

Рекомендована д. мед. н., професором Л. М. Малоштан

УДК 616.-006.55:582.998.2

<https://doi.org/10.24959/cphj.17.1433>

**К. Г. Щокіна, Г. В. Бєлік, Т. О. Куценко, Д. В. Семенів\***

Національний фармацевтичний університет  
Івано-Франківський національний медичний університет\*

## ВПЛИВ ГУСТИХ ЕКСТРАКТІВ ЛОПУХА ВЕЛИКОГО НА ПЕРЕБІГ МОДЕЛЬНОЇ ГІПЕРПЛАЗІЇ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ У ЩУРІВ

Доброякісна гіперплазія передміхурової залози (ДГПЗ) є одним з найбільш поширених захворювань у чоловіків середнього та похилого віку. У зв'язку з цим пошук і вивчення нових ефективних і безпечних препаратів для лікування ДГПЗ є важливим і актуальним. На теперішній час номенклатура вітчизняних простатопротекторів рослинного походження обмежена.

**Мета роботи.** Експериментальне вивчення простатопротекторних властивостей густих екстрактів коренів і листя лопуха великого на моделі сульпірид-індукованої гіперплазії передміхурової залози у щурів.

**Матеріали та методи.** Модельну ДГПЗ відтворювали за допомогою внутрішньоочеревинного введення щурам-самцям сульпіриду в дозі 40 мг/кг впродовж 30 днів. Густі екстракти листя та коренів лопуха в дозі 75 мг/кг і референс-препарат Простаплант форте в дозі 35 мг/кг вводили внутрішньошлунково в лікувальному режимі з 31 по 52 день дослідження.

**Результати.** Визначено, що густі екстракти коренів і листя лопуха на моделі сульпірид-індукованої доброякісної гіперплазії передміхурової залози у щурів зменшують розвиток запальних процесів, гальмують процеси ПОЛ, нормалізують антиоксидантно/прооксидантний баланс в організмі тварин. Під впливом досліджуваних екстрактів зростає рівень андрогенної насиченості організму і співвідношення тестостерон/естрадіол, що свідчить про позитивний вплив препаратів на сперматогенез. Густі екстракти коренів і листя лопуха знижують рівень естрадіолу і дигідротестостерону в сироватці крові експериментальних тварин, що перешкоджає розвитку проліферативних процесів у простаті і гальмує розвиток захворювання.

**Висновки.** За вираженістю простатопротекторної дії густі екстракти коренів і листя лопуха великого не поступаються референс-препарату Простаплант форте.

**Ключові слова:** густі екстракти листя та коренів лопуха великого; гіперплазія передміхурової залози; проста-топротекторна дія; протизапальна дія; антиоксидантна дія

**C. G. Shchokina, G. V. Belik, T. O. Kutsenko, D. V. Semeniv\***

National University of Pharmacy  
Ivano-Frankivsk National Medical University\*

### The effect of thick burdock extracts on development of model hyperplasia of the prostate gland in rats

Benign prostatic hyperplasia (BPHP) is one of the most common diseases in middle-aged and elderly men. In this regard, the search and study of new effective and safe medicines with the prostatoprotective effect is important and topical. For today, the nomenclature of domestic protostatotectors of the plant origin is limited.

**Aim.** To study experimentally the protoprotective properties of thick extracts of roots and leaves of common burdock on the model of sulphiride-induced prostatic hyperplasia in rats.

**Materials and methods.** The BPHP model reproduced the intraperitoneal administration of sulphiride to male rats in the dose of 40 mg/kg for 30 days. Thick burdock extracts in the dose of 75 mg/kg and the reference drug ProstaPlant Forte in the dose of 35 mg/kg were administered intraperitoneally in the therapeutic regimen from day 31 to day 52 of the study.

**Results.** It has been proven that thick extracts of roots and leaves of burdock on the model of sulphiride-induced benign prostatic hyperplasia in rats reduce development of inflammatory processes, inhibit the processes of LPO, normalize the antioxidant / prooxidant balance in the animal's body. Under the influence of these extracts the level of androgenic saturation of the body and the testosterone/estradiol ratio increase, indicating a positive effect of drugs on spermatogenesis. Thick extracts of burdock roots and leaves reduce the level of estradiol and dihydrotestosterone in the blood serum of the experimental animals, and it impedes development of proliferative processes in the prostate and inhibits development of the disease.

**Conclusions.** By the intensity of the prostatoprotective action thick extracts of roots and leaves of common burdock are not inferior to the reference drug ProstaPlant Forte.

**Key words:** thick burdock extracts; benign prostatic hyperplasia; prostatoprotective action; anti-inflammatory activity; antioxidant action

*Е. Г. Щекіна, Г. В. Белик, Т. А. Куценко, Д. В. Семенов\**

*Национальный фармацевтический университет*

*Ивано-Франковский национальный медицинский университет\**

### **Влияние густых экстрактов лопуха большого на развитие модельной гиперплазии предстательной железы у крыс**

Доброякісна гіперплазія передміхурової залози (ДГПЗ) є одним з найбільш поширених захворювань у чоловіків середнього та похилого віку. За даними літератури ознаки ДГПЗ виявляються у 40 % чоловіків у віці 50 років і у більш ніж 90 % чоловіків старше 80 років, і рівень цього захворювання постійно зростає [1, 2]. У зв'язку з цим пошук і вивчення нових ефективних і безпечних препаратів для лікування ДГПЗ є важливим і актуальним.

**Цель работы.** Экспериментальное изучение простатопротекторных свойств густых экстрактов корней и листьев лопуха большого на модели сульпирид-индуцированной гиперплазии предстательной железы у крыс.

**Материалы и методы.** Модель ДГПЗ воспроизводила внутрибрюшинное введение самцам крыс сульпирида в дозе 40 мг/кг в течение 30 дней. Экстракт лопуха в дозе 75 мг/кг и референс-препарат Простаплант форте, 35 мг/кг вводили внутрибрюшинно в лечебном режиме с 31 по 52 день.

**Результаты.** Доказано, что густые экстракты корней и листьев лопуха на модели сульпирид-индуцированной доброкачественной гиперплазии предстательной железы у крыс уменьшают развитие воспалительных процессов, тормозят процессы ПОЛ, нормализуют антиоксидантно/прооксидантный баланс в организме животных. Под влиянием исследуемых экстрактов растет уровень андрогенной насыщенности организма и соотношение тестостерон/эстрадиол, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов на сперматогенез. Густые экстракты корней и листьев лопуха снижают уровень эстрадиола и дигидротестостерона в сыворотке крови экспериментальных животных, что препятствует развитию пролиферативных процессов в простате и тормозит развитие заболевания.

**Выводы.** По выраженности простатопротекторного действия густые экстракты корней и листьев лопуха большого не уступают референс-препарату Простаплант форте.

**Ключевые слова:** густые экстракты листьев и корней лопуха большого; гиперплазия предстательной железы; простатопротекторное действие; противовоспалительное действие; антиоксидантное действие

Доброякісна гіперплазія передміхурової залози (ДГПЗ) є одним з найбільш поширених захворювань у чоловіків середнього та похилого віку. За даними літератури ознаки ДГПЗ виявляються у 40 % чоловіків у віці 50 років і у більш ніж 90 % чоловіків старше 80 років, і рівень цього захворювання постійно зростає [1, 2]. У зв'язку з цим пошук і вивчення нових ефективних і безпечних препаратів для лікування ДГПЗ є важливим і актуальним.

В останні роки збільшився інтерес до препаратів рослинного походження. Фітотерапевтичні препарати мають виражену фармакологічну активність і більш високий рівень безпеки в порівнянні з синтетичними препаратами [3]. Низька токсичність дозволяє застосовувати фітопрепарати тривалий час без ризику виникнення серйозних ускладнень з урахуванням віку хворих з ДГПЗ і супутніх захворювань. До того ж фітопрепарати мають багату фармакодинаміку, що дозволяє одночасно впливати на кілька патогенетичних ланок захворювання [2-4]. Фітопрепарати включені до національних та міжнародних стандартів лікування ДГПЗ. На теперішній час номенклатура вітчизняних простатопротекторів рослинного походження обмежена.

Однією з лікарських рослин з потенційними простатопротекторними властивостями є лопух великий. Аналіз фітохімічного складу даної лікарської сировини свідчить про наявність певної кількості β-фітостеролу, який ефективний при лікуванні ДГПЗ [5, 6]. Також доведено, що препарати лопуха чинять протизапальну, анти-

оксидантну та цитотоксичну дію, що є складовими простатопротекторної активності [4]. З урахуванням вищевикладеного **метою роботи** стало вивчення простатопротекторних властивостей густих екстрактів коренів (ГЕКЛ) і листя (ГЕЛЛ) лопуха великого, отриманих на кафедрі ботаніки НФаУ на моделі сульпірид-індукованої ДГПЗ у щурів.

#### **Матеріали та методи**

В експерименті використано 30 білих нелінійних щурів-самців масою 280-320 г. Модельну ДГПЗ відтворювали за допомогою внутрішньоочеревинного введення щурам Сульпіриду (Еглоніл, «Sanofi-Aventis», Франція) в дозі 40 мг/кг впродовж 30 днів [7]. ГЕКЛ і ГЕЛЛ у дозі 75 мг/кг, яка була визначена в попередніх скринінгових дослідженнях, і референс-препарат Простаплант форте («Schwabe», Швейцарія) в дозі 35 мг/кг [7-9] вводили внутрішньошлунково в лікувальному режимі з 31 по 52 день дослідження. На 53 день проводили евтаназію тварин летальною дозою тіопенталового наркозу, брали на аналіз крові і передміхурову залозу (ПЗ).

У сироватці крові визначали вміст естрадіолу, тестостерону, дигидротестостерону, ТБК-активних продуктів (ТБК-АП), відновленого глутатіону (ВГ), дієнових кон'югатів (ДК), активність кислої фосфатази (КФ); в гомогенаті ПЗ – активність КФ, вміст ТБК-АП, ВГ і ДК. Рівень гормонів у сироватці крові визначали імуноферментним методом за допомогою стандартних комерційних імуноферментних наборів для визначен-

Таблиця 1

**Вплив густих екстрактів лопуха на активність кислої фосфатази і показники антиоксидантно/прооксидантного балансу в сироватці крові**

Групи тварин, n=6	КФ, нмоль/с*л	ТБК-АП, кмоль/л	ВГ, мг%	ДК, кмоль/л
Контрольна патологія	229,000±8,000*	0,440±0,020*	15,320±0,400*	0,218±0,002*
Інтактний контроль	191,000±2,000	0,320±0,020	28,800±0,730	0,037±0,004
ГЕKL, 75 мг/кг	195,000±3,000**	0,420±0,020*	25,430±1,390**	0,049±0,006**
ГЕЛЛ, 75 мг/кг	220,000±3,000*#&	0,380±0,010**	29,540±1,130**#	0,058±0,006**/**&
Простаплант форте, 35 мг/кг	202,000±2,000**/**	0,370±0,020**	27,530±0,480**	0,041±0,004**

Примітка. Статистично значимі відмінності (p < 0,05): \* – з групою інтактного контролю, \*\* – з групою контрольної патології; # – з групою ГЕKL, & – з групою Простапланту форте.

ня тестостерону (тестостерон ІФА (Хема) – №/серія REFK209 LOT204, Росія), естрадіолу (естрадіол ІФА (Хема) – №/серія REFK208LOT112, Росія), дигідротестостерону (дигідротестостерон ІФА (DRGELISA) – №/серія E1A-4132, Фінляндія). Вимірювання проводили за допомогою імуноферментного аналізатора (АіФ М/340, 1999). Активність КФ визначали за методом А. Боданського, вміст ТБК-АП – спектрофотометрично за реакцією з 2-тіобарбітуровою кислотою за методом І. Д. Стальної, Т. Г. Гарішвілі за допомогою біохімічних наборів «Реагент» вітчизняного виробництва, рівень ВГ – за методом Beutler E. D. et al. [10, 11].

При врахуванні результатів у вигляді середня ± стандартна помилка статистичну достовірність міжгрупових відмінностей розраховували за критерієм t Стьюдента з поправкою Бонфероні.

При роботі з експериментальними тваринами дотримувалися «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», узгоджених з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» і постановою Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001).

#### Результати та їх обговорення

Достовірне підвищення активності КФ (в 1,2 рази) в сироватці крові експериментальних тварин

групи контрольної патології в порівнянні з аналогічним показником у інтактних тварин є свідченням порушення функціональної активності ПЗ та вказує на розвиток в ній потужних запальних процесів. При цьому активність КФ в гомогенаті ПЗ не змінилася, що свідчить про те, що проникність мембран ацинусів ПЗ поки ще не збільшилася.

Рівень ТБК-АП і ДК в сироватці крові щурів групи контрольної патології достовірно зріс в 1,4 і 5,9 рази, а рівень ВГ знизився в 1,9 рази (табл. 1). Отже, розвиток патологічного процесу супроводжувався порушенням балансу антиоксидантної та прооксидантної систем та вираженим оксидативним стресом.

Введення ГЕKL сприяло достовірній нормалізації активності КФ в сироватці крові тварин, про що свідчить відсутність достовірних відмінностей показника групи нелікованих тварин від аналогічного показника тварин групи інтактного контролю. Застосування ГЕKL сприяло достовірному гальмуванню процесів ПОЛ, нормалізації показників ВГ і ДК в сироватці крові, рівнів ТБК-АП і ВГ – в гомогенаті ПЗ (табл. 2). За впливом на вищевказані показники ГЕKL достовірно не поступався дії препарату порівняння Простапланту форте. ГЕЛЛ поступався ГЕKL і референс-препарату за нормалізувальним впливом на активність КФ, вміст ВГ і ДК в сироватці крові експериментальних тварин.

Таблиця 2

**Вплив густих екстрактів лопуха на активність кислої фосфатази і показники антиоксидантно/прооксидантного балансу в гомогенаті передміхурової залози**

Групи тварин, n=6	КФ, нмоль/с*г	ТБК-АП, кмоль/г	ВГ, мг%	ДК, кмоль/г
Контрольна патологія	601,00±15,11	68,59±1,65*	13,68±0,84*	2,54±0,52
Інтактний контроль	599,00±3,81	30,98±2,28	22,06±1,24	0,97±0,62
ГЕKL, 75 мг/кг	587,00±7,63	35,90±3,66**	20,79±1,26**	0,96±0,58
ГЕЛЛ, 75 мг/кг	629,00±4,71*#&	35,26±1,84**	21,88±1,29**	1,00±0,58
Простаплант форте, 35 мг/кг	530,00±7,99**/**	32,05±2,71**	23,34±0,73**	0,94±0,59

Примітка. Статистично значимі відмінності (p < 0,05): \* – з групою інтактного контролю, \*\* – з групою контрольної патології; # – з групою ГЕKL, & – з групою Простапланту форте.

Таблиця 3

**Вплив густих екстрактів лопуха на вміст естрадіолу, тестостерону, дигідротестостерону в сироватці крові**

Групи тварин, n=6	Рівень естрадіолу, нмоль/л	Рівень тестостерону, нмоль/л	Співвідношення тестостерон / естрадіол	Рівень дигідротестостерону, нмоль/л
Контрольна патологія	0,365±0,022*	9,930±1,410*	27,400±3,560*	1247,230±137,430*
Інтактний контроль	0,218±0,011	27,590±3,140	128,760±17,080	604,280±91,150
ГЕКЛ, 75 мг/кг	0,220±0,011**	20,180±1,612**	91,600±4,010**	723,370±96,750**
ГЕЛЛ, 75 мг/кг	0,215±0,008**	22,680±1,370**	106,890±9,850**	657,250±69,610**
Простаплант форте, 35 мг/кг	0,221±0,010**	24,650±2,900**	113,460±15,610**	672,090±40,890**

Примітка. Статистично значимі відмінності (p < 0,05): \* – з групою інтактного контролю, \*\* – з групою контрольної патології.

Важливими маркерами фертильності самців є зміни вмісту естрадіолу і тестостерону в сироватці крові. Підвищення рівня дигідротестостерону свідчить про розвиток проліферативних процесів у простаті. Тривале введення великих доз блокатора дофамінових рецепторів сульпіриду сприяло збільшенню рівня пролактину і знижувало вивільнення гонадотропних гормонів. А пролактин, який є андрогенонезалежним супресором апоптозу простатичного епітелію, спричиняв розвиток гіперплазії ПЗ. Підвищення рівня пролактину також збільшувало активність ароматази і прискорювало перетворення тестостерону на естрадіол, що також викликало проліферацію клітин ПЗ [12, 13].

Введення ГЕКЛ, ГЕЛЛ і Простапланту форте сприяло достовірному підвищенню рівня маркера андрогенного статусу щурів тестостерону в 2,0, 2,3 і 2,5 рази відповідно і зниженню рівня естрадіолу в периферичній крові тварин в середньому в 1,7 рази. Співвідношення тестостерон/естрадіол достовірно зросло до рівня інтактних тварин (табл. 3).

Обидва екстракти лопуха і референс-препарат достовірно знижували рівень дигідротестостерону в сироватці крові щурів в 1,7, 1,9 і 1,9 рази відповідно, тобто всі досліджувані препарати гальмували перехід тестостерону в його активну форму – дигідротестостерон, що перешкоджало збільшенню обсягу ПЗ [9, 13]. Тобто, досліджувані препарати відновлювали функціональну активність ПЗ. Достовірних відмінностей у

впливі екстрактів лопуха і Простапланту форте на рівень гормонів не визначено.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що механізм дії густих екстрактів лопуха при доброякісній гіперплазії ПЗ полягає в їх здатності гальмувати процеси ПОЛ, нормалізувати співвідношення андрогенів і естрогенів, гальмувати перехід тестостерону в дигідротестостерон, відновлювати функціональну активність і знижувати запальні процеси в ПЗ.

#### ВИСНОВКИ

Таким чином, густі екстракти коренів і листя лопуха на моделі сульпірид-індукованої доброякісної гіперплазії передміхурової залози у щурів зменшують розвиток запальних процесів, гальмують процеси ПОЛ, нормалізують антиоксидантно/прооксидантний баланс в організмі тварин. Під впливом досліджуваних екстрактів зростає рівень андрогенної насиченості організму і співвідношення тестостерон/естрадіол, що свідчить про позитивний вплив препаратів на сперматогенез. Густі екстракти коренів і листя лопуха знижують рівень естрадіолу і дигідротестостерону в сироватці крові експериментальних тварин, що перешкоджає розвитку проліферативних процесів в ПЗ і гальмує розвиток захворювання. За вираженістю простатопротекторної дії густі екстракти коренів і листя лопуха великого не поступаються референс-препарату Простаплант форте.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

#### Перелік використаних джерел інформації

- Кузьменко, В. В. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы / В. В. Кузьменко, М. В. Кочетов, Б. В. Семенов. – Воронеж, 2008. – 1144 с.
- Ринок простатопротекторів в Україні: реалії та перспективи / Г. В. Зайченко, І. М. Риженко, О. Г. Чистяков та ін. // Провізор. – 2008. – № 16. – С. 39.
- Простатопротекторы / С. М. Дроговоз, Т. А. Бухтиарова, В. В. Россихин и др. – Х. : Пляда, 2005. – 184 с.
- Мохамад, А. Експериментальне вивчення протизапальних властивостей густих екстрактів лопуха великого: дис ... канд. фарм. наук: (14.04.02 – фармакологія) / А. Мохамад. – Х., 2013. – 167 с.
- A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock) / Y. S. Chan, L. N. Cheng, J. H. Wu et al. // *Inflammopharmacol.* – 2010. – Vol. 19, Issue 5. – P. 245–254. doi: 10.1007/s10787-010-0062-4

6. Antioxidative and in vitro antiproliferative activity of *Arctium lappa* root extracts / F. S. Predes, A. L. Ruiz, J. E. Carvalho et al. // *BMC Complement Altern. Med.* – 2011. – Vol. 11, Issue 1. – P. 11–25. doi: 10.1186/1472–6882–11–25
7. Андріяненко, О. В. Фармакологічна ефективність густого екстракту талабану польового на моделі доброякісної гіперплазії залози у щурів / О. В. Андріяненко, Г. В. Зайченко, Г. С. Тартинська // *Вісник фармації.* – 2012. – № 3 (71). – С. 79–82.
8. Shchokina, C. Investigation of antioxidant and anti-inflammatory properties of burdock thick extracts on the model of benign prostatic hyperplasia (BPH) in rats / C. Shchokina, V. Ulanova // *J. Mol. Pathophysiol.* – 2016. – Vol. 5, Issue 3. – P. 55–58. doi: 10.5455/jmp.20160601012744
9. Караковська, Н. Є. Експериментальне вивчення простатопротекторних властивостей густих екстрактів лопуха великого : дис ... канд. фарм. наук : (14.04.02 – фармакологія) / Н. Є. Караковська. – Х., 2014. – 169 с.
10. Арутюнян, А. В. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма : метод. рек. / А. В. Арутюнян, Е. Е. Дубина. – СПб. : Фолиант, 2000. – 104 с.
11. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2-х томах. Т. 1. – Мн : Беларусь, 2000. – 495 с.
12. Тиктинский, О. Л. Андрология / О. Л. Тиктинский, С. Н. Калинина, В. В. Михайличенко. – М. : МедИнформАгентство, 2010. – 576 с.
13. Benign prostatic hyperplasia / ed. P. Narayan. – London : Livingstone, 2000. – XII. – 402 p.

## References

1. Kuzmenko, V. V., Kochetov, M. V., Semenov, B. V. (2008). *Dobrokachestvennaia giperplaziia predstatelnoi zhelezy.* Voronezh, 1144.
2. Zaichenko, H. V., Ryzhenko, I. M., Chystiakov, O. H. et al. (2008). *Provizor*, 16, 39–46.
3. Drogovoz Mokhammad, A. (2013). *Eksperymentalne vyvchennia protyzapalnykh vlastyvostei hustykh ekstraktiv lopukha velykoho.*, S. M., Bukhtiarova, T. A., Rossikhin, V. V. et al. (2005). *Prostatoprotektory.* Kharkiv: Pleiada, 184.
4. Mokhammad, A. (2013). *Eksperymentalne vyvchennia protyzapalnykh vlastyvostei hustykh ekstraktiv lopukha velykoho.* Kharkiv, 167.
5. Chan, Y.-S., Cheng, L.-N., Wu, J.-H., Chan, E., Kwan, Y.-W., Lee, S. M.-Y., Chan, S.-W. (2010). A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). *Inflammopharmacology*, 19 (5), 245–254. doi: 10.1007/s10787-010-0062-4
6. Predes, F. S., Ruiz, A. L., Carvalho, J. E., Foglio, M. A., Dolder, H. (2011). Antioxidative and in vitro antiproliferative activity of *Arctium lappa* root extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11 (1). doi: 10.1186/1472–6882–11–25
7. Andriianenkov, O. V., Zaichenko, H. V., Tartynska, H. S. (2012). *Visnyk farmatsii – News or Pharmacy*, 3 (71), 79–82.
8. Catherine, S., Vera, U. (2016). Investigation of antioxidant and anti-inflammatory properties of burdock thick extracts on the model of benign prostatic hyperplasia (BPH) in rats. *Journal of Molecular Pathophysiology*, 5 (3), 55. doi: 10.5455/jmp.20160601012744
9. Karakovska, N. Ye. (2014). *Eksperymentalne vyvchennia prostatoprotektornykh vlastyvostei hustykh ekstraktiv lopukha velykoho.* Kharkiv, 169.
10. Arutiunian, A. V., Dubina, E. E. (2000). *Metody otcenki svobodno–radikalnogo okisleniia i antioksidantnoi sistemy organizma.* St. Petersburg: Foliant, 104.
11. Kamyshnikov, V. S. (2000). *Spravochnik po kliniko–biokhimicheskoi laboratornoi diagnostike.* Minsk: Belarus, 495.
12. Tikinskii, O. L., Kalinina, S. N., Mikhaichenko, V. V. (2010). *Andrologiia.* Moscow: MedInformAgentstvo, 576.
13. Narayan, P. (2000). *Benign prostatic hyperplasia.* London: Livingstone, 402.

---

### Відомості про авторів / Information about authors / Информация об авторах

**Щокіна К. Г.**, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Shchokina C. G.**, Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Pharmacology Department, National University of Pharmacy

**Щекіна Е. Г.**, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Белик Г. В.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Belik G. V.**, Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Pharmacology Department, National University of Pharmacy

**Белик Г. В.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Куценко Т. О.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Kutsenko T. O.**, Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Pharmacology Department, National University of Pharmacy

**Куценко Т. А.**, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакології, Національний фармацевтичний університет

**Семенів Д. В.**, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри організації та економіки фармації і технології ліків, Івано-Франківський національний медичний університет

**Semeniv D. V.**, Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor, head of the Department of Organization and Economics of Pharmacy and Drug Technology, Ivano-Frankivsk National Medical University.

**Семенів Д. В.**, доктор фармацевтичних наук, професор, заведуючий кафедрою організації і економіки фармації і технології лікарств, Івано-Франківський національний медичний університет

Адреса для листування: 61002, м. Харків, вул. Куликівська, 12, кафедра фармакології НФаУ. Тел./факс. (057) 7063069.

E-mail: acya@ukr.net

Mailing address: 12, Kulikovska str., Kharkiv, 61002, Ukraine, Pharmacology Department, National University of Pharmacy.

Tel. +80577063069. E-mail: acya@ukr.net

Адрес для переписки: 61002, г. Харьков, ул. Куликовская, 12, кафедра фармакологии НФаУ. Тел./факс. (057) 7063069.

E-mail: acya@ukr.net