

З. И. Бересневичюс, В. Вилюнас

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АМИНОХИНОЛИНОВ С НЕНАСЫЩЕННЫМИ КАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ

3*. СИНТЕЗ N-ХИНОЛИЛАСПАРАГИНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ

Взаимодействием аминохинолинов с малеиновой кислотой или ее диэтиловым эфиром получены N-хинолиласпарагиновые кислоты или их эфиры. В водной среде 4-аминохинолин образует малеинат или бетаин. Получены гидразиды аспарагиновых кислот, а N-(3- и 6-хинолил)аспарагиновые кислоты превращены в 5-карбоксиметил-1-хинолилимидазолидин-4-он-2-тионы.

Ключевые слова: дигидразиды, этиловые эфиры хинолиласпарагиновых кислот, карбоксиметилимидазолидинтионы, N-хинолиласпарагиновые кислоты.

Ароматические амины с малеиновой кислотой или ее диэтиловым эфиром образуют ряд соединений — амиды, малеинимиды, N-ариласпарагиновые кислоты или их эфиры [2]. В литературе нет данных о взаимодействии малеиновой кислоты с гетероциклическими аминами. Описанные производные N-пиридил- и N-фурфуриласпарагиновой кислоты [3, 4] получены реакциями взаимодействия монометилового эфира малеиновой кислоты с производными аминопиридина или фурфуриламином.

Нами изучены реакции аминохинолинов **1a–g** с малеиновой кислотой или ее диэтиловым эфиром (схема). N-Хинолиласпарагиновые кислоты **2** получены нагреванием аминохинолинов с малеиновой кислотой в воде (за исключением **2b**) или толуоле. В отличие от 3-, 5-, 6- и 8-аминохинолинов, 4-аминохинолин в воде образует с малеиновой кислотой не продукт нуклеофильного присоединения, а соль **4b**, которая при действии карбоната натрия дает исходный амин **1b**.

Диэтиловые эфиры N-хинолиласпарагиновых кислот **3** синтезированы при нагревании аминов **1** с диэтиловым эфиром малеиновой кислоты в течение 24–40 ч при 120 °С и использовании уксусной кислоты в качестве катализатора. Из реакционной смеси эфиры **3** выделены кристаллизацией или хроматографированием на колонке с силикагелем. Щелочным гидролизом диэтиловые эфиры переведены в свободные аспарагиновые кислоты **2**.

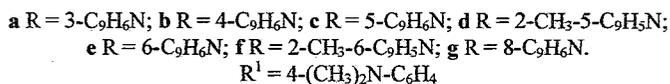
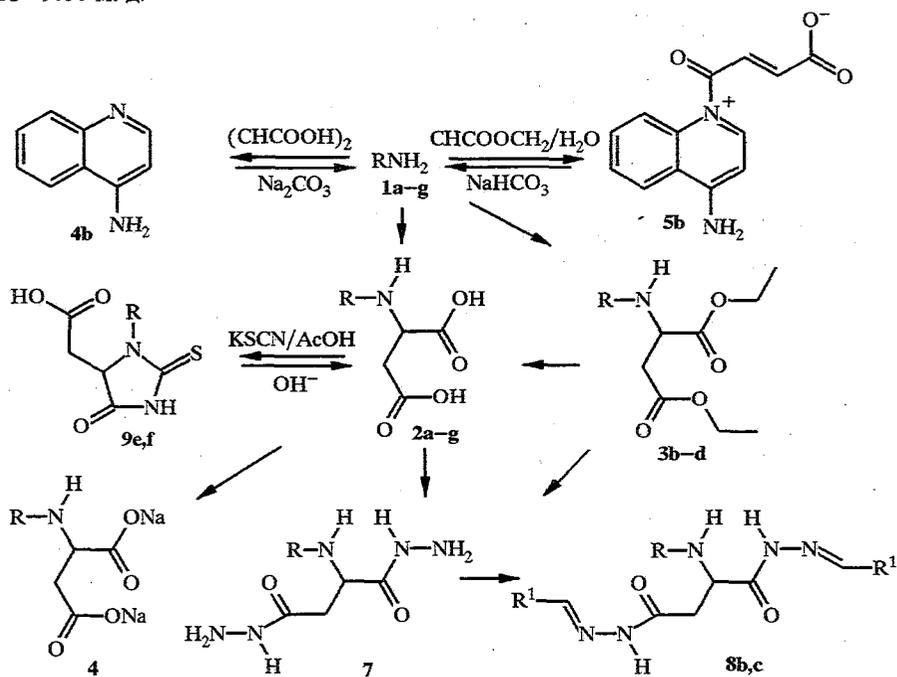
4-Аминохинолин с диэтиловым эфиром малеиновой кислоты в присутствии воды ацилируется и образует 4-амино-1-(3-карбоксилато-1-оксо-2-пропен-1-ил)хинолинийбетаин (**5b**), который при действии раствора гидрокарбоната натрия легко гидролизует до исходного амина **1b**.

В спектрах ЯМР ^1H аспарагиновых кислот **2** (в CF_3COOH и DMCO-d_6) наблюдаются характерные дублеты протонов метиленовых групп в интервале 2.50–3.10 м. д., а в интервале 4.30–4.80 м. д. — мультиплеты или триплеты протонов метиновых групп. Сигналы протонов групп NH имеются в области 5.50–6.80 м. д. в виде дублета или мультиплета. В спектре бетаина **5b** (в DMCO-d_6) имеются сигналы хинолинового кольца и уширенный синглет при 6.68 м. д., отвечающий двум протонам метиновых групп и протону у $\text{C}_{(3)}$. В ИК спектре бетаина имеются полосы поглощения, отвечающие карбонильной группе при 1660 cm^{-1} и карбоксилат-иону при 1570 cm^{-1} .

* Сообщение 2 см. [1].

При взаимодействии N-хинолиласпарагиновых кислот и их эфиров с гидразином получены дигидразиды 7. Реакции проведены с эфирами при комнатной температуре, а с кислотами — при нагревании в этаноле или диоксане.

Образование дигидразидов подтверждено их реакцией с 4-диметиламинобензальдегидом. В спектрах дигидразидов (в ДМСО-d₆) наблюдаются совмещенные уширенные синглеты аминогрупп в интервале 3.50—4.50 м. д. и характерные сигналы иминогрупп гидразиновых фрагментов CONH в интервале 8.83—9.60 м. д.



При сравнении спектров ЯМР ¹H дигидразидов 7 и дибензилидендигидразидов 8 видно, что у последних появляются два синглета протонов метиновых групп при 2.95 и 2.99 м. д. Мультиплеты протонов бензольного и хинолинового колец совмещены в интервале 6.30—8.60 м. д.

При взаимодействии N-хинолиласпарагиновых кислот 2e,f с тиоцианатом калия в уксусной кислоте с последующим добавлением соляной кислоты получены 5-карбоксиметил-1-хинолилимидазолидин-4-он-2-тионы в виде гидрохлоридов; имидазолидинон-2-тионы выделены разложением гидрохлоридов путем нейтрализации реакционной смеси карбонатом натрия после отгонки избытка кислот. Имидазолидинон-2-тионы 9e,f при щелочном гидролизе превращаются в исходные аспарагиновые кислоты 2e,f. Синтезировать соответствующие 5-карбоксиметил-1-хинолил-2,4-имидазолидиндионы, используя мочевины или цианат натрия, не удалось.

N-Хинолиласпарагиновые кислоты 2b,c,d,g, как и N-хинолил-β-аланины [5], являющиеся производными 4-, 5- или 8-аминохинолинов, в реакцию циклизации не вступают, по-видимому, из-за амино-иминной таутомерии и присутствия водородной связи.

Характеристики синтезированных соединений

Соединение	Брутто-формула	Найдено. % Вычислено, %			Т. пл., °С, растворитель	Спектр ЯМР ¹ H	
		С	Н	N		растворитель	δ, м. д. (КССВ, Гц)
1	2	3	4	5	6	7	8
2a	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>59.88</u> 60.00	<u>4.64</u> 4.65	<u>10.77</u> 10.76	236 (разл.), этанол	DMCO-d ₆	2.68—2.93 (м, CH ₂); 4.30—4.65 (м, CH); 6.38—6.83 (м, NH); 7.04—8.65 (6H, м, аром.)
2b	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>59.73</u> 60.00	<u>4.36</u> 4.65	<u>10.70</u> 10.76	252 (разл.), этанол	CF ₃ COOH	3.09 (д, J = 5, CH ₂); 4.73—5.08 (м, CH); 6.55—8.18 (6H, м, аром.)
2c	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>59.75</u> 60.00	<u>4.71</u> 4.65	<u>10.72</u> 10.76	321 (разл.), этанол	CF ₃ COOH	2.85 (д, J = 6, CH ₂); 3.25 (т, J = 5, CH); 6.59—6.96 (6H, м, аром.)
2d	C ₁₄ H ₁₄ N ₂ O ₄	<u>60.93</u> 61.31	<u>4.81</u> 5.14	<u>9.94</u> 10.21	229 (разл.), этанол	DMCO-d ₆	2.60 (с, CH ₃); 2.85 (д, J = 7, CH ₂); 4.09 (т, J = 7, CH); 6.34—8.62 (5H, м, аром.)
2e	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>59.58</u> 60.00	<u>4.63</u> 4.65	<u>10.81</u> 10.76	295 (разл.), этанол	CF ₃ COOH	2.67—3.25 (м, CH ₂); 4.35—4.79 (м, CH); 6.76—8.54 (6H, м, аром.)
2f	C ₁₄ H ₁₄ N ₂ O ₄	<u>61.22</u> 61.31	<u>5.20</u> 5.15	<u>10.27</u> 10.21	307.5 (разл.), этанол	DMCO-d ₆	2.52 (с, CH ₂); 2.55—2.84 (м, CH ₂); 4.20—4.52 (м, CH); 6.60—7.74 (6H, м, аром.)
2g	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>60.30</u> 60.00	<u>4.96</u> 4.65	<u>11.13</u> 10.76	212 (разл.), этанол	DMCO-d ₆	3.31 (д, J = 6.5, CH ₂); 4.44—4.71 (м, CH); 6.59—9.00 (7H, м, NH, аром.)

1	2	3	4	5	6	7	8
3b	C ₁₇ H ₂₀ N ₂ O ₄	<u>64.47</u> 64.54	<u>6.33</u> 6.37	<u>8.85</u> 8.86	153—154, этанол	CDCl ₃	1.21 (т, J = 7, CHCOOCH ₂ CH ₃); 1.25 (т, J = 7, CHCOOCH ₂ CH ₃); 2.98 (д, J = 4,2, CH ₂ CO); 4.13 (кв, J = 6.5, CH ₂ COOCH ₂); 4.23 (кв, J = 6,5, CHCOOCH ₂); 4.45—4.73 (м, CH); 6.11 (д, J = 8, NH); 6.33—8.60 (6H, м, аром.)
3c	C ₁₇ H ₂₀ N ₂ O ₄	<u>64.40</u> 64.54	<u>6.28</u> 6.37	<u>8.72</u> 8.86	74—75, гексан	CDCl ₃	1.15 (т, J = 7, 2CH ₃); 2.92 (д, J = 5, CH ₂ CO); 4.12 (кв, J = 6.8, CH ₂ COOCH ₂); 4.20 (кв, J = 6.8, CHCOOCH ₂); 4.43—4.72 (м, CH); 5.53 (д, J = 8, NH); 6.50—8.85 (6H, м, аром.)
3d	C ₁₈ H ₂₂ N ₂ O ₄	<u>65.29</u> 65.44	<u>6.62</u> 6.71	<u>8.31</u> 8.48	77.5—78.5, гексан	CDCl ₃	1.18 (т, J = 6.5, 2CH ₃); 2.64 (с, 2-CH ₃); 2.92 (д, J = 5.8, CH ₂ CO); 4.14 (кв, J = 6, CH ₂ COOCH ₂); 4.22 (кв, J = 6, CHCOOCH ₂); 4.59—4.80 (м, CH); 5.42 (д, J = 8, NH); 6.48—8.21 (5H, м, аром.)
4b	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₄	<u>59.39</u> 60.00	<u>4.86</u> 4.65	<u>10.57</u> 10.76	198.5—199.5, этанол	DMCO-d ₆	6.15 (с, CH=CH); 6.85 (д, J = 6, 3-H); 7.55—9.16 (7H, м, NH ₃ ⁺ , аром.)
5b	C ₁₃ H ₈ N ₁₀ O ₃	<u>64.65</u> 64.46	<u>4.43</u> 4.16	<u>11.54</u> 11.56	212—213, этанол	DMCO-d ₆	6.68 (с, 3-H, CH=CH); 7.35—8.47 (5H, м, аром.)
6b	C ₁₃ H ₁₀ N ₂ O ₄ Na ₂	<u>50.96</u> 51.33	<u>3.18</u> 3.31	<u>9.33</u> 9.21	379 (разл.)	D ₂ O	2.85 (м, CH ₂); 4.37 (м, CH); 6.32—8.33 (6H, м, аром.)
6b ₁	C ₁₃ H ₁₀ N ₂ O ₄ K ₂	<u>46.01</u> 46.41	<u>3.10</u> 3.02	<u>8.42</u> 8.32	360 (разл.)		
6b ₂	C ₁₃ H ₁₀ N ₂ O ₄ Li ₂	<u>57.43</u> 57.38	<u>3.80</u> 3.70	<u>10.22</u> 10.29	369 (разл.)		

6d	$C_{14}H_{12}N_2O_4Na_2$	<u>52.57</u> 52.84	<u>3.68</u> 3.80	<u>8.95</u> 8.80	355 (разл.)	D_2O	2.51 (с, CH_2); 2.82 (с, CH_2); 4.21 (м, CH); 6.00—8.38 (5H, м, аром.)
6e	$C_{13}H_{10}N_2O_4Na_2$	<u>51.04</u> 51.33	<u>3.15</u> 3.31	<u>9.15</u> 9.21	340 (разл.)	D_2O	2.88 (д, $J = 6$, CH_2); 4.26 (м, CH); 6.73—8.49 (6H, м, аром.)
6f	$C_{14}H_{12}N_2O_4Na_2$	<u>52.70</u> 52.84	<u>3.59</u> 3.80	<u>8.70</u> 8.80	360 (разл.)	D_2O	2.51 (с, CH_3); 2.83 (кв, $J = 7$, CH_2); 4.32 (т, $J = 6$, CH); 6.61—7.96 (5H, м, аром.)
7b	$C_{13}H_{16}N_6O_2$	<u>53.88</u> 54.16	<u>5.40</u> 5.59	<u>28.97</u> 29.15	197.5—198.5, этанол	$DMCO-d_6$	2.50—2.75 (м, CH_2); 3.85—4.24 (с, NH_2); 4.28—4.68 (м, CH); 6.39—8.45 (7H, м, аром.); 8.93—9.60 (м, 2CONH)
7d	$C_{14}H_{18}N_6O_2$	<u>55.63</u> 55.99	<u>5.19</u> 5.37	<u>27.66</u> 27.98	224.5—226, этанол	$DMCO-d_6$	2.53—2.76 (м, CH_2); 3.18—3.95 (м, 2 NH_2); 4.19—4.58 (м, CH); 6.18—8.58 (6H, м, NH, аром.); 8.85—9.55 (м, 2CONH)
7e	$C_{13}H_{16}N_6O_2$	<u>53.95</u> 54.16	<u>5.36</u> 5.59	<u>28.89</u> 29.15	210 (разл.), этанол	$DMCO-d_6$	2.30—2.58 (м, CH_2); 3.41—4.17 (м, 2 NH_2); 4.25—4.55 (м, CH); 6.18 (д, $J = 8$, NH); 6.65—8.55 (6H, м, аром.); 8.85—9.44 (м, 2CONH)
8b	$C_{31}H_{34}N_8O_2$	<u>67.28</u> 67.62	<u>5.93</u> 6.22	<u>20.11</u> 20.35	223—224, этанол	$DMCO-d_6$	2.40—2.60 (м, CH_2); 2.95 и 2.99 (2с, 2(CH_3) ₂); 3.63—4.01 (м, 2CH); 4.53—4.83 (м, CHCO); 6.53—8.53 (15H, NH, аром.);
8c	$C_{31}H_{34}N_8O_2$	<u>67.31</u> 67.62	<u>5.99</u> 6.22	<u>20.16</u> 20.35	220—221, этанол	$DMCO-d_6$	2.68—3.08 (м, CH_2); 2.95 и 2.99 (2с, 2(CH_3) ₂); 3.15—3.35 (м, 2CH); 4.50—4.78 (м, CHCO); 5.50—5.85 (с, NH); 6.30—8.63 (14, м, аром.); 10.96—11.50 (м, 2CONH)
9e	$C_{14}H_{11}N_3O_3S$	<u>55.57</u> 55.81	<u>3.90</u> 3.68	<u>14.02</u> 13.95	271 (разл.), этанол	$DMCO-d_6$	2.56 и 3.00 ($J_{AB} = 17$; $J_{AX} = 3$; $J_{BX} = 4$, CH_2); 5.31 (т, $J = 5$, CH); 7.40—9.34 (7H, NH, аром.)
9f	$C_{15}H_{13}N_2O_3S$	<u>56.80</u> 57.13	<u>4.42</u> 4.16	<u>13.08</u> 13.33	200 (разл.), этанол	$DMCO-d_6$	2.71 (с, CH_3); 2.56 и 2.94 ($J_{AB} = 18$; $J_{AX} = 4$; $J_{BX} = 5$, CH_2); 5.25 (т, $J = 4.5$, CH); 6.00—7.05 (м, NH); 7.30—8.33 (5H, м, аром.)

В спектрах ЯМР ^1H имидазолидинонтийонов **9** (в ДМСО- d_6) присутствуют сигналы протонов метиленовой группы в виде спиновой АВХ системы в интервале 2.56–3.10 м. д. и сигнал метиновой группы в виде триплета при 5.25–5.31 м. д. В ИК спектрах соединений **9** имеются интенсивные полосы поглощения валентных колебаний группы NH при 3160 и 3460 см^{-1} . Интенсивные полосы в области 1790–1720 см^{-1} вызваны валентными колебаниями карбонильной группы имидазолидинового кольца и карбоксильной группы. Наличие полос поглощения в области 1250–1000 см^{-1} подтверждает существование имидазолидинового кольца.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Спектры ЯМР ^1H сняты на спектрометре Tesla BS-487C (80 МГц), внутренний стандарт ГМДС, ИК спектры — на приборе UR-20 в таблетках KBr, УФ спектры — на спектрофотометре Spesord UV-vis в водном растворе (4.12 $\cdot 10^{-3}$ моль/л) при 20 °С. Контроль за ходом реакций и чистотой веществ осуществлялся методом ТСХ на пластинках Silufol и Silufol UV-254.

Диэтиловый эфир N-(4-хинолил)аспарагиновой кислоты (3b). Смесь 14.4 г (0.1 моль) 4-аминохинолина, 25.8 г (0.15 моль) диэтилмалеината и 0.5 мл уксусной кислоты нагревают 24 ч при 120 °С. Реакционную смесь разбавляют 100 мл ацетона, размешивают и оставляют на 2 сут при 5 °С. Выделившийся осадок фильтруют, промывают эфиром и сушат. Получают 17.7 г (61%).

Диэтиловый эфир N-(5-хинолил)аспарагиновой кислоты (3c). Смесь 7.2 г (50 ммоль) 5-аминохинолина, 9.5 г (55 ммоль) диэтилмалеината и 0.5 мл уксусной кислоты нагревают 40 ч при 120 °С. Реакционную смесь растворяют в смеси хлороформ—гексан—ацетон, 1 : 1 : 1, пропускают через колонку с силикагелем Silpearl 254. Собирают фракцию с R_f 0.4. Получают 3.1 г (20%).

Диэтиловый эфир N-(2-метил-5-хинолил)аспарагиновой кислоты (3d). Смесь 7.9 г (50 ммоль) 2-метил-5-аминохинолина, 9.5 г (55 ммоль) диэтилмалеината и 0.5 мл уксусной кислоты нагревают 24 ч при 120 °С, растворяют в смеси гексан—метилэтилкетон, 1 : 1, и пропускают через колонку с силикагелем. Собирают фракцию с R_f 0.65. Получают 3.65 г (22%).

N-(3-Хинолил)аспарагиновая кислота (2a). Смесь 5.76 г (40 ммоль) 3-аминохинолина, 7.75 г (45 ммоль) диэтилмалеината и 0.5 мл уксусной кислоты нагревают 40 ч при 120 °С. В реакционную смесь добавляют 40 мл 10% водного раствора гидроксида натрия и кипятят 25 мин. Остывшую реакционную смесь фильтруют, фильтрат экстрагируют хлороформом (20 \times 3). Щелочной раствор подкисляют уксусной кислотой до pH 5–6 и оставляют при 5 °С. Выделившийся осадок фильтруют, промывают водой и сушат. Получают 3.25 г (28%) **2a**.

N-(4-Хинолил)аспарагиновая кислота (2b). Кипятят 15.8 г (50 ммоль) диэтилового эфира **3b** в 50 мл 10% водно-этанольного раствора гидроксида калия. После охлаждения добавляют уксусную кислоту до pH 5–6 и оставляют при 5 °С. Выделившиеся кристаллы фильтруют, промывают водой, этанолом и сушат. Получают 12 г (93%) **2b**. ИК спектр, ν , см^{-1} : 3320 (NH), 1620 (C=O). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 217(5.61), 233 (5.53), 329 (5.48), 340 (5.47).

N-(5-Хинолил)аспарагиновая кислота (2c). Получают из 21.6 г (0.15 моль) 5-аминохинолина аналогично **2a**. Выход 17.4 г (45%).

N-(2-Метил-5-хинолил)аспарагиновая кислота (2d). А. Получают из 15.8 г (0.1 моль) 5-амино-2-метилхинолина **1d** аналогично **2a**. Выход 9.8 г.

Б. Смесь 15.8 г (0.1 моль) амина **1d**, 12.7 г (0.11 моль) малеиновой кислоты и 100 мл воды кипятят 10 ч, после чего воду отгоняют на ротационном испарителе. Остаток кристаллизуют из этанола. Получают 6.3 г (23%). Смешанные пробы **2d**, полученного по методам А и Б, не дают депрессии температуры плавления.

N-(6-Хинолил)аспарагиновая кислота (2e). А. Получают из 14.4 г (0.1 моль) 6-аминохинолина **1e** аналогично **2a**. Выход 16.4 г (63%).

Б. Получают из 5.8 г (40 ммоль) **1e** аналогично **2d**. Выход 6.4 г (62%).

N-(2-Метил-6-хинолил)аспарагиновая кислота (2f). Получают из 15.8 г (0.1 моль) 6-амино-2-метилхинолина (**1f**) и 19 г (0.11 моль) диэтилмалеината аналогично **2a**. Выход 20.3 г (74%).

N-(8-Хинолил)аспарагиновая кислота (2g). Получают из 14.4 г (0.1 моль) **1g** аналогично **2a**. Выход 5.8 г (22%).

Малеинат 4-аминохинолина (4b). Смесь 2.9 г (20 ммоль) 4-аминохинолина, 2.4 г (21 ммоль) малеиновой кислоты и 50 мл воды кипятят 1 ч, после чего воду отгоняют на ротационном испарителе. Остаток растворяют в этаноле и выливают в эфир. Выделившийся осадок отфильтровывают, промывают эфиром и сушат. Получают 4.4 г (83%) **4b**. ИК спектр, ν , см^{-1} : 3370, 3200 (NH), 1680 (CO). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 215 (5.70); 230 (5.66); 323 (5.43); 333 (5.39).

4-Амино-1-(3-карбоксилато-1-оксипропен-2-ил)хинолинийбетанин (5b). Смесь 2.79 г (20 ммоль) 4-аминохинолина, 3.6 г (21 ммоль) диэтилового эфира малеиновой кислоты и 5 мл воды кипятят 10 ч, добавляют 100 мл ацетона и оставляют на 4 ч при 5 °С температуры. Выделившийся 930

осадок фильтруют, промывают эфиром, сушат. Получают 2.8 г (83%) **5b**. ИК спектр, ν , см^{-1} : 1660 (CO), 1570 (карбоксилат-ион), УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 215 (5.73), 230 (5.72), 323 (5.48), 333 (5.45).

Дигидразиды N-хинолиласпарагиновых кислот (7b,d,e). А. В 20 мл этанола растворяют 5 ммоль диэтилового эфира **3**, добавляют 10 мл 85% гидразина и оставляют при комнатной температуре на сутки. Выделившийся осадок фильтруют, промывают эфиром, сушат. Выход 80–90%.

Б. Смесь 20 ммоль аспарагиновой кислоты **2**, 20 мл 50% гидразина и 30 мл этанола или диоксана кипятят 10 ч, отгоняют жидкие фракции, остаток кристаллизуют из этанола. Выход 60–75%.

Ди-(4-диметиламинобензилденгидразиды) N-хинолиласпарагиновых кислот (8b,c). Смесь 25 ммоль дигидразида **7b** или **7e**, 0.78 г (5.2 ммоль) 4-диметиламинобензальдегида и 50 мл этанола кипятят 10 ч, после чего оставляют на сутки при 5 °С. Выделившийся остаток фильтруют, промывают этанолом, сушат. Выход 70–80%.

5-Карбоксиметил-1-(6-хинолил)имидазолидин-4-он-2-тион (9e). Смесь 5.2 г (20 ммоль) аспарагиновой кислоты **2e** 3.2 г (30 ммоль) тиоцианата калия и 25 мл уксусной кислоты кипятят 15 ч, добавляют 4 мл конц. соляной кислоты и продолжают нагревать 2 ч. Жидкие фракции отгоняют на ротационном испарителе. Остаток разбавляют 40 мл воды, нейтрализуют карбонатом натрия до pH 7 и оставляют при 5 °С. Выделившийся осадок фильтруют, промывают водой и сушат. Получают 2.5 г (43%). ИК спектр, ν , см^{-1} : 3160 (NH), 1790, 1720 (CO), 1220, 1170 (имидазолидиновое кольцо).

5-Карбоксиметил-1-(2-метил-6-хинолил)имидазолидин-4-он-2-тион (9f). Получают из 5.48 г (20 ммоль) аспарагиновой кислоты **2f** аналогично **9e**. Выход 5 г (83%). ИК спектр, ν , см^{-1} : 3460, 3050 (NH), 1760 (CO), 1200, 1180 (имидазолидиновое кольцо).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. З. И. Бересневичюс, В. Вильонас, К. Кантминене, *XTC*, № 5, 653 (2000).
2. Р. С. Балтрушис, З.-И. Г. Бересневичюс, И. М. Визгайтис, Ю. В. Гатиллов, *XTC*, № 12, 1669 (1981).
3. C. J. Abshire, L. Berlinguet, *Can. J. Chem.*, 44, 2354 (1966).
4. C. J. Abshire, R. Pineau, *Experientia*, 26, 752 (1970).

Каунасский технологический университет,
Каунас 3028, Литва
e-mail: zigmuntas.beresnevicius@ctf.ktu.lt

Поступило в редакцию 15.02.99