

увеличению продолжительности периода до колошения сортов по сравнению с вариантом удлиненного дня (ДД). Разница продолжительности периода до колошения между вариантами КД и ДД ($d_{\text{КД-ДД}}$), которая является показателем степени фотопериодической чувствительности, варьировала в зависимости от генотипа и продолжительности предварительной яровизации в варианте яровизации 40 суток от -1,8 до 39,2 суток, а в варианте без яровизации от 5,9 до 40,1 суток. Согласно с классификацией В.И. Файта, А.Ф. Стельмаха (1993), сорта Афина, Паллада, Соломия, Яра, L 897 Я 23, Шестопаловка, Demir 2000 могут быть охарактеризованы как слабочувствительные к фотопериоду генотипы, поскольку разница ($d_{\text{КД-ДД}}$) между вариантами укороченного и удлиненного дней независимо от продолжительности предварительной яровизации составляет меньше 15 суток. Практически не отличался от этой группы и озимый сорт Борвий, фотопериодическая чувствительность которого составляла 16 суток.

Почти изогенная линия-двуручка Мироновская 808-*Vrn-B1a* является сильночувствительным к фотопериоду генотипом. Разница в продолжительности периода до колошения между вариантами КД и ДД ($d_{\text{КД-ДД}}$) у данного генотипа составляла 39,2-44,5 и более суток. Сорта Ласточка, Зимоярка и Хуторянка могут быть охарактеризованы как сильночувствительные к сокращению продолжительности дня генотипы. Независимо от продолжительности предварительной яровизации фотопериодическая чувствительность указанных трех сортов значительно выше других сортов-двуручек, существенно увеличивается по мере сокращения продолжительности предварительной яровизации и в варианте без яровизации достигает фотопериодической чувствительности линии Мироновская 808-*Vrn-B1a*.

Характерной особенностью двуручек является наличие сильной фотопериодической чувствительности и ярового типа развития, который обусловлен геном *Vrn-B1a* (Стельмах, 1986). Из 11 изученных генотипов, охарактеризованных авторами как двуручки, только сорта Афина, Зимоярка, Ласточка, Паллада, Соломия, Хуторянка, Яра и линия L 897Я23 колосятся без яровизации в условиях как естественного, так и удлиненного дня, следовательно, несут в своем генотипе ген (гены) ярового типа развития. Однако только три генотипа (Ласточка, Зимоярка и Хуторянка) являются сильночувствительными к фотопериоду генотипами. Ответ же на вопрос, являются ли указанные три сорта двуручками, может дать генетический анализ по системе генов ортологической серии *Vrn-1*.

УДК 631.531.027.34:[633.39:576.353]

ПРОХОДЖЕННЯ МІТОЗУ ТА УТВОРЕННЯ ХРОМОСОМНИХ АБЕРАЦІЙ У КОРЕНЕВІЙ МЕРИСТЕМІ АМАРАНТУ ПІД ВПЛИВОМ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ

О.В. Гудим*

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, Україна

e-mail: elena-gudym00@rambler.ru

(*Науковий керівник – Гопцій Тетяна Іванівна, доктор с.-г. наук, професор кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва)

Використання у світовій практиці порівняно невеликої кількості інтенсивних сортів та залучення їх до гібридизації для створення вихідного матеріалу призводить до збільшення гомогенності генофонду, спричиняє втрати врожаю від хвороб, шкідників та дії несприятливих факторів середовища. Одним з можливих шляхів збільшення генетичного розмаїття вихідного матеріалу в селекції амаранту є мутаційна селекція. Традиційним методом розширення генетичного різноманіття вже існуючих форм є фізичний мутагенез. Проведені на багатьох культурах дослідження з гамма-опромінення показали, що за

використання цього методу можливо утворення не тільки форм, що дуже рідко виникають спонтанно у природних умовах, але й таких, що є зовсім невідомими.

Одним з основних завдань мутаційної селекції рослин є вивчення генетичної активності мутагенних факторів з метою виявлення можливості максимального отримання спадкових змін. Класичними і загально визначеними об'єктами дослідження цитогенетичних ефектів радіаційного опромінення є популяції клітин кореневої меристеми проростків насіння. Вивчення рівня мітотичної активності, частоти і спектру утворення клітин з хромосомними абераціями у перших пострадіаційних мітотичних циклах клітин кореневої меристеми дає можливість отримати достовірну оцінку рівня первинних ушкоджень генетичних систем та активності репараційних процесів.

Мета роботи, проведеної на кафедрі генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, – вивчення впливу різних доз гамма-опромінення на мітотичну активність і частоту хромосомних аберацій кореневої меристеми різних видів та сортів амаранту.

Вихідним матеріалом для дослідження були три сорти амаранту виду *Amaranthus hypochondriacus* (Сем, Харківський 1, Студентський). З метою одержання цінних у господарському відношенні форм амаранту насіння обробляли фізичним мутагеном (гамма-опромінення). Джерело опромінення – ^{60}Co . Дози опромінення: 15 Гр, 30 Гр, 40 Гр, 150 Гр, 400 Гр та 700 Гр. Обробку проводили в ННЦ «Інститут метрології» на установці ДЕГУ 12-05-02. За контроль використовували насіння амаранту без обробки.

У кожному варіанті аналізували 5000 клітин з 10 корінців. Підраховували кількість клітин у різних фазах мітозу (профаза, метафаза, анафаза, телофаза). Мітотичний індекс (МІ) виражали у проміле, тобто кількість мітозів на 1000 клітин.

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. Водночас опромінення в дозах порядку декількох сотень Гр призводить до пригнічення мітотичної активності, а у деяких випадках – до повного пригнічення поділу клітин.

Отримані нами результати показали, що доза гамма-опромінення 15 Гр, 30 Гр, 40 Гр для сортів амаранту виду *A. hypochondriacus* (Сем, Харківський 1, Студентський) підвищує мітотичну активність клітин кореневої меристеми. Підвищення дози знижує мітотичну активність.

У цілому за характером перебігу мітозу в кореневій меристемі амаранту сортів Студентський, Харківський 1 та Сем після гамма-опромінення значних відмінностей не спостерігалось, але вони відрізнялися за кількістю клітин, що перебували у стадіях профазі, метафазі, анафазі та телофазі. Враховуючи кількість клітин у стадіях мітозу та загальну кількість переглянутих клітин, обчислювали мітотичний індекс (МІ), який зменшувався зі зростанням дози мутагену.

За результатами досліджень встановлено, що обробка насіння сортів амаранту Сем, Харківський 1, Студентський виду *A. hypochondriacus* гамма-опроміненням дозами 15 Гр, 30 Гр та 40 Гр підвищувала мітотичну активність порівняно з контролем. Так, наприклад у сорту Студентський мітотичний індекс у дозі 15 Гр становив 38%, що на 0,6% перевищує результат, отриманий у контролі (37,4%). У той же час обробка насіння амаранту дозами 150 Гр, 400 Гр та 700 Гр негативно впливає на процес поділу клітин, а іноді призводить і до повного пригнічення мітотичної активності. Так, у сорту Студентський мітотичний індекс у дозі 150 Гр був менший від контролю на 4% (33,4%). Збільшення дози опромінення викликало зменшення мітотичного індексу, який у дозі 700 Гр становив 29%.

У результаті аналізу порушень мітозу встановлено, що мітотична активність у меристемах корінців амаранту залежить від дози гамма-опромінення та сорту.

Визначення частоти мітотичних порушень проводили за допомогою анафазного методу: з кожного варіанту переглядали 500-600 анафаз. За відношенням анафазних клітин з порушеннями до загальної кількості переглянутих анафазних клітин визначали відсоток

клітин з порушеннями.

У цілому за частотою хромосомних аберацій в кореневій меристемі амаранту сортів Студентський, Харківський 1 та Сем після гамма-опромінення значних відмінностей не виявлено, але вони відрізнялися за кількістю фрагментів та мостів у клітинах, яка збільшувалася зі зростанням дози мутагену. Так, у сорту Студентський при опроміненні дозою 15 Гр виявлено всього дев'ять клітин з порушеннями, що становить 0,18% від загальної кількості клітин, з них чотири клітини з фрагментами та п'ять – з мостами. При опроміненні цього сорту дозою 700 Гр ідентифіковано 140 клітин з порушеннями, тобто 2,8% від загальної кількості клітин, із них 58 – з фрагментами, 82 – з мостами. У сорту Харківський 1 у варіанті з дозою 15 Гр ці показники становили вісім клітин (0,16%), з яких три – фрагменти, п'ять – мости; у дозі 700 Гр знайдено 135 клітин з порушеннями (2,7%), серед яких 60 – з фрагментами та 75 – з мостами. У сорту Сем при опроміненні у дозі 15 Гр виявлено дев'ять клітин з порушеннями (0,18%), серед них п'ять – з фрагментами і чотири – з мостами. У дозі 700 Гр порушення мала 131 клітина (2,62%), при цьому у 66 відмічено наявність фрагментів, а у 75 – мостів.

Таким чином, на основі проведених досліджень встановлено, що сорти амаранту Сем, Харківський 1, Студентський виду *A. hypochondriacus* є чутливими до дії гама-променів. Дози опромінення 15 Гр, 30 Гр сприяють процесу поділу клітин, що спостерігалось у підвищенні мітотичного індексу порівняно з контрольним варіантом, а дози 400 Гр, 700 Гр призводили до пригнічення мітотичної активності.

При збільшенні дози гамма-опромінення спостерігалось підвищення частоти хромосомних порушень. Летальними для амаранту є дози 400 Гр та 700 Гр. У варіанті з дозою 150 Гр відсоток порушень зростав від 6,7 у сорту Сем до 7,7 у сорту Харківський 1.

УДК 633.11 [575.167::576+581.821.1+58.036.5]

ОЦІНКА ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВАРІАБЕЛЬНІСТЮ РІВНЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ І СТОМАТОГРАФІЧНИХ ОЗНАК ЛИСТКА ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ

Н.П. Ламарі, В.І. Файт

*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства
та сортовивчення НААН, Україна
e-mail: natalamari yahoo.com*

Мороз – один з факторів навколишнього середовища, що обмежують ареал розповсюдження рослин і негативно впливають на продуктивність багатьох культур. Вплив низьких температур включає каскади генів, під контролем яких відбуваються як накопичення метаболітів і структурних білків, що дають можливість уникнути пошкоджень клітин, так і численні вимірні зміни як у морфологічних, біохімічних, фізіологічних, так і в анатомічних ознаках, які часто високо корелюють з толерантністю рослин до впливу низьких температур. Внаслідок нестачі води під час посухи, при засоленні ґрунту і холоді синтезуються як загальні, так і спеціальні для кожної з них білки. У двох останніх випадках дегідратація є компонентом стресів «неводної» природи і розвивається в рослинах, коли кількість води у ґрунті найчастіше не обмежена, однак ця вода недоступна для рослин. Важливу роль при цих стресах відіграють низькомолекулярні осмопротектори – речовини, які накопичуються в клітинах у високих концентраціях, перешкоджають їх обезводненню і виконують захисну функцію по відношенню до внутрішньоклітинних структур, включаючи мембрани і різні білкові комплекси. Таку осмопротекторну функцію виконують сахароза, пролін, поліаміни, олігосахаріди, поліспирти, наприклад маніт і сорбіт, та багато інших сполук, наприклад, у *Mesembryanthemum crystallinum*, що розповсюджена в пустелях Намібії і характеризується стійкістю до посухи, засолення і холоду. Концентрація осмопротекторів у цитоплазмі і