

33. Serova L. I. Role of subtypes of adreno- and dopamine receptors of the brain in regulation of the function of the hypothalamo-pituitary-testicular complex / L. I. Serova, E. V. Naumenko // *Fiziol. Zh.* – 1995. – Vol. 1, № 1. – P. 19–23.
34. Sonigo C. Overview of the impact of kisspeptin on reproductive function / C. Sonigo, N. Binart // *Ann. Endocrinol. (Paris)*. – 2012. – Vol. 73, № 5. – P. 448–458.
35. Tatemichi S. Comparison of the effects of four  $\alpha$ 1-adrenoceptor antagonists on ejaculatory function in rats / S. Tatemichi, K. Kobayashi, R. Yokoi, et al. // *Urology*. – 2012. – Vol. 80, № 2. – P. 9–16.
36. van Dijk M. M. Effects of alpha(1)-adrenoceptor antagonists on male sexual function / M. M. van Dijk, J. J. de la Rosette, M. C. Michel // *Drugs*. – 2006. – Vol. 66, № 3. – P. 287–301.
37. Vtorushina E. V. Formation of folliculogenesis in the testes of the rat progeny with chronic damage to the hepatobiliary system

/ E. V. Vtorushina, G. V. Bryukhin // *Probl. Reprod.* – 2005. – Vol. 5, № 2. – P. 23–26.

38. Yadav M. R. Revelation on the potency of  $\alpha$ (1)-blockers – parallel blockade of angiotensin II receptor: A new finding / M. R. Yadav, H. P. Gandhi // *Pharm. Biol.* – 2012. – Vol. 50, № 4. – P. 439–442.

39. Yono M. A comparison of the expression and contractile function of  $\alpha$ 1-adrenoceptors in seminal vesicle and vas deferens from normotensive and hypertensive rats / M. Yono, T. Tanaka, S. Tsuji, et al. // *Eur. J. Pharmacol.* – 2012. – Vol. 694, № 1-3. – P. 104–110.

40. Zhang S. L. Expression and significance of KiSS-1 and its receptor GPR54 mRNA in epithelial ovarian cancer / S. L. Zhang, Y. Yu, T. Jiang, et al. // *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* – 2005. – Vol. 34, № 8. – P. 689–692.

Надійшла до редколегії 06.10.14

М. Матвієнко, канд. біол. наук

Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, Київ,

А. Пустовалов, канд. біол. наук, М. Дзержинський, д-р біол. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ,

С. Михальський, канд. біол. наук

Державна установа "Інститут геронтології" імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України, Київ

### МОЖЛИВОСТІ КОРЕКЦІЇ КІСПЕПТИНОМ РЕПРОДУКТИВНОГО СТАТУСУ ПРІ ЗАСТОСУВАННІ БЛОКАТОРІВ І АКТИВАТОРІВ $\alpha$ -АДРЕНЕРГІЧНИХ РЕЦЕПТОРІВ

*Кіспептинергічна та  $\alpha$ -адренергічна системи здійснюють незалежний активуючий вплив на клітини аркуатного ядра гіпоталамуса статевозрілих щурів. Зміна статусу аркуатного ядра як центрального елемента репродуктивної системи, викликана введенням антагоністів і агоністів  $\alpha$ -адренорецепторів, може бути компенсована введенням кіспептину та його антагоніста відповідно.*

*Ключові слова:  $\alpha$ -адренергічні рецептори, мезатон, празозин, кіспептин, антагоніст кіспептину (P-234).*

M. Matvienko, PhD

O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine,

A. Pustovalov, PhD, M. Dzerzhinsky, DSc

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,

S. Mikhalsky, PhD

D.F. Chebotarev State Institute of Gerontology NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

### KISSPEPTIN CORRECTION CAPABILITIES OF THE REPRODUCTIVE STATUS IN THE APPLICATION OF THE BLOCKERS AND ACTIVATORS OF $\alpha$ -ADRENERGIC RECEPTORS

*Kisspeptinergic and  $\alpha$ -adrenergic systems provide independent activating influence on the cells of the arcuate hypothalamic nucleus of mature rats. Changes in status of the arcuate nucleus as a central element of the reproductive system, induced by the administration of antagonists and agonists of the  $\alpha$ -adrenergic receptors, could be compensated by introduction of kisspeptin and its antagonist, respectively.*

*Key words:  $\alpha$ -adrenergic receptors, meztaton, prazosin, kisspeptin, kisspeptin antagonist (P-234).*

УДК 796.072.2

Л. Коробейнікова, канд. біол. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ У ЕЛІТНИХ СПОРТСМЕНІВ-ЄДИНОБОРЦІВ РІЗНОЇ СТАТІ

*Вивчення нейродинамічних особливостей у елітних спортсменів в гендерному аспекті. Використовувалися методи "Сенсомоторна реакція", "Функціональна рухливість нервових процесів", "Реакція на рухомий об'єкт", "Витривалість нервової системи". Досліджено дві групи елітних спортсменів-дзюдоїстів різної статі. Виявлено, що у спортсменів-чоловіків вища продуктивність зорового сприйняття і краща ефективність переробки зорової інформації при дослідженні нейродинамічних функцій, порівняно з жінками, що свідчить про наявність залежності когнітивного компонента сприйняття і переробки інформації від статі у спортсменів. Виявлено, що в спортсмени-чоловіки, в умовах інформаційного навантаження, краще виконують спонтанні, швидкісні, але недостатньо підготовлені моторні дії, в порівнянні з жінками.*

*Ключові слова: нейродинамічні функції, особливості сприйняття, переробка інформації, гендерні відмінності, спортсмени.*

**Вступ.** Сучасний розвиток фізіології та психофізіології спорту здебільшого спрямований на вивчення різних властивостей, які б впливали на прояв максимальних можливостей спортсменів в умовах змагальної діяльності. Однак, спортивна діяльність, як екстремальний різновид діяльності людини, пов'язана із необхідністю прояву генетично детермінованих особливостей: задатків, здібностей, таланту та геніальності [1;2;3;4]. Враховуючи, що останнім часом підготовка спортсменів високої кваліфікації у єдиноборствах не передбачає суттєвих різниць за рівнем фізичних та психоемоційних навантажень між чоловіками та жінками, слід очікувати наявності прояву різних гендерних відмінностей нейродинамічних функцій, які визначають межі можливостей

реалізації у спортивній діяльності [4;5]. До нейродинамічних властивостей (властивостей нервової системи) відносять фізіологічні функції, що відображають особливості протікання нервових процесів збудження і гальмування в центральній нервовій системі, рухливість нервових процесів, особливості сприйняття та переробки інформації, можливості ЦНС утримувати високу працездатність впродовж тривалого часу. Нейродинамічні властивості в істотній мірі залежать від спадкових факторів, які мало змінюються в онтогенезі і є фізіологічною основою темпераменту та деяких інших психофізіологічних функцій людини [3;6;7]. Тому, на нашу думку, актуальним питанням сучасної фізіології спорту постає – вивчення гендерних особливостей прояву нейроди-

намічних функцій у елітних спортсменів-єдиноборців. Дослідження проведені згідно Зведеного плану науково-дослідних робіт у сфері фізичної культури і спорту на 2011 – 2015 рр. теми 2.23 "Превентивні програми нейропсихологічної підтримки спортсменів високої кваліфікації на заключних етапах багаторічної підготовки" (номер державної реєстрації 0109U007579).

Метою роботи було – вивчення прояву нейродинамічних особливостей у елітних спортсменів в гендерному аспекті.

Головним завданням дослідження було – виявити особливості прояву нейродинамічних властивостей спортсменів високої кваліфікації з урахуванням вікових особливостей.

**Матеріали та методи дослідження.** Для вивчення гендерних особливостей нейродинамічних функцій спортсменів було диференційовано на дві групи. Першу групу склали 22 спортсмена (жінки) вищої кваліфікації, члени збірної команди України з боротьби дзюдо, віком 19-28 років. Другу групу – 24 спортсмена (чоловіки) вищої кваліфікації, членів збірної команди України з боротьби дзюдо, віком 19-28 років. Сутність методики "Сенсомоторна реакція" полягала у тому, що досліджений повинен був швидко реагувати на однотипні зорові подразники. Час реакції на зорові подразники складався з часу сприйняття, переробки та моторної реалізації на подразник. Латентний період простої зорово-моторної реакції – це час між появленням подразника на екрані дисплею до натискання дослідженим відповіді на спеціальній клавіатурі. Задача досліджуваного – реагувати на появу кожного сигналу (червоний прямокутник) якомога швидше натисканням на відповідну клавішу (в залежності від ведучої руки досліджуваного). Світовий сигнал подавався в достатньо випадкові моменти часу, щоб не виробився умовний рефлекс на час, але достатньо регулярно, щоб кожний наступний сигнал був очікуваний. Інтервал між сигналами складав від 0,5 до 2,5 секунд [8]. Методика на визначення функціональної рухливості нервових процесів досліджувала нейродинамічні властивості, які відображали особливості протікання нервових процесів збудження і гальмування в центральній нервовій системі. Дана методика досліджувала максимальний темп обробки інформації по диференціюванню різних подразників. На екрані монітора відображалось стилізоване зображення світлофора, на якому по черзі у випадковому порядку висвічувались червоне, жовте і зелене світло. Завдання випробуваного – в максимальному темпі у відповідь на появу червоного сигналу натискати праву клавішу, на появу зеленого – ліву клавішу, а на появу жовтого – пропускати натискання. Виконанню тесту передувало тренування. Довжина залікового тесту варіювалася і, в середньому становила 170-200 сигналів, тривалість виконання коливалася в межах 1,8-3,5 хвилин. За допомогою тесту визначалися показники: динамічність, пропускна здатність, гранична швидкість переробки інформації, імпульсивність. Для визначення врівноваженості процесів збудження та гальмування (балансу) у центральній нервовій системі (ЦНС) нами було застосовано ме-

тодику "Реакція на рухомий об'єкт". Реакція на рухомий об'єкт являла собою різновид складної сенсомоторної реакції, яка крім сенсорного та моторного періодів включала період відносно складної обробки сенсорного сигналу центральною нервовою системою. Суть завдання полягала в тому, що в кожній окремій пробі досліджуваному пред'являлось 2 сигнали – динамічний (ціль) та статичний (маркер), при цьому останній окреслював локальну область в просторі, при досягненні якої досліджуваний повинен був відреагувати своєчасним дискретним сигналом на датчик. За результатами тестування визначалися показники: точність, стабільність, збуджуваність, тренд (по збудженню). Оцінка балансу нервових процесів складалася з двох компонентів: співвідношення випереджень і запізень та величина і знак середньої похибки маркера від цілі в момент натискання клавіші [8].

Для визначення витривалості ЦНС, за методикою "Витривалість нервової системи", використовувалась 128-секундний варіант теплінг-тесту. При таких параметрах тесту надійність одержуваних оцінок вище, ніж при більш коротких варіантах. За результатами дослідження вираховувалися стандартизовані показники: витривалість (по тренду); частота торкань; стабільність (між ударних інтервалів); скважність. Під "силою нервової системи" розумілось здатність індивіда витримувати тривалу і (або) інтенсивну стимуляцію, не входячи в позаможне гальмування. Передбачалось, що в основі цієї властивості лежить витривалість, працездатність нервових клітин або до тривалої дії подразника, що дає концентроване, зосереджене в одних і тих же нервових центрах, і накопичення в них, збудження, або до короткочасного дії надсильних подразників. Чим слабкіша нервова система, тим раніше нервові центри переходять у стан втоми і охоронного гальмування. Всі перераховані методики входять до складу апаратно-програмного психодіагностичного комплексу "Мультипсихометр-05" [8].

Статистичний аналіз проводився за допомогою програмного пакету Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). У зв'язку із тим, що обстежувана вибірка не підпадала під нормальний розподіл за показниками які вивчалися, було застосовано методи непараметричної статистики за допомогою критерію знакових рангових сум Вілкоксона. Для демонстрації розподілу даних використовувалась інтерквартильний розмах, вказуючи першу квартиль (25% перцентиль) та третю квартиль (75%) [9;10].

**Результати та їх обговорення.** Для аналізу гендерних відмінностей нейродинамічних функцій у елітних спортсменів були проаналізовані дані тестових завдань на дослідження зорово-моторних реакцій та сили нервової системи. В табл.1 наведено середні значення показників простої зорово-моторної реакції у спортсменів різних гендерних груп. За результатами тесту "Сенсомоторна реакція" (СМР) слід зазначити достовірну відмінність за показником стабільність, який кращий в групі спортсменок-жінок (табл.1). Цей факт вказує на кращі можливості нейродинамічних функцій у спортсменок даної групи. Показник латентного часу реакції в обох групах не мав достовірних відмінностей.

**Таблиця 1. Середні значення показників простої зорово-моторної реакції у спортсменів різних гендерних груп (n=46)**

Показники	Жінки (n=22)			Чоловіки (n=24)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Латентність реакції (мс)	272,43	257,10	290,27	270,77	259,09	284,93
Стабільність (%)	14,40	12,24	16,47	16,45*	13,70	21,13

Примітка: \* –  $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменок-жінок.

В табл. 2 представлені значення показників функціональної рухливості нервових процесів у спортсменів різних гендерних груп. Аналіз даних табл. 2 вказує

на наявність достовірної різниці за показниками пропускної здатності та імпульсивності між групами спортсменів різної статі. Це вказує на той факт, що на

характеристики пропускної здатності зорового аналізатору, на зовнішні подразники, впливає гендерний компонент (табл. 2). Вищі показники здатності до переробки зорових подразників та імпульсивність виявлено у чоловіків, які краще виконують спонтанні, шви-

дкі, але недостатньо підготовлені рішення і моторні дії, в умовах інформаційного навантаження. За особливостями прояву динамічності, як показнику швидкості оволодіння навичкою виконання нового завдання, у групах результати ідентичні.

**Таблиця 2. Середні значення показників функціональної рухливості нервових процесів у спортсменів різних гендерних груп (n=46)**

Показники	Жінки (n=22)			Чоловіки (n=24)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Динамічність, (%)	77,21	66,90	82,84	78,41	71,38	83,81
Пропускна здатність, (ум.од.)	1,62	1,56	1,79	1,82*	1,76	1,92
Імпульсивність, (ум.од.)	-0,08	-0,12	0,00	0,02*	-0,02	0,09

Примітка: \* –  $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменок-жінок.

В табл. 3 представлені значення показників за методикою "Баланс нервових процесів" у спортсменів різних гендерних груп. Аналіз даних табл. 3, свідчить про наявність достовірної різниці за показниками точності та стабільності між групами спортсменами різної статі. Кращий показник точності виявлено у жінок. Цей факт

підтверджує наші попередні дослідження. Спортсменки-жінки мають кращі здібності до виконання когнітивних завдань, які потребують концентрації уваги та залучення функції мислення. Показник стабільності достовірно кращий у жінок, які мають вищу стабільність у реалізації нейродинамічних функцій.

**Таблиця 3. Середні значення показників балансу нервових процесів у спортсменів різних гендерних груп (n=46)**

Показники	Жінки (n=22)			Чоловіки (n=24)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Точність (ум.од.)	3,24	2,90	4,08	2,67*	2,27	3,15
Стабільність (%)	4,35	3,50	4,81	3,35*	2,89	3,83
Збудження (ум.од.)	-0,41	-1,68	0,02	-0,50	-1,17	0,04

Примітка: \* –  $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменок-жінок.

За особливостями прояву балансу нервових процесів достовірною різниці не виявлено (табл. 3). Цей показник, враховуючи граничні норми комплексної методики, у спортсменів, як чоловіків, так і у жінок знаходиться на межі балансу та помірного збудження нервових процесів. Особливістю при проведенні цього тесту було те, що впродовж усієї роботи місцезоположення обох сигналів знаходилося під постійним зоровим контролем обстежуваних. У табл. 4 представлено значення показників витривалості ЦНС у спортсменів різних гендерних груп. За результатами дослідження витривалості нервової системи, необхідно зазначити, що вищі значення показників витривалості та стабільності спостері-

гаються в групі чоловіків. За показниками частоти торкань та скважності достовірних різниць не виявлено. Вищі абсолютні значення стабільності (коефіцієнту варіації) у спортсменів-чоловіків вказують на погіршення рівня відтворення частоти торкань при виконанні теплінг-тесту, що свідчить про наявність варіабельності під час рухової діяльності. Цей феномен відображає можливості при формуванні або реалізації функціональної системи, відповідальної за рівень сприйняття та переробку інформації, та пошуку і залучення нових нейродинамічних елементів функціональної системи в екстремальних умовах спортивної діяльності [4].

**Таблиця 4. Середні значення показників, що характеризують витривалість (силу) нервової системи у спортсменів різних гендерних груп (n=46)**

Показники	Жінки (n=22)			Чоловіки (n=24)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Витривалість (ум.од.)	-1,66	-2,85	-1,04	-1,23*	-1,53	-0,33
Частота торкань (ум.од.)	5,65	5,31	5,89	5,87	5,4	6,09
Стабільність (%)	9,39	8,11	10,21	10,10*	8,21	14,48
Скважність, (ум.од.)	3,74	3,10	4,55	3,58	3,04	4,11

Примітка: \* –  $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменок-жінок.

На сьогоднішній день сучасний спорт вимагає індивідуального підходу, з урахуванням особливостей стану та максимальних можливостей прояву нейродинамічних функцій, при підготовці елітних спортсменів різних гендерних груп, особливо у єдиноборствах, куди входять всі види боротьби. Індивідуалізація, на нашу думку, повинна враховувати індивідуально-типологічні особливості, що генетично детерміновані, біоритми, функціональний стан, об'єм навантажень, визначений час тренувань та інше.

**Висновки.** Однією з психофізіологічних особливостей статевого диморфізму у спортсменів-єдиноборців високої кваліфікації є наявність кращого прояву когніти-

вних функцій, на фоні деякого зниження рівня нейродинамічних характеристик у жінок, порівняно із чоловіками. Виявлено, що у спортсмени-чоловіки в умовах інформаційного навантаження краще виконують спонтанні, швидкісні, але недостатньо підготовлені рішення і моторні дії, порівняно із жінками. Наявність погіршення стабільності при виконанні теплінг-тесту у спортсменів-чоловіків відображає можливості при формуванні функціональної системи, відповідальної за рівень сприйняття та переробку інформації, пошуку і залучення нових елементів функціональної системи в умовах спортивної діяльності. Подальші дослідження у гендерному аспекті будуть проведені з урахуванням таких генетично дете-

рмінованих функцій, як проявів стресостійкості, різних рівнів полезалежності та функціональної асиметрії півкуль головного мозку.

#### Список використаних джерел

1. Вяткин Б. А. К вопросу о соотношении свойств типа нервной системы, темперамента и способностей к спортивной деятельности / Б. А. Вяткин // Темперамент и спорт: ученые записки ИГПИ. – Пермь. 2001.
2. Емшанова Ю. А. Индивидуально-типологические особенности теннисистов и их влияние на соревновательную деятельность / Ю. А. Емшанова // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 5. – С. 22–25.
3. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – СПб., 2005.
4. Лебедев В. И. Личность в экстремальных условиях / В. И. Лебедев. – М., 1989.

5. Коробейников Г. В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности / Г. В. Коробейников // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 3. – С. 81–86.
6. Коробейников Г. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті / Г. Коробейников. – Л., 2013.
7. Van der Molen M. W., Eds. O. Neumann & A. F. Sanders. Energetics and the reaction process: Running threads through experimental psychology / M. W. Molen van der ; eds. O. Neumann, A. F. Sanders // Handbook of perception and action. – 1996. – Vol. 3. – P. 229–276.
8. Руководство к аппаратно-программному психодиагностическому комплексу Мультипсихометр-05 под руководством канд. техн. наук Сугоняева К. В.
9. Реброва О. Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях / О. Ю. Реброва // Междунар. журн. мед. практики. – 2000. – № 4. – С. 43–46.
10. Shannon C. E. A mathematical theory of communication / C. E. Shannon // Bell. System. Tech. J. – 1948. – № 27. – P. 379.

Надійшла до редколегії 06.10.14

Л. Коробейникова, канд. биол. наук  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ РАЗНОГО ПОЛА

*Изучение нейродинамических особенностей у элитных спортсменов в гендерном аспекте. Использовались следующие методики "Сенсомоторная реакция", "Функциональная подвижность нервенных процессов", "Реакция на движущийся объект", "Выносливость нервной системы". Исследовано две группы элитных спортсменов-дзюдоистов разного пола. Выявлено, что у спортсменов-мужчин выше производительность зрительного восприятия и лучше эффективность переработки зрительной информации, при исследовании нейродинамических функций, по сравнению с женщинами, что свидетельствует о наличии зависимости когнитивного компонента восприятия и переработки информации от пола у спортсменов. Выявлено, что в спортсмены-мужчины, в условиях информационной нагрузки, лучше выполняют спонтанные, скоростные, но недостаточно подготовленные моторные действия, по сравнению с женщинами.*

*Ключевые слова: нейродинамические функции, особенности восприятия, переработка информации, гендерный аспект, спортсмены.*

L. Korobeinikova, PhD  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

### GENDER FEATURES OF PRESENTATION OF NEURODYNAMIC FUNCTION IN ELITE COMBAT ATHLETES

*To study the neurodynamics features in elite athletes from a gender perspective. The used of the following methods "Sensory-motor reaction", "Functional mobility of nervous processes", "Reaction to a moving object", "Endurance of the nervous system." The two groups of elite judokas with different sexes were studied. Revealed that male athletes higher performance and better visual perception of the effectiveness of visual information processing, the study of neural function, compared with women, which suggests the presence of cognitive component depending on the perception and processing of information from the floor in athletes. It is revealed that the male athletes, in terms of information load, better perform spontaneous, high-speed, but not enough trained motor actions, as compared to women.*

*Key words: neurodynamic functions, features of perception, information processing, gender dimension, athletes.*

УДК 579.62

О. Нечипуренко, асп.,  
М. Хархота, канд. біол. наук,  
Л. Авдєєва, д-р мед. наук  
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Київ

### БЕЗПЕЧНІСТЬ ШТАМІВ-ПРОДУЦЕНТІВ КАРОТИНОЇДІВ *BACILLUS SP. 1.1* ТА *B. AMYLOLIQUEFACIENS* УКМ В-5113 ЩОДО ТЕПЛОКРОВНИХ ТВАРИН

*Встановлено, що штами-продуценти каротиноїдів *Bacillus sp. 1.1* та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 є безпечними щодо теплокровних тварин, а саме, авірулентні, не виявляють токсичної та токсигенної дії. Визначено відсутність здатності штамів *Bacillus sp. 1.1* та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 продукувати пупресцин та кадаверин. У дослідах на мишах показано, що пероральне та внутрішньочеревинне введення суспензій досліджуваних штамів бацил, які містили 15 млрд. клітин/мишу не викликало загибель піддослідних тварин і не призводило до патоморфологічних змін тканин їх органів. Таким чином, штами *Bacillus sp. 1.1* та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 непатогенні і є безпечними для теплокровних тварин.*

*Ключові слова: бактерії роду *Bacillus*, вірулентність, токсичність, токсигенність.*

**Вступ.** Наразі у тваринництві, птахівництві та аквакультури широко використовують пробіотичні штами бактерій роду *Bacillus* [1]. Вони характеризуються вираженою антагоністичною активністю щодо умовно-патогенних і патогенних бактерій, стійкі до агресивних умов шлунково-кишкового тракту, мають високу ферментативну активність [2, 3]. До того ж переважна більшість штамів бактерій роду *Bacillus* є непатогенними, за виключенням лише деяких ізолятів, що мають фактори вірулентності та детермінанти стійкості до антибіотиків [4]. Окремі штами здатні синтезувати пігменти, зокрема каротиноїдної природи, що робить їх перспективними при застосуванні у тваринництві че-

рез можливість поєднати в одному препараті властивості пробіотиків і здатність компенсувати дефіцит каротину в організмі тварини. Однак, головною вимогою, що висувається до штамів мікроорганізмів – складових біопрепаратів, є їх безпечність щодо теплокровних тварин, а саме авірулентність, відсутність токсичності, токсигенного впливу та здатності викликати патоморфологічні зміни тканин органів тварин [1, 4].

З огляду на вищевикладене, метою роботи було дослідити безпечність штамів-продуцентів каротиноїдів *Bacillus sp. 1.1* та *B. amyloliquefaciens* УКМ В-5113 щодо теплокровних тварин.