

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Природничо-географічний факультет

Сумська обласна державна адміністрація
Департамент екології, паливно-енергетичного комплексу та природних ресурсів
Управління екології та природних ресурсів

Міністерство екології та природних ресурсів України
Гетьманський національний природний парк

Міністерство освіти Республіки Білорусь
Державний освітній заклад вищої професійної освіти
«Могилівський державний університет імені А.О. Кулешова»

Поморська академія в Слупську (Польща)
Інститут географії та регіональних досліджень

VI Міжнародна науково-практична конференція



«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ»,
присвячена 150-річчю з дня народження
академіка Г.М. Висоцького
20-22 травня 2015 р.

ТОМ 2

Суми – 2015

УДК 502.3+504.453+57.017

ББК 20.1+26.222.8+26.301

А 43

Друкується згідно з рішенням вченої ради
природничо-географічного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Редакційна колегія:

Касьяненко Г.Я., к.х.н., доцент; **Литвиненко Ю.І.**, к.б.н., доцент (відп. секретар); **Корнус О.Г.**, к.геогр.н. (відп. редактор); **Корнус А.О.**, к.геогр.н., доцент.

А 43 Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами VI Міжнародної наукової конференції, присвяченої 150-річчю з дня народження академіка Г.М. Висоцького, 20-23 травня 2015 р., м. Суми). – Т. 1. – Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015. – 188 с.

У виданні викладені результати досліджень конкретних об'єктів довкілля, порушуються проблеми взаємодії людини і природи та інші питання, які були представлені на VI Міжнародній науковій конференції, присвяченій 150-річчю з дня народження академіка Г.М. Висоцького, що відбулася у м. Суми 20-22 травня 2015 р.

Для фахівців у галузі біології, географії, екології, хімії, працівників державних і громадських природоохоронних закладів, учителів та студентів, а також широкого кола читачів, які цікавляться проблемами взаємодії природи суспільства.

Матеріали надруковані у авторській редакції.

УДК 502.3+504.453+57.017

ББК 20.1+26.222.8+26.301

© СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015

© Колектив авторів, 2015

Список використаних джерел

1. Avery S.V. Molecular targets of oxidative stress / S.V. Avery // Biochem. J. – 2011. – 434. – P. 201-210.
2. Amako K. Separate assays for ascorbate peroxidase and guaiacol peroxidase and for the chloroplastic and cytosolic isozymes of ascorbate peroxidase in plants / K. Amako, G. Chen, K. Asada // Plant Cell Physiol. – 1994. – 35. – P. 497-504.
3. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // Analyt. Biochem. – 1976. – 72. – P. 248-254.
4. Miller G. Reactive oxygen signaling and abiotic stress / G. Miller, V. Shulaev, R. Mittler // Physiol. Plantarum. – 2008. – 133, No. 3. – P. 481-489.
5. Sanchez D.H. Plant metabolomics reveals conserved and divergent metabolic responses to salinity / D.H. Sanchez, M.R. Siahpoosh, U. Roessner, M. Udvardi, J. Kopka // Physiol. Plantarum. – 2008. – 132, N 2. – P. 209-219.
6. Suzuki N. ROS and redox signalling in the response of plants to abiotic stress/ N. Suzuki, S. Koussevitzky, R. Mittler [et al.] // Plant Cell, Environment. – 2012. – 35, No. 2. – P. 199-484.

Мейотична мутація томату *dsm₂* із передчасним розпадом бівалентів

Федорук Н.В., Лісовська Т.П.

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

nadinfedoruk@gmail.com

Статеве розмноження еукаріотичних організмів стало можливим після виникнення в процесі еволюції редуційного поділу. Мейоз забезпечує регулярне розходження гомологічних хромосом під час першого поділу і сестринських хроматид – під час другого поділу та забезпечує широкий спектр комбінаційної мінливості в наступному поколінні.

Успіх у дослідженні генетичного контролю елементарних подій, які забезпечують синапсис хромосом, репарацію і рекомбінацію генетичного матеріалу, регулярний розподіл хромосом в гамети, пов'язаний із вивченням мейотичних мутантів – організмів із порушенням нормального перебігу мейозу [6]. До генетичного контролю мейозу залучена велика кількість генів, про що свідчить існування багатьох неалельних мутацій, які впливають на нормальний перебіг мейозу, так званих мейотичних мутацій. У виду, мейоз якого досліджений найкраще – *Saccharomices cerevisiae* встановлено 200 мейотичних мутацій, у дрозофіли – більше 80-ти [2, 5]. У кукурудзи і арабідопсису – видів із найбільш значними колекціями мейотичних мутантів серед рослин – встановлено близько 50 неалельних генів, які контролюють окремі ланки мейозу – від вступу в мейоз до закінчення цього процесу [6, 7].

У лабораторії генетики та селекції біологічного факультету СНУ імені Лесі Українки зібрана колекція мейотичних мутантів томата (*Lycopersicon esculentum* Mill.), яка на сьогодні інтенсивно досліджується [3].

В роботі наведений цитологічний аналіз мейотичної мутації dsm_2 , виділеної за стерильністю серед рослин – регенерантів, одержаних із культури калюсу томату сорта Вікторина. Рослини морфологічно не відрізнялися від інших рослин цього сорту. Квіти були звичайної будови, відбувалося нормальне цвітіння, але плоди не зав'язувалися. Через майже повну чоловічу стерильність мутація підтримується у вигляді популяції ВС від схрещування гомозиготних за мейотичною мутацією рослин в якості материнської форми із фертильними гетерозиготами в якості батьківської форми.

Бутони розміром 2-3 мм фіксували в суміші етанол : крижана оцтова кислота у співвідношенні 3:1, зберігали у 70% етанолі, фарбували ацетокарміном згідно загальноприйнятої методики [4]. Для цитологічних досліджень готували давлені препарати пиляків на різних стадіях мейозу. Фертильність пилку визначали ацетокарміновим методом.

Статистичну обробку даних здійснювали за методом χ^2 і t-критерієм Стьюдента.

Мейоз у гетерозиготних за мутацією dsm_2 рослин відбувався нормально, відсоток мейоцитів з порушеннями був незначний. В мейоцитах гомозиготних рослин dsm_2 / dsm_2 спостерігали типову лептотену із букетом хромосом. На стадії зиготени у гомозиготи відмічали неспарені ділянки гомологічних хромосом, переважно теломерні, що, можливо, означає, що зиготена ще триває, адже синапсис гомологічних хромосом завершується по всій довжині до кінця зиготени. Стадія пахітени у гомозигот dsm_2 / dsm_2 характеризується відсутністю неспарених ділянок гомологічних хромосом, видимих під світловим мікроскопом.

На стадії диплотени у гомозиготи хромосоми вкорочуються, що дає змогу побачити порушення, а саме: кількість бівалентів не відповідає нормі, чітко видно хроматинові тяжі між унівалентними хромосомами, також наявні біваленти з хіазмами (1 – 2 хіазми на бівалент), у гетерозиготи ми спостерігаємо 12 бівалентів з хіазмами, що відповідає нормі.

На стадії діакінезу середня частота бівалентів на мейоцит для гомозиготи дорівнює $8,10 \pm 0,35$ порівняно із $11,95 \pm 0,05$ у гетерозиготи за мутацією dsm_2 . Різниця цих показників є статистично істотна ($t=10,89$). Середня частота унівалентів на мейоцит дорівнювала $0,10 \pm 0,01$ і $7,60 \pm 0,66$ для гетеро- і гомозигот за мутацією dsm_2 , відповідно ($t=11,36$).

Частота хіазм на клітину у гомозиготи становила $9,95 \pm 0,61$, у гетерозиготи – $16,95 \pm 0,41$, тоді як частота хіазм на бівалент у гомозиготи дорівнює $1,22 \pm 0,05$, у гетерозиготи – $1,40 \pm 0,04$.

Метафаза I в мейоцитах мутантних рослин характеризується розміщенням частини унівалентів і бівалентів поза веретенем поділу, забіганням і відставанням хромосом (рис. 1).

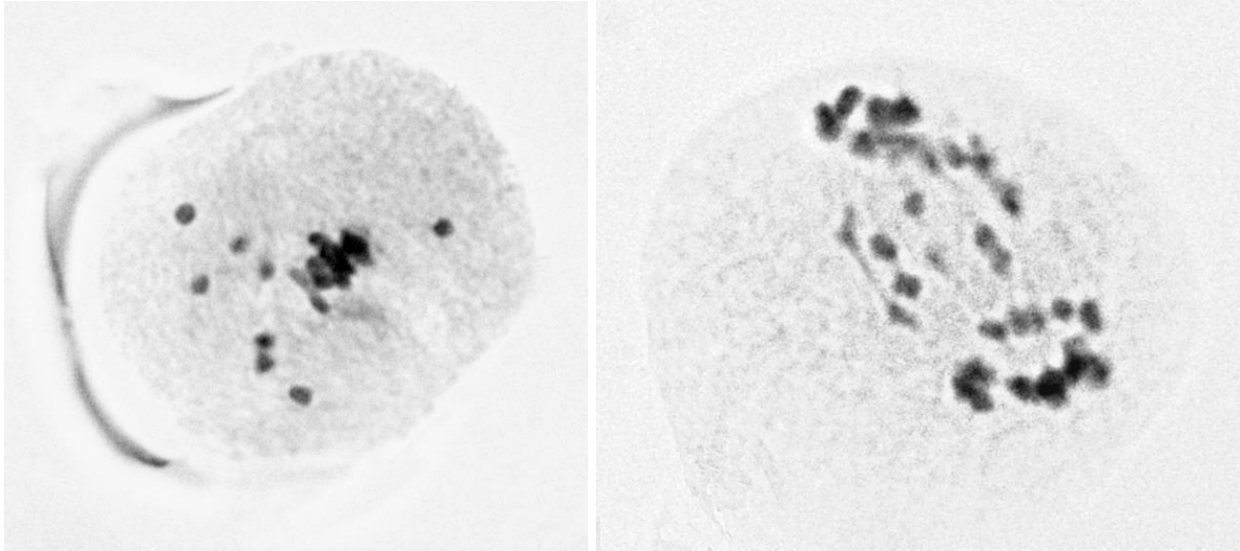


Рис. 1. Метафаза I (зліва) і анафаза I (справа) у гомозигот за мейотичною мутацією dsm_2

На стадії анафази I у гомозиготи ми спостерігали несинхронне розходження хромосом, передчасний розпад окремих із них на хроматиди, деякі хромосоми значно відставали, частина залишилась поза веретенем поділу і так і не розійшлись до полюсів (див. рис. 1).

Телофаза I у мутантних рослин характеризується розміщенням хромосом біля полюсів і наявністю унівалентів в центрі клітин. У томата не відбувається цитокінез між першим і другим мейотичних поділом в мікроспорогенезі.

Порушення у другому мейотичному поділі є наслідком процесів, які відбулися в мейозі I. Метафаза II і анафаза II характеризувалися чисельними забіганнями і відставаннями сестринських хроматид та їх нерівномірним розподілом, з утворенням мікроядер на стадії спорад.

Стадія спорад у гомозиготи представлена переважно нерівними тетрадами (59,7%), тетрадами з мікро ядрами і тріадами (17%). Отже, розподіл хромосом у мікроспори є нерівномірним, про що свідчать попередні дані і, що, в свою чергу, в подальшому викликає формування стерильного пилку.

Досліджена мейотична мутація томату dsm_2 істотно знижує фертильність пилку рослин, які містять її у гомозиготному стані – в середньому із

93,78±1,16% у гетерозиготних за даною мутацією рослин до 1,47±0,55% у гомозиготних за даною мутацією рослин.

Генетичний аналіз встановив, що мейотична мутація dsm_2 томату носить рецесивний характер успадкування і визначається одним геном (χ^2 3:1 = 2,64).

Переважає більшість цитологічно досліджених на сьогодні мейотичних мутантів рослин представлені синаптичними мутантами, які впливають на розпізнавання і синапсис гомологічних хромосом, формування синаптонемного комплексу, кросинговер та підтримання хіазм до анафази [8]. Це свідчить про важливість процесів, що відбуваються під час профазі I мейозу і велику кількість генів, які задіяні в їх генетичному контролі. Вирівнювання і синапсис гомологічних хромосом до диплотени профазі I забезпечує синаптонемний комплекс [1]. Для регулярного розходження гомологічних хромосом в першому поділі мейозу важливе значення має, в першу чергу, кросинговер. Гомологи утримуються разом до анафази I за рахунок хіазм – наслідків кросоверних обмінів, отже хоча б один обмін на бівалент є обов'язковим. Сестринські хроматиди утримуються разом в ділянці центромери білками – когезинами, які захищає від дії сепарази білок – шугошин, до анафази II мейозу.

Отже дослідження якомога більшої кількості мейотичних мутацій різних організмів дасть змогу з'ясувати процеси, які забезпечують регулярний перебіг мейозу.

Висновки: початок мейозу у досліджуваного мутанту відбувається очевидно нормально, порушення у вигляді неспарених ділянок гомологічних хромосом спостерігали у зиготені профазі I мейозу.

В діакінезі спостерігали передчасний розпад бівалентів гомологічних хромосом на уніваленти. Середня частота бівалентів у гомозиготних за мутацією dsm_2 рослин дорівнює $8,10 \pm 0,35$ у порівнянні з $11,95 \pm 0,05$ у гетерозиготних за мутацією dsm_2 рослин. На стадії метафази і анафази першого і другого мейотичного поділу спостерігаються чисельні відставання хромосом і хроматид, що призвело до формування дефектних спорад і значної стерильності пилку.

Список використаних джерел

1. Богданов Ю. Ф. Изменчивость и эволюция мейоза / Ю. Ф. Богданов // Генетика. – 2003. – Т. 39, №4. – С. 453-473.
2. Гришаева Т. М. Генетический контроль мейоза у дрозофилы / Т. М. Гришаева, Ю.Ф. Богданов // Генетика. – 2000. – Т.36, № 10. – С. 1301-1321.
3. Лисовская Т. П. Мейотические мутации томата / Т. П. Лисовская, В. П. Войтюк, И. И. Кузьмишина, Л. А. Коцун // Синтетическая теория эволюции: состояние, проблемы, перспективы: Международная научная конференция, посвященная 200-летию со дня рождения Чарльза Дарвина и 150-летию выхода книги «Происхождение видов путем

- естественного отбора или сохранения благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь». – Луганск, 2009. – С. 107-108.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М.: Колос, 1974. – 287 с.
 5. Dawes I. W. Genetic Control and Gene Expression During Meiosis and Sporulation in *Saccharomyces cerevisiae* / I. W. Dawes // In: Yeast Genetics. Springer Series in Molecular Biology. – New York: Springer-Verlag. – 1983. – P. 29–64.
 6. Golubovskaya I. N. The cytogenetic evidence of the gene control of meiosis: maize meiosis and mei-genes / I. N. Golubovskaya, N.B. Khristolyubova // In: Plant Genetics [Freeling M (ed)]. – New York: Alan R. Liss, 1985. – P. 723–738.
 7. Mercier R. Meiosis in plants: ten years of gene discovery / R. Mercier M. Grelon. // Cytogenet. Genome Res. – 2008. – V.120. – P. 281–290.
 8. Murphy Sh. P. Genetics and Cytology of Meiotic Chromosome Behavior in Plants / Sh. P. Murphy, H. W. Bass // Plant Cytogenetics, Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. – 2012. – V.4. – P. 193-229.

Молекулярний поліморфізм генів COI бджоли медоносної

Череватов О.В., Стрелецький Д.С., Волков Р.А.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

e-mail: ra.volkov@gmail.com

Вид *Apis mellifera* включає в себе 26 підвидів, що аборигенні для територій Європи, Африки та Азії, проте на сьогодні поширені по всьому світу. Потік генів між цими підвидами іноді переривався з наступним утворенням географічних рас, що пристосовані до конкретних географічних районів [1]. В зв'язку з великою кількістю таких підвидів та рас бджоли медоносної, систематика що опиралась лише на морфо-анатомічні дані знаходиться уже кілька десятиліть в хаотичному стані [2]. Тому, для підтвердження чистих ліній та для ідентифікації гібридних форм сьогодні використовують молекулярні маркери. Для встановлення географічного поширення бджіл та їх підвидів з поміж різних ділянок геному набула широкого використання ділянка першої субодиниці цитохром оксидази (COI) [3]. Наразі, на території України існує безліч міжрасових гібридних форм. Існування такої кількості гібридів можливо пов'язано з чисельними, штучними, інтродукціями різних підвидів бджіл, починаючи ще з радянських часів.

Для досліджень були взяті бджоли з околиць м. Бар, Вінницької обл. ДНК виділяли зі свіжопійманих та заморожених комах. Загальну ДНК екстрагували з тіл досліджуваних видів згідно стандартного протоколу з використанням в якості детергенту додецилсульфату натрію [4]. Полімерність виділеної ДНК перевіряли за допомогою 1% агарозного гелю. Для ампліфікації ділянки COI методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) використовували полімеразу

Гринь С.О., Разладова М.І. Якість довкілля та здоров'я населення України	48
Кіптенко Є.М, Баитаннік М.П., Козленко Т.В., Жемера Н.С., Онос Л. М., Трачук Н.О. Аналіз забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту та його прогнозування в промислових містах України	50
Осетинская К.И., Резник К.Ю. Оценка загруженности улицы автотранспортом, как условия формирования качества атмосферного воздуха города (на примере просп. Московского г. Харькова).....	54
Ферару Ю.С. Динаміка біохімічних показників плазми крові при гострих хірургічних захворюваннях органів черевної порожнини населення Чортківського району	57
Язловицька Л.С., Руснак Г.О. Оцінка стану захворювань серцево-судинної системи жителів Чернівецької області за період 2010-2014 рр.	62

ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Бобокало О.С., Торяник В.М. Особливості фенетичної структури популяцій <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say на географічно віддалених територіях Сумської області	66
Буздуга І.М., Рудь О.М. Вплив сольового стресу на активність аскорбатпероксидази у нокаутної по каталазі лінії рослин <i>Arabidopsis thaliana</i> L.....	68
Кім М.Ю, Прилуцький О.В., Савченко А.О., Морозова І.І. Попередні результати дослідження екологічних особливостей рідкісного європейського гриба <i>Pleurotus calypttratus</i> (Lindbl.) Sacc.	71
Краснюкова А.В., Торяник В.М. Поширеність вродженої патології серед новонароджених Путивльського району Сумської області	73
Марютін О.Ф., Семендяєв М.А. Обмежено поширені і потенційно небезпечні хвороби і шкідники рослин огірка та помідора в закритому і відкритому ґрунті Східного Лісостепу України	76
Нога І.О. Стоматографія епідерми листків деяких представників <i>Liliopsidata Magnoliopsida</i>	80
Панчук І.І., Підлатюк М.М. Активність пероксидази у нокаутної KO-Cat2 лінії <i>Arabidopsis thaliana</i> за дії сольового стресу.....	84
Федорук Н.В., Лісовська Т.П. Мейотична мутація томату <i>dsm₂</i> із передчасним розпадом бівалентів.....	86
Череватов О.В., Стрілецький Д.С., Волков Р.А. Молекулярний поліморфізм генів COI бджоли медоносної	90