

Анотація

ПЕРЕДУМОВИ ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СОШНИКІВ

Морозов І. В., Морозов В. І., Кіральгази І. І.

У статті наведено результати досліджень сошників різних типів. На підставі отриманих результатів вказані конструктивні особливості сошників, що впливають на технологічний процес.

Abstract

PRE-CONDITIONS TO GROUND OF COULTERS PARAMETERS

I. Morozov, V. Morozov, I. Kiralgazi

The article presents the results of coulters studies of different types. Based on the results obtained, the design features of coulters affecting the technological process are indicated.

УДК: 575.224.4

ГЕНЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Панкова О. В., к.с.-г.н., доц., Пузік В. К., д.с.-г.н., проф.,
Сировицький К. Г., ст. викл., Чалая О. С., к.с.-г.н., доц., Фесенко А. М., ст. викл.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

У роботі досліджено залежність мітотичної активності у клітинах кореневої меристеми проростків опроміненого насіння від дози гама-опромінення. Показано, що дія гама-променів змінює протікання мітозу, що відображається у порушеннях формування мітотичного апарату, а саме: підвищенні мітотичних індексів. Підвищення мітотичної активності у клітинах кореневої меристеми проростаючого насіння ярої пшениці пояснюється дією малих доз радіації, яка активує і регулює події у мітотичному циклі та перебіг самого мітозу, тобто призводить до прискорення ділення клітин. Зниження ж мітотичного індексу при збільшенні дози гама-опромінення зумовлене сильнішим ураженням самих систем відновлення клітин. В роботі відмічена залежність прояву впливу гама-променів на генетичний апарат ярої пшениці від дози гама-радіації, сорту та виду. В результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш ефективним індуктором мутацій є доза гама-променів 100–150 Гр. У сорту м'якої пшениці Героїня спостерігається більш вища мітотична активність та більш різкий ріст мітотичної активності ніж у сорту твердої пшениці Чадо. Тобто, м'яка пшениця сорту Героїня є більш чутливою до дії гама-променів. Це свідчить про те, що

мітотична активність у меристемах корінців залежить від генотипових особливостей рослин ярої пшениці та дії гама-опромінення. Очевидно, що існує різна чутливість клітин у різних фазах мітотичного циклу, яка є універсальною, генетично детермінованою властивістю, що забезпечує високу надійність у структурній і функціональній перебудові рослинної клітини при дії гама-променів.

Ключові слова: клітина, гама-опромінення, доза, насіння, коренева меристема, мітотичний індекс, хромосомні аберації.

Однією з основних зернових культур на земній кулі є пшениця, яка разом з тим потребує поліпшення. Серед сучасних методів, за допомогою яких можна розв'язати це питання, є метод експериментального мутагенезу, котрий надає можливість створення нових сортів і цінного вихідного матеріалу для селекції [1, 12].

Як відомо, спонтанні мутації обумовлені змінами у молекулярній структурі генів, числі або структурі хромосом. Вони є єдиним джерелом появи нових ознак та властивостей живих організмів. Всі мутагенні фактори, які використовуються для створення нових форм, поділяються на фізичні, хімічні та біологічні. До фізичних мутагенів належать радіація, механічний вплив, температурний фактор, ультразвук. Радіація представлена електромагнітними та корпускулярними випромінюваннями. Найбільш ефективно використовується у практичній селекції іонізуюче випромінювання, зокрема гама-промені [4-6].

Одним з основних завдань мутаційної селекції рослин є вивчення генетичної активності мутагенних факторів з метою виявлення можливості максимального отримання спадкових змін форм, у тому числі використання при гібридизації сільськогосподарських культур у селекційній практиці [7-9].

Класичними і загально визначеними об'єктами дослідження цитогенетичних ефектів радіаційного опромінення є популяції клітин кореневої меристеми проростків насіння. Вивчення рівня мітотичної активності у перших пострадіаційних мітотичних циклах клітин кореневої меристеми дозволяє отримати достовірну оцінку рівня первинних ушкоджень генетичних систем та активності репараційних процесів.

Метою нашої роботи було вивчення впливу різних доз гама-променів на мітотичну активність і частоту мітотичних порушень клітин кореневої меристеми різних видів ярих пшениць.

В якості вихідного матеріалу були взяті представники виду *Triticum aestivum* L. ($2n=42$), яра м'яка пшениця Героїня, та *Triticum durum* Desf. – тверда пшениця Чадо ($2n=28$). Сухе насіння різних видів пшениці перед посівом обробляли гама-променями, джерелом яких був ^{60}Co , на установці «Theratron Elit-80» (інтенсивність випромінювача 7442 Ku). Опромінення використовували у дозах: 100 Гр, 150 Гр, 200 Гр, 250 Гр. Як контроль використовували насіння ярої пшениці без обробки. Оброблене гама-променями насіння пророщували протягом 3 діб. Мітотичну активність (МА) вивчали на давлених препаратах, які фарбували реактивом Шифа [12].

Загальновідомо, що опромінення усіма видами іонізуючої радіації

викликає зміни в характері та рівні активності проліферативних процесів. Опромінення в малих дозах значно підвищує рівень мітотичної активності та скорочує тривалість мітотичного циклу. У той же час опромінення в дозах порядку декількох сотень Гр призводить до пригнічення мітотичної активності, а у деяких випадках до повного пригнічення поділу клітин [10].

Результати, отримані нами, показали, що доза гама-променів 100 Гр, 150 Гр, 200 Гр для твердої пшениці Чадо та 100 Гр, 150 Гр для м'якої пшениці Героїня підвищує мітотичну активність клітин кореневої меристеми (рис. 1). Підвищення дози знижує мітотичну активність. Аналогічні результати отримані і іншими авторами [2].

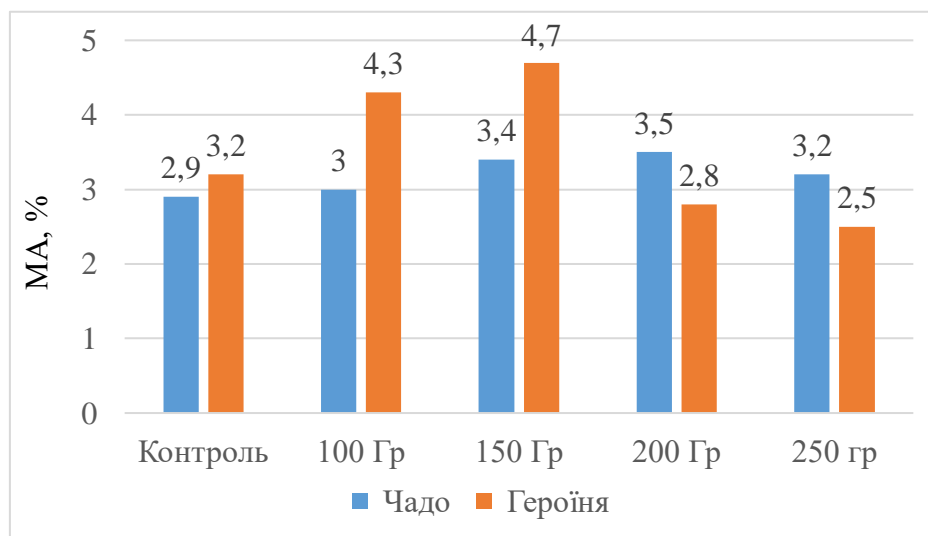


Рис. 1 – Мітотична активність клітин кореневої меристеми ярої м'якої пшениці Героїня та твердої пшениці Чадо залежно від дії гама-променів

Примітка: * – є достовірна різниця на 5-процентному рівні.

Як відомо, при високих дозах зниження мітотичного індексу викликає пригнічення синтезу ДНК, пов'язане з порушенням роботи матричних систем клітин. При летальних і сублетальних дозах велике значення для ураження клітин має пряма або опосередкована дія радіації на компоненти хроматину. При дії високих доз уражується структура та функції геному, що проявляється в загальному збільшенні частки клітин з хромосомними абераціями, пригніченні, затримці та навіть повному подавленні мітозів.

Треба зазначити, що мітотична активність у меристемах корінців ярої пшениці залежить від дози гама-опромінення, сорту та виду. Так, у сорту м'якої пшениці Героїня мітотична активність вища, ніж у сорту твердої пшениці Чадо. Таким чином, м'яка пшениця Героїня є більш чутливою до дії гама-променів. Також треба відмітити, що у сорту Героїня спостерігається більш різкий ріст МА. Так, у варіанті дослідів 100 Гр мітотична активність збільшується на 1,1%, а у варіанті 150 Гр на 1,6% в порівнянні з контролем. І також стрімко падає у варіанті 200, 250 Гр на 0,4 та 0,7% відповідно; ці показники нижчі, ніж в інших варіантах дослідів. Найвищий показник МА спостерігається у варіанті дослідів 150 Гр (4,8%), найнижчий – у варіанті 250 Гр (2,5%).

Підвищення мітотичної активності у клітинах кореневої меристеми проростаючого насіння ярої пшениці пояснюється дією малих доз радіації, яка активує і регулює події у мітотичному циклі та перебіг самого мітозу, тобто призводить до прискорення ділення клітин. Зниження ж мітотичного індексу при збільшенні дози гама-опромінення зумовлене сильнішим ураженням самих систем відновлення клітин. Імовірно, по мірі того, як дія радіації посилюється, мембранні системи клітинних органел і ендоплазматичного ретикулуму втрачають свої функціональні якості (гнучкість, еластичність).

Що стосується сорту Чадо, показники МА різних варіантів не мають достовірної різниці. З підвищенням дози гама-променів мітотична активність підвищується, доза 250 Гр призводить до падіння МА. Найбільш низький показник МА спостерігається у контролі (2,9%), найвищий – у варіанті 200 Гр. А менш значне зміння МА під впливом гама-променів може бути наслідком меншої пластичності сорту в порівнянні з м'якою пшеницею Героїня. Отримані результати були підтверджені нами у ході польових експериментів [11].

Це свідчить про те, що мітотична активність у меристемах корінців залежить від генотипових особливостей рослин ярої пшениці та дії гама-опромінення. Очевидно, що існує різна чутливість клітин у різних фазах мітотичного циклу, яка є універсальною, генетично детермінованою властивістю, що забезпечує високу надійність у структурній і функціональній перебудові рослинної клітини при дії гама-променів. Диференціацію сортів за радіорезистентністю їх насіння пов'язують також з різницею в тонкій структурі організації геному і різницею активності пострадіаційного відновлювання. Опромінення може бути пусковим моментом для ланцюга подій у пострадіаційний період [3, 4, 6].

Таким чином, нами встановлено, що дія гама-променів змінювала протікання мітозу, що відобразилось у порушеннях формування мітотичного апарату, а саме: підвищенні мітотичних індексів. Також була відмічена видова залежність прояву впливу гама-променів на генетичний апарат ярої пшениці. Була встановлено, що найбільш ефективним індуктором мутацій є доза гама-променів 100–150 Гр. Використання інших доз опромінення знижує МА.

Список використаних джерел

1. Аникеев А.И. Моделирование процесса уборки и подготовки к хранению кукурузы на зерно / А.И. Аникеев, А.Д. Калюжный, К.Г. Сыровицкий // Инженерия природокористування 8 (2), 84-89.
2. Дем'яненко В.В., Логвиненко В.Ф., Семерунь Т.Б. Вивчення цитогенетичної активності мутагенних чинників на прикладі озимої пшениці // Физиология и биохимия культ. растений. – 2005. – Т.37, №4. – С. 313–319.
3. Егоров Е.В. Аналогия биологического действия сверхмалых химических и физических доз // Радиация биология. Радиоекология. – 2003. – Т.43, № 3. – С. 261–264.
4. Ларченко К.А., Моргун В.В. Генетическая активность химических и физических мутагенов в сверхнизких дозах // Экологическая генетика:

- Мат-лы VIII съезда генетиков и селекционеров республики Беларусь. – Минск, 2002. – С. 369–377.
5. Ларченко К.А., Моргун В.В., Хроменко В.О. Эффективность низких доз мутагенов в индукции селекционно-ценных мутаций кукурузы // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т.34, № 5. – С. 419–423.
 6. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. – Киев: Наук. думка, 1995. – 626с.
 7. Панкова О.В. Особенности скрещивания мягкой пшеницы та жита залежно від дії різних доз гамма-променів / О.В. Панкова, В.К. Пузик // Селекція і насінництво: темат. наук. зб. – Х., 2013. – Вип. 102. – С. 99 -105.
 8. Панкова О.В. Гібридизація зернових залежно від гідротермічних умов / О.В. Панкова, В.К. Пузик, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько // Інженерія природокористування, 2017, №2(8), с. 15 – 18.
 9. Панкова О.В. Схрещуваність різних видів злаків залежно від дії гамма-променів на материнську рослину / О.В. Панкова // Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. – 2011. – Вип. 57. – С. 236 - 241.
 10. Панкова О.В. Дія гамма-опромінення на генетичну мінливість пшениці / О.В. Панкова, А.М. Фесенко, В.В. Безпалько, М.В. Яковлева // Інженерія природокористування, 2016, №1(5), с. 58 – 61.
 11. Панкова О.В. Вплив гамма-випромінювання на прояв індукованих змін польових популяцій пшениці / О.В.Панкова // Збірник наукових праць [Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків], 2012, №14. С. 495-497.
 12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 270с.
 13. Харченко С.О. Напрямок в розробці агротехнологій блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів // С.О. Харченко, О.І. Анікєєв, М.О. Циганенко, О.Д. Калюжний та ін. // Вісник ХНТУСГ. Вип. 156. С. 174-179.

Аннотация

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Панкова О. В., Пузик В. К., Сыровицкий К. Г., Чалая О. С., Фесенко А. М.

В работе исследована зависимость митотической активности в клетках корневой меристемы проростков облученных семян от дозы гамма-облучения. Показано, что действие гамма-лучей меняет протекания митоза, что отражается в нарушениях формирования митотического аппарата, а именно: повышении митотических индексов. Повышение митотической активности в клетках корневой меристемы прорастающих семян яровой пшеницы объясняется действием малых доз радиации, которая активизирует и регулирует события митотического цикла и ход самого митоза, то есть приводит к ускорению деления клеток. Снижение же митотического индекса при увеличении дозы гамма-излучения обусловлено сильным поражением самих систем

обновления клеток. В работе отмечена зависимость проявления влияния гамма-лучей на генетический аппарат яровой пшеницы от дозы гамма-радиации, сорта и вида. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее эффективным индуктором изменений является доза гамма-лучей 100-150 гр. У сорта мягкой пшеницы Героиня наблюдается более высокая митотическая активность и более резкий рост митотической активности чем у сорта твердой пшеницы Чадо. То есть, мягкая пшеница сорта Героиня более чувствительной к действию гамма-лучей. Это свидетельствует о том, что митотическая активность в меристемах корешков зависит от генотипических особенностей растений яровой пшеницы и действия гамма-облучения. Очевидно, что существует разная чувствительность клеток в различных фазах митотического цикла, которая является универсальной, генетически детерминированной свойством, что обеспечивает высокую надежность в структурной и функциональной перестройке растительной клетки при воздействии гамма-лучей.

Ключевые слова: клетка, гамма-облучение, доза, семена, корневая меристема, митотический индекс, хромосомные аберрации.

Abstract

GENETIC ACTIVITY OF WHEAT IN DEPENDENCE ON THE EFFECT OF IONIZING RADIATION

Pankova O. V., Pusik V. K., Syrovitsky K. G., Chalaya O. S., Fesenko A. M.

The mitotic activity in the seedlings meristem after irradiation of seeds against the dose of gamma irradiation was investigated in the work. It is shown that the action of gamma rays changes the behavior of mitosis, which is reflected in violations of the mitotic apparatus formation, notably, the increase of mitotic indices. The mitotic activity increasing in the root meristem cells of germinating spring wheat seeds is explained by the action of small doses of radiation, which activates and regulates processes of the mitotic cycle and the mitosis behavior itself. That is, this leads to an acceleration of cell division. The decrease of the mitotic index with an increase in the dose of gamma radiation is due to a strong defeat of the systems of cell renewal. In the work, the relation of the occurrence of gamma rays influence on the genetic apparatus of spring wheat from the dose of gamma radiation, variety and species was noted. As a result of the conducted studies it was established that the most effective inducer of changes is the dose of gamma rays 100-150 grams. The Geroinya soft wheat variety has a higher mitotic activity and a more dramatic increasing in mitotic activity than that of Chado's hard wheat variety. That is, the soft wheat of the Geroinya variety is more sensitive to the action of gamma rays. This indicates that the mitotic activity in the roots meristems depends on the genotypic characteristics of spring wheat plants and the action of gamma irradiation. Obviously, there is a different sensitivity of cells in different phases of the mitotic cycle, which is a universal, genetically determined property, which provides high reliability in the structural and functional rearrangement of the plant cell under the influence of gamma rays.

Key words: cell, gamma irradiation, dose, seeds, root meristem, mitotic index, chromosome aberrations.