

[dd8e617afd9889da11634d8.pdf](#) . Дата звернення
05.10.2022 р.

УДК 575.224.46

**ВПЛИВ АРОМАТИЗОВАНИХ НІКОТИНОВМІСНИХ
РІДИН ЕЛЕКТРОННИХ СИГАРЕТ НА ВИНИКНЕННЯ
ДОМІНАНТНИХ ЛЕТАЛЬНИХ МУТАЦІЙ У *DROSOPHILA
MELANOGASTER***

Бучковська О.О., Крижановська М.А.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
E-mail: buchkovskao2000@chem-bio.com.ua

Тютюнопаління — набута шкідлива звичка вдихання диму тліючого висушеного листа тютюну. Найважливішим компонентом тютюнового диму є нікотин. Регулярне вживання нікотину викликає тютюнову залежність. Тривале і часте паління тютюну завдає значної шкоди здоров'ю курців та оточуючих їх людей і тварин. На сьогодні паління є однією з основних причин підвищення смертності у світі. Споживання тютюнових виробів веде до виникнення різноманітних захворювань від яких щорічно помирає 5,4 млн осіб [2, 4, 5].

Рано чи пізно курці розуміють шкідливість звички для власного здоров'я і згідно з опитуванням дорослих (GYTS) 62,5% курців прагнуть кинути курити, майже 40% – пробували це зробити самостійно, однак лише 1,2% здійснили бажане [5]. Кинути палити важко, бо курцю доводиться боротися одразу з трьома видами залежності: фізіологічною, психологічною, поведінковою, тому курці намагаються шукати різні ефективні варіанти позбутись цієї небезпечної звички. Саме тому наприкінці 20-го століття інженер-винахідник Герберт Гілберт для зменшення шкідливого впливу сигарет на здоров'я людини запатентував пристрій, де замінив горіння тютюну на

випаровування ароматизованої рідини. Далі патентування винахід не пішов і масового поширення не одержав. Аналог сучасних електронних сигарет було створено і запатентована в 2003 році в Китаї вченим-фармацевтом Хон Ліком, який вважав, що електронні сигарети здійснять революційний переворот і дозволять зробити куріння безпечнішим та й допоможуть повністю кинути палити [1].

Важливим елементом електронної сигарети є картридж із заправною рідиною, яка визначатиме смак і "міцність" сигарети. У торговий мережі представлено широкий асортимент заправних ароматів, які здатні задовільнити смак будь якого вибагливого курця. Різноманітність заправок дозволяє обрати не лише привабливий смак, але і регулювати в рідині концентрацію нікотину [1].

Серед організацій охорони здоров'я різних країн відсутні вичерпні статистичні дані щодо впливу синтетичних ароматизованих заправок електронних сигарет на здоров'я і життєздатність людини. Ні електронні сигарети, ні їх заправки не підлягають обов'язковій сертифікації. На відміну від Німеччини, Швейцарії та США, в Україні верхні дозволені межі вмісту токсичних хімікатів у тютюнових сигаретах не контролюється. Крім того, проконтролювати і захистити ринок тютюнового виробництва від підробок немає можливості [5].

Рідини для електронних сигарет, здебільшого, не марковані належним чином, тому важко судити про те, що входить до їх складу. Базовими компонентами заправної рідини є пропіленгліколь і гліцерин, а також хімічні речовини які можуть містити важкі метали та канцерогени. Використання ароматизованих рідин, особливо солодких, також може створювати серйозні ризики для здоров'я. Адже багато з цих рідин є подразниками, що призводять до запалення дихальних шляхів, можуть викликати алергію,

сприяти розвитку пухлин, послаблювати організм і робити його сприятливим до вірусних захворювань, обструктивних захворювань легень, раку легень та серцево-судинних захворювань тощо [3, 4].

На сьогодні вплив хімічних складових аромозаправок і їх компонентів на здоров'я людини остаточно не з'ясовано. Медичних досліджень та офіційних опитувань для визначення побічних ефектів вейпінгу вкрай не вистачає. З метою дослідження дії ароматизованих нікотиновмісних рідин електронних сигарет було проведено дослідження заправок «Spearmint», «Double Raspberry» та «Pineapple Lemonade». Основним завданням було встановити частоту виникнення домінантних летальних мутацій (ДЛМ) у *Drosophila melanogaster* лінії Oregon.

Живильне середовище готували відповідно до стандартної загальноприйнятої методики на дистильованій воді без додавання родзинок. Таке середовище слугувало основою для утримання мух контрольної групи. Для мух дослідних груп на поверхню живильного середовища капали по 5 крапель відповідної ароматизованої рідини і обережно перемішували. У кожен пробірку поміщали по 6 самок і 8 самців. Піддослідні пробірки утримувалися у термостаті ($t = 23\text{--}24^{\circ}\text{C}$) до появи нащадків, серед яких відібрали 100 самців і схрестили з інтактними самками в затравочних камерах, які фіксували у чашках Петрі на агар-агарному середовищі. Через кожні 3 години переставляли затравочні камери на нове середовище. У яйцекладках підраховували кількість відкладених яєць, кількість незапліднених яєць, кількість яєць з ранніми і пізніми ДЛМ, які відрізнялись за кольором.

Загальна чисельність відкладених яєць у контрольній групі складала 1043. Унаслідок дії спонтанного мутагенезу у яйцекладці було виявлено 14 незапліднених яйця, 6 яєць з ранніми ДЛМ і 3 з пізніми ДЛМ.

У дослідній групі 1 за використання заправної рідини «Spearmint» нараховано 1021 яйце, серед яких значно збільшилася кількість незапліднених (282) та кількість яєць з ранніми ДЛМ (123) відповідно контролю. Кількість яєць з пізніми ДЛМ становила 45.

Використання заправної рідини «Double Raspberry» у дослідній групі 2 призвело до зниження загальної чисельності відкладених яєць до 908. Проте кількість незапліднених (35) яєць, яєць з ранніми (25) та пізніми (15) ДЛМ була значно меншою у порівнянні до дослідної групи 1, проте все одно перевищувала кількість яєць контрольної групи.

Загальна чисельних відкладених яєць на поживному середовищу з заправною рідиною «Pineapple Lemonade» (дослідна група 3) становила 967. Кількість незапліднених яєць відповідала кількості у контрольній групі (13). По даній групі спостерігалось найменше відхилення у кількості яєць з ранніми та пізніми ДЛМ (17 і 15 відповідно).

Вивчення частоти виникнення домінантних летальних мутацій показало, що найменше її значення спостерігалось у контрольній групі і становила 0,5%. Застосування сольових нікотиновмісних рідин «Spearmint» викликає її збільшення до 7,8% (у 15 разів), «Double Raspberry» – до 8,15% (у 16 разів), «Pineapple Lemonade» до 4,9% (у майже 10 разів). За результатами експерименту витікає висновок, що досліджені заправні рідини електронних сигарет «Spearmint», «Double Raspberry» та «Pineapple Lemonade» до складу яких входить нікотин на сольовій основі концентрацією 50 мг здатні чинити на живі організми активний мутагенний ефект і викликати порушення фізіологічного стану і різноманітні захворювання.

Список літератури

1. «Електронні сигарети». [Електронний ресурс]. URL: <http://eko-smoke.com.ua/ternopol.html>.

2. Лаврушенко Л.Ф. Основні аспекти механізму токсичної дії ксенобіотиків Праці VII Українського біохімічного з'їзду. К., 1997. ч.ІІІ. С. 150-151.
3. Смоляр В.І. Токсичні ефекти харчових добавок *Проблеми харчування*, 2005. №1. С. 5–15.
4. Malik, V. S.; Popkin, B. M.; Bray, G. A.; Despres, J.-P.; Willett, W. C.; Hu, F. B. (2010). "Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: A meta-analysis". *Diabetes Care*. 33 (11): 2477–83.
5. U.S. Department of Health and Human Services (HHS). The health consequences of smoking: A report of the Surgeon General. Atlanta, Georgia: National Center for Chronic Disease and Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2004. Available from: http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/sgr_2004/index.htm.

УДК (546.56 +546.48) : (597.554.3+ 597.552.1) : 577.152.1

**ДІЯ ІОНІВ Cu^{2+} ТА Cd^{2+} НА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СТАТУС
КОРОПА ТА ЩУКИ**

**Вознюк О.О., Хоменчук В.О., Вовчек Н.О., Рабченюк О.О.,
Курант В.З.**

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: khomenchuk@tnpu.edu.ua

Важкі метали є одними із найнебезпечніших компонентів забруднення поверхневих вод. Окремі метали, такі як Fe, Zn, Cu, Co, Cr, Mn і Ni, необхідні для метаболізму в слідових кількостях (есенціальні); однак їх більша доза може викликати токсичні ефекти. Інші, такі як Pb, Hg, Cd і As, не виконують біологічних функцій і є токсичними [2].

Риби є першочерговими мішенями впливу важких металів у гідроекосистемах, які страждають найбільше. Підвищення концентрацій вищевказаних металів у водному середовищі в тій чи іншій формі вище допустимих рівнів, у свою чергу, призводить до надмірного акумулювання їх водними