

УДК 547.792.:616.15]-074-092.9

DOI: 10.24959/ubphj.17.115

Д. М. ДАНИЛЬЧЕНКО

*Запорізький державний медичний університет*

## АНАЛІЗ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ НА ФОНІ ЗАСТОСУВАННЯ НАТРІЮ 2-(4-АМІНО-5-(ФУРАН-2-ІЛ)-1,2,4-ТРИАЗОЛ-3-ІЛТІО)АЦЕТАТУ

**Актуальність.** Пошуку нових біологічно активних сполук серед фуранпохідних 1,2,4-триазолів присвячено багато публікацій. Кожен учений аргументовано доводить перспективність використання саме цього класу синтетичних похідних в якості потенційних фармакологічно активних речовин. Таким чином, на теперішній час можна з упевненістю констатувати факти дуже вдалого поєднання представлених гетероциклічних систем для створення окремого перспективного наукового напрямку синтетичних досліджень.

**Метою** представленої роботи був аналіз біохімічних показників сироватки крові піддослідних щурів на фоні введення натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату та певні висновки щодо подальших фармакологічних впроваджень зазначеної сполуки.

**Матеріали та методи.** Матеріалом для дослідження був 1 % водний розчин натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату. Для проведення експериментального дослідження були використані лабораторні тварини – білі щури масою тіла 130-150 г.

**Результати та їх обговорення.** Застосування 1 % водного розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату приводить до підвищення активності аланінамінотрансферази, а також частково до зниження активності аспартатамінотрансферази. Щодо гаммаглутамілтранспептидази, то її рівень закономірно знижується. Також простежується тенденція до зниження активності лактатдегідрогенази. У порівнянні з контролем, застосування 1 % розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату приводить до підвищення рівня глюкози. Слід також відмітити тенденцію до зниження вмісту холестеролу, суттєвого зниження рівня триацилгліцеридів та концентрації сечової кислоти. Щодо другої групи тварин, то помічена тенденція до підвищення у сироватці крові рівня серомукоїду. Такі показники сироватки крові як лужна фосфатаза, сечовина,  $\alpha$ -амілаза, білірубін, неорганічний фосфор та кальцій не мали суттєвих коливань після застосування розчинів у двох експериментальних групах.

**Висновки.** Аналіз результатів біохімічних досліджень може свідчити про досить високу ймовірність застосування 1 % розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату у майбутньому в якості потенційного антиоксидантного та імуномодуючого засобу.

**Ключові слова:** натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетат; біохімічний аналіз; доклінічні дослідження

D. Danilchenko

### Analysis of blood serum biochemical parameters during the treatment with sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate

**Topicality.** The search of new biologically active compounds among 1,2,4-triazole furan substituted is subject of publications. Each researcher reasonably proves the usage prospects of this particular class of synthetic derivatives as potential pharmacologically active substances. Thus, today we can confidently assert the facts of very successful combination of presented heterocyclic systems to create an individual promising scientific field of synthetic research.

**Aim.** To present and to analyze the serum biochemical parameters of experimental rats on the background of introduction of the sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate, to make certain conclusions for future pharmacological implementations of the compound.

**Materials and methods.** The material of the study was 1 % aqueous solution of sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate. Laboratory animals - white rats weighing 130-150 g were used for the study.

**Results and discussion.** The use of sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate 1 % aqueous solution leads to increase of alanine aminotransferase activity and partly to reduce of aspartate aminotransferase activity. Regarding to gamma glutamyl transpeptidase its level naturally decreases. There is a tendency to reduce the lactate dehydrogenase activity. Compared with the control group the use of sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate 1% aqueous solution leads to increase of glucose level. It should be also noted the trend towards reduction of cholesterol level, significant decrease of triacylglyceride and concentration of uric acid. As for the second group of animals it is marked the tendency to increase the seromucoicid level in blood serum. These parameters of blood serum as alkaline phosphatase, urea,  $\alpha$ -amylase, bilirubin, inorganic phosphorus and calcium had no significant fluctuations after application of the solutions in the two test groups.

**Conclusions.** Analysis of biochemical studies may show a high probability of the use of sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate 1 % aqueous solution in the future as a potential antioxidant and immune-modulating agent.

**Key words:** serum biochemical parameters; alanine aminotransferase activity; seromucoicid level; urea; immune-modulating agent; sodium 2-(4-amino-5-(furan-2-yl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate 1 % aqueous solution

Д. М. Данильченко

## Анализ биохимических показателей сыворотки крови на фоне применения натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата

**Актуальность.** Поиск новых биологически активных соединений среди фуранпроизводных 1,2,4-триазола посвящено много публикаций. Каждый ученый аргументировано доказывает перспективность использования именно этого класса синтетических производных в качестве потенциальных фармакологически активных веществ. Таким образом, на сегодняшний день можно с уверенностью констатировать факты очень удачного сочетания представленных гетероциклических систем для создания отдельного перспективного научного направления синтетических исследований.

**Целью** представленной работы было проанализировать биохимические показатели сыворотки крови экспериментальных крыс на фоне введения натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата, сделать выводы относительно дальнейших фармакологических внедрений указанного соединения.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования был 1 % водный раствор натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата. Для проведения экспериментального исследования были использованы лабораторные животные белые крысы массой тела 130-150 г.

**Результаты и их обсуждение.** Применение 1 % водного раствора натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата приводит к повышению активности печеночных, а также частично к снижению активности аспаратаминотрансферазы. Что касается гаммаглутамилтранспептидазы, то ее уровень закономерно снижается. Также прослеживается тенденция к снижению активности лактатдегидрогеназы. По сравнению с контролем применение 1 % раствора натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата приводит к повышению уровня глюкозы. Следует также отметить тенденцию к снижению содержания холестерина, существенно снижался уровень триацилглицеридов и концентрации мочевой кислоты. По второй группе животных замечена тенденция к повышению в сыворотке крови уровня серомукоида. Такие показатели сыворотки крови как щелочная фосфатаза, мочевины,  $\alpha$ -амилаза, билирубин, неорганический фосфор и кальций не имели существенных колебаний после применения растворов в двух экспериментальных группах.

**Выводы.** Анализ результатов биохимических исследований может свидетельствовать о достаточно высокой вероятности применения в будущем 1 % раствора натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетата в качестве потенциального антиоксидантного и иммуномодулирующего средства.

**Ключевые слова:** *натрия 2-(4-амино-5-(фуран-2-ил)-1,2,4-триазол-3-илтио)ацетат; биохимический анализ; доклинические исследования*

### ВСТУП

Пошуку нових біологічно активних сполук серед фуранпохідних 1,2,4-триазолів присвячено багато публікацій як вітчизняних науковців [1], так і закордонних авторів [2, 3]. Кожен учений аргументовано доводить перспективність використання саме цього класу синтетичних похідних в якості потенційних фармакологічно активних речовин [4, 5]. Таким чином, на теперішній час можна з упевненістю констатувати факти дуже вдалого поєднання представлених гетероциклічних систем для створення окремого перспективного наукового напрямку синтетичних досліджень.

У 2014 році на ветеринарному ринку України з'явився новий оригінальний препарат «Трифюзол», який за три роки став дуже популярним, допомагаючи ветеринарним фахівцям створювати сприятливі умови для життєдіяльності тварин [6]. З хімічної точки зору діюча речовина цього препарату належить до водорозчинних похідних 1,2,4-триазолу з фрагментом фурану [7]. Раніше нами відмічалось, що деякі нові похідні 5-(фуран-2-іл)-4-аміно-1,2,4-триазол-3-тіолу є практично нетоксичними сполуками, володіючи при цьому широким спектром біологічної дії [8], а натрій 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетат проявляє виражену антиоксидантну, імуномодулюючу, гепатопротекторну активність [9]. Продовжуючи поглиблене вивчення цієї перспективної сполуки на шляху первинних фармакологічних досліджень, ми вважали за доцільне дослідити вплив натрію 2-(4-аміно-5-

(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетату на біохімічні показники лабораторних тварин (щурів), керуючись методичними рекомендаціями щодо доклінічного дослідження потенційних лікарських засобів.

Таким чином, **метою** представленої роботи було проаналізувати біохімічні показники сироватки крові піддослідних щурів на фоні введення натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетату, зробити певні висновки щодо подальших фармакологічних впроваджень зазначеної сполуки.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Синтез, фізико-хімічні константи натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетату детально описані у публікації [9]. Подальші дослідження натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетату проводили на базі науково-дослідної лабораторії кафедри хірургії та акушерства Полтавської державної аграрної академії та централізованої біохімічної лабораторії 4-ї міської клінічної лікарні міста Полтави. Матеріалом для дослідження був 1 % водний розчин натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтио)ацетату. Дослід проводили, керуючись методичними рекомендаціями щодо доклінічного дослідження лікарських засобів (за редакцією О. В. Стефанова, м. Київ, «Авіценна», 2001 р.). Для проведення експериментального дослідження були використані лабораторні тварини – білі щури (самці) з масою тіла 130-150 г, з яких було сформовано дві

дослідні групи. Тваринам першої дослідної групи, які слугували контролем, вводили ізотонічний розчин натрій хлориду. Щурам другої дослідної групи ін'єктували 1 % водний розчин натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату.

#### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

В обох випадках розчини вводили в організм шляхом внутрішньом'язових ін'єкцій у дозі 0,01 мл на тварину впродовж п'яти діб. Паралельно з цим контролювались поведінкові особливості щурів. Після закінчення п'ятиденного курсу введення розчинів у тварин обох експериментальних груп відбирали зразки крові для розширеного біохімічного аналізу. Після застосування 1 % водного розчину натрію 2-(4-аміно-

5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату усі піддослідні тварини залишалися живими, активно рухалися і приймали корм.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати біохімічного дослідження сироватки крові піддослідних тварин наведені в таблиці. Аналізуючи результати, слід відзначити, що при застосуванні натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату у вказаних дозах відбувається підвищення вмісту загального білка. Перерозподіл білкових фракцій відбувається за рахунок зменшення відсотка альбумінів та підвищення рівня глобулінів. Поряд з цим відбувається помітне підвищення рівня креатиніну (таблиця).

Таблиця

#### БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ ПІДДОСЛІДНИХ ЩУРІВ (САМЦІВ)

Показники	Референтна норма	Перша дослідна група (плацебо), n = 5	Друга дослідна група (сполука*), n = 5
1	2	3	4
Альбумін, г/л	32-52	32	35
		31	32
		34	36
		33	33
		35	32
		<b>33,0 ± 0,85</b>	<b>33,6 ± 0,85</b>
Загальний білок, г/л	65-85	61	78
		65	68
		69	70
		68	70
		73	65
		<b>67,2 ± 2,57</b>	<b>70,2 ± 2,79</b>
Лужна фосфатаза, Мо/л	64-600	1608	1191
		806	993
		997	1113
		1037	1019
		1036	972
		<b>1096,8 ± 172,1</b>	<b>1057,6 ± 46,9</b>
АлАт, Мо/л	5-40	97	177
		106	158
		131	178
		112	187
		131	154
		<b>115,4 ± 7,29</b>	<b>170,8 ± 7,08</b>
АсАт, Мо/л	5-35	222	261
		191	195
		242	249
		227	232
		243	181
		<b>225,0 ± 11,15</b>	<b>223,6 ± 17,16</b>
ЛДГ, Мо/л	114-450	4418	3491
		3076	2531
		2961	3560
		3343	4332
		3155	2598
		<b>3390,6 ± 312,6</b>	<b>3302,4 ± 386,5</b>

Продовження таблиці

1	2	3	4
ГГТП, Мо/л	5-30	2	2
		3	3
		4	1
		3	1
		5	1
		<b>3,4 ± 0,64</b>	<b>1,6 ± 0,43</b>
Креатинін, мкмоль/л	44-107	43	51
		36	56
		48	57
		52	55
		41	62
		<b>44,0 ± 3,43</b>	<b>56,2 ± 2,36</b>
Сечовина, ммоль/л	2,5-8,3	5,4	4,7
		4,5	4,0
		5,1	4,3
		4,9	3,9
		3,9	4,5
		<b>4,76 ± 0,32</b>	<b>4,28 ± 0,17</b>
Глюкоза, ммоль/л	3,5-6,3	5,8	7,8
		5,0	6,5
		5,9	5,7
		5,4	6,5
		4,7	7,1
		<b>5,36 ± 0,25</b>	<b>6,72 ± 0,45</b>
Холестерол, ммоль/л	3,6-6,5	1,70	1,89
		1,56	1,25
		1,21	1,12
		1,92	1,13
		1,24	1,01
		<b>1,53 ± 0,15</b>	<b>1,28 ± 0,18</b>
Тригліцериди, ммоль/л	0,45-2,0	1,46	0,68
		1,74	0,60
		0,90	0,80
		1,13	0,73
		0,68	0,53
		<b>1,18 ± 0,22</b>	<b>0,67 ± 0,05</b>
α-Амілаза, Мо/л	10-220	1155	1380
		1240	1317
		1115	1389
		1153	1409
		1131	1349
		<b>1158,8 ± 26,8</b>	<b>1368,8 ± 19,7</b>
Білірубін загальний, мкмоль/л	8,0-21,0	6	6
		7	7
		6	5
		5	7
		7	6
		<b>6,2 ± 0,43</b>	<b>6,2 ± 0,43</b>
Білірубін прямиий	25 % від загального	2	2
		3	3
		2	2
		2	3
		3	2
		<b>2,4 ± 0,21</b>	<b>2,4 ± 0,21</b>

Продовження таблиці

1	2	3	4
Білірубін непрямий		4	4
		4	4
		4	3
		3	4
		4	4
		<b>3,8 ± 0,21</b>	<b>3,8 ± 0,21</b>
Тимолова проба, од.	до 4 од.	1,6	1,8
		1,7	1,6
		1,5	1,4
		1,2	1,5
		1,3	1,2
		<b>1,46 ± 0,10</b>	<b>1,50 ± 0,12</b>
Сечова кислота, мкмоль/л	140-340	227	178
		212	171
		187	137
		162	136
		236	118
		<b>204,8 ± 15,87</b>	<b>148,0 ± 12,87</b>
Неорганічний фосфор, ммоль/л	0,8-1,5	2,69	2,77
		2,23	2,19
		2,15	2,23
		2,30	2,29
		2,30	1,84
		<b>2,33 ± 0,11</b>	<b>2,26 ± 0,20</b>
Кальцій, ммоль/л	2,22-2,75	2,29	2,35
		2,19	2,13
		2,26	2,28
		2,29	2,19
		2,16	2,28
		<b>2,23 ± 0,03</b>	<b>2,24 ± 0,05</b>
С-реактивний білок	Негативний	Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		<b>Негативний</b>	<b>Негативний</b>
Титр АСЛО, од.	< 250 од.	< 250	< 250
		< 250	< 250
		< 250	< 250
		< 250	< 250
		< 250	< 250
		<b>&lt; 250</b>	<b>&lt; 250</b>
Серомукоїд, од.	< 0,200 од.	0,120	0,120
		0,110	0,110
		0,130	0,140
		0,120	0,120
		0,110	0,150
		<b>0,118 ± 0,004</b>	<b>0,128 ± 0,008</b>
Ревмофактор	Негативний	Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		Негативний	Негативний
		<b>Негативний</b>	<b>Негативний</b>



Продовження таблиці

Альбуміни, %	53,0-66,0	52,5	44,9
		47,7	47,1
		49,3	51,4
		48,5	47,1
		47,9	49,2
		<b>49,18 ± 1,03</b>	<b>47,94 ± 1,39</b>
Глобуліни, %	34,0-47,0	47,5	55,1
		52,3	52,9
		50,7	48,6
		51,5	52,9
		52,1	50,8
		<b>50,82 ± 1,03</b>	<b>52,06 ± 1,39</b>
Коефіцієнт Альб./Глоб.	1,2-2,0	1,10	0,81
		0,91	0,89
		0,97	1,06
		0,94	0,89
		0,92	0,97
		<b>0,97 ± 0,04</b>	<b>0,92 ± 0,05</b>

Примітка: сполука\* – натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетат.

Застосування 1 % водного розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату призводить до підвищення активності аланінаміно-трансферази, а також частково до зниження активності аспартатамінотрансферази. Щодо гаммаглутамілтранспептидази, то її рівень закономірно знижується. Також простежується тенденція до зниження активності лактатдегідрогенази. У порівнянні з контролем застосування 1 % розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату призводить до підвищення рівня глюкози. Слід також відмітити тенденцію до зниження вмісту холестеролу, суттєвого зниження рівня триацилгліцеридів та концентрації сечової кислоти. Щодо другої групи тварин, то помічена тенденція до підвищення у сироватці крові рівня серомукоїду. Такі показники сироватки крові як лужна фосфатаза, сечовина,  $\alpha$ -амілаза, білі-

рубін, неорганічний фосфор та кальцій не мали суттєвих коливань після застосування розчинів у двох експериментальних групах (таблиця).

#### ВИСНОВКИ

1. Вперше було застосовано 1 % водний розчин натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату у вигляді ін'єкційної форми для порівняння біохімічних показників сироватки крові піддослідних щурів.
2. Аналіз результатів біохімічних досліджень може свідчити про досить високу ймовірність застосування 1 % розчину натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату у майбутньому в якості потенційного антиоксидантного та імуномодуючого засобу.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Фармакологічні аспекти застосування фуранпохідних 1,2,4-триазол-3-тіолів / О. А. Бігдан, В. В. Парченко, О. І. Панасенко, Є. Г. Книш // Актуальні питання фармац. і мед. науки та практики. – 2016. – № 3 (22). – С. 98–102.
2. Hassan, F. A. Antitumoral effect of 1,2,4-Triazole derivatives on prostate carcinoma (DU145), Human Liver carcinoma (HEPG2), and Human Breast Cancer (MCF7) cell Lines / F. A. Hassan, Kh. W. Younus, A. H. AL-Qaisi // Australian J. of Basic and Applied Sci. – 2013. – Vol. 7, Issue2. – P.133–140.
3. Design, synthesis and antimicrobial activities of some azole derivatives / S. Basoglu, M. Yolal, S. Demirci et al. // Acta Poloniae Pharmac. Drug Res. – 2013. – Vol. 70, Issue 2. – P. 229–236.
4. Парченко, В. В. Протисудомна активність S-похідних 5-(фуран-2-іл)-4R1-1,2,4-триазол-3-тіонів / В. В. Парченко // Фармац. журн. – 2015. – № 6. – С. 56–60.
5. Синтез и противоопухолевая активность новых фурил-2-замещенных 1,3,4-тиадиазолов, 1,2,4-триазолов / Т. Р. Овсепян, С. В. Грбоян, Ф. Г. Арсенян, Р. Г. Мелик-Оганджян // Хим.-фармац. журн. – 2011. – Т. 45, № 12. – С. 3–6.
6. Antiviral activity of trifuzol for the broiler at poultry farm / Y. S. Pruglo, A. Y. Pohorlyuk, V. V. Parchenko et al. // Zaporozhye Med. J. – 2016. – Vol. 0, Issue 1. – С. 77–80. doi: 10.14739/2310–1210.2016.1.64062
7. Парченко, В. В. Біологічна активність заміщених 3-тіо- та 3-тіо-4-аміно-1,2,4-триазолу / В. В. Парченко // Сб. науч. трудов S-World. – 2015. – вып. № 1 (38). – С. 68–75.
8. Парченко, В. В. Антиоксидантна активність фуранпохідних 1,2,4-триазол-3-тіонів / В. В. Парченко // Проблеми військової охорони здоров'я. – К., 2014. – Вип. 41. – С. 222–231.
9. Данільченко, Д. М. Натрію 2-(4-аміно-5-(фуран-2-іл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетат, синтез, дослідження біохімічних показників сироватки крові корів при його використанні / Д. М. Данільченко, Т. В. Звенигородська, В. В. Парченко // Актуальні питання фармац. і мед. науки та практики. – 2017. – Т. 10, № 1 (23). – С. 76–80.

## REFERENCES

1. Bihdan, O. A., Parchenko, V. V., Panasenko, O. I., Knysh, Ye. H. (2016). *Aktualni pytannia farmatsevtichnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 3 (22), 98–102.
2. Hassan, F. A., Younus, Kh. W., AL-Qaisi, A. H. (2013). Antitumoral effect of 1,2,4-Triazole derivatives on prostate carcinoma (DU145), Human Liver carcinoma (HEPG2), and Human Breast Cancer (MCF7) cell Lines. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 7 (2), 133–140.
3. Basoglu, S., Yolal, M., Demirci, S., Demirbas, N., Bektas, H., Karaoglu, A. (2013). Design, synthesis and antimicrobial activities of some azole derivatives. *Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Research*, 2 (70), 229–236.
4. Parchenko, V. V. (2015). *Farmatsevtichnyi zhurnal*, 6, 56–60.
5. Ovsepian, T. R., Grboian, S. V., Arsenian, F. G., Melik-Ogandzhanian, R. G. (2011). *Khimiko-farmatsevticheskii zhurnal*, 45 (12), 3–6.
6. Pruglo, Y. S., Pohorlyuk, A. Y., Parchenko, V. V., Panasenko, A. I., Knysh, E. G. (2016). Antiviral activity of trifuzol for the broiler at poultry farm. *Zaporozhye Medical Journal*, 0 (1). doi: 10.14739/2310-1210.2016.1.64062
7. Parchenko, V. V. (2015). *Sbornik nauchnykh trudov S-World*, 1 (38), 68–75.
8. Parchenko, V. V. (2014). *Problemy vyiskovoi okhorony zdorovia*, 41, 222–231.
9. Danilchenko, D. M., Zvenihorodska, T. V., Parchenko, V. V. (2017). *Aktualni pytannia farmatsevtichnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 1 (23), 76–80.

**Інформація про авторів:**

Данільченко Д. М., очний аспірант кафедри токсикологічної та неорганічної хімії, Запорізький державний медичний університет.

E-mail: dmitrijdanilchenko@gmail.com

**Information about the authors:**

Danilchenko D. M., intramural postgraduate student of the Toxicological and inorganic chemistry department, Zaporozhye State Medical University.

E-mail: dmitrijdanilchenko@gmail.com

**Информация об авторах:**

Данильченко Д. М., очный аспирант кафедры токсикологической и неорганической химии, Запорожский государственный медицинский университет. E-mail: dmitrijdanilchenko@gmail.com

Рекомендовано д. мед. н., професором С. Ю. Штриголем

Надійшла до редакції 21.05.2017 р.