

В статье приведены результаты сравнительного анализа урожайности интродуцированных сортов пшеницы и сорта местной селекции Навруз. Показано преимущество интродуцированных сортов пшеницы в первые годы возделывания.

Ключевые слова: пшеница, интродукция сорта, морфология, урожайность, норма реакции.

COMPARISON ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF INTRODUCING WHEAT *TRITICUM AESTIVUM* L. IN HISSAR VALLEY'S CONDITIONS OF TAJIKISTAN

Results of the comparative analysis of productivity of alien crops of wheat grades in comparison with a grade of local selection - Sharora are resulted in the article. Advantage of alien crops of wheat grades in the first years of cultivation is shown.

Key words: wheat, alien crop, morphology, productivity, norm of reaction

Сведения об авторах: *К.У. Джумаев* – младший научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. E-mail: komron_usmon@rambler.ru, телефон: 95-182-7719

Н.Т. Одинаева – ассистент кафедры ботаники ТНУ. Телефон: 919-69-93-13

Х. Джабборов – доктор биологических наук, профессор кафедры хлопководства, генетики, селекции и семеноводства ГАУ им. Ш.Шотемура. Телефон: 918-50-17-31

В.А. Бободжанов – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники ТНУ. Телефон: 93-515-75-77

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОИЗВОДНЫХ 3-МЕРКАПТО-4-ФЕНИЛ-5-ФЕНИЛТИОМЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛА(4Н)

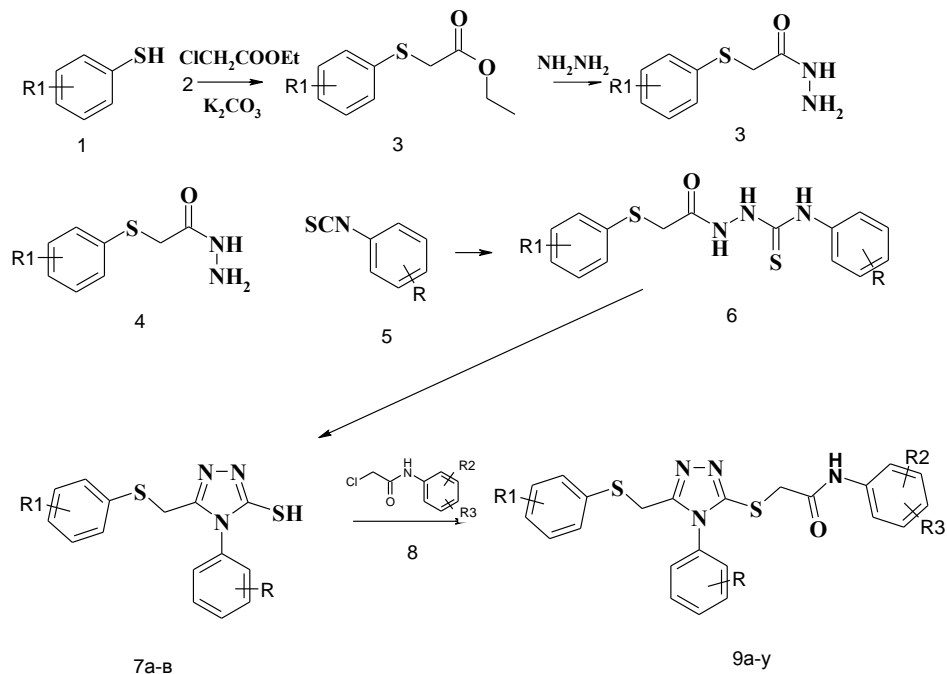
Н.Б. Саидов, И.М. Кадамов, В.А. Георгиянц, Н.В. Гарная
**Таджикский национальный университет,
Национальный фармацевтический университет, г. Харьков**

Задачей фармацевтической химии всегда был и остается синтез новых веществ, которые имеют перспективу внедрения в медицинскую практику в виде новых высокоэффективных лекарственных препаратов. Однако, в современных условиях этот процесс из стихийного превратился в целенаправленный, что позволяет сэкономить значительные средства и усилия. Такую возможность ученым предоставил целый ряд информационных инноваций. Сегодня учеными в области фармацевтической химии широко используются программы прогноза фармакологической активности (виртуального скрининга), широкие исследования по связи «структура – активность» (QSAR) позволяют рассчитать возможный фармакологический эффект в определенных рядах соединений и, наконец, программы докинга на уровне связывания с медиаторами дают возможность оценить, есть ли преимущества и новых веществ по сравнению с используемыми в медицинской практике субстанциями. Таким образом, возможны планирование и оптимизация фармакологического скрининга с учетом прогнозируемых видов активности.

В настоящее время среди производных 1,2,4-триазола проводятся, пожалуй, одни из наиболее интенсивных исследований в области синтеза БАВ. Объективными причинами этого является высокий синтетический потенциал этого гетероцикла и возможность введения разнообразных радикалов на этапе формирования кольца. Кроме того, приведенные в литературе результаты исследований позволяют сделать вывод о высоком потенциале производных 1,2,4-триазола не только в качестве противогрибковых препаратов, но и как противовирусных, противосудорожных, анальгетических, противовоспалительных субстанций [1-4]. В литературе в последнее время появилось много данных о фармакологической активности производных 3-меркапто-1,2,4-триазола [5-7]. Это послужило предпосылкой для синтеза нами производных 3-меркапто-1,2,4-триазола, содержащих в 5 положении феноксиметильный и фениламинотетильный радикалы [8,9]. Фармакологические исследования установили наличие у синтезированных соединений противоязвенной, противовоспалительной и анальгетической активности. Для

установления связи «строение-действие» нами была запланирована модификация азота и кислорода в заместителях в 5 положении на серу. Синтез целевых продуктов осуществлялся по общепринятой схеме построения гетероциклического кольца 1,2,4-триазола (схема 1). С учетом желаемых заместителей в 5 положении в качестве исходных соединений были выбраны тиофенолы (1).

Схема 1



В соответствии с этой схемой для синтеза исходных 3-меркапто-4-фенил-5-фенокситиометил-1,2,4-триазолов(4Н) (7 а-в) тиофенолы (1) алкилировали этилхлорацетатом (2); синтезированные эфиры (3) гидразинолизом превращали в соответствующие гидразиды (4). Полученные в результате взаимодействия с арилизоотиоцианатами (5) тиосемикарбазиды (6) подвергали без выделения циклизации в условиях основного гомогенного катализа, что приводило к ключевым интермедиатам – соответствующим меркаптотриазолам (7а-в). Для синтеза конечных продуктов (9а-у) осуществляли алкилирование полупродуктов (7а-в) соответствующими анилидами хлоруксунной кислоты (8). Выходы синтезированных соединений (таблица 1) составляют в среднем 69-82% в пересчете на меркаптотриазолы (7а-в).

Для подтверждения структуры синтезированных соединений нами использован элементный анализ и спектроскопия ПМР. Из таблицы 1 видно, что данные элементного анализа соответствуют расчетным значениям. Интерпретация спектров ПМР осуществлялась в соответствии с химическими сдвигами и мультиплетностью сигналов на спектрах [10]. Как видно из таблицы 2, синтезированные соединения содержат в спектрах ряд общих характерных сигналов. Протон амидной группы проявляется на спектрах в виде синглета в области 9,50-10,53 м.д.; тиометиленовые группы проявляются в виде двух отдельных синглетов в области 4,01-4,18 м.д., что подтверждает их различное протонное окружение. Интенсивность и мультиплетность ароматических протонов зависит от наличия и расположения заместителей. В сильном поле проявляются, как правило, сигналы метильных и метоксильных заместителей.

Для оптимизации и планирования фармакологического скрининга синтезированных соединений нами был осуществлен прогноз их активности с использованием компьютерной программы PASS [11,12]. Основываясь на фармакофорном подходе, эта программа позволяет с достаточно высокой степенью вероятности предсказать возможное

влияние на организм человека, иногда даже на уровне биохимического механизма действия. Анализ полученных данных (таблица 3) показал, что фармакологический потенциал синтезированных соединений является умеренным. Наибольшая вероятность проявления активности находится на уровне чуть выше 50%. В спектре фармакологического действия находятся такие как антихеликобактерное, гипохолестеринемическое, тромболитическое. Структурная похожесть на гистамин обуславливает возможность воздействия на соответствующий фермент – гистамин-N-метилтрансферазу. В соответствии с данными результатами планируется осуществить первичный фармакологический скрининг синтезированных соединений.

Экспериментальная часть. Спектры ЯМР ^1H синтезированных соединений записаны на приборе Bruker-300, рабочая частота 300 МГц, растворитель ДМСО- d_6 , внутренний стандарт – ТМС.

3-Меркапто-4-фенил-5-фенилтиометил-1,2,4-триазол(4H) (7a). К раствору 18,2 г (0.1 Моль) гидразида фенилтиоуксусной кислоты **3** в 100 мл этанола при интенсивном перемешивании приливали по каплям 14,9 г (0.1 Моль) фенилизотиоцианата. Реакционную смесь кипятили с обратным холодильником 1 час, охлаждали, образовавшийся осадок замещенного тиосемикарбазида **4** отфильтровывали и сушили. К суспензии 3.17 г (0.01 Моль) тиосемикарбазида **4** в 80 мл воды добавляли 1.12 г (0.02 Моль) КОН. Реакционную смесь кипятили с обратным холодильником 5 часов. По охлаждении подкисляли соляной кислотой до $\text{pH}=3-4$. Образовавшийся осадок меркаптотриазола **5** отфильтровывали, промывали водой, сушили.

Выход 2,15 г. Т.пл. 152-4°C (этанол). Вычислено, %: N 14,03, S 21,42.
 $\text{C}_{15}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{S}_2$. Найдено, %: N 14,11, S 21,49.

Спектр ПМР, ДМСО- d_6 , δ , м.д.: 13,72, 1H, с, (SH); 7,08-7,59, 10H, м (Ar-H); 4,18, 2H, с.

3-Меркапто-4-фенил-5-(4'-метилфенил)тиометил-1,2,4-триазол(4H) (7б).

Синтезирован аналогично.

Выход 2,28 г. Т.пл. 144-6°C (этанол). Вычислено, %: N 13,41, S 20,46. $\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{S}_2$. Найдено, %: N 13,44, S 20,34.

Спектр ПМР, ДМСО- d_6 , δ , м.д.: 13,68, 1H, с, (SH); 7,11-7,62, 9H, м (Ar-H); 4,18, 2H, с (SCH₂), 2,24, 3H, с, (CH₃).

3-Меркапто-4-(3'-метилфенил)-5-фенилтиометил-1,2,4-триазол(4H) (7в).

Синтезирован аналогично.

Выход 2,09 г. Т.пл. 149-51°C (этанол). Вычислено, %: N 13,41, S 20,46. $\text{C}_{16}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{S}_2$. Найдено, %: N 13,52, S 20,44.

Спектр ПМР, ДМСО- d_6 , δ , м.д.: 13,69, 1H, с, (SH); 7,10-7,69, 9H, м (Ar-H); 4,19, 2H, с (SCH₂), 2,22, 3H, с, (CH₃).

Анилиды 4-фенил-5-фенилтиометилтриазолил-3-илмеркаптоуксусной кислоты (9а-у, табл. 1) (общая методика).

К раствору 0.002 Моль меркаптотриазола **7** в 20 мл этанола приливали 20 мл водного раствора 0.002 моль КОН. К полученной реакционной смеси при перемешивании приливали спиртовый раствор 0.002 Моль соответствующего арилхлорацетамида **8**. Полученный раствор кипятили с обратным холодильником 1 час, охлаждали, выливали в 200 мл воды. Выпавший осадок целевого продукта **9** отфильтровывали, сушили, перекристаллизовывали из этанола.

Выводы.

1. Осуществлен синтез новых соединений – производных 3-меркапто-4-фенил-5-фенокситиометил-1,2,4-триазолов(4H).

2. Структура синтезированных соединений доказана с помощью элементного анализа и спектроскопии ПМР.

3. Прогноз фармакологической активности синтезированных соединений показал вероятность проявления ими антихеликсобактерной, гипохолестеринемической и тромболитической активности.

Таблица 1. Выходы, температуры плавления данные элементного состава синтезированных веществ

Соединение	R	R ¹	R ²	R ³	Выход	Т.пл., °С	Найдено, %		Формула	Вычислено, %	
							N	S		N	S
9а	H	H	2-CH ₃	H	70,79	140-2	12,65	14,33	C ₂₄ H ₂₂ N ₄ OS ₂	12,55	14,36
9б	H	H	3-CH ₃	H	65,17	147-9	12,71	14,35	C ₂₄ H ₂₂ N ₄ OS ₂	12,55	14,36
9в	H	H	4-CH ₃	H	82,02	141-3	12,61	14,29	C ₂₄ H ₂₂ N ₄ OS ₂	12,55	14,36
9г	H	H	3-OCH ₃	H	80,43	139-41	12,48	13,82	C ₂₄ H ₂₂ N ₄ O ₂ S ₂	12,11	13,86
9д	H	4-CH ₃	3-CH ₃	H	72,83	156-8	12,27	13,87	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ OS ₂	12,16	13,92
9е	H	4-CH ₃	4-CH ₃	H	69,57	144-6	12,19	13,96	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ OS ₂	12,16	13,92
9ж	H	4-CH ₃	3-OCH ₃	H	68,42	152-4	11,81	13,55	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ O ₂ S ₂	11,76	13,46
9з	H	4-CH ₃	2-CF ₃	H	70,87	127-9	10,98	12,44	C ₂₅ H ₂₁ F ₃ N ₄ OS ₂	10,89	12,46
9и	H	4-CH ₃	3-CF ₃	H	68,93	185-7	10,91	12,47	C ₂₅ H ₂₁ F ₃ N ₄ OS ₂	10,89	12,46
9к	H	4-CH ₃	2-CH ₃	5-CH ₃	67,37	143-5	11,92	13,52	C ₂₆ H ₂₆ N ₄ OS ₂	11,80	13,51
9л	H	4-CH ₃	2-CH ₃	6-CH ₃	71,57	161-3	12,01	13,59	C ₂₆ H ₂₆ N ₄ OS ₂	11,80	13,51
9м	H	4-CH ₃	4-COOMe	H	66,34	158-60	11,25	12,77	C ₂₆ H ₂₄ N ₄ O ₃ S ₂	11,10	12,71
9н	H	4-CH ₃	4-C ₆ H ₅	H	69,23	171-3	10,84	12,21	C ₃₀ H ₂₆ N ₄ OS ₂	10,72	12,27
9о	3-CH ₃	H	2-CH ₃	H	68,48	138-40	12,22	13,99	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ OS ₂	12,16	13,92
9п	3-CH ₃	H	3-CH ₃	H	68,48	141-3	12,31	13,90	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ OS ₂	12,16	13,92
9р	3-CH ₃	H	4-CH ₃	H	69,57	147-9	12,22	13,87	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ OS ₂	12,16	13,92
9с	3-CH ₃	H	3-OCH ₃	H	70,53	126-8	11,87	13,53	C ₂₅ H ₂₄ N ₄ O ₂ S ₂	11,76	13,46
9т	3-CH ₃	H	3-CF ₃	H	69,90	154-6	10,99	12,47	C ₂₅ H ₂₁ F ₃ N ₄ OS ₂	10,89	12,46
9у	3-CH ₃	H	2-CH ₃	6-CH ₃	71,57	119-21	11,83	13,51	C ₂₆ H ₂₆ N ₄ OS ₂	11,80	13,51

Таблица 2. Сигналы протонов в спектрах ПМР синтезированных соединений (δ, м.д.)

Соединение	CONH, 1H,s	Ar-H	2xS-CH ₂	Сигналы протонов заместителей
9а	9,95	7,08-7,59, 14H	4,18, 2H, c; 4,10, 2H,c	2,19, 3H, c (CH ₃)
9б	10,10	6,87-7,59, 14H	4,18, 2H, c; 4,08, 2H,c	2,28, 3H, c (CH ₃)
9в	10,10	7,10-7,59, 14H	4,18, 2H, c; 4,08, 2H,c	2,38, 3H, c (CH ₃)
9г	10,19	6,61-7,59, 14H	4,19, 2H, c; 4,08, 2H,c	3,73, 3H, c (OCH ₃)
9д	10,09	6,87-7,59, 13H	4,08, 2H, c; 4,02, 2H,c	2,28, 6H, c (2xCH ₃)
9е	10,07	7,05-7,58, 13H	4,09, 2H, c; 4,03, 2H,c	2,29, 6H, c (2xCH ₃)
9ж	10,27	6,62-7,58, 13H	4,10, 2H, c; 4,06, 2H,c	3,74, 3H,c, (OCH ₃); 2,28, 3H, c (CH ₃)
9з	9,81	7,05-7,70, 13H	4,10, 2H, c; 4,07, 2H,c	2,27, 3H, c (CH ₃)
9и	10,52	7,38-8,02, 13H	4,09, 4H, c	2,29, 3H, c (CH ₃)
9к	9,58	6,88-7,60, 13H	4,12, 2H, c; 4,07, 2H,c	2,37, 3H, c; 2,12, 3H, c (2xCH ₃)
9л	9,50	7,02-7,59, 12H	4,10, 4H, c	2,29, 3H, c; 2,10, 3H,c (2xCH ₃)
9м	10,53	7,05-7,90, 13H	4,11, 2H, c; 4,06, 2H,c	3,85, 3H, c, (OCH ₃); 2,27, 3H, c (CH ₃)
9н	10,22	6,97-7,60, 18H	4,11, 2H, c; 4,07, 2H,c	2,29, 3H, c (CH ₃)
9о	9,61	6,98-7,70, 13H	4,05, 2H, c; 4,02, 2H,c	2,23, 3H,c; 2,12, 3H, c (2xCH ₃)
9п	10,12	6,89-7,44, 13H	4,18, 2H, c; 4,08, 2H,c	2,30, 3H, c; 2,38, 3H, c (2xCH ₃)
9р	10,06	7,04-7,63, 13H	4,04, 2H, c; 4,01, 2H,c	2,41, 3H, c; 2,30, 3H, c (2xCH ₃)
9с	10,20	6,63-7,55, 13H	4,16, 2H, c; 4,05, 2H,c	3,73, 3H, c (OCH ₃); 2,28, 3H, c (CH ₃)
9т	10,59	7,20-8,03, 13H	4,19, 2H, c; 4,11, 2H,c	2,29, 3H, c (CH ₃)
9у	9,50	7,03-7,48, 12H	4,18, 2H, c; 4,09, 2H,c	2,40, 3H, c; 2,10, 3H, c (2xCH ₃)

Таблица 3. Результаты прогноза фармакологической активности синтезированных соединений

Соединение	Антихеликобактерная	Гипохолестеринемическая	Ингибитор гистамин-N-метилтрансферазы	тромболитическая
9а	0,531	0,530	-	0,503
9б	0,549	0,540	0,549	0,501
9в	0,554	0,553	0,561	0,509
9г	0,518	0,550	-	0,515
9д	0,549	0,540	0,549	0,501
9е	0,554	0,553	0,561	0,509
9ж	-	0,538	-	-
9з	-	0,532	-	-
9и	-	0,501	-	-
9к	0,531	0,520	0,503	-
9л	0,536	0,558	0,517	-
9м	-	0,544	-	-
9н	0,513	0,573	-	0,515
9о	0,518	0,502	0,508	-
9п	0,543	0,516	0,537	-
9р	0,548	0,530	0,549	0,501
9с	-	0,518	-	-
9т	-	0,505	-	-
9у	0,528	0,535	0,503	-

ЛИТЕРАТУРА.

1. Advances in synthetic approach to and antifungal activity of triazoles / K. Shalini, N. Kumar, S. Drabu, P. K. Sharma // Beilstein J. Org. Chem. – 2011. – Vol. 7, № 4. – P. 668–677.
2. Synthesis acidity and antioxidant properties of some novel 3,4-disubstituted-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one derivatives / M. Alkan, H. Yeksek, C. Gorsoy, M. Calapoğlu. – Molecules. – 2008. - № 13. – P. 107-121.
3. Synthesis of N-(substituted phenyl)-2-[5-phenyl-2H-1, 2, 4-triazol-3-ylamino]acetamide as anticonvulsant / D. Kadadevar, K. Chaluvvaraju, M. S.Niranjan et al. // Int. J. Chem. Tech. Res. – 2011. – Vol. 3, № 3. – P. 1064-1069.
4. Synthesis and bioactivity of novel aminomethyl-2-(1,2,4-triazol)-4, 4-dimethyl-3-pentanone (ol) / Shuo Wen Wang, Bo Jie Shi, Yu Chang Li et al. // Chin. Chem. Lett. – 2004. – Vol. 15, № 3. – P. 261 – 264
5. Design, synthesis and biological activity of certain 3,4-disubstituted-5-mercapto-1,2,4-triazoles and their hydrazino derivatives / R.H. Udupi, Sudheendra, Bheemachari et al. // Bull. Korean Chem. Soc. – 2007. – Vol. 28, №12. – P. 223-225.
6. Synthesis and potential antimycotic activity of 4-substituted-3-(thiophene-2-yl-methyl)-D2-1,2,4-triazoline-5-thiones / M. Wujec, M. Pitucha, M. Dobosz et al. // Acta Pharm. – 2004. – Vol. 54, № 1. – P. 251–260.
7. Synthesis, Characterization and Analgesic Activity of some 4H-1, 2, 4-triazole derivatives / P. K. Goyal, A. Bhandari, A.C. Rana, C.B.Jain // Int. J. Chem. Tech. Res. – 2010. – Vol. 2, № 4. – P. 1992-1997.
8. Saidov N.B. Synthesis of the new biological active compounds among derivatives of 3-mercapto-4-benzyl-5-methoxyphenyl-1,2,4(4H)-triazole / N/B/Saidov, I.M.Kadamov, V.A.Georgiyants // Вісник фармації. – 2012. - № 4(72). – С. 22-26.
9. Saidov N.B. Synthesis, physico-chemical properties and prognos of the pharmacological activity of 4-phenyl-5-(1,2,3-benzotriazolyl-1)-3-mercapto-1,2,4-triazole(4H) derivatives / N.B.Saidov, I.M.Kadamov, V.A.Georgiyants // Журнал органічної та фармацевтичної хімії. – 2012. – Т.10, вип.4 (40). – С. 25-28.
10. Breitmaier E. Structure elucidation by NMR in organic chemistry. – John Wiley @ Sons Ltd, Chichester, 2002. – 258 p.
11. ibmc.msk.ru/PASS/PASSASS.html
12. Poroikov V.V. // Med. Chem. Res. – 2010. – Vol. 19 (S1). – S. 30

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОИЗВОДНЫХ 3-МЕРКАПТО-4-ФЕНИЛ-5-ФЕНИЛТИОМЕТИЛ-1,2,4-ТРИАЗОЛА(4H)

Синтезированы производные 3-меркапто-4-арил-5-арилокситиометил-1,2,4-триазолов(4H) алкилированием соответствующих 3-меркапто-4-арил-5-арилоксиметил-1,2,4-триазолов анилидами хлоруксусной кислоты. Целевые продукты получены с удовлетворительными выходами. Строение

синтезированных соединений доказано данными элементного анализа и спектроскопии ПМР. Прогноз фармакологической активности веществ с использованием программы PASS показал их возможный потенциал в качестве антихеликобактерных, антитромботических и гипохолестеринемических средств.

Ключевые слова: 3-меркапто-1,2,4-триазол, производные, синтез, прогноз фармакологической активности

SYNTHESIS, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND PROGNOSIS OF THE PHARMACOLOGICAL ACTIVITY OF 4-PHENYL-5-(1,2,3-BENZOTRIAZOLYL-1)-3-MERCAPTO-1,2,4-TRIAZOLE(4H) DERIVATIVES

Derivatives of 3-mercapto-4-aryl-5-aryloxythiomethyl-1,2,4-triazoles(4H) have been synthesized by alkylation of the corresponding 3-mercapto-4-aryl-5-aryloxymethyl-1,2,4-triazole with chloroacetanilides. Target products have been obtained with satisfactory yields. The structure of the compounds synthesized have been proved by elemental analysis and NMR spectroscopy data. Prediction of the possible pharmacological activity for the substances using the PASS program have been shown their possible potential as antihelicobacter, antithrombotic and cholesterol-lowering drugs.

Key words: 3-mercapto-1,2,4-triazoles, properties, synthesis, prognosos, pharmacological activity.

Сведения об авторах: *Н.Б. Саидов* – кандидат фармацевтических наук, доцент, декан факультета фармацевтики и медицины Таджикского национального университета

И.М. Кадамов – соискатель Таджикского национального университета

В.А. Георгиянц – доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков. vgeorg@ukr.net

Н.В. Гарная – кандидат фармацевтических наук, доцент, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛИСТЬЕВ *PERSICA VULGARIS*, КУЛЬТИВИРУЕМОГО НА УКРАИНЕ

Г.Ф. Наврузова, Л.В. Ленчик, В.С. Кисличенко, Н.Б. Саидов
Национальный фармацевтический университет, г. Харьков
Таджикский национальный университет

Лекарственные растения являются неисчерпаемым источником различных биологически активных соединений. В настоящее время продолжает возрастать интерес исследователей к поиску растений с достаточной сырьевой базой. Таким образом, исследование культивируемых растений с целью получения лекарственных средств различного фармакологического действия является актуальной задачей. К таким растениям, которые широко культивируются на Украине, относится персик обыкновенный *Prunus persica* (L.) [BATSCH](#), синоним *Persica vulgaris* Mill, семейства [Розовые](#). По происхождению персик обыкновенный - растение горных районов Китая. Ареал культурного персика от 50° северной широты до 35-40° южной широты. Наибольшие площади под насаждениями этого растения в Китае, Италии, США. Значительные промышленные насаждения персика сосредоточены в странах Средней Азии – Узбекистане, Таджикистане. На Украине персик районирован в [Крыму](#), [Закарпатье](#), Приднестровье, в степной зоне и южных районах [лесостепи](#). [1, 4]

Плоды персика содержат 80-90% воды, 6-14% сахаров, в том числе сахарозы, около 8% пектиновых веществ, содержание пектина в плодах зависит от степени их зрелости, в зеленых - пектина в два раза меньше, чем в спелых; в среднем 15 мг% витамина С и около 0,8 мг% каротиноидов (чем более желтый плод, тем выше их содержание). Также плоды богаты калием, натрием, фосфором, магнием и кальцием. Содержат, в ограниченном количестве железо, марганец, цинк, селен, магний и молибден. Персики содержат органические кислоты: яблочную, винную, лимонную, витамины группы В, включая фолиевую кислоту, витамин Е, К, РР и эфирные масла. Плоды персика широко