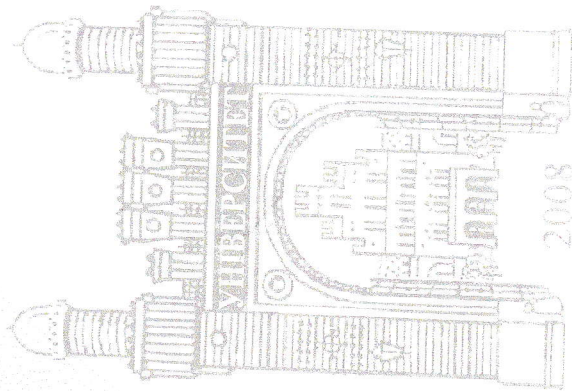


НАУКОВИЙ ВІСНИК

ЧЕРНІВЕЦЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Випуск 373

Біологія



НАУКОВИЙ ВІСНИК

ЧЕРНІВЕЦЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Рік заснування 1996

Випуск 373

Біологія

Збірник наукових праць

Чернівці
"Рута"
2008

Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. —
Вип. 373: Біологія. — Чернівці: "Рута", 2008. — 255 с.
Наукowy Wisyk Chernivets'koho Universytetu: Zbirnyk naukovykh prats. —
Typ. 373: Biologiya. — Chernivtsi. 2008. — 255 p.

У випуску висвітлено проблеми біохімії та фізіології рослинних і тваринних організмів, питання інтродукції та охорони рослин, ґрунтознавства й екології, над якими працюють науковці Чернівецького національного університету та інших наукових установ і вузів України.

Для викладачів, науковців, аспірантів і здобувачів, студентів вищих навчальних закладів

Друкується за ухвалою вченої ради
Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича

Редколегія випуску:

Марченко М. М. — д.б.н., професор, науковий редактор (Чернівці)
Руденко С. С. — д.б.н., професор, заступник наукового редактора (Чернівці)
Буджак В. В. — к.б.н., доцент, заступник наукового редактора (Чернівці)
Смага І. С. — к.с.-г.н., доцент, відповідальний редактор (Чернівці)
Костинян С. С. — д.б.н., професор, секретар (Чернівці)
Мещинен І. Ф. — д.б.н., професор (Чернівці)
Мислицький В. Ф. — д.б.н., професор (Чернівці)
Термена Б. К. — д.б.н., професор (Чернівці)
Григорюк І. П. — д.б.н., професор, член-кор. НАН України (Київ)
Шеляк-Сосонко Ю. Р. — д.б.н., професор, академік НАН України (Київ)
Волков Р. А. — д.б.н. (Чернівці)
Козошук Г. І. — д.м.н., професор (Чернівці)
Назаренко І. І. — д.с.-г.н., професор (Чернівці)
Копильчук Г. П. — к.б.н., доцент (Чернівці)
Хлус Л. М. — к.б.н., доцент (Чернівці)
Чорней І. І. — к.б.н., доцент (Чернівці)

Свідомство Міністерства України у справах преси та інформації
№ 2158 серія KB від 21.08.1996

Збірник входить до переліку наукових видань ВАК України

Свідомство про державну реєстрацію ДК №891 від 08.04.2002 р.
Підписано до друку 12.11.2008. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Умов. друк. арк. 14,1.

Обл.-вид. арк. 14,9. Зам. 130-п. Тираж 100.
Друкарня видавництва "Рута" Чернівецького національного університету
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

УДК 575.088

Андрусак Т.В., Волков Р.А.
Чернівці

МІЖЛИВІСТЬ ПОСЛІДОВНОСТІ 5S РИБОСОМАЛЬ- НОЇ ДНК У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДІВ *QUERCUS* L. ТА *ACER* L.

Клоновано та секвеновано ділянку геному, що кодує 5S рибосомальну РНК (рДНК) у представників українських популяцій родів *Quercus* L. (дуб) та *Acer* L. (клен). Виявлено поліморфізм міжгенного спейсера 5S рДНК за довжиною та нуклеотидною послідовністю на видовому рівні. Для *Acer pseudoplatanus* L. показано також гетерогенність спейсерної ділянки в межах геному. Порівняння отриманих послідовностей ДНК дозволило встановити, що досліджувані спейсери містять специфічні нуклеотидні заміни, які можуть бути маркерними для популяцій різного географічного походження.

Вступ. Серед історичних факторів, які відіграли суттєву роль у визначенні сучасного характеру генетичного різноманіття, властивого природним популяціям помірної пояси, важливе значення мали останній льодовиковий період і подальша реколонізація, під час якої популяції, витіснені до південних рефугіумів, повторно займали простори, щойно звільнені від криги, поширюючись у різних напрямках. Такі міграції таксонів траплялися з визначеною періодичністю протягом Четвертинного періоду і розглядаються сьогодні як відповідь на глобальні кліматичні зміни у часовому масштабі сотень тисяч років [5].

Міжнародні програми глобального моніторингу мають на меті філогенетичну реконструкцію напрямків міграції найважливіших представників європейської флори та збереження біорізноманіття. Особливо важливе відтворення шляхів реколонізації лісових порід. При цьому належить враховувати, що лісові деревні види реагували на кліматичні зміни видоспецифічно, тому результати, отримані щодо постльодовикових маршрутів поширення одного деревного виду, не можуть бути екстрапольовані на інші деревні види. Водночас деякі види дерев — основа екосистем із надзвичайно багатим угрупованням видів, тісно пов'язаних між собою в екологічному й

Смикун Н.В.
Чернівець

ПРОГРАМА КУРСУ "БІОІНДИКАЦІЯ" ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ-ЕКОЛОГІВ

Наведено програму курсу "Біоіндикація" з урахуванням вимог до знань та умінь майбутніх екологів. Проаналізовано наявні видання, які доцільно використати при викладанні курсу.

Сучасний фахівець-еколог повинен виявляти наявні та можливі зміни біосфери на всіх рівнях її організації. Використання хімічного аналізу, який ведеється за допомогою складного аналітичного обладнання, в багатьох випадках не дозволяє оцінити істинну безпеку забруднювачів та прогнозувати наслідки їх впливу на живі організми [1-3]. Тому широке визнання одержали методи біоіндикації та біотестування, які полягають у виявленні причин або факторів зміни стану середовища на основі видів-біоіндикаторів та тест-організмів з вузько специфічними реакціями та відносинами [1-5].

Теоретично-прикладний характер курсу "Біоіндикація" визначено його важливе місце серед дисциплін екологічного спрямування при підготовці студентів спеціальності "Екологія та охорона навколишнього природного середовища" [18]. Тому метою даної роботи було розробити програму курсу "Біоіндикація", яка б передбачала як ознайомлення студентів з теоретичним матеріалом, так і набуття навичок роботи з живими об'єктами-індикаторами.

Аналіз навчально-методичної літератури показав, що при викладанні даної дисципліни слід спиратися на навчальний посібник В.О.Слободяна [23], в якому висвітлено основні методи, об'єкти та напрямки біоіндикації і в якому узагальнено інформацію як монографії Р.Шуберта [3], так і інших наукових та науково-популярних праць. Також слід відмітити роботи з окремих питань біоіндикації [2, 9, 11-14, 19, 21], науково-популярні та довідкові видання [1, 17, 24]. Серед доступної нам навчально-методичної літератури заслуговують на увагу роботи К.С.Бурдіна [5], Р.І.Бурди [4] та О.В.Лукаша [18]. Зокрема методична розробка Р.І.Бурди містить зміст практич-

них занять з курсу біологічного моніторингу. Крім того, для лабораторних занять доцільно використати навчально-методичні посібники [10, 16, 25, 27].

При викладенні основ та напрямків фітоіндикації слід звернути увагу на роботи С.В.Вікторова зі співавторами [6] та Б.В.Виноградова [7], а гідроіндикації – на роботи [8, 12, 22, 26]. Можливості використання мікроорганізмів в біоіндикації розглянуті в працях [15, 20].

Пропонована програма курсу "Біоіндикація" складена на основі наявних літературних джерел. Кількість годин на певні теми курсу визначаються академічним резервом того вищого закладу, де ведеться підготовка фахівців. В Чернівецькому державному педагогічному університеті на курс "Біоіндикація" відведено 42 години лекцій, 16 годин лабораторних занять. Форма підсумкового контролю – екзамен. Для забезпечення постійного характеру засвоєння знань доцільно впроваджувати поточні та підсумкові контрольні роботи.

Вимоги до знань та умінь студентів при вивченні курсу "Біоіндикація"

Повинні знати:

- основні терміни і поняття, пов'язані з біоіндикацією довідкиля;
- історію розвитку та напрямки біоіндикаційних досліджень;
- екологічні основи біоіндикації, її рівні, принципи застосування;
- методичні підходи до біоіндикаційної оцінки структури екосистем та дії екологічних факторів;
- напрямки та можливості використання вірусів, мікроорганізмів, рослин, тварин як біоіндикаторів;
- підходи до визначення забруднення повітря, ґрунтів, води методами біоіндикації;
- основи використання біоіндикації в палеонтології та археології, з метою обладнання та збереження ландшафтів, охорони природи.

Повинні вміти:

- застосовувати базові екологічні знання при формуванні підходів біоіндикації антропогенних впливів з метою встановлення тривалих тенденцій та буферної здатності біологічних систем;
- використовувати біологічні системи різних рівнів організації в

то, кадмієм, нікелем, цинком та ін.), забруднювачами органічної природи (вуглеводнями та їх похідними), радіацією. Маскування симптомів пошкодження у рослині.

Поняття про ліхеноіндикацію, її методи. Фактори, що посилюють чутливість лишайників. Лишайники як біоіндикатори забруднення повітря сірчистим ангідридом, фторидами, озоном, важкими металами.

2.2. Біоіндикаційні методи в сільському та лісовому господарстві, ландшафтознавстві.
Біоіндикація комплексів місцезнавань: тих, що зазнають стрес, змінених лодиною та природних. Індикація хімічних властивостей ґрунтів: оглеєності, загальної кількості живильних елементів, азоту, калію, кальцію, фосфору, рН. Індикація заболочування. Біоіндикація масової появи шкідників. Масове розмноження тварин-шкідників: етапи (проградація, кульмінація, ретроградація, латентна фаза), типи, причини. Можливість прогнозування масового розмноження.

Масова поява бур'янів. Бур'яни як загроза для культур. Зміна структури сегетальних ценозів та його причини. Індикація структурних змін на ценотичному та популяційному рівнях.

Масове розмноження патогенних мікроорганізмів. Епідемії. Зміна популяції патогенних мікроорганізмів. Фактори оточуючого середовища, що сприяють масовому розмноженню патогенів.

Особливості біоіндикації на ландшафтному рівні. Класифікація та характеристика ступеня антропогенного перетворення ландшафту. Шкала гемеробності. Шкала синантропії. Гемеробні серії, або ряди рослинності. Оцінка ступеня гемеробності. Вимоги до методів індикації змін біологічних систем в ландшафті.

2.3. Зооіндикація та індикація з мікроорганізмами

2.3.1. Біоіндикація забруднення ґрунтів та їх родючості за тваринами та мікроорганізмами

Біоіндикація родючості та забрудненості ґрунтів за мікроорганізмами та тваринами. Чисельність та динаміка ґрунтових мікроорганізмів як біоіндикаційний показник якості ґрунтів. Кореляційні плесиди зв'язків мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп в мікробних угрупованнях ґрунту. Біотестування забруднення ґрунту з використанням бактерій. Тестування залишків пестицидів. Визначення "токсикоу" ґрунтів. Метод ініційованого мікробного угруповання та ді-

агностичні рівні антропогенного навантаження Д.Г.Звягінцева. Біодіагностичні показники мікроорганізмів в оцінці забруднення ґрунтів важкими металами.

Макрофауна ґрунтів як індикатор їх родючості та забруднення. Ґрунтова фауна та міграція нуклідів. Радіоактивне забруднення і життя у ґрунті. Дошові черв'яки як надійні біоіндикатори якості ґрунтів. Гумус - індикатор стану ґрунтів.

2.3.2. Можливість використання вірусів в біоіндикації

Екологічний діапазон розповсюдження вірусів. Вплив на віруси біотичних та абіотичних (температура, вода, опромінення, вітер, хімічні сполуки) стресорів. Віруси як потенційні біоіндикатори. Застосування в біоіндикації систем бактерії-фаг, вірус-клітина, вірус-найпростіші та геному вірусу.

2.3.3. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми у тварин під дією антропогенних стресорів.

Біометричні параметри тварин в біоіндикації. Зміни структури поверхні, забарвлення тіла. Індустріальний меланізм і біоіндикація.

Біоритми тварин: синхронність, десинхронність. Зміни співвідношення фаз, спектра частот, середніх циркадних показників.

Шляхи відповіді тварин на зовнішні впливи. "Інформативне" та "неінформативне" середовище. Механізми впливу всередині "інформативного" середовища. Релізер- та праймер-ефект як принципові форми впливу параметрів середовища на поведінку.

2.3.4. Зміни в популяціях хребетних та безхребетних тварин як біоіндикаційний показник впливу антропогенних стресорів.

Динаміка та характер розповсюдження популяцій тварин в біоіндикації стресорів. Зооіндикація важких металів, пестицидів, хлорорганічних сполук.

Тварини - індикатори погодних умов. Значення тварин для барометрії, гігрометрії та сейсмографії.

2.4. Біоіндикація водних екосистем

2.4.1. Біоіндикатори і тест-організми якості води та стану водних екосистем.

Екологічні особливості водних біоценозів. Біоіндикатори і тест-організми якості води та водних екосистем: фітопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофіти, перифітон, макрофауна.

2.4.2. Екосистемна індикація змін якості води.

то, кадмієм, нікелем, цинком та ін.), забруднювачами органічної природи (вуглеводнями та їх похідними), радіацією. Маскування симптомів пошкодження у рослині.

Поняття про ліхеноіндикацію, її методи. Фактори, що посилюють чутливість лишайників. Лишайники як біоіндикатори забруднення повітря сірчистим ангідридом, фторидами, озоном, важкими металами.

2.2. Біоіндикаційні методи в сільському та лісовому господарстві, ландшафтознавстві.

Біоіндикація комплексів місцезнаходжень: тих, що зазнають стрес, змінених людиною та природних. Індикація хімічних властивостей ґрунтів: оглеєності, загальної кількості живильних елементів, азоту, калію, кальцію, фосфору, рН. Індикація заболочування. Біоіндикація масової появи шкідників. Масове розмноження тварин-шкідників: етапи (проградація, кульмінація, ретроградація, латентна фаза), типи, причини. Можливості прогнозування масового розмноження.

Масова поява бур'янів. Бур'яни як загроза для культур. Зміна структури сеgetальних ценозів та його причини. Індикація структурних змін на ценогичному та популяційному рівнях.

Масове розмноження патогенних мікроорганізмів. Епідемії. Зміна популяції патогенних мікроорганізмів. Фактори оточуючого середовища, що сприяють масовому розмноженню патогенів.

Особливості біоіндикації на ландшафтному рівні. Класифікація та характеристика ступеня антропогенного перетворення ландшафту. Шкала гемеробності. Шкала синантропії. Гемеробні серії, або ряди рослинності. Оцінка ступеня гемеробності. Вимоги до методів індикації змін біологічних систем в ландшафті.

2.3. Зооіндикація та індикація з мікроорганізмами

2.3.1. Біоіндикація забруднення ґрунтів та їх родючості за тваринами та мікроорганізмами

Біоіндикація родючості та забрудненості ґрунтів за мікроорганізмами та тваринами. Чисельність та динаміка ґрунтових мікроорганізмів як біоіндикаційний показник якості ґрунтів. Кореляційні плеяди зв'язків мікроорганізмів різних еколого-профічних груп в мікробних угрупованнях ґрунту. Біотестування забруднення ґрунту з використанням бактерій. Тестування залишків пестицидів. Визначення "токсикозу" ґрунтів. Метод ініційованого мікробного угруповання та ді-

агностичні рівні антропогенного навантаження Д.Г.Звягінцева. Біодіагностичні показники мікроорганізмів в оцінці забруднення ґрунтів важкими металами.

Макрофауна ґрунтів як індикатор їх родючості та забруднення. ґрунтова фауна та міграція нуклідів. Радіоактивне забруднення і життя у ґрунті. Дошові черв'яки як надійні біоіндикатори якості ґрунтів. Гумус - індикатор стану ґрунтів.

2.3.2. Можливості використання вірусів в біоіндикації

Екологічний діапазон розповсюдження вірусів. Вплив на віруси біотичних та абіотичних (температура, вода, опромінення, вітер, хімічні сполуки) стресорів. Віруси як потенційні біоіндикатори. Застосування в біоіндикації систем бактерій-фаг, вірус-клітина, вірус-найпростіші та геному вірусу.

2.3.3. Морфологічні, біохімічні та поведінкові відхилення від норми у тварин під дією антропогенних стресорів.

Біометричні параметри тварин в біоіндикації. Зміни структури поверхні, забарвлення тіла. Індустріальний меланізм і біоіндикація.

Біоритми тварин: синхронність, десинхронність. Зміни співвідношення фаз, спектра частот, середніх циркадних показників.

Шляхи відповіді тварин на зовнішні впливи. "Інформативне" та "неінформативне" середовище. Механізми впливу всередині "інформативного" середовища. Релізер- та праймер-ефект як принципові форми впливу параметрів середовища на поведінку.

2.3.4. Зміни в популяціях хребетних та безхребетних тварин як біоіндикаційний показник впливу антропогенних стресорів.

Динаміка та характер розповсюдження популяцій тварин в біоіндикації стресорів. Зооіндикація важких металів, пестицидів, хлорорганічних сполук.

Тварини - індикатори погодних умов. Значення тварин для барометрії, гігрометрії та сейсмографії.

2.4. Біоіндикація водних екосистем

2.4.1. Біоіндикатори і тест-організми якості води та стану водних екосистем.

Екологічні особливості водних біоценозів. Біоіндикатори і тест-організми якості води та водних екосистем: фітопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофіти, перифітон, макрофауна.

2.4.2. Екосистемна індикація змін якості води.

- МГУ, 1985. – 156 с.
6. Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 167 с.
 7. Виноградов Б.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. – М.: Высш. шк., 1964. – 328 с.
 8. Гидроэкологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: Теорія, методи, практика використання / За ред. Олексія І.Т., Брагинського Л.П. – Львів: Світ, 1995. – 440 с.
 9. Дідух Я.П., Плото П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
 10. Денникова С.И. Полевая практика по экологии: Учеб. пособие. – Мн.: Университэцкае, 1999. – 120 с.
 11. Дубина Д.А. и др. Макрофиты – индикаторы изменения природной среды. – Киев: Наук. думка, 1993. – 435 с.
 12. Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України: Зб. наук. пр.: [За матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., м. Суми, 14-16 листоп. 2002 р.]/Сум. держ. пед. ун-т ім. А.С.Макаренка та ін.; [Редкол.: С.І. Сюткін (відп. ред.) та ін.]. – Суми: СумДУ, 2002. – 275 с.
 13. Кондратюк С.Я., Кучерявий В.О., Крамарець В.О. Порівняльне ліхеноіндикаційне картування міст України // Укр.ботан.журн. – 1993. – т.50, №4. – С. 74 – 83.
 14. Коршиков И.И. и др. Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой. – К.: Наук. думка, 1995. – 192 с.
 15. Круглов Ю.В. Микрофлора почвы и пестициды. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 129 с.
 16. Лабораторний та польовий практикум з екології / І.В.Бейко, В.М.Боголюбов, І.Г.Вишеська та ін; Під ред. В.П.Замостяна та Я.П.Дідуха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 216 с.
 17. Литнешкий И.Б. Бионика. – М.: Просвещение, 1976. – 236 с.
 18. Лукаш О.В. Спецкурс “Біоіндикація” для підготовки спеціалістів-екологів в умовах техногенного забруднення України // Вісник Харківського інституту соціального прогресу. Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. – 2003. – Вип.1-2 (3-4). – С. 224-230.
 19. Методи біоіндикації отруєної оточуючої середовища в районах АЭС [Сб.научн. трудов]. – М.: Наука, 1988. – 168 с.
 20. Микроорганизмы и охрана почв / Под ред. Д.Г.Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 206 с.
 21. Питання біоіндикації та екології: Міжвід. зб. наук. пр. / Запоріж. держ. ун-т; [Редкол.: В.П.Бессонова (відп.ред.) та ін.]. – 2002. – Вип. 7, № 2-3. – 306 с.
 22. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных

экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992. – 318 с.

23. Слободян В.О. Біоіндикація: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. – 196 с.
24. Сытник К.М. и др. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наук. думка, 1994. – 670 с.
25. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. завед. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
26. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
27. Шкільний екологічний моніторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я.Ашихминой. – М.: АГАР, 1999. – 387 с.

Smykun N.B.

THE PROGRAMME OF COURSE “THE BIOINDICATION” FOR TRAINING OF BACHELORS-ECOLOGISTS

Is described to programme of course “The Bioindication” with calculation of contemporary demands to knowledge and habits of future ecologist. Is analysed of the having publications, which is possible to use for teaching of course.

Чернівецький державний педагогічний університет
імені Т.Г.Шевченка
14013 м.Чернівці, вул.Гетьмана Іоаннушко.53
smykun_nata@list.ru

Одержано редколлегию 21.12.2005 р.