

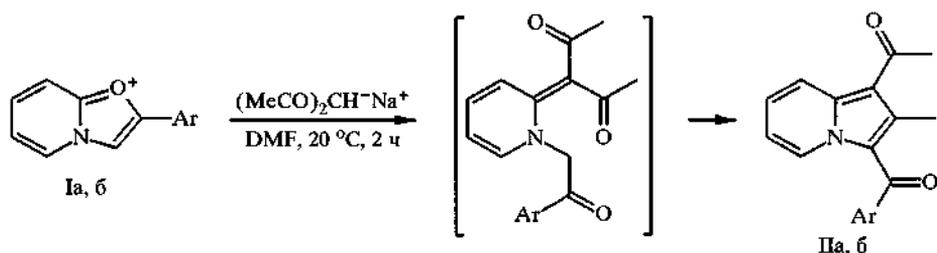
ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ГЕТАРЕНЫ С МОСТИКОВЫМ АТОМОМ АЗОТА

5\* СИНТЕЗ ЯДРА ИНДОЛИЗИНА ТРАНСФОРМАЦИЕЙ КАТИОНА  
ОКСАЗОЛО[3,2-*a*]ПИРИДИНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АЦЕТИЛАЦЕТОНА

Стандартные схемы синтеза индолизинового ядра, как правило, представляют собой стратегии наращивания пиррольного (пиридинового) фрагмента на уже существующий моноцикл [2]. Синтезы индолизинов путем трансформации других двухядерных гетероциклов весьма редки и представлены лишь изомеризацией солей пирроло[1,2-*a*]пиазиния в 6(8)-аминоиндолизины [3] и недавно обнаруженной авторами рециклизацией оксазолопиридиновых катионов I под действием нитрометана [4]. В последней реакции одноуглеродный бинуклеофильный фрагмент нитрометана формально заменяет кислородный гетероатом в оксазольном фрагменте катиона I. В литературе описана другая возможность трансформации аннелированного оксазольного фрагмента в пиррольный на примере рециклизации катионов оксазоло[3,2-*b*]пиридазиния в пирроло[1,2-*b*]пиридазины под действием β-дикарбонильных соединений и производных β-кетокислот [5]. В этом случае в построении пиррольного фрагмента бицикла участвует двухуглеродный фрагмент СН-кислоты. Подобная стратегия, однако, до сих пор не применялась в синтезе индолизинов, предшественниками которых, очевидно, могли бы выступать катионы оксазолопиридины I.

Нами найдено, что перхлорат 2-фенилоксазоло[3,2-*a*]пиридины (Ia) в реакции с натриевой солью ацетилацетона с выходом 55% подвергается рециклизации с образованием 1-ацетил-2-метил-3-бензоиндолизина (IIa).



Реакция легко протекает в течение 2 ч при 20 °С в растворе ДМФА. Реакционную смесь (1 ммоль перхлората Ia, 1,2 ммоль натриевой соли ацетилацетона в 10 мл ДМФА) обрабатывают водой, экстрагируют хлороформом; органический слой выдерживают над силикагелем 12 ч и хроматографируют на колонке (SiO<sub>2</sub>, CHCl<sub>3</sub>). Получают 1-ацетил-2-метил-3-бензоиндолизин (IIa) с выходом 55%, T<sub>пл</sub> 100...104 °С. Найдено, %: С 77,12; Н 5,69; N 4,53. C<sub>18</sub>H<sub>15</sub>NO<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 77,96; Н 5,45; N 5,05.

\* Сообщение 4 см. [1].

Спектр ПМР (200 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ): 9,41 (1H, д,  $J_{56} = 7$  Гц, 5-H); 8,45 (1H, д,  $J_{78} = 9$  Гц, 8-H); 7,72...7,50 (5H, м,  $\text{C}_6\text{H}_5$ ); 7,39 (1H, д. д,  $J_{67} = 7$  Гц,  $J_{78} = 9$  Гц, 7-H); 6,97 (1H, т,  $J_{56} = J_{67} = 7$  Гц, 6-H); 2,60 (3H, с, 1-COCH<sub>3</sub>); 2,23 м. д. (3H, с, 2-CH<sub>3</sub>). ИК спектр (вазел. масло) 1612, 1642  $\text{cm}^{-1}$ .

Строение полученного индолизина однозначно следует из данных его ПМР спектра. Наличие слабых сдвигов сигналов как протона 5-H так и протона 8-H является характерным для 1- и 3-ацилазамещенных индолизинов [6] вследствие известного эффекта *peri*-влияния в 1- и 3-замещенных индолизинах [7]; отнесение других сигналов как в ароматической, так и алифатической областях не вызывает сомнений. Возможная схема реакции включает, по-видимому, первоначальную нуклеофильную атаку карбаниона с разрывом связи CO, примыкающей к мостиковому атому углерода. В образовавшемся моноциклическом интермедиате ацетильная группа выступает в качестве карбонильной компоненты в реакции циклоконденсации с феноцильным остатком у атома азота.

Предлагаемая новая (рециклизационная) схема построения скелета индолизина представляет, таким образом, формальное образование двух связей C(2)—C(3) и C(9)—C(1) в пиррольном фрагменте. При использовании более электрофильного 2-(*n*-нитрофенил) оксазолопиридиния 1б выход в реакции снижается. Так, 1-ацетил-2-метил-3-(*n*-нитробензоил)индолизин (1б) получают аналогичным способом из перхлората 1а с выходом 15% ( $T_{\text{пл}} 107...109$  °С; вещество с трудом поддается очистке). Масс-спектр: 322 (M<sup>+</sup>), 307, 292, 279 (M<sup>+</sup> - COMe), 261, 204, 157. ПМР спектр ( $\text{CDCl}_3$ ): 9,62 (1H, д,  $J_{56} = 7$  Гц, 5-H); 7,9...8,4 (5H, м, 8-H,  $\text{C}_6\text{H}_4$ ); 7,47 (1H, м, 7-H); 7,06 (1H, т,  $J_{56} = 7$  Гц, 6-H); 2,60 (3H, с, 1-COCH<sub>3</sub>); 2,20 м. д. (3H, с, 2-CH<sub>3</sub>). ИК спектр (вазел. масло) 1595, 1615, 615  $\text{cm}^{-1}$ .

Нам пока не удалось расширить предлагаемую схему за счет использования других СН-кислот. В реакциях малондинитрила и цианаксусного эфира с катионами I в среде ДМФА образуются весьма нестабильные продукты, а замена растворителя на спирты приводит к доминированию побочных реакций раскрытия пиридинового фрагмента.

Финансирование работы проводилось фондом РФФИ (Грант 96-03-32953) и Центром фундаментального естествознания, Санкт-Петербург (Грант 95-0-9.4-222).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаев Е. В., Зефирова Н. С. // ХГС. — 1996. — № 11/12. — С. 1564.
2. Flitsch W. in Comprehensive Heterocyclic Chemistry / Ed. A. R. Katritzky, C. W. Rees. — Pergamon Press, 1984. — Vol. 4. — P. 443.
3. Теренин В. И., Бабаев Е. В., Юровская М. А., Бундель Ю. Г. // ХГС. — 1992. — № 6. — С. 792.
4. Бабаев Е. В., Боженко С. В., Майборода Д. А. // Изв. РАН, Сер. хим. — 1995. — № 11. — С. 2298.
5. Satoh K., Miyasaka T., Arakawa T. // Yakugaku Zasshi. — 1977. — Vol. 97. — P. 422; C. A. — 1977. — Vol. 82. — 1022555.
6. Бабаев Е. В., Торочеников В. Н., Бобровский С. И. // ХГС. — 1995. — № 9. — С. 1235.
7. Dainis I. // Austral. J. Chem. — 1972. — Vol. 25. — P. 1003.

Е. В. Бабаев, С. В. Боженко