

Ірина КУНДА-ПРОНЬ,
м. Дрогобич

МУТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У ПРИРОДНІЙ ПОПУЛЯЦІЇ *DROSOPHILA MELANOGASTER* М. ДРОГОБИЧА

Проведено збір та аналіз представників природної популяції *Drosophila melanogaster* м. Дрогобича (Львівська область, Україна) у 2012 та 2013 роках. Дослідження зібраного матеріалу не продемонструвало жодних фенотипових відхилень серед імаго, які б успадковувалися. При лабораторному розведенні нащадків самок із природної популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича проаналізовано вихід спонтанних видимих мутацій у п'яти поколіннях інбредних схрещувань. У результаті досліджень найвища частота виходу видимих мутацій спостерігалася у 2013 році. За весь період досліджень було виділено різноманітні мутації очей, крил і тіла.

Ключові слова: моніторинг, мутації, природні популяції, *Drosophila melanogaster*.

Irina Kunda-Pron'. Mutational processes in natural populyacii of Drosophila melanogaster m. Droghobicha. Are Conducted collection and analysis of representatives of natural populyacii of Drosophila of melanogaster m. Droghobytch (Lviv area, Ukraine) in 2012 and 2013. Research of the collected material showed no fenotipovikh rejections among imago, which would be inherited. At the laboratory breeding of descendants of females from natural populyaciy of D. melanogaster m. Droghobytch the output of spontaneous visible mutations is analysed in five generations of the inbrednikh crossings. As a result of researches the greatest frequency of output of visible mutations was observed in 2013 years. For all period of researches the various mutations of eyes, wings and body were selected.

Key words: monitoring, mutations, natural populyacii, *Drosophila of melanogaster*.

Ірина Кунда-Пронь. Мутационные процессы в природных популяциях Drosophila melanogaster г. Дрогобыча. Произведен сбор и анализ представителей природной популяции Drosophila melanogaster г. Дрогобыча (Львовская область, Украина) в 2012 и 2013 годах. Исследования собранного материала не продемонстрировали фенотипических отклонений среди имаго, которые передавались по наследству. При лабораторном разведении потомков самок из природной популяции D. melanogaster г. Дрогобыча проанализировано выход спонтанных видимых мутаций в пяти поколениях инбредных скрещиваний. В результате исследований наивысшая частота выхода видимых мутаций наблюдалась в 2013 году. За период исследований было выделено разнообразные мутации глаз, крыл и тела.

Ключевые слова: мониторинг, мутации, природные популяции, *Drosophila melanogaster*.

Постановка проблеми. Деградація біосфери є наслідком господарської діяльності людини. Промислові та сільськогосподарські об'єкти зумовлюють інтенсивне антропогенне забруднення навколишнього середовища, яке у свою чергу негативно впливає на природні популяції рослин і тварин, а також на здоров'я людини [3]. Тому існує потреба вивчення популяційно-генетичних процесів у зонах інтенсивного антропогенного навантаження. Актуальність цих досліджень зумовлена різноманіттю антропогенних факторів, що негативно впливають на стан біосфери і змінюють структуру популяційних генофондів [4].

Найбільш зручними об'єктами для дослідження генетичних процесів у популяціях є види-космополіти із коротким життєвим циклом [2]. *Drosophila melanogaster* більш відома як класичний об'єкт генетичних досліджень, проте завдяки високій плодючості, короткому циклу розвитку та широкому ареалу поширення цей вид може слугувати модельним об'єктом для вивчення мутаційних процесів під впливом антропогенних факторів зовнішнього середовища [5, 6].

© Кунда-Пронь І. Мутаційні процеси у природній популяції *drosophila melanogaster* м. Дрогобича
400 Актуальні питання гуманітарних наук. Вип. 8, 2014

Кунда-Пронь І. Мутаційні процеси у природній популяції...

Метою роботи було охарактеризувати мутаційні процеси у природній популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича протягом 2012 – 2013 років, а також проаналізувати частоту виникнення та спектр спонтанних мутацій у п'яти поколіннях лабораторного розведення ізосамкових ліній.

Аналіз досліджень. Матеріалом для дослідження слугували випадкові вибірки із природної популяції плодової мушки *Drosophila melanogaster* (Diptera, Drosophilidae) міста Дрогобича (Львівська область, Україна). Збір мух проводили у серпні – вересні 2012 – 2013 років на території фруктового саду, розташованого у межах центральної частини міста.

Увесь зібраний природний матеріал було проаналізовано під бінокулярним стереоскопом МБС-10 на наявність видимих фенотипових відхилень. Із досліджуваної популяції щороку відбирали по 30 самок, із яких шляхом інбредних схрещувань було отримано ізосамкові лінії. Кожна лінія досліджувалась протягом п'яти поколінь лабораторного розмноження на наявність видимих фенотипових змін. Виявлених особин із фенотиповими відхиленнями вилучали із подальших схрещувань та досліджували на здатність передавати встановлені фенотипові зміни нащадкам. Мух утримували на стандартному поживному середовищі при кімнатній температурі [7]. Статистичну обробку результатів проводили за стандартними методиками [1].

Виклад основного матеріалу. Весь зібраний у природі матеріал був проаналізований на наявність видимих фенотипових змін. Після цього видозмінена особина оцінювалась на здатність передавати у спадок фенотипові порушення, притаманні їй.

Збір та аналіз представників природної популяції м. Дрогобич у 2012 та 2013 роках не продемонстрував жодних фенотипових відхилень серед імаго, які б успадковувалися. Так, у 2012 році досліджень серед вибірки зібраних імаго було виявлено лише одну самку із темно-червоними очима і частота відхилення відповідно становила 0,11% (табл. 1). У 2013 році моніторингу було виділено лише одну особину із порушенням жилкування крил і відповідно показник частоти фенотипових порушень склав 0,13%.

Таблиця 1

Кількість зібраних у природі особин природної популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича та частка виявлених фенотипових відхилень, (%)

Роки досліджень	Кількість проглянутих особин	Частка фенотипових порушень
2012	938	<0,11
2013	758	<0,13

У ході досліджень ізосамкових ліній, отриманих із нащадків природної популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича у 2012 році було проаналізовано 5810 особин. Аналіз отриманих даних продемонстрував, що протягом п'яти поколінь лабораторного розведення ізосамкових ліній частота виходу видимих мутацій не перевищувала 0,15% (табл.2). Особини із фенотиповими порушеннями спостерігалися у всіх поколіннях, окрім третього, проте із досить низькою частотою. Так, у першому поколінні серед нащадків було виявлено одну самку із червоними матовими очима та одну самку із вирізками по всьому краю крила (частота кожної мутації відповідно склала 0,15%). У другому поколінні вперше за весь період досліджень було виявлено самку із повністю редукованими очима (частота мутації 0,08%). Ця особина виявилась життєздатною, проте отримати нащадків від неї не вдалося – самка виявилася стерильною. У четвертому та п'ятому поколіннях лабораторного утримання ліній дрозофіл було виділено по

одному самцю із вирізками по краю крила, частота відхилення склала відповідно 0,09% та 0,1%.

Виявлені особини із фенотиповими відхиленнями оцінювались на здатність передавати у спадок фенотипові порушення, притаманні їй. У результаті цих досліджень було показано, що тільки ознака “червоні матові очі” є генетичною мутацією, оскільки передається усім отриманим нащадкам. Встановлення генної приналежності виявленої мутації потребує подальших досліджень.

Таблиця 2

Частота виходу видимих мутацій при розведенні в лабораторних умовах у нащадків природної популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича, (%)

Рік	F ₁		F ₂		F ₃		F ₄		F ₅	
	Кількість особин	Частота мутацій	Кількість особин	Частота мутацій	Кількість особин	Частота мутацій	Кількість особин	Частота мутацій	Кількість особин	Частота мутацій
2012	1364	0,15	1247	0,08	1082	0	1131	0,09	986	0,1
2013	961	0	1161	0	1366	0,15	1547	0,32	1656	0,72

У 2013 році було проаналізовано 6691 особина у п'яти поколіннях лабораторного розведення. Імаго із фенотиповими порушеннями спостерігалися у третьому, четвертому та п'ятому поколіннях (табл.2). Найвища частота виходу видимих мутацій за весь період досліджень була зафіксована у п'ятому поколінні нащадків запліднених у природі самок і становила 0,72%.

Спектр виявлених мутацій дещо відрізнявся у порівнянні із попереднім роком досліджень. Серед нащадків досліджуваних ізосамкових ліній вперше було виявлено різноманітні мутації крил, тіла та забарвлення очей.

Так, серед імаго третього покоління було виявлено одну самку із пухирцями на крилах та одного самця із вирізками по краю крила (частота кожної мутації склала 0,07%). У четвертому поколінні спостерігалися дещо відмінні мутації крила – у чотирьох особин було порушене жилкування (частота мутації 0,26%) та в одного самця були наявні додаткові жилки (частота мутації 0,06%). Серед нащадків п'ятого покоління було виявлено 2 самки із темною пігментацією тіла та 2 самки із вкороченим тілом, частота цих мутацій відповідно становила 0,12%. У цьому ж поколінні було виділено 7 особин із яскраво-червоними очима і частота цієї мутації склала 0,42%. Дана ознака характеризувалась найвищим показником частоти виходу видимих мутацій за весь період досліджень природної популяції м. Дрогобича.

Усі виявлені у ході досліджень 2013 року особини із фенотиповими порушеннями аналізуються на здатність передавати ці ознаки нащадкам.

Висновки. У результаті проведених моніторингових досліджень природної популяції *D. melanogaster* м. Дрогобича у період 2012 – 2013 роки показано, що частота зустрічання видимих фенотипових порушень серед представників цієї популяції не перевищувала 0,13% у ці роки спостережень. Виявлені фенотипові відхилення не успадковувалися.

При лабораторному утриманні протягом п'яти поколінь ізосамкових ліній *D. melanogaster* м. Дрогобича максимальна частота виходу видимих мутацій спостері-

Кунда-Пронь І. Мутаційні процеси у природній популяції...

гася у 2013 році і становила відповідно 0,72%. Спектр виявлених упродовж культивування у лабораторних умовах фенотипових відхилень змінювався кожного року. Серед нащадків досліджуваних ізосамкових ліній вперше було виявлено різноманітні мутації очей, крил та тіла. Виявлені особини із фенотиповими відхиленнями оцінювались на здатність передавати у спадок фенотипові порушення, притаманні їй. У результаті цих досліджень було показано, що тільки ознака “червоні матові очі” є генетичною мутацією, оскільки передається усім отриманим нащадкам. Встановлення генної приналежності виявленої мутації потребує подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А. Статистические методы в биологии / Л. А. Атраментова, О. М. Утевская. – Горловка, 2008. – 247 с.
2. Гершензон С. М. 1996. Аналитический обзор исследований по популяционной генетике, проведенных в Национальной академии наук Украины. – Киев, 1996. – 72 с.
3. Крюков В. И. Генетический мониторинг антропогенного загрязнения окружающей среды // Дис... докт. биол. наук: 05.13.09. Т. – 2000. – 606 с.
4. Крюков В. И. Кариотипический анализ популяций домовых мышей Таджикской депрессии / В. И. Крюков, В. А. Толстой, К. Г. Офицеров // Зоол. ж. – 1990. – Т. 69. – № 9. – С. 108–115.
5. Fry J. D. 2004. On the rate and linearity of viability declines in *Drosophila* mutation-accumulation experiments: genomic mutation rates and synergistic epistasis revisited / J. D. Fry // Genetics. – 2004. – V. 166. – № 2. – P. 797–806.
6. Mukai T. 1972. Mutation rate and dominance of genes affecting viability in *Drosophila melanogaster* / T. Mukai, S. I. Chigusa, L. I. Mettler, J. F. Crow // Genetics. – 1972. – V. 72. – № 2. – P. 335–355.
7. Roberts D. B. 1986. *Drosophila* a practical approach / D. B. Roberts. – Oxford. – 350 p.

Статтю подано до редакції 21.03.2014 р.