékelést elsősorban a periodikusan változó klímájú (mérsékelt övi) területeken lehet jól alkalmazni.



Ismerje fel az ábrán feltüntetett különböző növényi életforma típusokat!

Az ábra elemei	Rövidítés	Betűjel
1. Phanerophyta (Fanerofita)	Ph	
• Megaphanerophyta (Megafanerofita)	MM	
2. Chamaephyta (Kamefita)	Ch	
3. Hemicryptophyta (Hemikriptofita)	H	
4. Chryptofita (Kriptofita)	Kr	
• Geophyta (Geofita)	G	
• Hidatohelophyta (Hidatohelofita)	HH	
- Hydrophyta (Hidrofita)	HH	
- Helophyta (Helofita)	HH	
5. Hemitherophyta (Hemiterofita)	TH	
6. Therophyta (Terofita)	Th	
7. Epiphyta (Epifita)	E	

4. gyakorlati feladat: A fotoszintézis hatásfoka egy agroönózisban

A Nap által kibocsátott elektromágneses sugárzás energiáját a növényeket alkotó szerves vegyületek kémiai kötéseibe építi be, amely energia az életfolyamatok alapja. A fotoszintetikus reakciók két nagyobb csoportba sorolhatók: fényszakasz (reakciói során történik a víz bontása molekuláris oxigénre, valamint protonokra (H^+) és elektronokra, amelyek felhalmozódása energiaképződéshez nyújt alapot a növényi sejt számára) és sötét szakasz (alatta történik a szénhidrátok és cukrok bioszintézise). A fotoszintézis szempontjából a legfontosabb élettelen környezeti tényezők a vízellátottság, a megvilágítás és a hőmérséklet. Ezek hiánya vagy túlkínálata külön-külön is lassítja a folyamatok sebességét, együtt azonban hatványozottan rontja a fotoszintézis hatékonyságát. A fény hasznosulása szempontjából talán mégis a megvilágítás erőssége (fényintenzitása) a legfontosabb. A növény által elnyelt egységnyi fénymennyiség optimális környezeti körülmények között biztosítja a megfelelő növekedést és fejlődést. A növények átlagosan a Földre jutó napenergia 2-5%-át hasznosítják a fotoszintézis során. A Föld növényvilága évente közel 10^{17} kJ energiát termel, ami jóval felülmúlja az ember által évente felhasznált a föld mélyéről kitermelt energia mennyiségét.

A növények napenergia-felhasználásának hatásfoka

Mintafeladat. A növények napenergia-felhasználásának hatásfoka – a fotoszintézis termékekben (elsődleges produkció) tárolt energia és a napsugárzásból felhasznált energia aránya. A rizs esetében a hatásfok 2,5%-tól 4,4%-ig terjed. Határozzák meg a fotoszintézis hatásfokát (%-ban), ha a 2 ha területű rét egy nap alatt 480000 kJ napenergiát kap, s a szárazanyaghozam ebben az időszakban 12550 kJ. Milyen következtetés vonható le a rizstermelés feltételeit illetően?

Megoldásminta. Meghatározzuk a rizs által az adott feltételek mellett egy nap alatt felhasznált napenergia hatásfokát:

480000 kJ – 100%;

12 500 kJ – X%;

$X = 12\,550 \text{ kJ} \cdot 100\% / 480000 \text{ kJ}$

$X = 2,61\%$

Felelet: a fotoszintézis hatásfoka a rizs esetében az adott feltételek mellett 2,61%. Ez a mutató a fotoszintézis hatásfokának a rizs esetében mért alsó határához közelít, ezért levonható az a következtetés, hogy ilyen környezeti feltételek mellett nem optimális a növény termesztése.

Feladat: A kukorica esetében a fotoszintézis hatásfoka 3,1%-tól 4,7%-ig terjed. Határozzák meg a fotoszintézis hatásfokát (%-ban), ha a 3 ha területű rét egy nap alatt 690000 kJ napenergiát kap, s a szárazanyaghozam ebben az időszakban 26450 kJ. Milyen következtetés vonható le a kukorica termelés feltételeit illetően?

Megoldás:

Felelet:

5. gyakorlati feladat: Az ökológiai piramisok (biomassza, energia) általános törvényszerűségei

Az ökoszisztémákban szabályozott anyag- és energiaforgalom zajlik. Az anyagforgalom szempontjából a bioszféra zárt rendszernek tekinthető, mert ökoszisztémái nem hasznosítanak Földön kívülről származó anyagokat. A bioszférában zajló folyamatokat a Nap sugárzó energiája tartja fenn, az energiaforgalmat tekintve a bioszféra tehát nyílt rendszer. Egy ökoszisztémában egyidejűleg található élőlények össztömege a biomassza. Az a folyamat, amelyben a szerves anyag, a biomassza megtermelődik, a biológiai produkció. Az ökoszisztémák produkcióját általában az egy év alatt termelt biomassza alapján hasonlítják össze. A táplálékláncokban szereplő populációk egyedszáma, illetve összesített tömege a rendszer fontos jellemzője, melyet ökológiai piramisokkal ábrázolhatunk.

Az ökológiai piramisok (biomassza, energia) általános törvényszerűségei

Mintafeladat. Egy kiválasztott ember testtömege 70 kg, ennek 60%-a víz. Mekkora tengeri vízfelület lenne képes eltartani egy ilyen embert, ha csak algákkal (fitoplanktonnal) táplálkozó halat fogyasztana? A fitoplankton produktivitása 600 g/m² száraz biomassza.

Megoldásminta.

1. A feladat megoldásához felhasználjuk a biomassza piramis szabályát. Ennek értelmében mindegyik trofikus szinten csak az elfogyasztott biomassza 10%-a tárolódik.

2. Meghatározzuk az ember száraz biomassza-tömegét:

70 kg – 100%

X kg – 40%

$X = 40\% \cdot 70 \text{ kg} / 100\%$

$X = 28 \text{ kg}$ (az ember biomassza tömege)

3. Ahhoz, hogy 28 kg száraz biomasszát hozzon létre, az embernek $28 \text{ kg} \cdot 10 \text{ kg} = 280 \text{ kg}$ halat, a halnak $280 \text{ kg} \cdot 10 \text{ kg} = 2800 \text{ kg}$ növényi planktont kell elfogyasztania.

4. Meghatározzuk azt a vízfelületet, amelyen az ember szükségleteinek ellátására megfelelő mennyiségű fitoplankton él:

1 m² – 600 g (0,6 kg)

X m² – 2800 kg

$X = 1 \text{ m}^2 \cdot 2800 \text{ kg} / 0,6 \text{ kg}$

$X = 4666,6 \text{ m}^2$

Felelet: a kiválasztott 70 kg-os testtömegű ember eltartására 4666,6 m² tengeri vízfelület szükséges.

Feladat: Határozzák meg az 1 ha területű agrocönózis produktivitását (a rajta tárolódó fitomasszát és energiát), ha az ott található növények produkciója 560 g/m²/nap, s amelynek 1 g-jában 22 kJ energia tárolódik!

Megoldás:

Felelet:
Feladat: A hím foka testtömege 400 kg. A háremében három, rendre 200, 230 és 250 kg-os nőstény található. Az adott élőhelyen a fókák fő táplálékát fitoplanktonot fogyasztó halak teszik ki. Elegendő-e a fókák normális táplálkozásához 50000 m² vízterület, ha a planton produkciója 700 g/m², és a fókák testtömegének közel 60%-a víz?
Megoldás:
Felelet:
Feladat: Hány 300 kg testtömegű tehenet tud eltartani 2 ha területű legelő, ha az állatok táplálékaul szolgáló növények produktivitása 800 g/m² szárazanyag, a tehén testtömegének pedig közel 60%-a víz?
Megoldás:
Felelet:

6. gyakorlati feladat: A szén körforgása és annak ökológiai vonatkozásai

Szerkessze meg a szén körforgását bemutató ábrát, a következők feltüntetésével!

A szén körforgásában részt vevő abiotikus és biotikus elemek:

- légköri széndioxid (CO_2) koncentráció (0,041%)
- óceánok széntartalma (mély óceánban, a szén főleg oldott karbonátként (CO_3^{2-}) és hidrogén karbonát ionként (HCO_3^-) fordul elő)
- nap (napsugárzás)
- autotróf producensek (pl. zöld növények, zuzmók, mohák, fotoszintetizáló baktériumok, algák)
- heterotróf konzumensek (pl. állatok)
- ember
- reducensek (dekomponálók (talaj mikro- és makrofaunája (talajlakók, rovarok, gyűrűs férgek stb.))
- reducensek (mineralizálók (talajlakó baktériumok, gombák stb.), új szerves anyagok képződése)
- elholt szerves anyag (növényi részek (falevél stb.), állattetemek stb.)
- humusz (felső, szerves anyagokban gazdag, termékeny talajréteg)
- fosszilis karbonforrások (tőzeg, kőszén, lignit, kőolaj, földgáz stb.)
- kalcium-karbonát (mészkő, szénsavas mész, CaCO_3 , víz alatti (tengerekben) sziklák)
- vízben oldott kalcium-hidrogénkarbonát ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, szén-dioxidot tartalmazó víz (savas eső) oldja a kalcium-karbonátot)
- tűzhányó (vulkán)
- égés (erdőtűz stb.)
- ipari létesítmény (fosszilis karbonfelhasználó, kibocsátó)
- egyéb antropogén tevékenység (közlekedés stb.)

A szén körforgása során lejátszódó természetes és antropogén folyamatok, jelenségek:

- fotoszintézis (szén-asszimiláció)
- légzés (növény, állat, ember, talajlakók stb.)
- lebontás (korhadás, rothadás, fermentáció, mineralizáció)
- fosszilizáció (széntartalmú üledék képződése)
- kőzetek mállása, oldódása (felszín, talaj, mészkő oldódása)
- vulkáni működés (füst, por, hamu kibocsátás)
- szén-dioxid vizekbe kerülése
- víz alatti kalcium-karbonát leülepedése, víz alatti mészkősziklák létrejötte
- antropogén mészfelhasználás (bányászat, mészégetés)
- antropogén fosszilis karbonfelhasználás (bányászat, kőolajfinomítás, erőművek kibocsátása, közlekedés kibocsátása stb.)

7. gyakorlati feladat: A nitrogén körforgása és annak ökológiai vonatkozásai
Szerkessze meg a nitrogén körforgását bemutató ábrát, a következők feltüntetésével!

A nitrogén körforgásában részt vevő abiotikus és biotikus elemek:

- légköri szervesetlen N_2 (78%)
- villámlás (NO_2) keletkezése és feloldódása a csapadékkal
- nitrogénmegkötő *Rhizobium*-baktérium fajok
- pillangósvirágú növények
- szabadon a talajban élő nitrogénfixáló aerob *Azotobacter*- és anaerob *Clostridium*-fajok
- állat, állati ürülék (húgysav, karbamid stb.)
- a *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus* mikroszervezetek végzik az ammónium nitráttá alakítását
- *Nitrobacterek* pedig a nitrát nitráttá oxidálását
- denitrifikáló (*Bacillus denitrificans*) baktériumok
- reducensek
- holt szerves anyag
- nitrát-ion NO_3^-
- ammónia NH_3
- ammónium-ion NH_4^+
- ember
- ipari létesítmény (műtrágyagyártás)
- mezőgazdasági földterület (szántóföldi növénytermesztés és állattenyésztés stb.)
- természetes tó (eutrofizáció)
- tűzhányó (vulkán)
- talajvíz
- csapadék (savas ülepedés)
- ipari létesítmény, közlekedés (kipufogó gázok, NO_2)

A nitrogén körforgása során lejátszódó természetes és antropogén folyamatok, jelenségek:

- NO_2 légköri kimosódása a talajra (savas esők)
- a légköri szervesetlen nitrogén bakteriális megkötése
- ammonifikáció, aerob és anaerob baktériumok közreműködésével
- nitrifikáció
- nitrátredukció, melynek során a nitrátok különböző mértékben már a gyökéren asszimilálódnak szerves nitrogénvegyületekké
- denitrifikáció
- tavak eutrofizációja
- műtrágya kimosódás a talajvízbe, folyóba, tavakba
- vízvirágzás (eutrofiáció)
- savas ülepedés (savas esők hullása)

8. gyakorlati feladat: A víz körforgása és annak ökológiai vonatkozásai
Szerkessze meg a víz körforgását bemutató ábrát, a következők feltüntetésével!

A víz körforgásában részt vevő abiotikus és biotikus elemek:

- óceán (tenger)
- folyó (patak, felszíni vízfolyás)
- tó (víztározó)
- mocsár (láp, turján stb.)
- jégtakaró (gleccser (krioszféra))
- növény
- állat
- ember
- ipari létesítmény (vízfelhasználó)
- mezőgazdasági földterület (öntözött szántó stb.)
- mesterséges vízforrás (fúrt-, ásott kút)
- természetes vízforrás (artézi kút)
- tűzhányó (vulkán)
- talajvíz
- víztartó réteg (homokos, laza üledék)
- rétegvíz
- vízzáró réteg (tömör agyag, kőzetréteg)
- felhő
- nap (napsugárzás)
- csapadék (eső, hó stb.)

A víz körforgása során lejátszódó természetes és antropogén folyamatok, jelenségek:

- evaporáció (párolgás a nyílt vízfelszínről és talajfelszínről)
- konvekció (vertikális hő- és nedvesség-transzport)
- advekció (horizontális hő- és nedvesség-transzport)
- kondenzáció (lecsapódás, gőzből (gázból) folyékony vagy szilárd halmazállapotú víz keletkezése)
- csapadékhullás
- felszíni lefolyás
- infiltráció (beszivárgás, beszűrődés a talajba)
- perkoláció (átszivárgás a növényeken)
- intercepció (növényzet vízvisszatartása)
- transpiráció (növényzet párologtatása)
- felszín alatti lefolyás
- ember általi vízfelhasználás (háztartásban, iparban)
- öntözés a mezőgazdaságban
- állatok vízfelvétele, vízleadása
- szublimáció (jég párolgása, halmazállapot-változás (fázisátalakulás))

ТЕМАТИКА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ / SZEMINÁRIUMI FOGLALKOZÁSOK TÉMÁI

Теми семінарських занять до змістового модуля №1 / Az 1. tartalmi modulhoz kapcsolódó szemináriumi foglalkozás témái

Téma: Az ökológia kialakulásának szakaszai, főbb ökológiai alapfogalmak.

Célok: megismerni az ökológia, mint önálló tudományág kialakulását, a főbb ökológiai fogalmak bevezetésének történetét, az élőlények tűrőképességének és jelzéseinek (indikációjának) sajátosságait

Módszerek: szakirodalmi feldolgozás, internetes források felhasználása; rövid előadás és Power Point bemutató készítése. A prezentáció elkészítésének és az előadás megtartásának szempontjai:

- a bemutató 8-12 dia terjedelmű,
- az első dián szerepel: a téma, név, szak, évfolyam,
- az utolsó dián szerepel: a felhasznált szakirodalom jegyzéke
- az előadás időtartama 8-10 perc.

A foglalkozás tematikája:

- Ernst Haeckel munkássága és az ökológia meghatározása
- Az ökológia kialakulásának szakaszai, a főbb ökológiai fogalmak bevezetésének története
- Az ökológiai indikáció fogalma, indikátorszervezetek ökológiai jellemzői. A biológiai indikátorok típusai: jelző fajok, monitor fajok és tesztorganizmusok
- A niche-szegregáció okai, a kompetitív kizárás elve

Téma: Az abiotikus környezeti tényezők ökológiai hatásai

Célok: megismerni egyes abiotikus környezeti tényezők ökológiai hatásait

Módszerek: szakirodalmi feldolgozás, internetes források felhasználása; rövid előadás és Power Point bemutató készítése. A Power Point prezentáció elkészítésének és az előadás megtartásának szempontjai:

- a bemutató 8-12 dia terjedelmű,
- az első dián szerepel: a téma, név, szak, évfolyam,
- az utolsó dián szerepel: a felhasznált szakirodalom jegyzéke
- az előadás időtartama 8-10 perc.

A foglalkozás tematikája:

- Az aszpektusok sajátosságai és azok megjelenése
- A víz körforgásának ökológiai vonatkozásai
- A szén körforgásának ökológiai vonatkozásai
- A nitrogén körforgásának ökológiai vonatkozásai

Теми семінарських занять до змістового модуля №2 / A 2. tartalmi modulhoz
kapcsolódó szemináriumi foglalkozás témái

Téma: A populációk és az életközösségek jellemzői

Célok: megismerni a populációk és a biocönózisok jellemzőit, időbeli változásait

Módszerek: szakirodalmi feldolgozás, internetes források felhasználása; rövid előadás és Power Point bemutató készítése. A prezentáció elkészítésének és az előadás megtartásának szempontjai:

- a bemutató 8-12 dia terjedelmű,
- az első dián szerepel: a téma, név, szak, évfolyam,
- az utolsó dián szerepel: a felhasznált szakirodalom jegyzéke
- az előadás időtartama 8-10 perc.

A foglalkozás tematikája:

- A populációdinamika jellemzői
- Az életmenet stratégiák típusai és azok összehasonlítása
- A mimikri fogalma és típusai
- A populációk kölcsönhatásának típusai és példái

Téma: Az ökoszisztémák tulajdonságai. A biomok általános jellemzői

Célok: megismerni az ökológia rendszerek főbb jellemzőit, önszabályozásának sajátosságait,

Módszerek: szakirodalmi feldolgozás, internetes források felhasználása; rövid előadás és Power Point bemutató készítése. A prezentáció elkészítésének és az előadás megtartásának szempontjai:

- a bemutató 8-12 dia terjedelmű,
- az első dián szerepel: a téma, név, szak, évfolyam,
- az utolsó dián szerepel: a felhasznált szakirodalom jegyzéke
- az előadás időtartama 8-10 perc.

A foglalkozás tematikája:

- Az ökoszisztémák időbeli változása, az ökológiai szukcesszió jellemzői
- Ökológiai piramisok, az Elton-féle táplálékpiramis jellemzői, a különböző ökoszisztémák szervesanyag produkciója
- A biomok típusai és azok főbb tulajdonságai
- A biológiai sokféleség megőrzésének ökológiai jelentősége, annak veszélyeztető tényezői

ПЕРЕЛІК ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ / VIZSGAKÉRDÉSEK

1. Az ökológia fogalma. A szünbiológia, mint tudomány, annak felosztása. Az egyed feletti szerveződési szintek
2. Az ökológiai környezet fogalma, környezeti tényezők csoportosítása. A biotóp fogalma, annak vertikális és horizontális felosztása
3. Az élőlények alkalmazkodása. Adaptáció és tűrőképesség. A tág- és szűktűrűsű fajok jellemzői. A milliőspektrum fogalma
4. A mimikri fogalma és típusai (kamouflázs, Mertens- és Peckham-féle mimikri)
5. Az ökológia alapelvei: limitációs elv (Liebig-féle minimumtörvény), az általános indikáció elve (ökológiai indikáció). Az indikátor szervezetek természetben betöltött szerepe
6. Raunkiaer-féle növényi életforma osztályozás jellemzői (phanerophyta, chamaephyta, hemikryptophyta, kryptophyta, therophyta, hemitherophyta és epiphyta jellemzői). Életformák az állatvilágban
7. Hutchinson-féle niche elmélet. Az ökológiai fülke fogalma, jellemzői és felosztása
8. A fény, mint ökológiai tényező. A fényenergia forrása, napsugárzás és a légkör összetevőinek kapcsolata, a napsugárzás (fény) eloszlása a Földön. A fény intenzitásának hatása a növényekre: fényadaptált és árnyékadaptált fajok jellemzői, fénykompenzációs pont, a növények fényerőséggel szembeni igénye (heliofiton, helio-sciofiton, sciofiton fajok)
9. A fény periodicitásának hatása a növényekre: hosszú- rövidnappalos fajok. Aszpektusok. A fény spektrumának és irányának hatása a növényekre: kromatikus adaptáció, fototropizmus, modulatív és modifikatív alkalmazkodás
10. A fény intenzitásának, periodicitásának, spektrumának és irányának hatása az állatokra (heliofil, helio-sciofil, sciofil (umbrofil), scotofil fajok)
11. A hőmérséklet, mint ökológiai tényező. A hőmérséklet területi változása. A légkör felmelegedése. Hőtolerancia és hőadaptáció. A hőmérséklet hatása a növényekre (klimatikus hőadaptáció, szezonális termoperiodizmus, hőösszeg), melegkedvelő, hidegtűrő, tág hőmérsékleti tűrőképességű fajok
12. A hőmérséklet hatása az állatokra: hőtermelés, hőleadás, hőszabályozás. Az állatok felosztása hőregulációjuk szerint
13. A hőadaptáció sajátos esetei az állatvilágban: Bergmann-, Allen- és Gloger-szabály
14. A víz ökológiai szerepe. A víz hatása az élő szervezetekre. A Föld vízkészlete és területi eloszlása. A víz körforgása, annak ökológiai vonatkozásai (evaporáció, transzspiráció, konvekció, kondenzáció, advekció, infiltráció, perkoláció)
15. A növények vízgazdálkodása: poikilohidaturás és homoiohidaturás növények. A növények vízfelvételének (ozmózis), szállításának és vízleadásának (guttáció) ökológiai vonatkozásai. A növények víztűrése: eurihigrikus és sztenohigrikus fajok. A különböző vízellátottsághoz való alkalmazkodás morfológiai jegyei. A különböző csapadékformák hatása a növényekre
16. A növények csoportosítása vízigényük és víztűrésük alapján (hidatofiton, helofiton, higrofiton és mezofiton, xerofiton, szukkulens, halofiton, sztenohalin és efemer növények jellemzői)
17. A víz mint élettér. Az álló és folyó vizek ökológiai szempontból fontos fizikai és kémiai jellemzői (áramlás, fényviszony, hőretegződés, vegyi összetétel stb.). A halobitás, trofitás, szaprobitás és toxicitás fogalma. Az eutrofizáció fogalma és folyamata
18. Vizi társulások jellemzői: aljzat nélküli társulások (plankton, nekton), a vízfelületi hártya (neuszton, pleuszton) és a vízfenék élőlényei (bentosz). Élőbevonat (biotekton)

19. A levegő hatása az élő szervezetekre. A légkör szerkezete és összetétele (oxigén-, szén-dioxid tartalom). A levegő páratartalmának, mozgásának, szennyezőanyag tartalmának és a nyomásának ökológiai vonatkozásai
20. A mechanikai (tűz (pirophyta fajok), jégverés, szél) és antropogén (pl. növénytakaró megváltoztatása (szünantróp fajok), természetstechnológia mesterséges élőhelyek kialakítása, környezetszennyezés stb.) ökológiai tényezők hatása az élőlényekre.
21. A domborzati tulajdonságok hatása az abiotikus környezeti tényezőkre és az élőlényekre
22. A talajok vízkészletének, vízgazdálkodásának és kémhatásának (savanyú és lúgos talaj, szikesedés) ökológiai jelentősége
23. A talaj élővilága (edafon). A humusz fogalma és keletkezése. A szerves anyagok aerob és anaerob lebomlása a talajban
24. A populáció fogalma és általános jellemzői. Area típusok
25. A fajon (populáción) belüli (intraspecifikus) biotikus kapcsolatok jellemzése (táplálkozási, védelmi, telelési, vándorlási, szaporodási stb. kapcsolatok)
26. A fajok (populációk) közötti (interspecifikus) biotikus kapcsolattípusok. A ++ típusú kapcsolatformák (szimbiózis, alliancia, mutualizmus, szimfilia, lichenizmus, mikkorhiza)
27. A +;– típusú kapcsolatformák (zsákmányszerzés és az élősködés)
28. A +;0 és –;0 és –;– és 0;0 típusú kapcsolatformák (asztalközösség, antibiózis, versengés és neutralizmus)
29. Az ökoszisztéma fogalma, általános jellemzői, típusai a belső reguláció (szabályozás) szempontjából
30. Az ökoszisztéma komponensei. A termelő, fogyasztó és lebontó szervezetek ökológiai jelentősége
31. A tápláléklánc fogalma, általános jellemzői és fő típusai (növényevő vagy ragadozó, parazita és korhadékevő tápláléklánc). Az Elton-féle táplálkozási piramis szintjei és azok összefüggései. A relatív nagyság törvénye
32. Az ökoszisztéma anyagforgalmának jellemzői. Biogén elemek. A biogeokémiai ciklusok jellemzői
33. A szén körforgása, annak ökológiai vonatkozásai
34. A nitrogén körforgása, annak ökológiai vonatkozásai
35. A víz körforgása, annak ökológiai vonatkozásai
36. Az ökoszisztémában lejátszódó szervesanyag-termelés. A biomassa és biológiai produkció fogalma
37. Az ökoszisztémákban történő energiaáramlás jellemzői
38. Az ökoszisztéma fejlődése és időbeli változása. Az ökológiai szukcesszió
39. A biom fogalma, elnevezése, osztályozása. A magashegységi biomok jellemzői
40. A horizontális és vertikális vegetációtagozódás jellemzői. Zonális, extrazonális, edafikus (azonális és intrazonális vegetáció). Erdőhatár, fahatár, hóhatár fogalma

ЛІТЕРАТУРА / SZAKIRODALOM

1. Lányi Gy. (1998): Ökológia tényről tényre. – Környezet és Fejlődés Kiadó, Budapest, 192pp.
2. Májer J. (1994): Az ökológia alapjai. – Szaktudás Kiadó, Budapest, 246pp.
3. Nánási I., 2005 (szerk.): Humánökológia. A természetvédelem, a környezetvédelem és az embervédelem tudományos alapjai és módszerei. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest. – 543 old.
4. Pásztor E. – Oborny B. (eds.) (2007): Ökológia. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 420pp.
5. Széky P. (1979): Ökológia. A természet erői a mezőgazdaság szolgálatában. – Natura, Budapest, 174pp.
6. Komonyi É., 2006: Ökológiai alapismeretek. Főiskolai jegyzet. II. RF KMF. Rákóczi-füzetek XIV. PoliPrint, Ungvár. – 140 old.
7. Бедрій Я.І., Джигирей В.С., Кидисюк А.І. та ін Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Л., 1999.
8. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. – К. Либідь, 2004.– 408с.
9. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. К.: Либідь - 1997. – 160 с.
10. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 250 с.
11. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Знання, 2000. – 203 с.
12. Шматько В.Г., Нікітін Ю.В., 2008: Екологія і організація природоохоронної діяльності. Навч.посібник. КНТ. Київ. – 303 с.
13. Серебряков В.В., 2001 (ред.): Екологія. dtv-Atlas. „Знання-Прес”, Київ. – 287 с.
14. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В., 2002: Екологія охорона рироди. Словник-довідник. „Знання”, Київ. – 550 с.
15. Щедрій Я. І., Джигерей В.С., Сидисюк А.І. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник для вузів – Львів, 2000. – 238 с.
16. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ – 2000. – 499 с.
17. Нейко Є.М., Глушко Л.В., Мізюк М.І. Основи екології. Посібник для практичних занять. К.: Здоров'я – 2006

Методичні вказівки до практичних занять із Загальної екології розроблені для здобувачів I курсу вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форм навчання, галузь знань: 01 «Освіта/Педагогіка», предметна спеціальність: 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітня програма: «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» / Розробник: Іштван Гаднадь. Берегове: ЗУІ імені Ференца Ракоці II, 2024. – 56 с. (угорською та українською мовою).

Методичні вказівки розроблені на основі освітньої програми підготовки бакалаврів з галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за предметною спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), з метою систематизації знань студентів із Загальної екології та їх забезпечення методичними вказівками до виконання практичних робіт та завдань на семінарських заняттях у 2-ому семестрі I курсу підготовки бакалаврів напряму 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). У роботі надані методичні розробки для полегшення виконання практичних та семінарських робіт, наведені цілі завдань, основні поняття навчального матеріалу та їхні визначення. Для успішного вивчення дисципліни надані рекомендована література та питання для самоконтролю. Методичні вказівки рекомендуються як для студентів денної, так і заочної форми навчання.

Методично-практичне видання
ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ / ÁLTALÁNOS ÖKOLÓGIA
Методичні вказівки до практичних і семінарських занять
2024 р.

*Затверджено до використання у навчальному процесі на засіданні кафедри біології та хімії
ЗУІ імені Ференца Ракоці II
(протокол №8 від 13.03.2024 року)*

*Розглянуто та рекомендовано Навчально-методичною радою Закарпатського угорського інституту
імені Ференца Ракоці II
(протокол 19 від 23.04.2024 року)*

*Рекомендовано до видання в електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №4 від 25.04.2024 року)*

Підготовлено до видання в електронній формі (PDF) кафедрою біології та хімії
спільно з Видавничим відділом Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Розробник методичних вказівок:

Іштван ГАДНАДЬ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Рецензенти:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент, завідувач кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Степан КОЛОЖВАРІ – доктор філософії, доцент кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Відповідальні за випуск:

Ержебет КОГУТ – доктор філософії, доцент, завідувач кафедри біології та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II.

Олександр ДОБОШ – начальник Видавничого відділу ЗУІ імені Ференца Ракоці II.

За зміст методичних вказівок відповідальність несе розробник.

Видавництво: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (адреса: пл. Кошута 6, м. Берегове, 90202. Електронна пошта: foiskola@kmf.uz.ua) *Статут «Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II» (Прийнято Загальними зборами ЗУІ ім. Ф.Ракоці II, протокол №2 від 11.11.2019 р., зареєстровано в реєстрі за №6179 приватним нотаріусом І.В. Мацолою)*

Шрифт «Times New Roman». Розмір сторінок методичних вказівок: А4 (210x297мм).