

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ  
АРМЕНИЯ

Հայաստանի քիմիական հանդես 62, №3-4, 2009 Химический журнал Армении

УДК 547.816:547:859:547.834 + 615.213

СИНТЕЗ НОВЫХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАНОПИРИ-  
ДО[3,2:4",5"]ТИЕНО[3",2"-D]ПИРИМИДИНА

В. В. ДАБАЕВА, М. Р. БАГДАСАРЯН, А. С. НОРАВЯН и Р. Г. ПАРОНИКЯН

Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии  
НАН Республики Армения

Институт тонкой органической химии им. А. Л. Мнджояна  
Армения, 0014, Ереван, пр. Азатутян 26  
Тел. 28-77-89, E-mail: noravyan@mail.ru

Поступило 5 IX 2008

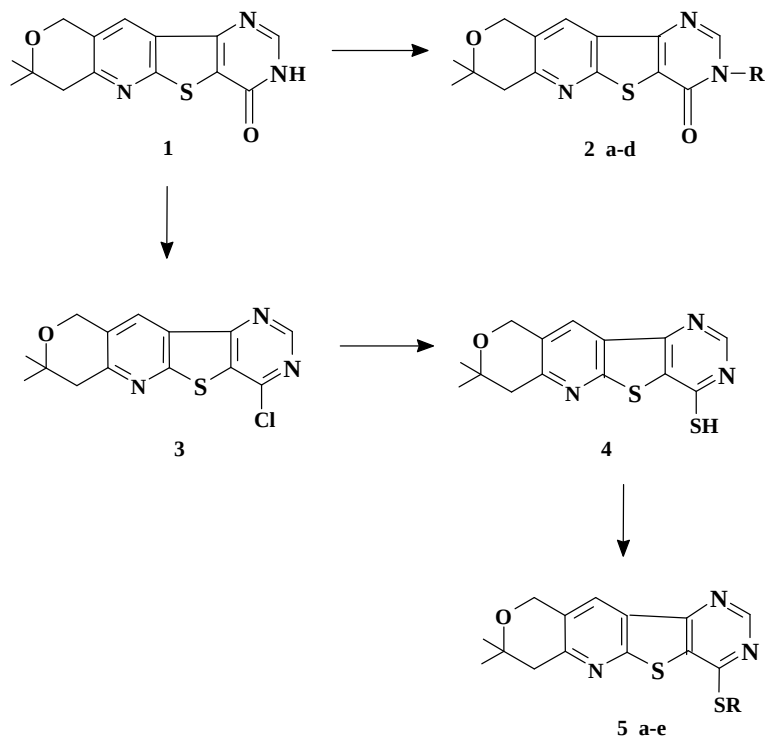
На основе 8,8-диметил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо-[3,2:4"5"] тиено[3",2"-d]пири-  
мидина осуществлен синтез новых замещенных в пиримидиновом кольце N-алкил- и S-алкилмеркаптопроизвод-  
ных.

Библ. ссылок 9.

Конденсированные производные пиридопиримидинов с активными функциональными группами представляют интерес, т. к. могут лечь в основу создания их многочисленных новых производных [1,2] и биологически активных соединений [3-6].

Данное сообщение является продолжением наших исследований по поиску биологически активных соединений среди конденсированных производных тиено[3,2-d]пиримидинов и посвящено изучению N- и S- алкилирования последних. В качестве доступного исходного соединения для синтеза соответствующих производных использован 8,8-диметил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4"5"]тиено[3",2"-d]-пиримидин [1]. Осуществлено электрофильное замещение атома водорода соединения **1** в присутствии этилата натрия до N-замещенных производных (**2 а-е**). Кроме того, проведено превращение конденсированного пиримидинона **1** в 4-хлорпроизводное и последующая реакция с тиомочевинной с образованием тиона **4**. Взаимодействие последнего с различными галогенидами приводит к соответствующим S-замещенным производным (**5 а-е**). Исследования противосудорожных свойств синтезированных соединений проведены в биологическом отделе ИТОХ. Изучали влияние соединений на клонический компонент судорог у мышей, вызываемых подкожным

введением коразола согласно [8,9]. Установлено, что лишь соединения **2a, d, e** и **5d** предупреждают коразоловые судороги у 40% животных.



a) R= -CH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>; b) R= -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>; c) R= -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>; d) R= -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>; e) R= -C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>.

### Экспериментальная часть

ИК-спектры сняты на приборе “UR-20” в вазелиновом масле, спектры ЯМР <sup>1</sup>H – на приборе “Mercury 300” в ДМСО-d<sub>6</sub>, масс-спектры – на приборе “MX-1320” с системой прямого ввода образца в источник ионов. ТСХ проведена на пластинках “Silufol-254” в системах этилацетат-петролейный эфир, 3:1 (**2a-e, 3**) и пиридин-бутанол, 1:3 (**4,5 a-e**), проявитель – пары йода.

**Общая методика получения соединений 2 a-e.** К раствору этилата натрия, приготовленному из 0.46 г (0.02 моля) натрия и 25 мл абсолютного этилового спирта, добавляют 2.87 г (0.01 моля) соединения **1** и смесь кипятят 1 ч. Затем прибавляют 0.02 моля соответствующего галогенида и кипятят 8 ч. После охлаждения выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают водой, эфиром, высушивают. Перекристаллизовывают из этанола. ИК-спектры,  $\nu$ , см<sup>-1</sup>: 1680(C=O); 1630(C=N); 1600(аром.).

**3-Бензил-8,8-диметил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (2a).** Выход 3,1 г (61,5%), т.пл. 209-210°C, Rf 0,66. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д.: 1.38 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 3.11 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 5.05 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 5.31 (с, 2 H, CH<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>); 7.25÷7.42 (м, 5 H, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>); 8.19 (с, 1 H, 11=CH); 8.29 (с, 1 H, 2=CH). Масс-спектр, m/z, %: 378 (18), 377 (45) (M<sup>+</sup>), 321(14), 320 (20), 319 (77). Найдено, %: C 66.77; H 5.12; N 11.15; S 8.56. C<sub>21</sub>H<sub>19</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 66.82; H 5.07; N 11.13; S 8.48.

**8,8-Диметил-3-этил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено [3'',2''-d]пиримидин (2b).** Выход 2,3 г (72,5%), т.пл. 245-246°C, Rf 0,51. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д., Гц: 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.43 (т, 3 H, N-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>, J = 7.2); 2.97 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.15 (к, 2 H, N-CH<sub>2</sub>, J = 7.2); 4.92 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.21 (с, 1 H, 11=CH); 8.49 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, % : C 61.12; H 5.52; N 13.28; S 10.11. C<sub>16</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 60.93; H 5.43; N 13.32; S 10.14.

**3-Гексил-8,8-диметил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (2c).** Выход 2,4 г (62,2%), т.пл. 151-152°C, Rf 0,55. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д., Гц: 0.90 (м, 3 H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.32 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), 1.27÷1.41 (м, 8 H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>); 1.78 (м, 2 H, CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-N); 2.97 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.07 (т, 2 H, N-CH<sub>2</sub>, J=7.4); 4.91 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.21 (с, 1 H, 11=CH); 8.46 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, %: C 65.48; H 7.12; N 10.22; S 8.25. C<sub>21</sub>H<sub>27</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 65.42; H 7.07; N 10.90; S 8.30.

**8,8-Диметил-3-октил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (2d).** Выход 2,5 г (61,8%), т.пл. 142-143°C, Rf 0,59. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д., Гц: 0.89 (м, 3 H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.27÷1.40 (м, 10 H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-); 1.78 (м, 2 H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-N); 2.97 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.07 (т, 2 H, N-CH<sub>2</sub>, J=7.4); 4.92 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.22 (с, 1 H, 11=CH); 8.47 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, % : C 66.18; H 7.24; N 10.48; S 8.08. C<sub>22</sub>H<sub>29</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 66.13; H 7.33; N 10.52; S 8.01.

**8,8- Диметил -3-нонил-4-оксо-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (2e).** Выход 2,5 г (61,2%), т.пл. 131-132°C, Rf 0,63. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д., Гц: 0.88 (м, 3H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.24÷1.40(м, 12 H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>6</sub>); 1.78 (м, 2 H, N-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-); 2.97 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.06 (т, 2 H, N-CH<sub>2</sub>-, J = 7.4); 4.92 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.22 (с, 1 H, 11=CH); 8.47 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, % : C 66.69; H 7.61; N 10.28; S 7.93. C<sub>23</sub>H<sub>31</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>S. Вычислено, %: C 66.79; H 7.57; N 10.16; S 7.74.

**8,8-Диметил-4-хлор-7,8-дигидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (3).** Смесь 2.87 г (0.01 моля) соединения 1, 2 мл абсолютного пиридина и 30 мл хлорокиси фосфора нагревают в течение 4 ч при 105°C. Избыток хлорокиси фосфора и пиридина отгоняют в вакууме и к остатку при охлаждении по каплям прибавляют 20 мл ледяной воды. Затем смесь при охлаждении льдом нейтрализуют 25% водным раствором аммиака. Выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают водой, небольшим количеством этилового спирта и перекристаллизовывают из этилового спирта. Выход 2,7 г (87,1%), т.пл. 209-210°C, Rf 0,66. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ, м. д.: 1.31 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 3.11 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.95 (с, 2 H, O-CH<sub>2</sub>); 8.42 (с, 1 H, 11=CH); 9.02 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, % : Cl 12.1; N 13.78; S 9.98. C<sub>14</sub>H<sub>12</sub>ClN<sub>3</sub>OS. Вычислено, %: Cl 11.59; N 13.74; S 10.49. ИК спектр, ν, см<sup>-1</sup>: 1630 (C=N), 1600(аром.).

**8,8-Диметил-4-тио-3,4,7,8-тетрагидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (4).** Смесь 3.1 г (0,01 моля) соединения 3, 10 г (0,013 моля) тиомочевы и 60 мл абсолютного этанола кипятят при перемешивании в течение 3 ч. После охлаждения выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают водой, эфиром и высушивают. Перекристаллизовывают из пиридина. Выход 2,7 г (89,1%), т.пл. 265-266°C, Rf 0,68. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 3120(NH), 1585, 1575, 1545(C=N сопр., C=C аром.). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д.: 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 2.97 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.91 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.28 (с, 1 H, N=CH); 8.32 (с, 1H, 11-CH); 14.13 (м, 1 H, NH). Найдено, %: C 55.38; H 4.45; N 13.66; S 21.28. C<sub>14</sub>H<sub>13</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 55.42; H 4.32; N 13.85; S 21.13.

**Общая методика получения соединений 5 а-е.** Смесь 3.0 г (0,01 моля) соединения 4, 4,06 г (0,01 моля) гидроокиси калия и 60 мл 90% этанола кипятят при перемешивании 10 мин, охлаждают, добавляют 0,015 моля соответствующего галогенида и продолжают перемешивание при комнатной температуре в течение 3 ч. Затем кристаллы отфильтровывают, промывают водой, эфиром и высушивают. Перекристаллизовывают из этанола. ИК-спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 1630, 1600, 1570(C=N сопр., C=C аром.).

**4-Бензилмеркапто-8,8-Диметил-7,8-дигидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (5а).** Выход 3,5 г (89,2%), т.пл. 130-131°C, Rf 0,54. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д.: 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 2.99 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 4.71 (с, 2 H, SCH<sub>2</sub>); 4.94 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 7.21÷7.33(м, 3H) и 7.45(м, 2 H, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>); 8.41 (с, 1 H, 11=CH); 9.01 (с, 1 H, 2=CH). Масс-спектр 5а, m/z, %: 393 (80) (M<sup>+</sup>), 359 (12), 302 (5), 214 (12), 126 (14). Найдено, %: C 63.95; H 4.55, N 10.71, S 16.11. C<sub>21</sub>H<sub>19</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 64.09; H 4.87; N 10.68; S 16.26.

**8,8-Диметил-7,8-дигидро-4-этилмеркапто-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (5b).** Выход 2,9 г (88,4%), т.пл. 141-142°C, Rf 0,57. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д., Гц: 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.49 (т, 3 H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>, J = 7.4); 2.99 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 3.44 (к, 2 H, SCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, J = 7.4); 4.94 (с, 2H, OCH<sub>2</sub>); 8.40 (с, 1 H, 11=CH); 8.96 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, %: C 58.05; H 5.21; N 12.73; S 19.44. C<sub>16</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 57.97; H 5.17; N 12.68; S 19.31.

**4-Гексилмеркапто-7,8-дигидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (5с).** Выход 3,0 г (75,4%), т.пл. 85-86°C, Rf 0,52. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д., Гц: 0.91 (м, 3 H, CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.34 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.29÷1.42 (м, 6H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>); 1.50 (м, 2 H, CH<sub>2</sub>); 1.81 (м, 2 H, CH<sub>2</sub>); 3.00 (с, 2H, 7-CH<sub>2</sub>); 3.42 (т, 2H, SCH<sub>2</sub>, J = 7.3); 4.94 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.38 (с, 1 H, 11=CH); 8.93 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, %: C 62.75; H 6.82; N 10.45; S 16.21. C<sub>21</sub>H<sub>27</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 62.81; H 6.79; N 10.46; S 15.94.

**4-Октилмеркапто-7,8-дигидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (5d).** Выход 3,1 г (74,8%), т.пл. 76-77°C, Rf 0,53. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д., Гц: 0.89 (м, 3 H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.33 (с, 6 H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.27÷1.41 (м, 8 H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>); 1.50 (м, 2 H, CH<sub>2</sub>); 1.80 (м, 2 H, SCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>); 2.99 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 3.41 (т, 2 H, SCH<sub>2</sub>, J = 7.3); 4.93 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.37 (с, 1 H, 11=CH); 8.92 (с, 1H, 2=CH). Найдено, %: C 63.54; H 7.11; N 10.25; S 15.33. C<sub>22</sub>H<sub>29</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 63.58; H 7.08; N 10.11; S 15.40.

**4-Нонилмеркапто-7,8-дигидро-10Н-пирано[3',4':5,6]пиридо[3,2:4'',5'']тиено[3'',2''-d]пиримидин (5е).** Выход 3,1 г (73,2%), т.пл. 71-72°C, Rf 0,51. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д., Гц: 0.89 (м, 3H, -CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>); 1.33 (с, 6H, -(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>); 1.25÷1.41(м, 10 H, -(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>); 1.50 (м, 2 H, CH<sub>2</sub>); 1.80 (м, 2

H, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-); 2.99 (с, 2 H, 7-CH<sub>2</sub>); 3.41 (т, 2 H, SCH<sub>2</sub>,  $J = 7.3$ ); 4.94 (с, 2 H, OCH<sub>2</sub>); 8.38 (с, 1 H, 11=CH); 8.92 (с, 1 H, 2=CH). Найдено, %: C 64.33; H 7.25; N 9.81; S 14.76. C<sub>23</sub>H<sub>31</sub>N<sub>3</sub>OS<sub>2</sub>. Вычислено, %: C 64.29; H 7.29; N 9.78; S 14.89.

### **ՊԻՐԱՆՈՊԻՐԻՆՈ[3,2:4'',5'']ԹԻԵՆՈ[3'',2''-d]ՊԻՐԻՄԻՐԻՆՆԵՐԻ ՆՈՐ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԻ ՄԻՆԹԵԶԸ**

**Վ. Վ. ԴԱԲԱԵՎԱ, Մ. Ռ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՆՈՐԱՎՅԱՆ և Ռ. Գ. ՊԱՐՈՆԻԿՅԱՆ**

Ուսումնասիրված է պիրիդոպիրիմիդինների նոր կոնդենսված ածանցյալների սինթեզը, որոնց համար որպես մատչելի ելանյութ կիրառվել է 8,8-դիմեթիլ-4-օքսո-3,4,7,8-տետրահիդրո-10H-պիրանո[3'4':5,6]պիրիդո[3,2:4'',5'']թիենո[3'',2''-d]պիրիմիդինը: Այդ նպատակով նատրիումի էթիլատի ներկայությամբ իրագործվել է N-տեղակալված ածանցյալների սինթեզը:

Իրագործվել է նաև կոնդենսված պիրիմիդինոնի փոխարկումը համապատասխան 4-քլորաածանցյալի, որի փոխազդեցությունը թիոմիզանյութի հետ բերել է համապատասխան թիոնի: Վերջինիս փոխազդեցությամբ տարբեր ալկիլհալոգենիդների հետ ստացվել են համապատասխան S-տեղակալված միացությունները:

Ուսումնասիրվել են սինթեզված միացությունների հալացնումային հատկությունները և ցույց է տրվել, որ նրանցից մի մասը կենդանիների 40%-ի վրա ցուցաբերել են հակակորագոլային ազդեցություն:

# SYNTHESIS OF NEW DERIVATIVES OF PYRANOPYRIDO[3,2:4'',5'']THIENO[3'',2''-D]PYRIMIDINES

V. V. DABAEVA, M. R. BAGDASARYAN, A. S. NORAVYAN and R. G. PARONIKYAN

The Scientific Technological Center of Organic  
and Pharmaceutical Chemistry, NAS RA  
A. L. Mnjoyan Institute of Fine Organic Chemistry  
26 Azatutyan St., 0014, Yerevan, Armenia  
E – mail: noravyan@mail.ru

In the given article the method for the synthesis of the new condensed derivatives of pyridothienopyrimidines is considered.

As accessible initial substance for synthesis of corresponding derivatives 8,8-dimethyl-4-oxo-3,4,7,8-tetrahydro-10H-pyrano[3',4':5,6]pyrido[3,2:4''5'']thieno [3'',2''-d]pyrimidines is used.

For this purpose the synthesis of the N-substituted derivatives has been carried out in the presence of sodium ethylate. Besides, condensed pyrimidine 1 was transformed into 4-chlorine derivative and put into reaction with thiourea that resulted in formation of the appropriate thion. The interaction of the latter with various halides led to corresponding S-substituted derivatives. The anticonvulsive properties of compounds are studied. It is established that some compounds prevent corasole spasms in 40% of animals.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Оганисян А.Ш., Норавян А.С., Григорян М.Ж. // ХГС, 2003, №9, с.1372[*Chem. Heterocycl.Comp.*, 2003, т. 39, 1203].
- [2] Пароникян Е.Г., Сиракян С.Н., Норавян А.С. // ХГС, 2003, №4, с.421[*Chem. Heterocycl.Comp.*, 2003, т. 39, 374].
- [3] Bourgeois B.F. // Arch. Neurol., 1998, v. 55, p. 1181.
- [4] Пароникян Е.Г., Норавян А.С., Джагацпаян И.Г., Назарян И.М., Пароникян Р.Г. // Хим.-фарм. ж., 2002, т. 36, №9, с.8.
- [5] Дабеева В.В., Багдасарян М.Р., Норавян А.С. /в кн: Азотсодержащие гетероциклы/ под ред.Карцева В.Г., М., ICSSPF, 2006, с. 93
- [6] Геворкян К. Д., Папаян Г.Л., Чшмаритян С.Г., Пароникян Р.Г. // Хим.-фарм. ж., 1987, т. 21, №2, с.167.
- [7] Дабеева В.В., Норавян А.С., Еноян Б.Дж., Багдасарян М.Р., Арзанунц Э.М., Тер-Захарян Ю.З. // Сборник трудов, посвященных 100-летию со дня рождения А. Л. Мнджояна, Ереван, ИТОХ, АН РА, 2004, с. 129.
- [8] Vogel H.G., Wogel W.H. (eds.), in Drug Discovery and Evolution, Pharmacological Assays, Springer, Berlin and N. Y., 1997, p. 246.
- [9] Джагацпаян И.А., Асрян А.Б. // Эксперим. и клин. фармакология, 1994, т.1, с. 5.