

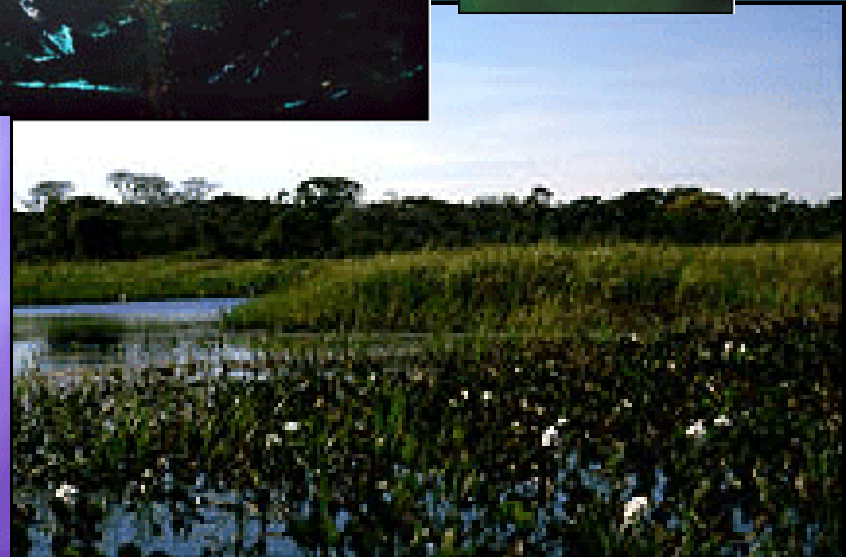
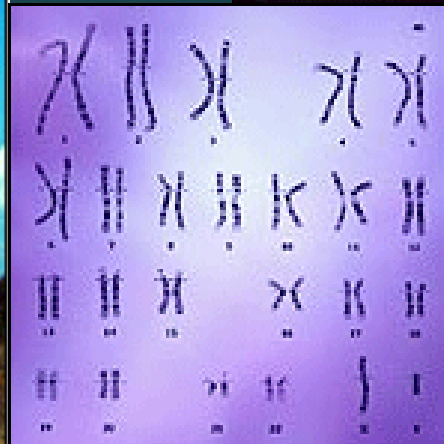


Курс “Основи сталого розвитку”

Тема 9
Біорізноманіття. Екосистемні
послуги

Copyright 2004 авторів матеріалів та Центру з біорізноманіття та охорони природи, Американський музей історії природознавства

Біорізноманіття – це різноманіття життєвих форм на Землі всіх рівнів – від генів до екосистем, а також екологічні й еволюційні процеси, що підтримують їх



Source: ©AMNH-CBC

ІЄРАРХІЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Генетичне різноманіття

Всередині
особини

Між
індивідами
популяції

Між
популяціями

Між видами

Просторові аспекти різноманіття

Популяції

Екосистеми

Ландшафти

Екорегіони

Біогеографічні
регіони

Функціональні аспекти різноманіття

Репродуктивна
поведінка,
хижацтво,
паразитизм

Часові аспекти різноманіття

Щоденне

Сезонне

Річне

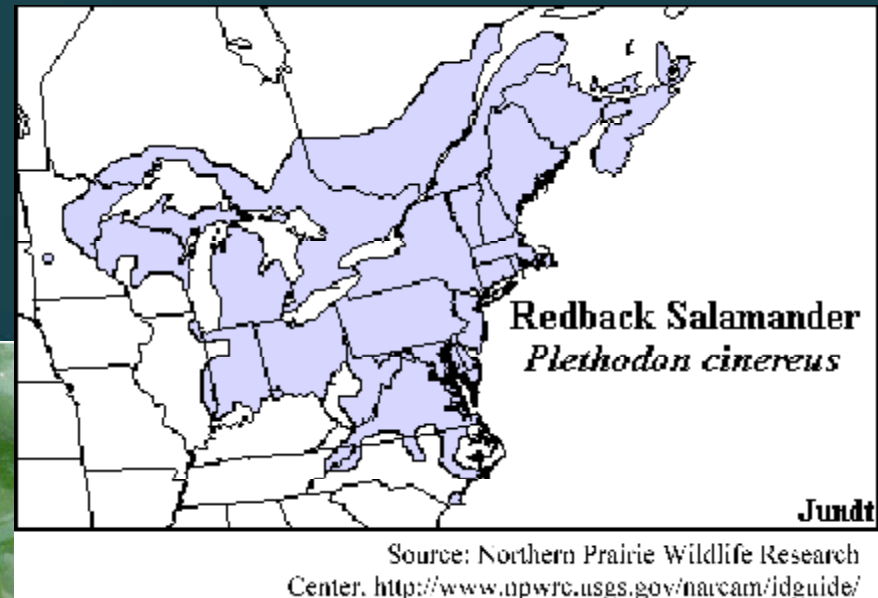
Геологічне чи
еволюційне

Приклад генетичного різноманіття



Джерело: ©AMNH-CBC

Приклад: морфологічне різноманіття всередині та між популяціями



Різноманіття чи багатство?

- **Багатство видів:** кількість різних видів на певній території
- **Різноманіття видів:** кількість видів, оцінена за певним показником рясності, як-от продуктивність чи біомаса.

Наприклад, індекс різноманіття Шеннона (H) = $-\sum p_i \ln p_i$
де p_i – пропорція загальної кількості особин виду i ,
виражена як пропорція загальної кількості особин усіх видів у екосистемі

Люди часто використовують термін «різноманіття видів»,
говорячи насправді про багатство видів

Кількість видів на Землі

- На сьогодні описано близько 1,5-1,75 млн. видів
- За підрахунками науковців, усього видів може бути від 3 до 117 млн.
- Більшість схиляється до кількості 13-20 млн.



Spector ©AMNH-CBC

Коник (Tettigoniidae)

Різноманіття екосистем

- *Екосистема* – сукупність живих організмів, які пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування, утворюючи з ним єдине ціле



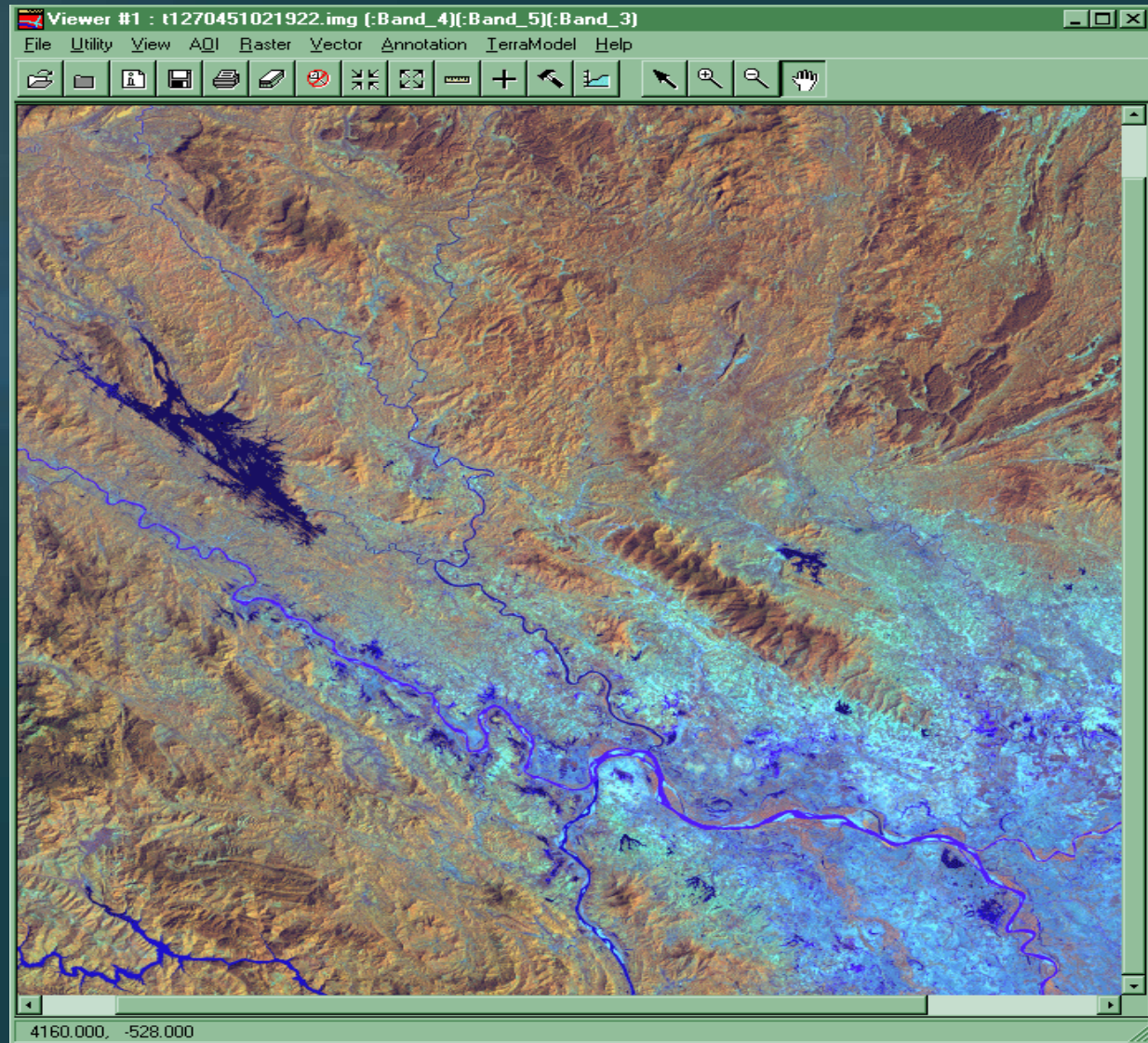
Приклади екосистем

- Тундра
- Озеро
- Болото
- Степ
- Пустеля
- Водно-болотні угіддя
- Бореальні хвойні ліси
- Листопадні ліси
- Тропічні ліси



Ландшафтне різноманіття

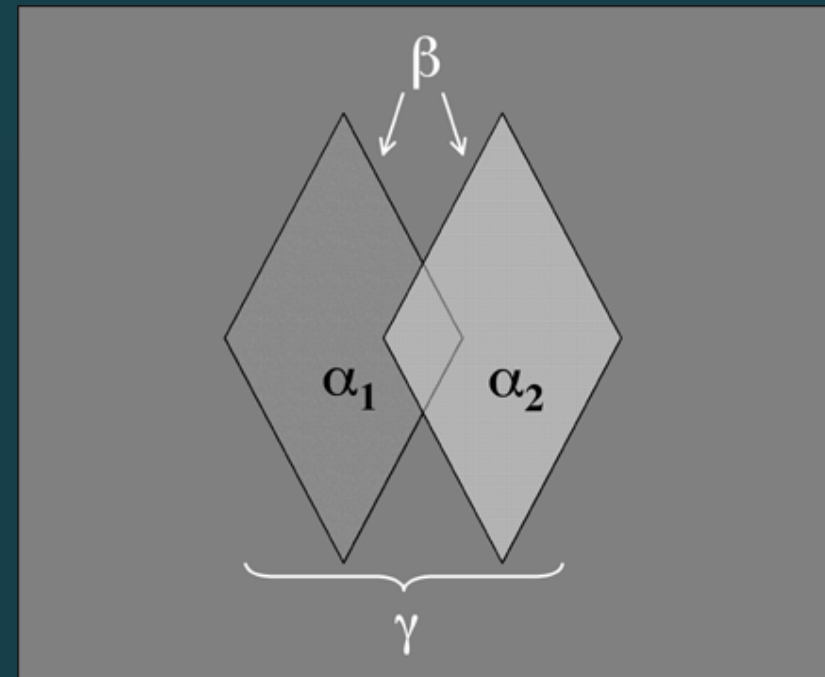
- різниця між ландшафтами, що формують різні типи екосистем



Джерело: Р. Ersts ©AMNH-CBC

Просторові виміри біорізноманіття

- **Альфа-різноманіття**
 - Підраховується локально, в одній екосистемі
- **Бета-різноманіття**
 - Вимірює кількість видів, унікальних для цієї екосистеми порівняно з іншою
- **Гамма-різноманіття**
 - Підраховується глобально, за принципом, аналогічним до альфа-різноманіття



За матеріалами: Meffe et al. 2002. Ecosystem management: adaptive, community-based conservation. Island Press, Washington, D.C., U.S.A.

Чи може гамма-різноманіття = альфа-різноманіттю? Так!

- Уявіть квітучі поля Антарктики!
- Єдині трав'янисті види - *Deschampsia antarctica*, та маленький подушкоподібний чи мохоподібний *Colobanthus quintensis*
- Ці види зазвичай співіснують



Source: Koy ©AMNH-CVCS

Глобальний градієнт біорізноманіття

Біорізноманіття
нерівномірно
розподілене
планетою:



Джерело: Kristan Hutchison, NSF: US Antarctic Program



Джерело: Sterling ©AMNH-CBC

Видове різноманіття для більшості таксонів є низьким біля полюсів і зростає до тропіків, досягаючи піка у вологих тропічних лісах (можуть містити більше половини видів на Землі)

Екосистемні послуги

- Людство отримує з навколишнього середовища незліченні блага у вигляді того, що можна умовно назвати "товарами" і "послугами", такі як їжа, деревина, чиста вода, енергія, захист від повеней і ерозії ґрунту. Добробут усіх груп людського населення в світі докорінно і безпосередньо залежить від *екосистемних послуг*

Категорії цінності

Цінність прямого використання (Товари)	Цінність непрямого використання (Послуги)	Цінність невикористання (пасивна цінність)	
Харчові продукти, ліки, будівельні матеріали, волокно, паливо	Регулювання параметрів навколишнього середовища та кліматичних умов, запилення, кругообіг поживних речовин	Потенційна (або альтернативна) цінність	Майбутня цінність товарів та послуг
	Духовна, культурна та естетична цінність	Цінність існування	Цінність знання того, що щось існує
		Спадкова цінність	Цінність впевненості в тому, що щось існуватиме й надалі для майбутніх поколінь

Цінність прямого використання: товари



Джерело: © AMNH-CBC

- Їжа
- Будівельні матеріали
 - Паливо
- Паперова продукція
 - Тканини (одяг, текстиль)
- Промислові продукти (віск, гума, олії)
 - Ліки

Продукти харчування

- Більшість людей залежать від ~20 видів рослин, з них 3-4 основні
- Біорізноманіття є критично важливим для розробки нових сортів, штамів та ліній



Джерело: © AMNH-CBC

Будівельні матеріали, паперова продукція, паливо



Джерело: © AMNH-CBC

Тканини



Джерело: USDA Cotton Program



Джерело: USDA Photo by Ken Hammond

Промислові продукти

Рослина чи тварина, з якої отримують продукт	Продукт/Кінцеве використання
Корковий дуб (<i>Quercus suber</i>)	корок
Каучукове дерево (<i>Hevea brasiliensis</i>)	гума
Лаковий червець (<i>Laccifer spp.</i>)	шелак
Воскова пальма (<i>Copernicia cerifera</i>)	карнаубський віск
Воскове дерево (<i>Euphorbia antisyphilitica</i>)	канделільський віск
Жожоба (<i>Simmondsia chinensis</i>)	масло жожоба
Кошеніль мексиканська (<i>Dactylopius coccus</i>)	барвник кармін*

Ліки



Джерело: © AMNH-CBC

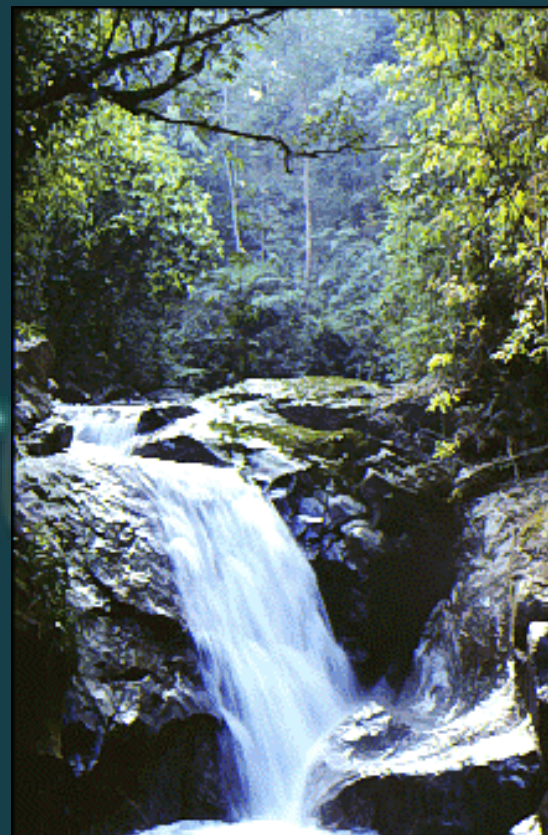
- Близько 80% людей у країнах третього світу використовують рослини як головне джерело ліків
- 57% із 150 ліків, які найчастіше призначають, мають природне походження

Традиційна медицина: основа багатьох ліків

Ліки	Джерело	Використання/дія
Емодин	Алое (<i>Aloe spp.</i>)	Антибактеріальна, послаблююча, покращує стан шкіри
Атропін	Беладонна (<i>Atropa belladonna</i>)	Седативна
Кодеїн	Опіумний мак (<i>Papaver somniferum</i>)	Знеболююче
Колхіцин	Крокус осінній (<i>Colchicum autumnale</i>)	Протираковий агент
Дігітоксин	Наперстянка (<i>Digitalis purpurea</i>)	Кардіостимулятор
Ефедрин, псевдоефедрин	Ефедра (<i>Ephedra sinica</i>)	Астма, емфізема, лихоманка
Леводопа	Оksamитові боби (<i>Mucuna deeringiana</i>)	Хвороба Паркінсона
Ментол	М'ята (<i>Menta spcs.</i>)	Респіраторні захворювання
Морфін	Опіумний мак (<i>Papaver somniferum</i>)	Знеболююче
Квінін	Хінне дерево (<i>Cinchona ledgeriana</i>)	Малярія
Резерпін	Кірказон змісподібний (<i>Rauvolfia serpentina</i>)	Лікування гіпертензії
Скополамін	Дурман звичайний (<i>Datura metel</i>)	Седативне
Таксол	Тихоокеанський тис (<i>Taxus brevifolia</i>)	Протиракове
Вінбластин	Барвінок (<i>Catharanthus roseus</i>)	Лейкемія

Цінність непрямого використання: послуги

- Регулювання глобальних процесів, зокрема атмосфери та клімату
 - Збереження води і ґрунтів
 - Колообіг елементів
- Поширення насіння та запилення
- Контроль над сільськогосподарськими шкідниками
 - Генетична бібліотека
- Джерело натхнення та інформації
 - Наукова та освітня цінність
 - Туризм та рекреація
- Культурна, духовна, естетична цінності
 - Еластичність угруповань
 - Стратегічна цінність



Джерело: © AMNH-CBC

Глобальні процеси: атмосферна регуляція

- Фотосинтезуюче різноманіття видів створило кисневу атмосферу і регулює кількість вуглекислого газу – основної причини глобальної зміни клімату



Джерело: Frey © AMNH-CBC

Глобальні процеси: регуляція клімату

- Лісова та інша рослинність модифікує клімат, впливаючи на відбивання сонячної енергії, випаровування води, напрямки вітру та втрату вологи
 - Ліси допомагають підтримувати рівень вологості середовища: наприклад, половина дощових опадів Амазонії утворюється локально із колообігу між атмосферою та лісом



Джерело: Bain © AMNH-CBC

Збереження ґрунтів та води

Приклад: узбережні заболочені території та мангрова рослинність

- Мангрові зарості фільтрують надлишок поживних речовин і уловлюють осад, який впливає на морські організми та акваторії

Інші послуги:

- Мінімізує шкоду від хвиль та затоплення
- Слугує в якості прихистку для молодняка риб
- Забезпечує місця існування для багатьох риб, птахів, шельфових видів



Джерело: Ersts © AMNH-CBC

Естетична цінність



Джерело: Brumbaugh © AMNH-CBC

Головні загрози для біорізноманіття

Прямі

- Фрагментація
- Інвазивні види
- Надмірна експлуатація
- Забруднення
- Глобальні кліматичні зміни

Непрямі

- Перенаселеність
- Надмірне споживання ресурсів
- Зменшення чи нестача стимулів для збереження
- Недоліки впровадження

Деградація екосистем та їх фрагментація

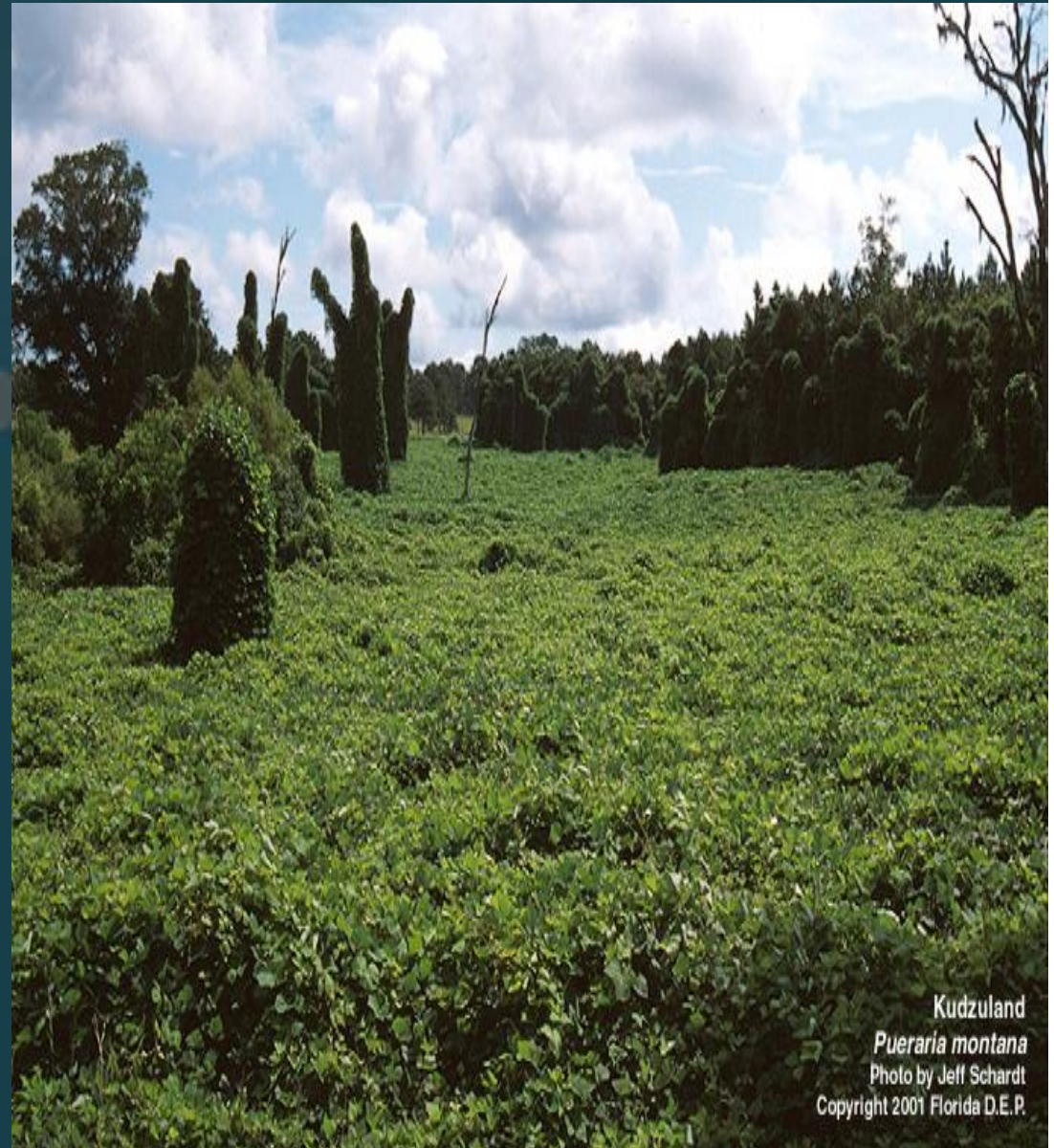


Джерело: Sterling©AMNH-CBC

- Причини:
 - сільське господарство
 - людські поселення
 - видобуток ресурсів
 - промисловість
- Наслідки:
 - малі ізольовані території
 - замалі розміри для підтримки біорізноманіття

Інвазивні види

- Інвазивні види перевершують, заміщують чи пригнічують місцеві види
- Екзотичні види
 - Мешкають поза територією природного поширення, не завжди є інвазивними
- 3 фази інвазії:
 - розповсюдження
 - пристосування
 - інтеграція



Kudzuland
Pueraria montana
Photo by Jeff Schardt
Copyright 2001 Florida D.E.P.

Надмірна експлуатація

- Нестале споживання, врожай чи збитки
 - Пряма:
 - комерційний тиск
 - Непряма:
 - нецільова експлуатація (черепахи в сітках для риби)



Джерело: Frey©AMNH-CBC



Джерело: National Oceanic & Atmospheric Administration / Commerce Department



Джерело: National Oceanic & Atmospheric Administration / Commerce Department

Торгівля дикими видами

- Міжнародна торгівля
 - Легальна:
 - CITES (Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої флори і фауни, що перебувають під загрозою зникнення)
 - 30 тис. видів рослин і тварин
 - Нелегальна:
 - За підрахунками Інтерполу, 12 млн. дол. США щорічно
 - Друга після наркотиків за оборотом у світі
- Національна торгівля:
 - Значна кількість (інколи переважна) споживається в країні
 - Обсяги невідомі



Джерело: Center for Biodiversity and Conservation

Зміна клімату

- Глобальний вплив
- Підвищення швидкості зміни клімату:
 - Зростання швидкості змін у Північній півкулі за останні 100 років є найбільшим за останню 1000 років
- Не всі регіони зазнають однакового впливу:
 - Найбільше страждають альпійські та прибережні території

Вплив зміни клімату:

- Швидкі та розповсюджені зміни розподілу рослин і тварин
- Підняття рівня води в результаті танення льодовиків і снігового покриву
- Види, що живуть близько до своїх екологічних меж, найбільш уразливі
- Збільшення тиску на екосистеми, що є під загрозою зникнення



Джерело: National Oceanic and Atmospheric Administration / Commerce Department

!!! Завдання: подивитися та обдумати тематичні фільми

(доступні у вільному доступі в мережі Інтернет)

- Біорізноманіття та зникнення видів – можна подивитися за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=5bPS-Kprt-E>
- Врятуємо біорізноманіття планети – можна подивитися за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=JwbIUJZ9T60>
- Біорізноманіття. Вирубка дерев – можна подивитися за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=cMnf8Pt-XjQ>

Питання для самоконтролю

- Що таке біорізноманіття?
- Які рівні біорізноманіття ви знаєте? Наведіть приклади та поясніть.
- Що таке екосистеми?
- Що таке екосистемні послуги? Наведіть приклади та поясніть.
- Які основні загрози для біорізноманіття? Коротко охарактеризуйте кожну загрозу.
- Чому важливо зберігати біорізноманіття?