

Головне управління освіти і науки
Черкаської обласної державної адміністрації
Обласний інститут післядипломної освіти
педагогічних працівників

Сучасні напрямки біотехнології

**Програма спецкурсу для 11-их класів
з поглибленим вивченням біології та класів природничого
профілю**

Черкаси
2008

Даниленко, І.П.Носаєва Л.І.

Сучасні напрямки біотехнології /Спецкурс для 11-их класів з поглибленим вивченням біології та класів природничого профілю/

Рецензенти:

Лизогуб В.С., завідувач кафедри фізіології
Черкаського національного університету
ім.Б.Хмельницького, доктор біологічних наук,
професор;

Пенькова В.Г., методист міського методичного
кабінету м.Черкас

Рекомендовано до друку вченою радою ОІПОПП
Протокол № 4 від 24 грудня 2003 року

Видання друге, доповнення

Пояснювальна записка

Поява широкої мережі профільних середніх навчальних закладів (ліцеїв, гімназій, профільних шкіл) викликала потребу суттєвих змін та удосконалень шкільних навчальних програм, в тому числі і програм спецкурсів та курсів за вибором у плані поглиблення та систематизації фактичного матеріалу.

Зміст біологічної освіти у профільних середніх навчальних закладах реалізується через курс загальної біології, що утворює інваріантну частину навчального плану та численних курсів за вибором, які є обов'язковою складовою варіативної частини плану.

На сьогодні, на нашу думку, у чинних програмах для класів з поглибленим вивченням біології та класів природничого профілю недостатньо висвітлюється питання щодо сучасних досягнень біологічних наук, зокрема, біотехнології.

Інформація щодо цієї галузі подається у невеликому обсязі. Дана програма спецкурсу розроблена з метою розширення, систематизації та упорядкування знань учнів про визначні відкриття клітинної, генної, генетичної інженерії та використання генетичного моделювання організмів для потреб медицини, сільськогосподарського виробництва і харчової промисловості.

Завдання курсу:

- посилити інтерес до біотехнології як науки та відповідно поглибити знання науки про прикладні біотехнології;

- ознайомити учнів з історією виникнення та становлення цієї науки, з об'єктами молекулярної біотехнології та основними етапами біотехнологічного процесу;

- ознайомити учнів з основними методами ДНК-технологій, методами генної інженерії, запозиченими у природі, та методами контролю за наслідками застосування генетично модифікованих організмів;

- оволодіти навичками самостійного навчання, критичного аналізу отриманих знань;
- оволодіти методикою постановки дослідів з об'єктами досліджень біотехнології (бактерії, дріжджі, гриби);
- розширити обізнаність учнів щодо вживання харчових продуктів у виготовленні яких використовувалися ГМ-організми;
- формувати практичні вміння щодо розпізнавання ГМ-продуктів за маркуванням;
- застосовувати теоретичні знання з метою професійного самовизначення у такій прикладній сфері людської діяльності як біотехнологія;
- залучати учнів до розповсюдження науково-достовірної інформації щодо вживання харчових продуктів, виготовлених з генетично модифікованих організмів або з тих, які містять будь-який матеріал генетично модифікованого походження.

Характерним для даного курсу є посилення прикладної спрямованості у поданні матеріалу, тобто, після теоретичних питань розглядаються прикладні відомості, структуровані навколо таких проблем як безпека, регулювання генно-інженерної діяльності вчених та забруднення навколишнього середовища генетично модифікованими організмами.

В організації навчально-пізнавальної діяльності учнів передбачено віддавати перевагу активним методам і сучасним технологіям навчання з використанням аудіо- та відеотехніки. У викладанні курсу бажано використовувати такі форми і методи навчання: лекції, семінарські заняття, лабораторні роботи, конференції, захист рефератів, перегляд науково-популярних відеофільмів, вивчення фотографічних матеріалів, а також гербарних екземплярів генетично-модифікованих рослин.

Передбачено і проведення тематичного оцінювання певних тем. Тематичний бал може виставлятися за результатами виконання різнорівневих перевірних робіт, практичних та лабораторних робіт, захисту рефератів, доповідей на семінарах та конференціях.

Програма спецкурсу розрахована на 68 годин, по 2 години на тиждень.

Основні вимоги до знань і вмінь

Учні повинні мати уявлення про:

- історію становлення і розвитку біотехнології як науки;
- сутність генної, геномної, хромосомної ДНК-технологій та їх практичне застосування в житті людського суспільства;
- напрямки контролю безпечності генетично модифікованих організмів.

Учні повинні знати:

- об'єкти молекулярної біотехнології (мікроорганізми, рослини, ссавці);
- основні етапи біотехнологічного процесу;
- особливості технології генетичної модифікації культурних рослин;
- механізми клонування тварин;
- приклади використання методів генетичної модифікації у харчовій промисловості, сільському господарстві, медицині, промислових процесах і очищенні навколишнього середовища.

Учні повинні вміти:

- проводити досліди з об'єктами біотехнології (бактерії, дріжджі, гриби);
- наводити приклади генетично модифікованих мікроорганізмів та ГМ-рослин, які використовуються у виробництві харчових продуктів та медичних препаратів;
- розпізнавати за маркуванням пакунків наявність генетично модифікованих організмів у харчових продуктах.

Учні повинні засвоїти такі поняття та терміни:

активатор	резистентність
апоптоз	резстриктази
біотехнологія	сайт
вектор	секвенування
генна інженерія	фаг
генетична інженерія	фермент
генна терапія en vivo	ферментація
генна терапія in vivo	
геноміка	цистрон
гібридома	шаперон
екзони	штам
інтрони	ядерне клонування
клітинна інженерія	
плазмід	
плюрипотентність	
промотор	
протеоміка	

Програма курсу

1. **Вступ.** Предмет та завдання біотехнології, її місце в системі біологічних наук. Історія становлення та розвитку біотехнології як науки (2 год.).

2. **Основи біотехнології.** Теоретичні основи біотехнології. Біотехнологія як наука і галузь. Об'єкти досліджень в молекулярній біотехнології: бактерії, гриби, дріжджі, клітинні лінії комах, рослин, ссавців, багатоклітинні організми (рослини, миші, домашні тварини). Основні етапи біотехнологічного процесу. Виробництво на основі мікробіологічного синтезу антибіотиків, вітамінів, амінокислот, ферментів, засобів захисту рослин. Застосування їх у медицині, харчовій промисловості, сільськогосподарському виробництві (4 год.).

3. **Лабораторна робота.** Виготовлення поживного середовища, висів бактерій, підрахунок колоній, їх опис.

Виготовлення фіксованих пофарбованих препаратів бактерій. Вимірювання клітин бактерій та дріжджів (1 год.)

4. **Екскурсія** на хлібокомбінат (1 год.).

5. **Основні етапи розвитку сільського господарства на планеті Земля.**

Способи ведення сільського господарства у різні часи.

Хвороби пшениці та картоплі у різні епохи та методи боротьби з ними. (2 год.).

6. **Лабораторна робота.** Вивчення хвороб бактеріального, вірусного та грибового походження у рослин родини Пасльонових та Злакових (1 год.).

7. **Семінарське заняття.** Способи захисту рослин від хвороботворних бактерій, грибів, вірусів та нематодів. (2 год.).

8. **Клітинна, гена інженерія та ДНК-технології - сучасний етап розвитку нового комплексу методів інтенсифікації сільського господарства.**

ДНК-технології - галузь біології, що вивчає явища і конструювання спадковості та мінливості.

Генні, геномні, хромосомні ДНК-технології. Можливості та результати ДНК-технологій.

Клонування фрагментів ДНК - основа генетичної інженерії.

Рестриктази, побудова рестрикційних карт. Секвенування.

Основні напрямки у сучасних ДНК-технологіях:

1. ДНК-технології для керування потоком генетичного матеріалу (селекція з допомогою молекулярно-генетичних маркерів - MAS).

2. ДНК-технології у виявленні інфікованості організмів різними патогенами.

3. ДНК-технології у діагностиці генетичних захворювань.

4. ДНК-технології для створення нових форм тварин і рослин з метою отримання "біореакторів" (продуцентів терапевтично важливих для людини білків), вивчення генетичних механізмів розвитку і попередження різних захворювань (онкопатологій, стійкості до канцерогенезу, підвищення ефективності ксеногенної трансплантації органів, генної терапії при використанні трансгенних соматичних клітин), а також для фундаментальних досліджень структурно-функціональної організації генетичного матеріалу, міжгенних взаємодій (створення генних конструкцій з включенням структурно-функціональних елементів та аналізу впливу їх регуляторних ефектів на експресію різних генів).

5. Біотехнології для спрямованого розмноження бажаних генотипів тварин (поділ ранніх ембріонів на бластомери та їх трансплантація реципієнтам - по суті, отримання однойцевих близнят і трансплантація ядер бластомерів та соматичних клітин у яйцеклітини, ембріональне та соматичне клонування) і рослин - отримання клонів (10 год.).

6. Генетично модифіковані мікроорганізми.

Дослідження біохімічних процесів у бактеріях, їх фізіологія і генетика - методична основа вивчення еукаріотичних організмів на молекулярному рівні.

Кишкова паличка *Escherichia coli* - один із об'єктів молекулярної генетики.

ДНК-технології у дослідженні структури мікробних угруповань. (2 год.).

7. **Семінарське заняття.** Молекулярно-генетичні методи у діагностиці збудників інфекційних захворювань тварин (2 год.).

8. **Практична робота.** Розв'язування задач з молекулярної генетики. (1 год.).

9. Генетично модифіковані рослини.

ГМ-рослини, їх стійкість до комах-шкідників.

ГМ-рослини, їх стійкість до гербіцидів. Шляхи підвищення гербіцидостійкості рослин.

Стійкість рослин до вірусів і віроїдів.

Шляхи підвищення стійкості рослин до хвороб. (4 год.).

10. **Семінарське заняття.** Поширеність генетично модифікованих рослин у сільськогосподарському виробництві, харчовій промисловості та фармакології. (2 год.).

11. **Лабораторна робота.** Вивчення морфологічно-аналітичних особливостей сортів картоплі "Новий лист" (ГМ) та "Невський" (1 год.).

12. Генетично-модифіковані тварини.

Генетична модифікація на рівні індивідуальних генів.

Методи отримання ГМ-тварин.

Клонування тварин - маніпуляції на рівні геномів. (6 год.).

13. Конференція.

Перспективи використання ГМ-тварин у сільському господарстві та у виробництві біопрепаратів. (2 год.).

14. Перспективи використання генетичної інженерії в біології людини.

Історія вивчення геному людини.

Міжнародний проект "Геном людини" (1990 р.).

Розшифровка геному людини (2003 р.).

Застосування методів генетичного тестування у медицині.

Терапевтичне клонування.

Репродуктивне клонування.

Створення генетично модифікованих дітей.

Моральні аспекти застосування методів біотехнологій для людини. (8 год.).

15. Семінарські заняття.

- Напрямки та методи генної терапії. (2 год.).
- Використання методів молекулярної археології у вивченні еволюції людини (2 год.).

16. Використання генетично модифікованих організмів як біореакторів.

ГМ-рослини із заданими властивостями (амінокислоти, білки, вуглеводи).

ГМ-рослини - продуценти фармакологічних пептидів.

ГМ-рослини - шляхи покращення якості рослинних жирів, білків, вуглеводів.

Використання ДНК-технологій для розробки вакцин.

ГМО (генетично модифіковані організми) як засіб збереження якості плодів та овочів.

Поширення ГМ-рослин на Землі.

Біотехнологія у харчовому ланцюзі. (6 год.).

17. Семінарське заняття.

Значення біотехнології для вирішення екологічних проблем, отримання більшої кількості харчових продуктів та продуктів "здорового способу життя" (2 год.).

18. Практична робота.

Визначення за упаковками генетично модифікованих продуктів харчування. (1 год.).

19. Напрямки контролю безпечності генетично модифікованих організмів.

Методи контролю за наслідками застосування генетично модифікованих організмів.

Потенційна небезпека трансгенних організмів для навколишнього середовища.

Основні завдання генної інженерії у створенні трансгенних рослин. (23 год.).

20. Конференція по захисту рефератів з таких тем:

- Потенційна небезпека трансгенних організмів для навколишнього середовища.
 - Безпечність харчових продуктів і генні технології.
 - Використання методів біотехнології у лікуванні кардіологічних хвороб, атеросклерозу, гемофілії, гепатиту і СНІДу.
 - Сільське господарство як мистецтво, наука та ремесло управління ростом рослин, тварин для потреб людини.
- (24 год.).

Література

Основна:

1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки: в 5 т.-М.:Мир, 1986.-Т.2-312 с.
2. Блюм П., Борлоуг Н., Суржик Л., Сиволап Ю. Современные биотехнологии - вызов времени.- К.: РА NOVA, 2002.- 101 с.
3. Бочков Н.П., Захаров А.Ф., Иванов В.И. Медицинская генетика. - М.: Медицина, 1984.-434с.
4. Гершензон С.М., Александров Ю.М., Малюта С.С. Мутагенна дія нуклеїнових кислот і вірусів.- К.: Знання, 1999. - 29 с.
5. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека.-К.: КВІЦ, 2002 - 358 с.

Додаткова:

1. Бухар М.И. Популярно о микробиологии.- М.: Знание, 1989.- 105с.
2. Газарян К.Ы., Тарантул В.З. Биология за рубежом. - М.: Знание, 1990. - 64 с.
3. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. - К.: Наукова думка, 1984.- 106с.
4. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Клонирование ДНК. Методы.-М.:Мир, 1988.- 630с.
5. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды.-М.: Мир, 1987.-411 с.
6. Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. -М.: Высш.шк., 1990.-352 с.
7. Уотсон Дж. Молекулярная биология гена. - М.: Мир, 1978.- 360 с.