

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ

ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2019

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Житомир – 2019

О. М. Данилків	47
СТОХАСТИЧНІ ПОДІЇ ТА ГЕНЕТИКО-АВТОМАТИЧНІ ПРОЦЕСИ У МОЖЛИВІЙ ЕВОЛЮЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ	
М. А. Крижановська, Ю. Р. Бевсюк	50
ВИВЧЕННЯ ДІЇ АРОМАТИЗОВАНИХ ЗАПРАВОК ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ПОРУШЕННЯ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ У <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	

СЕКЦІЯ 3. ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН ТА ДЕКОРАТИВНЕ РОСЛИННИЦТВО

Л. Є. Астахова, Є. А. Ліпська	53
ВИДОВИЙ СКЛАД ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА	
Л. В. Вегера	56
ВИДИ І ФОРМИ РОДУ <i>ROBINIA</i> L. З РОЖЕВИМИ КВІТКАМИ У ЛАНДШАФТАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ	
І. Л. Дениско, О. К. Мороз	58
ВПРОВАДЖЕННЯ ТРОЯНД <i>GRANDIFLORA</i> ДО НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ	
М. В. Катревич, І. Ю. Козачук	60
ДРІБНОЦИБУЛИННІ ВИДИ У ЛАНДШАФТАХ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»	
Л. М. Кривдюк	62
ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>THUJA</i> L. У НАСАДЖЕННЯХ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ	
І. В. Лангер, Л. Є. Астахова	64
ВИДОВИЙ СКЛАД ЧАГАРНИКІВ У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА ЖИТОМИРА	
Д. О. Оксаніч, Г. В. Муж	68
ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ДЕРЕВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН У ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ РАЙОНУ «ПОЗНЯКИ» м. КИЄВА	
І. О. Полякова, І. А. Самойленко, К. В. Александрова	70
ВИКОРИСТАННЯ АЛЕЙ В ДЕКОРАТИВНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ м. ЗАПОРІЖЖЯ	
А. А. Реут, С. Г. Денисова	71
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХРИЗАНТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ	
О. Д. Тимченко, А. І. Жила	74
ЦИБУЛИННІ КВАСЕНИЦІ АМЕРИКАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ ПОМІРНИХ ШИРОТ	
С. О. Яковлева-Носарь, М. Є. Андрєєва	77
СТІЙКІСТЬ <i>RETUNIA</i> × <i>HYBRIDA</i> ДО СТРЕСОВИХ ЧИННИКІВ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ СТВОРЕННІ КЛУМБ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ	

ВИВЧЕННЯ ДІЇ АРОМАТИЗОВАНИХ ЗАПРАВОК ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ПОРУШЕННЯ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ У *DROSOPHILA MELANOGASTER*

М. А. Крижановська¹, Ю. Р. Бевсюк²

^{1,2} Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Тютюнопаління – одне з найбільш відомих видів токсикоманії, сама найпоширеніша у всьому світі шкідлива звичка. Для позбавлення цієї залежності, на початку 2000-х років з'явилися вейпи, або електронні сигарети. Їх рекламують як більш безпечну альтернативу звичайним сигаретам. Існують дослідження [4], які вказують, що люди, які намагаються відмовитися від куріння за допомогою електронних сигарет, мають менші шанси на успіх, у порівнянні з тими, хто ці пристрої не використовує.

Кількість споживачів електронних сигарет у світі невинно збільшується – від близько 7 мільйонів у 2011 році до 35 мільйонів у 2016 році. Основними причинами зростання популярності електронних сигарет серед молоді є: розвиток субкультури та модної тенденції куріння; відсутність будь-якого регулювання та вікових обмежень на продаж цих пристроїв; поширення міфів про безпечність даних сигарет та їхню ефективність як засобів відмови від паління [4, 5].

За даними глобального опитування молоді у 2017 році встановлено, що 40,3% українських дітей пробували курити електронні сигарети, а 18,4% підлітків у віці 13–15 років є вейперами [5]. Використання електронних сигарет некурцями, особливо дітьми та підлітками, може призвести до виникнення нікотинової залежності та виробленню звички паління звичайних сигарет.

В Україні вільно продаються електронні сигарети та представлений величезний вибір ароматизованих рідин для їх заправки. Проте ще в 2014 році експерти ВООЗ по боротьбі з тютюном прямим текстом рекомендували заборонити електронні сигарети зі смаком, оскільки вони ще більше привертають некурящих [3, 4]. Ні заправки, ні електронні сигарети не підлягають обов'язковій сертифікації, що ставить під сумнів їх безпечне використання.

Актуальністю сьогодення є вивчення дії синтетичних ароматизованих заправок електронних сигарет на розвиток живих організмів. Метою наукового дослідження було з'ясувати вплив ароматизованих заправок, що використовуються в електронних сигаретах, на порушення ембріонального розвитку у *Drosophila melanogaster*.

Для вивчення впливу на організм *Dr. melanogaster* синтетичних ароматизованих заправок, що використовуються у електронних сигаретах, були обрані популярні серед молоді заправки «Silence» та «Grapefruit».

Для аналізу ступеня генотоксичності досліджуваних ароматизаторів використовували мух лінії Normal які вирощувались на стандартному живильному середовищі до складу якого входили агар-агар, манна крупа, цукор і дріжджі [2]. Для мух контрольної групи ароматизована заправка не

додавалась. Піддослідним мухам у живильне середовище вводили ароматизовану заправку у безпечній дозі, яку приймали за 1% концентрації та десятикратно збільшену, що відповідало 10% концентрації.

Для постановки однієї серії експерименту відбиралось 120 віргінних самок і 90 самців. Піддослідні самці перебували на експериментальному середовищі дві доби. Оброблених самців схрещували з віргінними самками. Через добу запліднених самок в банках з капроновими сітками садили на зафарбоване агарове середовище на чашки Петрі для відкладання яєць. Через кожні 5-6 годин, мух дослідних і контрольної груп паралельно переставляли на нові чашки Петрі. В свіжих яйцекладках підраховували кількість відкладених яєць, а після 48 годин термостатування ($t=24^{\circ}\text{C}$) – кількість яєць, що не розвинулися у наслідок виникнення різноманітних ушкоджень генетичного матеріалу у вигляді доміантних летальних мутацій (ДЛМ), частоту яких підраховували у відсотках за формулою [1]:

$$\text{ДЛМ} = \frac{\text{кількість яєць з ДЛМ}}{\text{кількість запліднених яєць}} \times 100\%$$

Проведені наукові дослідження дозволили одержати індуковані ДЛМ у *Drosophila melanogaster* під впливом досліджуваних синтетичних ароматизованих заправок «Silence» та «Grapefruit», які наведені у таблиці.

Таблиця

Частота ДЛМ спричинених синтетичними ароматизованими піддослідними заправками

Група	Контроль	Grapefruit		Silence	
		1%	10%	1%	10%
Концентрація, %	—	1%	10%	1%	10%
К-сть відкладених яєць	1020,3±0,7	842,6±1,50	901,3±1,3	998,3±1,10	903,3±0,69
К-сть незапліднених яєць	10,3±0,85	13,3±0,62	15,6±0,6	15,7±0,63	31,3*±1,03
К-сть яєць з ранніми ДЛМ	5,3±0,23	8,3±0,63	11,7±1,02	24,3*±0,85	20,7*±0,62
К-сть яєць з пізніми ДЛМ	—	23,7*±0,62	12,3*±0,85	6,3±1,03	8,3*±0,62
Частота ДЛМ, %	0,5±0,02	3,8±0,14	2,7±0,21	3,1±0,18	3,3±0,14

Примітка: * $P>0,95$ – вірогідність порівняно з контролем.

Використання синтетичних заправок з ароматом «Silence» і «Grapefruit» у концентрації 1 % та 10 % призвело до зменшення кількості відкладених яєць (на 2%–17%). За кількістю незапліднених яєць при споживанні живильного середовища у двох концентраціях заправки «Grapefruit» спостерігалась несуттєва різниця (13,3 і 15,6 проти 10,3 у контролі). Проте за 10% концентрації ароматичної заправки «Silence» кількість незапліднених яєць перевищувала контроль у 3 рази ($P>0,95$).

Отримана кількість яєць з ДЛМ на ранній стадії розвитку у контрольній групі складала 5,3 шт, у групі з використанням заправки «Grapefruit» 8,3–11,7, а при використанні заправки з ароматом «Silence» –

24,3 та 20,7 штук, що перевищувало контроль майже у 4 рази ($P > 0,95$). На пізній стадії ембріонального розвитку *Drosophila melanogaster* ДЛМ у контрольній групі були відсутні, а з використанням досліджуваної заправки «Grapefruit» при концентрації 1% їх кількість становила 23,7, а при 10% концентрації у двічі менша – 12,3 яєць, що підтверджується критерієм достовірності. Ароматична заправка «Silence» викликала виникнення ДЛМ у 6,3–8,3 яйцях.

Загальна частота виникнення ДЛМ без використання ароматизованої заправки в контрольній групі складала 0,5%, тоді як синтетична заправка «Silence» 1% концентрації спричинила появу 3,1% ДЛМ, а «Silence» 10% – 3,3%. За дії ароматичної заправки «Grapefruit» виявлено коливання частоти домінуючих летальних мутацій на 2,7% за 10% концентрації та 3,8% за 1% концентрації.

Підсумовуючи одержані результати можна стверджувати, що застосування синтетичних ароматизованих заправок «Silence» і «Grapefruit», яка широко застосовується у якості заправки електронних сигарет, впливає на виникнення стерильності у самців та спричиняє підвищення мутаційних змін, що в свою чергу може призвести до виникнення вад розвитку і загибелі.

Література

1. Виявлення змін на хромосомному рівні в еукаріотичних організмів за дії синтетичних ароматизаторів продуктів харчування та корегування їх за допомогою вітамінних хіміопревентивів / [І. В. Боднар, О.С. Зубко, О.В.Щербакова та ін. // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. – К: 2016. – Т. 18. – С.67–71.

2. Медведев Н. Н. Практическая генетика / Н.Н. Медведев. – М.: Наука, 1966. – 238 с.

3. Сайт «Електронні сигарети». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eko-smoke.com.ua/ternopol.html>.

4. Сайт «Контроль над тютюном». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tobaccocontrol.org.ua/news/ieliektronni-sigharieti-lieghal-na-otruta-dlia-ditiei-na-iaku-vlada-zakrivaie-ochi>.

5. Сайт «Міністерство Охорони здоров'я України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moz.gov.ua/article/health/golovni-fakti-pro-elektronni-sigareti-ta-ih-vliv-na-zdorovja>.