

Позакласний захід з біології

(10 клас)

Тема. Генетично модифіковані організми – надія людства чи страшна помилка?

(Наукова конференція)

Мета. Ознайомити з історією появи, класифікацією й дією генетично модифікованих організмів; висвітлити передову систему поглядів на можливості використання генетично модифікованих продуктів, з'ясувати природу їхнього впливу на організм людини; формувати власну позицію щодо використання генетично модифікованих організмів; формувати соціальну компетентність учнів; продовжити формувати вміння узагальнювати, робити висновки, працювати з додатковою літературою; сприяти розвитку мовної компетентності, умінь виступати перед аудиторією, висловлювати власну точку зору на певну тему; виховувати бережливе ставлення до свого організму.

Обладнання. Вислови на аркушах «Немає нічого більш упорядкованого, ніж природа»

Цицерон

«У дикої природи немає своїх депутатів»

Джеральд Даррел

«ГМО – це марнославна спроба створити те, чого не може створити в нинішніх умовах сама природа»

За матеріалами газети

Презентація по темі. Аркуші паперу (2 – «Надія людства», «Страшна помилка»).

Картки які можна приклеїти (кількість карток відповідає кількості учнів).

Хід конференції

1. Організаційний момент.

Мотивація навчальної діяльності.

Учитель. (Слайд №2) Упродовж усієї своєї історії людство прагнуло до прогресу як інструменту для полегшення свого існування. Рушійною силою для цього прагнення стала наука. Її бурхливий розвиток в усі часи було спрямовано, в основному, на одержання реальних досягнень у повсякденному житті. Проте лише одиниці були здатні розгледіти ті віддалені наслідки занадто швидкого впровадження в людську практику «свіжих» експериментальних технологій. Однією з таких технологій є одержання генетично модифікованих організмів.

Чи справді це безпечно? Питань багато, спробуймо знайти відповіді під час конференції.

2. Повідомлення теми. Обговорення за круглим столом.

Учитель. Сьогодні у нас у гостях представники різних напрямків розвитку біології, різних професій. Ми вислухаємо їхні думки, зробимо відповідні висновки щодо проблеми використання генетично модифікованих організмів і їхнього впливу на здоров'я людини.

1-й учень(учений-біолог). Слайд № 3

Генетично модифіковані організми (трансгени, ГМО) – це організми (бактерії, рослини, тварини), в які було штучно впроваджено гени інших організмів.

ГМО об'єднують *три групи організмів* – генетично модифіковані мікроорганізми (ГММ), тварини (ГМЖ) та рослини (ГМР).

ГМО використовуються в прикладній медицині з 1982 р., коли був зареєстрований як ліки людський інсулін, що отримують з допомогою генетично модифікованих бактерій.

Наразі ГМО широко використовуються у фундаментальних та прикладних наукових дослідженнях. З допомогою ГМО досліджуються закономірності розвитку деяких захворювань (хвороба Альцгеймера, рак), процеси старіння і регенерації, вивчається функціонування нервової системи, розв'язується ряд інших актуальних проблем біології та медицини.

Але найбільшого поширення набули генетично модифіковані рослини.

Саме вони на сьогодні викликають найбільше суперечок, які пов'язані з ГМО.

2-й учень (учений-агроном). Слайд № 4,5.

Витоки розвитку генної інженерії рослин сягають 1977 року, коли і сталося відкриття, що дозволило використовувати ґрунтовий організм *Agrobacterium tumefaciens* як знаряддя для введення чужих генів у рослини. 1987 року було проведено перші польові випробування генетично модифікованих сільськогосподарських рослин. Як підсумок – помідор, стійкий до вірусних інфекцій.

1992 року в Китаї почали вирощувати тютюн, який «не боявся» шкідливих комах.

Але початок масового виробництва модифікованих продуктів поклали в 1994 р., коли в США з'явилися помідори сорту FlavrSavr, які не псувалися під час перевезення. Це помідори з відкладеним дозріванням, які зберігаються до півроку за температури 14-16°C. Дозрівання відбувається після переміщення його в кімнатну температуру.

Офіційним роком народження ГМ-продуктів вважається 1994 рік. 1995 року американська компанія Monsanto запустила на ринок ГМ-сою RoundupReady. У ДНК рослини був упроваджений чужорідний ген для підвищення здатності культури протистояти бур'янам.

У результаті зараз існує картопля, яка містить гени бактерії, що вбиває колорадського жука, стійка до посух пшениця, в яку вживили ген скорпіона, помідори з генами морської камбали, соя та полуниця з генами бактерій.

Список рослин, які вирощують із застосуванням методів генної інженерії, дуже великий. До нього входять: яблуна, слива, виноград, капуста, баклажани, огірок, пшениця, соя, рис, жито й безліч інших сільськогосподарських рослин.

3-й учень (учений-біолог 2). Слайд № 6 – 9.

Що ж таке генетично модифіковані організми?

Уся спадкова інформація, що дозволяє організмам функціонувати та відтворюватися в нащадках, записана в ДНК – дезоксирибонуклеїновій кислоті. Кожна молекула ДНК несе безліч структурно-функціональних одиниць – генів. Особливості кожного гена та функції, які він виконує, визначаються кількістю нуклеотидів і певним місцем розташуванням у ланцюжку хромосоми.

У 1980-1990 рр. провідними вченими в галузі молекулярної біології було розроблено технології модифікації нуклеїнових кислот з допомогою виділених з бактеріальних клітин специфічних ферментів. Ферменти ендонуклеази (або рестриктази) здатні вирізати з молекули ДНК певні її відрізки.

При цьому кожний тип ферменту розпізнає певні граничні фрагменти (сайти), в яких провадить розріз нуклеїнової кислоти. Знаючи ці фрагменти – сайти рестрикції, можна вирізати з геному певні послідовності. У той же час у бактерій виявили ферменти, які здатні зшивати між собою відрізки ДНК, вирізані рестриктазами. Такі ферменти назвали лігазами, а саму реакцію зшивання назвали лігуванням. На основі комбінування дій цих

двох головних груп ферментів було розроблено рекомбінантні технології, що дозволили переносити послідовності ДНК від одного виду до іншого. Для такого переносу ДНК застосовуються так звані вектори. Прикладом вектора може бути невеличка кільцева молекула ДНК з цитоплазми клітин бактерій або дріжджів – плазміда.

У нормі бактеріальні клітини досить часто обмінюються між собою такими молекулами. Плазміда, потрапляючи до сусідньої клітини, може вбудовуватися безпосередньо в головну ДНК клітини або залишатися в цитоплазмі. Унаслідок цього бактеріальна клітина може набувати якоїсь корисної ознаки, як, наприклад, стійкості до антибіотиків. Але якщо в таку плазміну вбудувати певну послідовність ДНК, що нас цікавить, наприклад ген продукції певного білка, то й клітина, що отримала таку плазміну, почне виробляти цей білок.

Сам акт зміни властивостей організму за рахунок вбудовування в їх ДНК нових послідовностей називають генетичною модифікацією, а організми зі штучно зміненими властивостями – генетично модифікованим організмом (ГМО).

Генетична модифікація не завжди передбачає перенесення гена з одного організму до іншого. Іноді це означає зміну роботи гена з допомогою «вимкнення» якогось процесу. Можна, наприклад, вимкнути ген, який відповідає за розм'якнення плоду, і тоді, досягаючи у звичайний спосіб, плід не розм'якне так швидко. Це може стати у пригоді, оскільки в такому разі ризик псування товару протягом пакування та перевезення зведеться до мінімуму.

Учитель. Отже, тепер зрозуміло, що таке ГМО. Тож спробуємо розібратися, які перспективи відкриває перед людиною широке застосування генетичної модифікації і які аргументи висувають прибічники цього підходу.

4 учень (учений-еколог). Слайд № 10,11.

У найширшому застосуванні генетично модифікованих організмів, зокрема ГМО-рослин, біотехнологи вбачають вихід з багатьох кризових ситуацій, у яких опинилося людство.

Зараз уже ні для кого не є таємницею, що людське населення нашої планети невпинно зростає. За прогнозами учених, населення Землі до 2050 р. може досягти 9-11 млрд,

природно, виникає необхідність подвоєння, а то й потроєння світового виробництва сільськогосподарської продукції. На думку біотехнологів, застосування генетично модифікованих рослин дозволить розв'язати цю проблему. Для цього планується застосовувати такі класи ГМ рослин:

1. ГМ - рослини, стійкі до комах шкідників.
2. ГМ – рослини, стійкі до гербіцидів.
3. ГМ – рослини, стійкі до найбільш поширених хвороб і вірусів.
4. ГМ – рослини зі вставкою, яка покращує збереження фруктів та овочів.

5 учень (представник комітету охорони видів рослин). Слайд № 12, 13.

Сьогодні в сільському господарстві використовується близько 30 культур ГМО : кукурудза, бавовна, ріпак, проколi, арахiс, баклажани, картопля, тютюн. Генетична модифікація спрямована на підвищення опірності рослин хвороботворним патогенам (мікроорганізмам) і на боротьбу з комахами. У першому випадку наявні гени мікроорганізмів, які є антагоністами хвороботворних патогенів. У другому – «вшиваються» гени, які дозволяють самій рослині виробляти токсини проти комах. На жаль, ГМ рослини виробляють у 1500 – 2000 разів більше ендотоксину, ніж їх застосовували б під час обробки полів хімікатами, що містять аналогічний токсин. Слід зазначити, що ці токсини з виділеннями коренів, пилком, кореневими залишками надходять в ґрунт і там накопичуються. Найголовніше, що рослинні залишки ГМР набагато повільніше розкладаються і при цьому дуже сильно пригнічують ґрунтову біоту. Наприклад, маса тіла земляних хробаків, що харчувалися залишками ГМР, знизилася в середньому на 18%

Агротехнічні ризики. Трансгенні лінії можуть перезапилюватися з не модифікованими сортами, внаслідок чого з'являються малоцінні, а інколи зовсім шкідливі рослини. Відомий випадок, коли транс генний ріпак з гірчицею перетворився на бурян, який вивести практично неможливо.

А ГМ картопля через місяць зберігання перетворювалася на жовто – коричневу рідину, схожу на розплавлену пластмасу.

Учитель. Слайд № 14. Зараз 1 місце за вирощуванням тра генних рослин посідають США, Аргентина, Канада, Китай. Значні площі зайнято під транс генні рослини в Австралії, Португалії, Франції, Румунії, Іспанії, Болгарії, Мексиці та Південній Африці.

Але все ж таки, незважаючи на всі позитивні сторони застосування цієї технології, існує й певний ряд питань, що ставлять під сумнів необхідність такого швидкого впровадження транс генів.

Останнім часом деякі вчені та екологічні організації вказують на небезпеку вживання продуктів, отриманих з ГМ організмів.

6 учень (лікар). Слайд № 15.

Як впливає ГМО на здоров'я людини?

Спрогнозувати, як вплине вживання генетично змінених продуктів на здоров'я майбутніх поколінь, ніхто не може. Для достовірних висновків необхідно провести спостереження як мінімум за трьома поколіннями. Однак уже відомо, що генно – модифіковані конструкції можуть викликати такі захворювання, як алергія. Наприклад, перенос гена бразильського горіха до сої, виконаний з метою підвищення вмісту в ній білка, призвів до розвитку алергічних реакцій в людини, яка не здогадується про таку маніпуляцію.

ГМО викликають порушення обміну речовин, появи стійкої мікрофлори людини до антибіотиків. У тварин, яких годували транс генними продуктами, відбувалося порушення імунної системи, з'являлися аномалії шлунково – кишкового тракту, печінки та головного мозку.

Єдиний вихід у такому випадку – маркування всіх продуктів, у яких мав місце генетичний перенос. Кожен споживач має право бути впевненим у тому, що він споживає. На жаль, на смак і запах уміст ГМ – інгредієнтів визначити неможливо, виявити ГМО в продуктах харчування дозволяють тільки сучасні методи лабораторної діагностики.

7 учень (запитання із залу). Як в Україні ставляться до ГМ продуктів?

8 учень(спеціаліст інституту харчування). Слайд № 16.

У липні 2008 року одна з соціологічних компаній провела загальнонаціональне телефонне опитування, результати якого показали:

- майже 90% українців вважають генетично модифіковані продукти небезпечними для свого здоров'я;
- 5% респондентів не чули про такі продукти;
- близько 3% відповіли, що не вважають такі продукти небезпечними.

Отже, до слова «генно - модифікований» українці ставляться з острахом. Але, самі того не знаючи, часто вживають транс генні компоненти разом із популярними напоями, шоколадками, йогуртами й ковбасами.

Генетично модифіковані інгредієнти зустрічаються в усіх продуктах, які містять соєвий білок, а це й молочні продукти, і кондитерські вироби, і дитяче харчування, і ковбаси. Дивна річ, але наш томатний сік має генетично модифікований крохмаль. Не зрозуміло, чому він туди додається.

За підрахунками вчених, протягом наступних 50 років населення планети збільшиться настільки, що продуктів харчування знадобиться більше, ніж за всю попередню історію людства. А де взяти? Тож продовольчу проблему можуть вирішити тільки генетично модифіковані продукти.

9 учень (запитання з залу). Чи можна за зовнішнім виглядом відрізнити модифіковані фрукти й овочі від натуральних?

10 учень (вчений – генетик).

Занадто чистеньки, що мало відрізняються один від одного, бульби картоплі або помідори ідеально правильної форми – привід замислитися. Адже вірна ознака натуральної природної продукції - наявність у загальній масі поїдених комахами і гнилих зразків.

Якщо розрізати натуральний помідор чи полуницю, вони відразу дадуть сік, ненатуральні зберігають форму.

11 учень (юрист). Слайд № 17, 18.

Бізнес на нашому здоров'ї? Полиці українських супермаркетів раніше були завалені харчовою продукцією із вмістом ГМО. І головне, що українці, на відміну від європейців, про це не знали. Але за законом «Про захист прав споживачів» наші співвітчизники мають право на необхідну, доступну, достовірну та своєчасну інформацію про продукцію. Спектр застосування ГМО в продуктах харчування досить широкий. Перед відвідуванням магазину знайте, що 40% продуктів, які продаються там, містять генетично модифіковані харчові добавки й ароматизатори. Якщо в продукції є генно – модифіковані конструкції, сьогодні маємо відповідне маркування, тому уважно читайте, що написано на упаковці.

12 учень (запитання з залу). Якщо мислити глобально, як на вашу думку, ГМ – рослини можуть становити загрозу генетичній стійкості біосфери?

13 учень (доцент кафедри екології). Слайд № 19.

У наш час реальну загрозу генетичній стійкості біосфери можуть становити ГМ – рослини як поки що єдині ГМО, що вже потрапили в природне середовище. Вкрай небезпечно є можливість переносу внесених людиною в ГМ – рослину генів у генофонд природної флори шляхом випадкового перезапилення. Зрозуміло, що перенесення в природній генофонд якогось гена, продукт якого є отруйним для комах, може викликати загибель не тільки шкідників, але й комах, що харчуються дикими рослинами. Таке становище викличе розлад у природних ланцюгах живлення і призведе до розпаду цілих екосистем. Черговий раз постане питання: чи знайде природа вихід? Чи відбудеться адаптація? У будь - якому разі можна сказати впевнено, що втрати будуть.

3. Підбиття підсумків наукової конференції.

Учитель. Ви прослухали думки та докази різних вчених, тепер вам потрібно, на основі почутого, сформулювати власну позицію щодо використання генетично модифікованих організмів. Якщо ви вважаєте ГМО надією людства приклейте свою картку на аркуші «Надія людства», якщо ви вважаєте ГМО страшною помилкою – на аркуші «Страшна помилка». Хто досі не вирішив – приклейте картки посередині.

(Учні роблять свій вибір, вчитель підраховує приклеєні картки, робить висновок про переважаючу думку серед учнів щодо використання генетично модифікованих організмів).

ГМО – це реальність сьогоднішнього дня. Зараз ми є свідками глобального експерименту над природою й навколишнім середовищем, результати якого неможливо передбачити. Пам'ятаймо, що у природи немає своїх адвокатів. Захист її інтересів є захистом інтересів майбутніх людських поколінь.

Література

1. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки: В 5 т. – М.: Мир, 1986. – Т.2. – 312с.
2. Блюм Я.Б. и др. Современные биотехнологии – вызов времени. – К.: РА NOVA, 2002. – 102 с.
3. Глазко В.И. Агрэкологический аспект биосферы: проблема генетического разнообразия. – К.: Норапринт, 2001. – 209 с.
4. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы от бактерий до человека. – К.: КВЦ, 2002. – 210 с.
5. Гордеева Л.С. ГМО: глобальний біологічний експеримент // Виховна робота в школі. – 2010. - № 12 (73). –С. 25-26.
6. Кострюкова Ю.О. Генетично модифіковані організми //Біологія. – 2011. - № 9 (309). – С. 2 -5.