

Дослідження проводилися у вигляді тестів, які вміщували прості та зрозумілі запитання. Студенти могли з легкістю дати відповіді та самостійно визначити типи працездатності та уважності, які для них характерні.

Аналізуючи відповіді студентів, було отримано такі результати:

Таблиця 1.

Дослідження типів працездатності у групі студентів

Досліджені типи працездатності	Кількість студентів відповідно до кожного з досліджених типів (+ %) (загальна кількість: 21)
1. Чітко виражений ранковий тип працездатності («жайворонки»);	1. 12 з 21 (55%);
2. Аритмічний тип працездатності;	2. 7 з 21 (35%);
3. Чітко виражений вечірній тип працездатності («сови»).	3. 2 з 21 (10%).

Таблиця 2.

Дослідження типів уважності у групі студентів

Досліджені типи уважності	Кількість студентів відповідно до кожного з досліджених типів (+ %) (загальна кількість: 21)
1. Уважні та сконцентровані;	1. 10 з 21 (48%);
2. Інколи бувають неуважними;	2. 8 з 21 (38%);
3. «Розсіяні».	3. 3 з 21 (14%).

Порівнюючи результати двох досліджень, чітко простежується пряма залежність між типами працездатності та уважності: «жайворонки» - уважні, аритмічний тип відповідає - інколи неуважним, «сови» - розсіяні. Позитивність у тому, що кількість розсіяних студентів у досліджуваній групі, а відповідно «сов», що ведуть нічний спосіб життя є незначною.

Висновки. Біоритми є важливою складовою нашого життя, вони регулюють нашу активність, забезпечуючи успішність, а інколи невдачі. Кожному властивий свій індивідуальний тип працездатності, кожен має власні часові уподобання у процесах навчання, спорту, харчування, відпочинку. Аби встигати все та бути успішними потрібно бути енергійними та уважними. Для цього варто вчасно відпочивати та працювати. Тому люди повинні вміти правильно «налаштовувати» свої біоритми. Для цього можна навіть завести власний «щоденник добового режиму».

ЛІТЕРАТУРА

1. Ашоффа Ю. Біологічні ритми /Ю. Ашоффа//У 2. – М.: Світ, 1984.Т.1.С.5-406; Т. 2. С. 5-260.
2. Гласс Л. Від години хаосу. Ритми життя/ Л. Гласс, М. Меки. – М.: Світ, 1991. – 248с.
3. Дильман В.М. Великий біологічний годинник. Введення в інтегральну медицину/В.М. Дильман// - М.: Знання, 1986.-Вид. 2-е, перероб. і доп.- 256 с.
4. Сифре М. У безоднях Землі/М. Сифре//.-М.: Прогрес, 1982.
5. Сімаков Ю.Г. Живі прибори/Ю.Г. Сімаков//.-М.: Знання, 1986. - 176 с.
6. Уорд Р. Живі часи/Р. Уорд//.-М.: Світ, 1974.
7. Хроноструктура біоритмів серця й довкілля/ [Бреус Т. К., Чібісов С. М., Баєвський Р. М., Шебзухов К. В.]. – М.: Видавництво Російського університету дружби народів, 2002. – 232 с.

Висоцька І.

Науковий керівник – доц. Крижановська М.А

**АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТ СИСТЕМИ
ДОМІНАНТНИХ ЛЕТАЛЬНИХ МУТАЦІЙ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДІЇ АРОМАТИЗАТОРІВ
ХІМІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА DROSOPHILA MELANOGASTER**

Для нормального росту і розвитку людини необхідне правильне харчування, яке сприяє запобіганню захворювань, продовженню життя, підвищенню працездатності і допомагає адаптуватися до несприятливих умов навколишнього середовища. Харчування є одним із визначальних факторів, що впливають на здоров'я людини як окремого індивідуума і популяції в цілому, оскільки серед компонентів їжі представлені не тільки пластичні й енергетичні матеріали, але й компоненти антропогенного походження, зокрема харчові добавки [4]. Сучасне харчування пов'язане з широким використанням харчових добавок, особливу групу серед яких становлять ароматизатори – речовини, які підсилюють смак і аромат готового продукту. Необхідно зазначити, що ароматизовані речовини знаходяться більш ніж у 70% всіх продуктів нашої країни (деякі молочні суміші для

немовлят, дитячі соки, йогурти, кондитерські і м'ясні вироби, напої. Які є необхідними для поліпшення органолептичних властивостей, подовження термінів зберігання, зниження калорійності їжі. Вони не є необхідними компонентами їжі, але без їх застосування вибір харчових продуктів був би значно бідніший, а харчові технології значно складнішими і дорожчими.

На сьогоднішній день відомо більш ніж 3000 найменувань харчових ароматизаторів, які масово використовуються у виготовленні продуктів харчування, є різними за хімічним складом.

Вони полікомпонентні, тобто складаються з певної кількості хімічних сполук, які далеко не завжди є безпечними для людини. Перелік інгредієнтів ароматизаторів включає речовини, які можуть мати як мутагенну, так і канцерогенну дію. Окрім того, мутагенні та токсичні властивості компонентів ароматизаторів не завжди характеризуються простою сумою мутагенних властивостей кожного з них. Більшість цих речовин є чужорідними для організму, шляхи їх метаболізму здебільшого невідомі, а отже, не виключено, що вони можуть бути небезпечними для нормального функціонування організму, в тому числі й чинити додаткове мутагенне навантаження.

За хімічною будовою ароматизатори є переважно аліфатичними і ароматичними спиртами, кетонами, альдегідами, кислотами, естерами, тіолами (меркаптанами), органічними моно-, ди- і полісульфідами; заміщеними піразинами, тіазолами; похідними фурану, тіофену та інших гетероциклічних сполук. При цьому вміст індивідуальних хімічних сполук у природних ароматизаторах може досягати кількох сотень.

Біотестування синтетичних складових продуктів харчування для визначення їх генотоксичних властивостей на різних тест-об'єктах набуває все більшого значення, адже дозволяє з'ясувати мутагенну чи/або цитотоксичну, чи/або канцерогенну дію досліджуваних зразків, проте висновок про генотоксичну безпеку харчових добавок в Україні не є обов'язковим. Доказовим показником мутаційного процесу на клітинному рівні є виявлення хромосомних мутацій, підвищений рівень яких розглядається як хромосомна нестабільність, яка в подальшому може спричинити розвиток злоякісних новоутворень [2,3].

На жаль, вичерпних статистичних даних, що відображали б вплив ароматизаторів на організм людини, на сьогодні немає. Проте всі експерти, незалежні від великих компаній-виробників харчових продуктів, наполягають на тому, що саме харчові домішки призводять до хімічного забруднення організму, яке, в свою чергу, спричиняє появу безлічі захворювань (а це різноманітні алергічні реакції, онкозахворювання, ураження шлунково-кишкового тракту, шкірні хвороби)[1,7].

Drosophila melanogaster входить до складу стандартних тест-об'єктів для визначення мутагенної дії різних класів хімічних речовин [8,10,11]. Тести на основі дрозофіли набагато економічніші, а по інформативній цінності не поступаються результатам на ссавців. Тести, що дозволяють більш ефективно оцінювати генотоксичні властивості мутагенів на основі врахування не тільки мутаційних, але і рекомбінаційних подій, входять в систему методів соматичного мозаїцизму [9]. Це особливо важливо, тому що рекомбіногенна активність речовин може визначати не тільки мутагенні, а й канцерогенні їх властивості [5,6,7,12].

Крім того, в організмі плодової мушки відбувається метаболічна активація, що дає можливість виявити речовини з промутагенною дією.

Одним із методів генотоксичного впливу на організм є тест на виявлення доміантних летальних мутацій (ДЛМ) – це збірна група різноманітних пошкоджень генетичного матеріалу, які виникають у результаті великих хромосомних перебудов, анеуплоїдії за аутосомами, асиметричних транслокацій, великих делецій, втрати цілих хромосом, пошкодження важливих цитоплазматичних структур, порушення реплікації ДНК і, частково, генних мутацій [7]. Цей генетичний тест, дозволяє встановити мутагенність фактору щодо статевих клітин, який враховується за рахунок недорозвинених ембріонів. Даний генотоксикологічний метод простий, економічний і високочутливий для виявлення мутагенних ефектів різних факторів (як для сумарної мутагенної активності, так і для індивідуальних забруднювачів) [6].

Суть методу полягає у порівнянні частоти виникнення ДЛМ в контролі і під дією досліджуваних речовин. Метод реєструє хромосомні аберації і мікроделеції. Частота виникнення доміантних леталей залежить від стадії сперматогенезу. Відомо, що зрілі сперматозоїди дуже чутливі до пошкоджуючих факторів, оскільки ефективність репарації на цій стадії суттєво знижена або ж репарація не відбувається взагалі [1].

Частоту доміантних леталей підраховували в відсотках за формулою :

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

Якщо частота ДЛМ в досліді перевищує спонтанний рівень менше ніж в 2 рази, то мутагенний ефект відсутній; перевищення в 2-3 рази – слабка мутагенна активність; більше ніж в 3 рази – активний мутагенний ефект [5].

Отже, *Drosophila melanogaster* один з найбільш добре вивчених модельних об'єктів генетики вищих організмів. Близько 2/3 генів, які відповідають за хвороби у людини, виявляють схожість в геномі дрозофіли.

Тому є доцільним використання плодової мушки для проведення різноманітних тестів на визначення мутагенної дії харчових ароматизаторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артамонова Е. Ю., Синельщикова Т. А., Засухина Г. Д. Различия в антимутагенной активности витаминных препаратов в клетках человека при воздействии мутагенов различной природы // Генетика. 1994. Т. 30. № 11. С. 1556–1557.
2. Боднар І.В. Виявлення змін на генному рівні у *Salmonella typhimurium* за дії ароматизаторів продуктів харчування / І.В.Боднар, О.Ю. Андрейко, Л.С.Боднар // Вісник Харківського університету імені В.Н.Каразіна. Серія Біологія. – 2015. – Вип. 18, №1079. – С.65–70.
3. Боднар І. В. Виявлення змін на хромосомному рівні в еукаріотичних організмів за дії синтетичних ароматизаторів продуктів харчування та корегування їх за допомогою вітамінних хіміопреверентів / І. В. Боднар, О. С. Зубко, О. В. Щербакова, С. М. Горбулінська, Л. С. Боднар // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць. – К.: 2016. – Т.18. – С. 67 – 71.
4. Булдаков А. С. Пищевые добавки: справочник. СПб.: Ут, 1996. 240 с
5. Медведев Н. Н. Практическая генетика. М.: Наука, 1968. 294 с.
6. Прохорова И.М. Система тестов для оценки генотоксической активности факторов среды / И.М. Прохорова // Ярославль, 2001.
7. Шаулина Л.П., Корсун Л. Н. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. 111 с
8. Шварцман П.Я. Хімічний мутагенез у *Drosophila melanogaster* та шляхи його модифікації: Дис. док. біол. наук.-Л., 1986.-432с.
9. Serres F.J. The correlation between carcinogenic and mutagenic activity in short-term test for mutation induction and DNA repair // Mutation Research.-1975.-V.31.-P.203-224.
10. Wurgler FE, Vogel EW In vivo Mutagenicity Testing using somatic cells of *Drosophila melanogaster* // Chemical Mutagens / Ed. de Serres FJ-NY: Plenum Press, 1986.-V.10.- P.1-72.
11. Vogel EW Evaluation of potential mammalian genotoxins using *Drosophila*: the need for a change in test strategy // Mutagenesis. 1987.-V.2.-P.161-171.
12. Ramel C., Cederberg H., Magmesson J. Somatic recombination : gene amplification and cancer // Mutation Research.-1996.-V.353.-P.85-107.

Костюк Н.

Науковий керівник – доц. Крижановська М. А.

ВИКОРИСТАННЯ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ЯК МОДЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДІЇ ХАРЧОВИХ АРОМАТИЗАТОРІВ

Drosophila melanogaster (в перекладі з латинської означає “та, що любить росу, вологу, прохолоду”; меланогастер – “з чорним черевцем”) – важливий об’єкт генетичних досліджень, якому належить видатна роль в розробці широкого кола проблем сучасної генетики[2]. Вона являється популярним модельним об’єктом, не тільки в області генетики, але і імунології та фізіології, завдяки таким особливостям, як [6]:

- короткий життєвий цикл, в порівнянні з щурами і мишами;
- висока плодючість, самка може відкласти сотні запліднених яєць, що спрощує статистичний аналіз;
- ембріональний розвиток поза тілом, що дає можливість спостерігати ембріон на кожному етапі розвитку;
- відносно невеликий геном (менше однієї десятої генома щура);
- мутації можуть бути спрямовані на конкретні гени.

Дослідження на дрозофілі заклали основи уявлень генетики про природу гена, генетичного зчеплення, сегрегації хромосом при мітозі і мейозі, механізмів мутагенезу і рекомбінації, генетичної нестабільності і мікроеволюційних процесів в популяціях. Ряд теоретичних питань генетики – штучне отримання мутацій і природа гена, визначення статі і локалізація статевих факторів в хромосомах, проблема гена, генетика популяцій, механізм расо- і видоутворення та багато інших проблем – інтенсивно вивчаються на дрозофілі протягом останніх років і дають дуже важливі результати для вирішення не тільки спеціальних питань генетики, а й загальної біології та еволюції видів[4].

На протязі кількох десятиріч дослідження з використанням дрозофіли проклали шлях до розуміння центральних регуляторних механізмів, що лежать в основі розвитку тварин. Під час яких було виявлено ряд сигнальних систем, таких як *Notch*, *Wnt* та *hedgehog*, порушення в яких у теперішній час визнані головними факторами виникнення широко розповсюджених людських захворювань, у першу чергу онкологічних, серцево-судинних, нервових розладів[3, 7].

Дрозофіла слугує близькою і природною моделлю при дослідженні комах які є збудниками небезпечних інфекційних хвороб людини: малярії, лихоманки Денге, жовтої лихоманки та лихоманки Західного Нілу. Дрозофіли використовуються в генетичному моделюванні деяких людських захворювань, включаючи хвороби Паркінсона, Гантінгтона і Альцгеймера. Після повного секвенування геномів плодової мушки і людини, було виявлено вражаючу подібність між ними. Близько 70% генів *D. melanogaster* є гомологами людських [10].