

*Регіональна молодіжна
науково-практична конференція*

Механізм старіння в біології
Mechanism of aging in biology

м. Київ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА
ПРИРОДНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЄДНІСТЬ НАВЧАННЯ І НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ –
ГОЛОВНИЙ ПРИНЦИП УНІВЕРСИТЕТУ**

**Матеріали регіональної молодіжної науково-
практичної конференції викладачів, аспірантів,
магістрантів, студентів та учнів старших класів**

27 березня 2024 року

м. Київ

Механізм старіння в біології (Mechanism of aging in biology) :
матеріали Регіон. наук.-практ. конф. (27 березня 2024 року, м. Київ); УДУ
імені Михайла Драгоманова, 2024 р. 210 с.

Редакційна рада:

О. І. Плиська - завідувач кафедри біології, д.м.н., професор кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

Т. М. Настека - к. б. н., доцент кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

О. С. Тихоплав – здобувач вищої освіти природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова

О.І. Дух – к. б. н., доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка

В.В. Чижик – к.б.н., професор кафедри теорії та методики фізичного виховання Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

О.А. Поляков - професор д.м.н., ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»

Співорганізатори:

- Державна установа Інститут геронтології імені Д.Ф.Чеботарьова Національної академії медичних наук України
- Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
- Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
- Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету»
- Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка»
- Фаховий коледж «Універсум» Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

У збірнику представлені наукові розробки викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів та учнів старших класів. Опубліковані роботи за напрямками: «Флора. Рослини-довгожителі», «Фауна. Життєві цикли та тривалість життя тварин», «Біологія людини. Геронтологія», «Стійкість екосистем та агроценозів», «Екологія людини», «Сучасні наукові дослідження», «Педагогіка та освіта».

Н.М. Журавель

к. б. н., доцент, доцент кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

А. А. Жук,

студентка 32 Б групи Природничого факультету

УДУ імені Михайла Драгоманова

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ СТАРІННЯ У РОСЛИН

Рослини – рекордсмени за тривалістю життя, їхнє старіння – складний процес, тому вивчення його механізмів необхідне для збільшення тривалості життя, покращення сортів, розробки методів захисту від негативних впливів довкілля. Старіння – період закономірного послаблення процесів життєдіяльності, зношування, підвищення чутливості до несприятливих умов середовища; являє собою зміни на молекулярному, клітинному, органному й організовому рівнях організації. Тривалість життя кожної рослини генетично детермінована: яра пшениця – 1 рік, а яблуня до 200 років [1, с. 319].

У рослин, вочевидь, немає єдиного загального механізму старіння. Різні рослини старіють не тільки з різною швидкістю, а й через різні причини. Відомі й випадки "нестаріючих рослин". Під час еволюції неодноразово відбувалися переходи від довгоживучих форм до короткоживучих. Старіння зв'язують з генетично обумовленою програмою, а також розглядають як результат нагромадження ушкоджень в онтогенезі клітини, органу і рослини [3; 1, с. 319].

Сучасні вчені висувають близько 300 гіпотез старіння, які вкладаються в три основні напрямки. Перша група гіпотез передбачає, що старіння та смерть – це процес, закладений у геномі. Реальність програми старіння підтверджується існуванням граничної кількості клітинних поділів (межа Гейфліка), відкриттям теломеразного лічильника ділення клітин. У деяких рослин знайдені гени, які відповідають за старіння листя. Гени старіння листя у однорічних рослин, наприклад, у сорго, розміщені близько до генів цвітіння, тому можна

припустити, що цвітіння призводить до старіння. Наразі відомо близько 30 генів старіння листків, які є складною регуляторною мережею. Саме цвітіння регулюється значною кількістю генів та може бути зовсім не пов'язане зі старінням, що характерно для рису. Очевидно, що універсального генетичного апарату довголіття у рослин немає.

Друга група гіпотез пов'язує старіння з поступовим накопиченням випадкових помилок в експресії генів. Еволюція пристосовувала організм до умов середовища, розвивала стійкість до захворювань, проте налагоджений організм перестає в певний момент бути адекватним до середовища, старіє. Це означає, що старість неадаптивна, це є накопиченням неполадок в організмі. З іншого боку, у довгоживучих рослин активізується лагодження зіпсованих генів, кількість мутацій знижується. Крім того, незважаючи на передбачуване збільшення кількості соматичних мутацій, «рослини можуть взагалі не виявляти ознак старіння навіть наприкінці життя. Так, у 5000-річної сосни *Pinus longaeva* відсутні ознаки мутаційного старіння». Як доповнення до гіпотези накопичення мутацій запропоновано концепцію «відновлення соми» та близькі до неї ідеї. Організм має обмежені можливості на лагодження генетичних розладів: якщо рослина кидає всі сили на вирощування квіток і насіння, то на виправлення розладів в інших частинах рослин ресурсів просто не вистачає. Тому під час цвітіння і плодоношення рослина швидко старіє, тобто зменшуються терміни життя рослини. У деяких ліній бобових це дійсно так.

Третя група гіпотез: старіння – період життя, відпущений відбором. Відбір покликаний забезпечити репродуктивний успіх виду, отже, йому байдуже, що трапляється після вдалого виведення і виживання нащадків. Ба більше: гени, що забезпечили репродуктивний успіх, можуть потім виявитися шкідливими. Що успішнішим є плодоношення, то швидше мають постаріти організми, що "відслужили своє". Ця гіпотеза підтверджується фактами і розрахунками, однак є винятки: старіння туї (*Thuja occidentalis*) залежить не від швидкості дозрівання насіння, а від умов зростання [3].

Як результат нагромадження ушкоджень в онтогенезі рослини, вчені

називають кілька причин старіння: 1) відтік більшої частини поживних речовин від вегетативних до репродуктивних органів, що розвиваються; смерть настає від виснаження; 2) самоотруєння організму продуктами власного обміну речовин. Клітини листків та інших органів з віком переповнюються щавлевокислим кальцієм, алкалоїдами, дубильними та баластовими речовинами. Щоб позбутися їх, рослина скидає частину пагонів, коренів і листків. Старіння прискорюють токсини ґрунтової мікрофлори, багато патогенних організмів; 3) відставання розвитку кореневої системи, зміна співвідношення пагони – корінь в онтогенезі рослини. Старіння під час формування насіння і плодів визначається пригніченням росту коренів через обмежене надходження в них фотоасимілятів, а це знижує життєдіяльність рослини, викликає старіння всього рослинного організму [1, с. 319].

Фітогормони є одними з найважливіших регуляторів, що контролюють старіння. Дослідження листків і пелюсток підтвердили роль фітогормонів у регуляції старіння в цих органах. Деякі з фітогормонів (етилен, жасмонова кислота, абсцизова кислота) сприяють старінню, в той час як інші (цитокініни, ауксини) можуть пригнічувати його [2]. Отже, процес старіння є системним процесом, коли не один, а ймовірно, кілька механізмів починають давати збій, погіршуючи фізіологічні умови та запускаючи процес старіння.

Список літератури

1. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин: підручник / за ред. М. М. Макрушина. Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
2. Vasily N. Popov, Mikhail Yu. Syromyatnikov, Claudio Franceschi, Alexey A. Moskalev, Konstantin V. Krutovsky. Genetic mechanisms of aging in plants: What can we learn from them?: Ageing Research Reviews, Volume 77, May 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/359222824_Genetic_mechanisms_of_aging_in_plants_What_can_we_learn_from_them
3. Zhmylev P.Y. The evolution of plant life span: Facts and hypotheses.

Zh Obshch Biol. 2006 Mar-Apr;67(2):107-19. URL:
[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16756106/#:~:text=In%20accordanc
e%20with%20these%20views,few%20years%20to%20many%20yea
rs.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16756106/#:~:text=In%20accordanc,e%20with%20these%20views,few%20years%20to%20many%20years.)

УДК 581.1/582.99

Н.М. Журавель

к. б. н., доцент,
доцент кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

С. В. Деркач,

студентка 42 Б групи
Природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова

ІНВАЗІЙНИЙ ВИД ЗОЛОТУШНИК КАНАДСЬКИЙ (*SOLIDAGO CANADENSIS*, L.): ВІКОВІ СТАНИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД СИРОВИНИ, НАСЛІДКИ НЕКОНТРОЛЬОВАНОЇ ІНТРОДУКЦІЇ, ЗАСТОСУВАННЯ

Об'єктом нашого дослідження є один з найбільш злісних польових бур'янів, а саме Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.). Його особливо помітно в серпні-вересні, коли він стає жовто-золотим від цвіту. Спочатку його вирощували на присадибних ділянках, у складі квітників і міксбордерів парків, на кладовищах. Але далі рослина вийшла з-під контролю і почала масово поширюватися на луках, узліссях, у лісах та на ділянках, порушених діяльністю людини: узбіччях, у лісосмугах, на лісових вирубках і занедбаних полях, які вид колонізує, як тільки їх припиняють обробляти. Аборигенні рослини на таких ділянках пригнічені, а золотарник канадський пристосувався, ось і заповнює все що можна, змінюючи до невпізнання наші простори, витісняючи з них звичні види [3].

Ця рослина добре прижилася на нашій території ще й тому, що має відмінну морозостійкість і посухостійкість. Золотушник канадський завдяки високій адаптаційній здатності вид може виростати на ґрунтах різного механічного складу - від легких піщаних до важких глинистих.