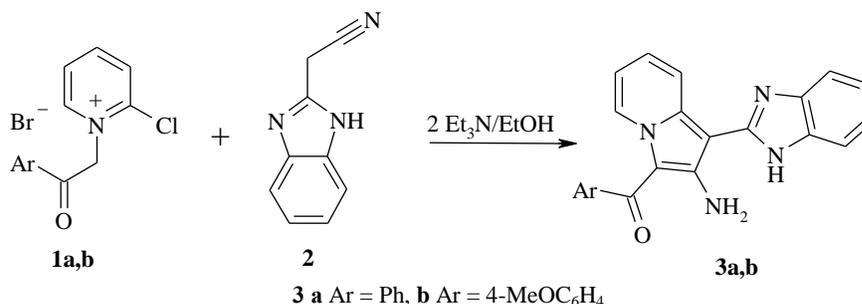


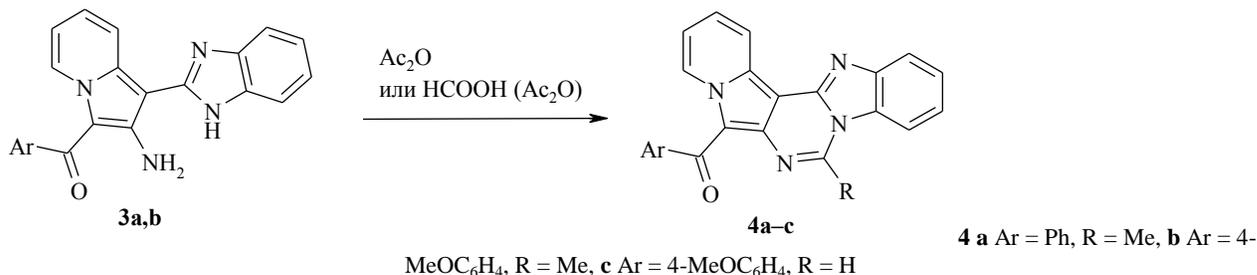
2-АМИНО-3-АРОИЛ-1-(2-БЕНЗИМИДАЗОЛИЛ)ИНДОЛИЗИНЫ В СИНТЕЗЕ НОВОЙ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Ключевые слова: 2-амино-3-ароил-1-(2-бензимидазолил)индолизины, индоли-зино[2',1':4,5]пиримидо[1,6-*a*]бензимидазолы.

По ранее разработанной нами методике [1] из солей **1a,b** и 2-бенз-имидазолилацетонитрила (**2**) были получены 1-(2-бензимидазолил)индо-лизины **3a,b**.



При кипячении последних в уксусном ангидриде или в муравьиной кислоте, с добавлением уксусного ангидрида в качестве водоотнимающего средства [2, 3], получены представители новой гетероциклической системы индолизино[2',1':4,5]пиримидо[1,6-*a*]бензимидазолы **4a–c** [4].



В ИК и ЯМР ¹H спектрах соединений **4a–c** исчезают сигналы amino- и имино-групп, которые четко прослеживаются в спектрах соединений **3a,b**. Протоны Н-8 и Н-10 соединений **3a,b** и **4a–c**, соответственно, в спектрах ЯМР ¹H смещены в слабое поле, что, вероятно, свидетельствует о невалентных контактах их с атомом азота имидазольного кольца.

Спектры ЯМР ¹H снимали на приборе Bruker DPX 200 (200 МГц) в ДМСО-*d*₆, внутренний стандарт ТМС, ИК спектры – на приборе ИКС-40 в вазелиновом масле. Масс-спектры регистрировали на приборе Varian 1200 L (70 эВ). Чистоту веществ проверяли методом ТСХ на пластинах Silufol UV-254, элюент ацетон–гексан, 3:5, проявитель – пары иода.

Индолизины **3a,b** получены по методике [1].

2-Амино-1-(2-бензимидазолил)-3-бензоиндолизин (3a). Выход 30%. Т. пл. 249–250 °С. ИК спектр, ν , см⁻¹: 3488 (NH), 3308, 3166, 3132 (NH₂), 1696 (CO). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д. (*J*, Гц): 11.97 (1H, с, NH); 9.57 (1H, д, *J* = 7.4, Н-5); 8.12 (1H, д, *J* = 8.8, Н-8); 7.37–7.58 (8H, м, H_{аром}); 7.06–7.11 (2H, м, H_{аром}); 6.85 (1H, т, *J* = 7.4, Н-6); 6.39 (2H, уш. с, NH₂). Масс-спектр (ЭУ), *m/z* (*I*_{отн.}, %): 352 [M]⁺ (100). Найдено, %: С 74.89; Н 4.51; N 16.00. C₂₂H₁₆N₄O. Вычислено, %: С 74.97; Н 4.58; N 15.91.

2-Амино-1-(2-бензимидазолил)-3-(4-метокси)бензоиндолизин (3b). Выход 85%. Т. пл. 235–237 °С. ИК спектр, ν , см⁻¹: 3446 (NH), 3300, 3174, 3104 (NH₂), 1682 (CO). Спектр ЯМР ¹H, δ , м. д. (*J*, Гц): 11.95 (1H, с, NH); 9.47 (1H, д, *J* = 6.9, Н-5); 8.11 (1H, д, *J* = 8.8, Н-8); 7.60 (2H, д, *J* = 8.6, Н-2'_{аром}, 6'_{аром}); 7.38–7.48 (3H, м, H_{аром}); 7.02–7.11 (4H, м, H_{аром}); 6.82 (1H, т, *J* = 6.9, Н-6); 6.45 (2H, уш. с, NH₂); 3.89 (3H, с, CH₃O). Масс-спектр (ЭУ), *m/z* (*I*_{отн.}, %): 382 [M]⁺ (100). Найдено, %: С 72.31; Н 4.67; N 14.75. C₂₃H₁₈N₄O₂. Вычислено, %: С 72.22; Н 4.75; N 14.66.

Получение соединений 4a,b (общая методика). Кипятят 0.001 ммоль соответствующего соединения **3** в 10 мл уксусного ангидрида 3 ч. Через 15–25 мин из кипящего уксусного ангидрида начинает выпадать желтый осадок. После охлаждения реакционной смеси осадок отфильтровывают, промывают последовательно (2 × 5 мл) уксусной кислотой и (2 × 10 мл) этанолом, сушат гексаном.

1-Бензил-3-метилиндолизино[2',1':4,5]пиримидо[1,6-а]бензимидазол (4a). Выход 95%. Т. пл. 298 °С. ИК спектр, ν , см^{-1} : 1662 (СО). Спектр ЯМР ^1H , δ , м. д. (J , Гц): 10.08 (1H, д, $J = 6.8$, H-13); 8.55 (1H, д, $J = 8.5$, H-10); 8.05 (1H, д, $J = 7.1$, H-5); 7.78–7.89 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$); 7.40–7.63 (6H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$); 2.84 (3H, с, CH_3). Масс-спектр (ЭУ), m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 376 $[\text{M}]^+$ (100). Найдено, %: С 76.49; Н 4.36; N 14.80. $\text{C}_{24}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}$. Вычислено, %: С 76.57; Н 4.29; N 14.89.

1-(4-Метоксибензил)-3-метилиндолизино[2',1':4,5]пиримидо[1,6-а]бензимидазол (4b). Выход 94%. Т. пл. 294–295 °С. ИК спектр, ν , см^{-1} : 1684 (СО). Спектр ЯМР ^1H , δ , м. д. (J , Гц): 9.83 (1H, д, $J = 6.5$, H-13); 8.38 (1H, д, $J = 8.3$, H-10); 7.89–7.94 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$); 7.82 (1H, д, $J = 7.8$, H-8); 7.63 (1H, т, $J = 6.5$, H-12); 7.48 (1H, т, $J = 8.3$, H-11); 7.31 (2H, м, H-6,7); 7.05 (2H, д, $J = 8.7$, H-3' $_{\text{аром}}$, 5' $_{\text{аром}}$); 3.90 (3H, с, CH_3O); 2.79 (3H, с, CH_3). Масс-спектр (ЭУ), m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 406 $[\text{M}]^+$ (100). Найдено, %: С 73.94; Н 4.38; N 13.85. $\text{C}_{25}\text{H}_{18}\text{N}_4\text{O}_2$. Вычислено, %: С 73.86; Н 4.47; N 13.79.

1-(4-Метоксибензил)индолизино[2',1':4,5]пиримидо[1,6-а]бензимидазол (4c). Кипятят 0.38 г (0.001 ммоль) индолизина **3b** в 8 мл муравьиной кислоты и 2 мл уксусного ангидрида 2 ч. На следующий день осадок отфильтровывают, промывают последовательно 5 мл уксусной кислоты и (2 × 10 мл) этанолом. Сушат гексаном. Выход 57%. Т. пл. 284 °С. ИК спектр, ν , см^{-1} : 1668 (СО). Спектр ЯМР ^1H , δ , м. д. (J , Гц): 9.90 (1H, д, $J = 7.1$, H-13); 9.59 (1H, с, H-3); 8.58 (1H, д, $J = 8.3$, H-10); 8.25 (1H, д, $J = 8.1$, H-5); 7.78–7.89 (4H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$); 7.41–7.52 (3H, м, $\text{H}_{\text{аром}}$); 7.06 (2H, д, $J = 8.8$, H-3' $_{\text{аром}}$, 5' $_{\text{аром}}$); 3.89 (3H, с, CH_3O). Масс-спектр (ЭУ), m/z ($I_{\text{отн}}$, %): 392 $[\text{M}]^+$ (100). Найдено, %: С 73.51; Н 4.20; N 14.23. $\text{C}_{24}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}_2$. Вычислено, %: С 73.44; Н 4.11; N 14.29.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г. Е. Хорошилов, И. В. Демчак, *Вісник ХНУ, Хімія.*, **770**, вип. 15 (38), 210 (2007).
2. Е. А. Кайгородова, Л. Д. Конюшкин, Е. Ю. Камбулов, Г. Д. Крапивин, *ХГС*, 856 (1997). [*Chem. Heterocycl. Comp.*, **33**, 752 (1997)].
3. Е. Б. Усова, Е. А. Кайгородова, Е. Ю. Камбулов, в кн. *Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии. Тез. докл. 10-й Всерос. конф. по хим. реактивам "Реактив-97"*, Уфа, 1997, с. 71; *РЖХим*, 8Ж 253 (1999).
4. Г. Е. Хорошилов, Т. А. Сараева, К. Ю. Кузнецов, в кн. *Тез. докл. XXI Укр. конф. по орг. хим.*, Чернигов, 2007, с. 356.

Г. Е. Хорошилов, Т. А. Сараева, К. Ю. Кузнецов

Луганский национальный педагогический университет
им. Тараса Шевченко, Луганск 91011, Украина
e-mail: khoroшилov@inbox.ru

Поступило 20.12.2007