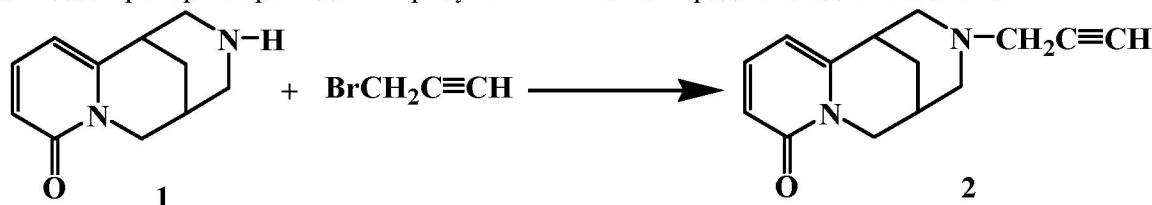


О.А. НУРКЕНОВ, С.Д. ФАЗЫЛОВ, З.М. МУЛДАХМЕТОВ, М.Ж. ЖУРИНОВ

## АЦЕТИЛЕНСОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ АЛКАЛОИДА ЦИТИЗИНА

Приведены данные по синтезу, методам получения, строения, реакционной способности и биологической активности некоторых ацетиленсодержащих производных алкалоида цитизина. Большое внимание уделено описанию доказательства структуры ацетиленсодержащих производных цитизина с применением современных методов анализа (ИК-, ЯМР<sup>1</sup>Н-спектроскопия, масс-спектрометрия, рентгеноструктурный анализ).

(-)–Цитизин (1) и его производные привлекают внимание исследователей благодаря широкому спектру физиологической активности (спазмолитической, холинергической, анальгетической, антиаритмической), которая обусловлена высоким сродством цитизина к никотин-ацетилхолиновым нейрорецепторам (nAChRs) [1-5]. Из литературных данных [6] известно, что соединения с тройной углерод-углеродной связью более фармакологически активны, чем их насыщенные аналоги и введение данного фрагмента в структуру алкалоида может привести к получению синтонов и созданию новых высокоэффективных биологически активных веществ. С целью расширения арсенала новых ненасыщенных производных алкалоида цитизина, как перспективных физиологически активных соединений нами [7] исследованы свойства и некоторые превращения N-цитизинилпропина (2). Синтез соединения (2) осуществляли взаимодействием вышеуказанного алкалоида с пропаргилбромидом в присутствии поташа в среде безводного ацетона.



3-(N-цитизинил)пропин (2) представляет собой белое кристаллическое вещество, растворимое во многих органических растворителях. В его ИК спектре в области  $2110 \text{ cm}^{-1}$  имеется полоса поглощения, характерная для тройной углерод-углеродной связи ( $\text{C}\equiv\text{C}$ ), а в  $1660 \text{ cm}^{-1}$  – полоса, отвечающая лактамной группе.

В ЯМР<sup>1</sup>Н спектре соединения (2) наблюдаются сигналы протонов цитизинильного и пропаргильного фрагментов. Так, три группы сигналов низкого поля соответствуют протонам  $\alpha$ -пиридинового ядра. Сигналы при 7.15 м.д. соответствуют  $\text{H}^2$  протону с константой спин-спинового взаимодействия  $J_{\text{H}2\text{H}3} = 8.0 \text{ Гц}$ . Расщепленный дублет при 5.96 м.д. соответствует  $\text{H}^3$  протону, а расщепленный дублет при 6.38 м.д. –  $\text{H}^1$  протону с  $J_{\text{H}1\text{H}2} = 10 \text{ Гц}$ . Следующая группа линий, представляющая собой сложный мультиплет в области 3.20-4.30 м.д., соответствует аксиальному и экваториальному протонам в положении C<sup>7</sup>. Сигналы протонов H<sup>8</sup> имеют расщепление в области 2.38 м.д. (дублет). Группа линий в области 3.0-3.15 м.д. представляет собой сигналы протонов H<sup>4</sup>, H<sup>6</sup>. При сравнении спектров соединения (2) с исходным алкалоидом (1) наблюдается сдвиг сигналов протонов при C<sup>8</sup>. Это, по-видимому, связано с тем, что неподеленная пара электронов соседнего атома азота, занимающая экваториальное положение в цитизине, при замещении атома водорода на более сложный радикал, становится аксиальной. В результате этого возможна делокализация НПЭ на разрыхляющую орбиталь связи C-H, что приводит к увеличению экранирования этих протонов. Метиленовые протоны группы  $\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{C}$  проявляются в виде дублета в области 3.5 м.д., а метиновый протон при 2.8 м.д. – в виде триплета.

С целью установления пространственного строения молекулы N-цитизинилпропина (2) проведено рентгеноструктурное исследование [7]. Строение молекулы соединения (2) приведено на рисунке 1. Показано, что дигидропиридиновый цикл в структуре молекулы плоский с точностью  $\pm 0,01 \text{ \AA}$ , карбонильный атом O<sup>1</sup> находится практически в этой плоскости (отклонен от этой плоско-

сти на 0,06 Å). Тетрагидропиридиновый цикл  $N^1C^6C^7C^8C^{10}$  принимает конформацию искаженной софы ( $\Delta C_s^8$  4,7 Å) с выходом мостикового атома  $C^8$  из средней плоскости остальных атомов цикла на 0,75 Å. Пиридиновый цикл имеет конформацию искаженного кресла ( $\Delta C_s^7$  0,6 Å (min) и  $\Delta C_s^8$  1,9 Å (max)).

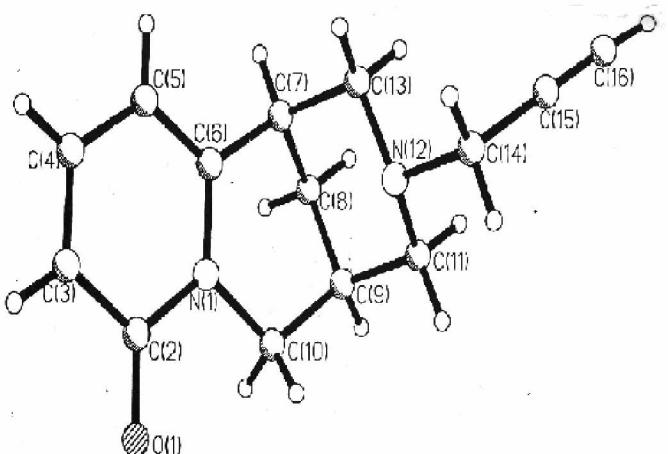
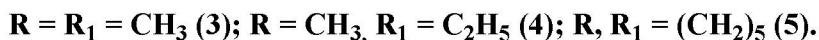
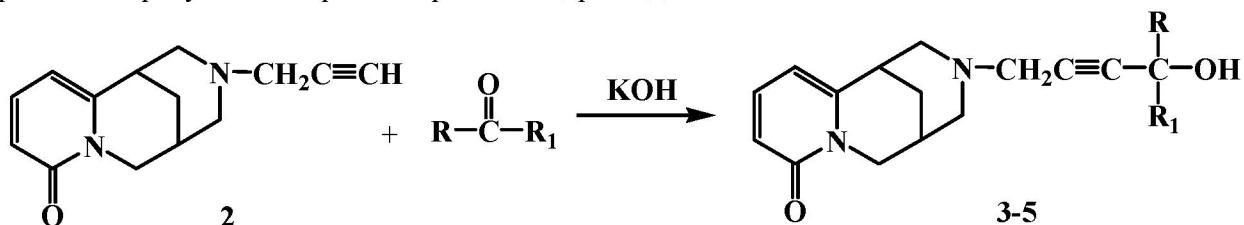


Рис. 1. Пространственное строение 3-(N-цитизинил)пропина (2)

Для изыскания новых биоактивных соединений и изучения зависимости активности веществ от их химического строения нами [7] синтезирован ряд новых аминоацетиленовых спиртов в условиях реакции Фаворского, где в качестве ацетиленового соединения использовался цитизинилпропин (2). Взаимодействие соединения (2) с различными кетонами проводили в среде различных растворителей в присутствии порошкообразного гидроксида калия:

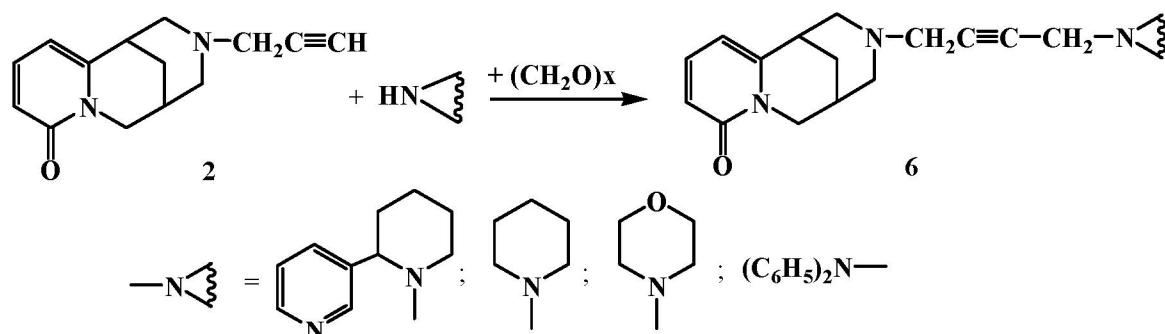


Установлено, что выходы продуктов (3-5) в бензole существенно меньше, чем в диоксане, эфире и тетрагидрофуране. По-видимому, это связано с тем, что в полярных аprotонных растворителях не только увеличивается растворимость ацетиленов, но и возрастает степень диссоциации щелочи.

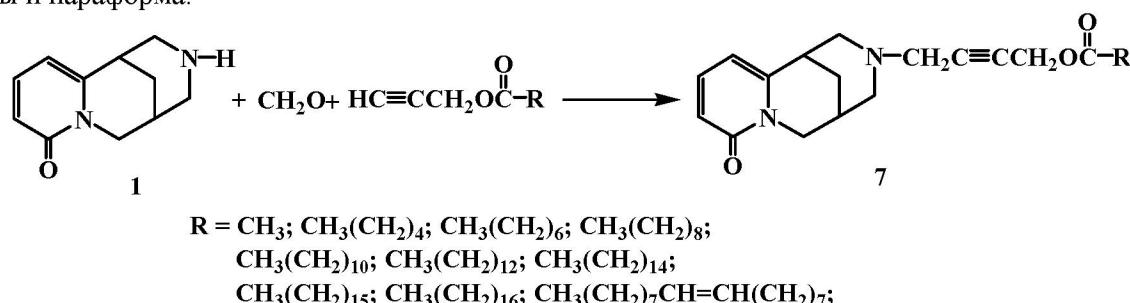
Результаты экспериментальных данных показали, что среди изученных кетонов в алкинольном синтезе Фаворского наиболее активным оказался циклогексанон.

В связи с тем, что различные примеси в техническом KOH оказывают определенное влияние на характер протекания реакции Фаворского [8], изучено влияние катализитических количеств 18-краун-6 на выходы целевых продуктов (3-5). Установлено, что использование краун-эфира в реакции Фаворского способствует повышению выхода продуктов реакции на 10-15%.

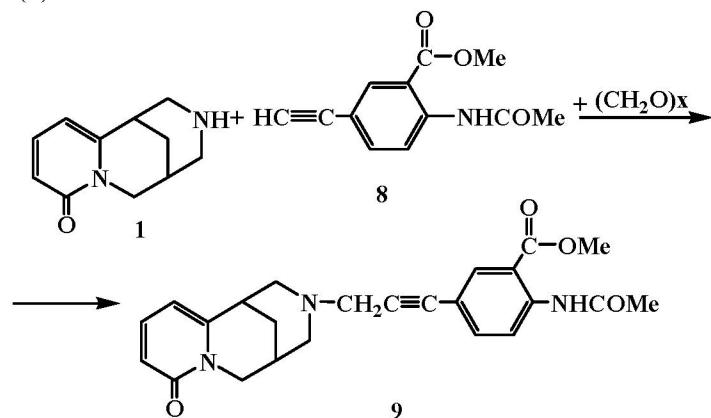
Ряд ацетиленсодержащих производных алкалоида цитизина получены также в условиях реакции Манниха. Классическая реакция Манниха включает взаимодействие трех компонентов – терминального алкина, формальдегида (генерируемого *in situ* из параформа) и вторичного амина. 3-(N-цитизинил)пропин (2) описан и в работе [9] и на его основе осуществлен синтез ацетиленовых диаминов (6) конденсацией цитизинилпропина (2) с вторичными аминами (анабазин, пиперидин, морфолин, дифениламин) в растворе диоксана с параформом в присутствии каталитических количеств  $\text{AgNO}_3$  [10].



В работе [11] описывается синтез N-(δ-ацилоксибутин-2)-цитизинов (7) по реакции Манниха с пропаргиловыми эфирами одноосновных алифатических карбоновых кислот. Реакцию проводили путем нагревания спиртового раствора смеси цитизина, пропаргилового эфира алифатической кислоты и параформа.

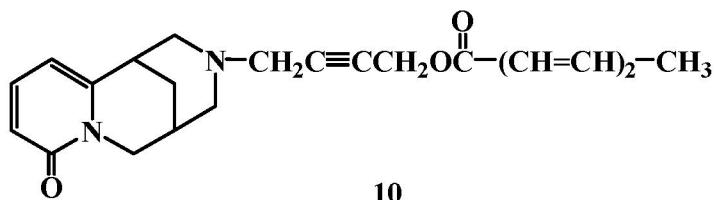


С использованием реакции Манниха в работе [12] синтезированы 3-арилпроп-2-иниламины. В качестве ацетиленовой компоненты был выбран метил-2-(N-ацетиламино)-5-этинилбензоат (8). Конденсацию ацетиленового компонента (8) с цитизином и формальдегидом проводили с использованием модификации реакции Манниха и применением каталитических количеств CuJ в диоксане при 85–90°C. Выход продукта – (1*R*,5*S*)-3-{3-[4-(N-ацетиламино)-3-(метоксикарбонил)фенил]проп-2-инил}-1,2,3,4,5,6-гексагидро-8Н-1,5-метанопиридо[1,2-*a*][1,5]диазоцин-8-она (9) составил 92%.

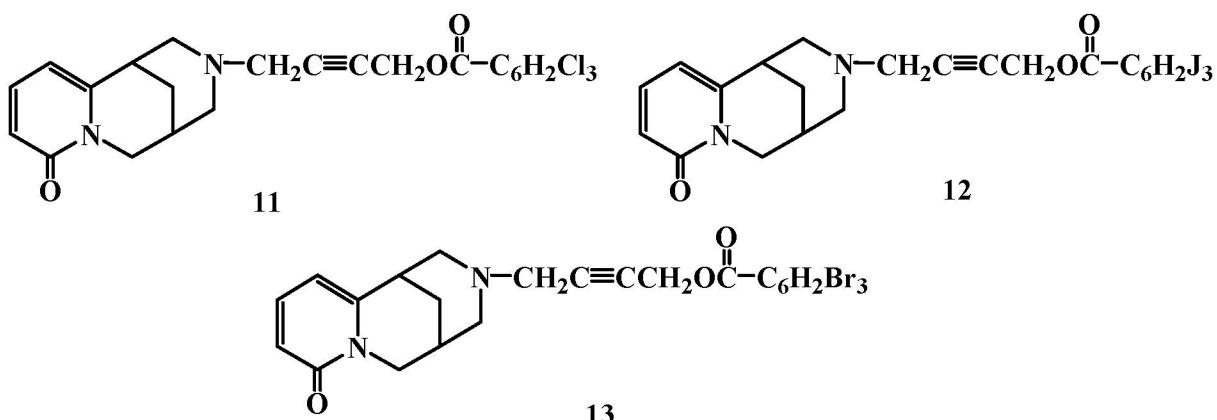


Все вышеуказанные соединения содержат в своей структуре легкополяризуемые  $\pi$ -электронные фрагменты (тройная связь, фенильный радикал), карбонильная группа, которые должны увеличивать число рецепторного связывания. В этом плане эти соединения представляют большой интерес для изучения закономерностей взаимосвязи «структура-биоактивность».

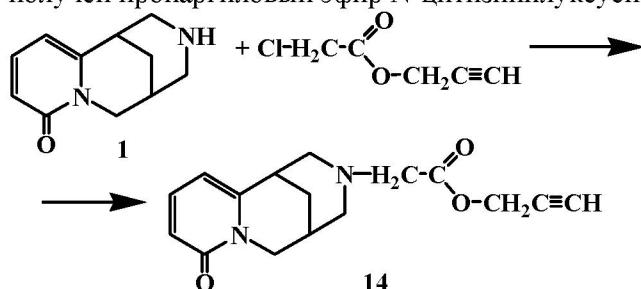
Среди ацетиленовых соединений особое место занимают ацетиленовые аминоэфиры, представляющие собой весьма интересный класс соединений с точки зрения химических и фармакологических свойств. В целях поиска веществ антимикробного действия в работе [13] синтезированы аминоэфирацетиленовые производные сорбиновой кислоты, в частности, (4-цитизино-бутин-2-ил)сорбинат (10), по реакции Манниха, где исходным веществом служил пропаргиловый эфир сорбиновой кислоты и вторичные амины природного происхождения алифатического, ароматического, гетероциклического строения.



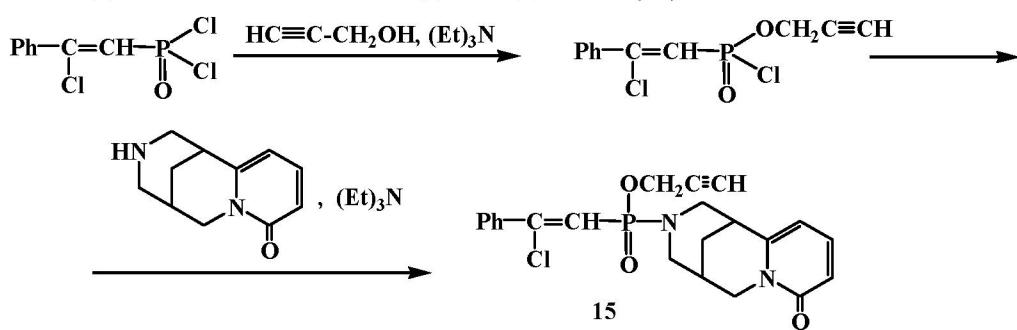
Продолжая исследования по синтезу аминоацетиленовых эфиров [14] осуществлен синтез ряда галоидсодержащих ацетиленовых производных цитизина – N-цитизин-(бутил-2)-2,4,6-трихлорфенол (11), N-цитизин-(бутил-2)-2,4,6-триодфенол (12), N-цитизин-(бутил-2)-2,4,6-трибромфенол (13).



Синтез ацетиленового аминоэфира (14) осуществлялся взаимодействием алкалоида цитизина с пропаргиловым эфиром хлоруксусной кислоты [15]. В результате реакции с хорошим выходом был получен пропаргиловый эфир N-цитизинилуксусной кислоты (14).



С целью изучения влияния различных заместителей на биологическую активность производных цитизина в работе [17, 18] осуществлен синтез эфиров цитизиниламида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилfosфоновой кислоты (15) путем последовательного взаимодействия дихлорангидрида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилfosфоновой кислоты со спиртами и цитизином. Реакцию проводили в бензole и получили с достаточно высоким выходом соединения (15).

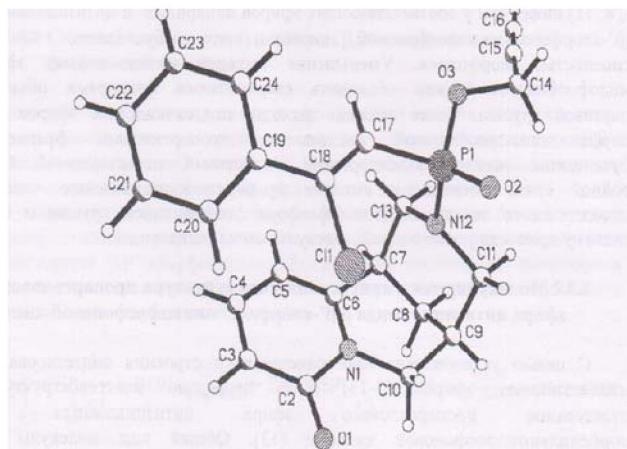


В спектре ИК соединения (15) присутствуют полосы поглощения, характерные для групп C=C (1570-1565), P=O (1255-1235), P-O-C (990-960) и P-N (1350-1345  $\text{cm}^{-1}$ ). В спектре ЯМР<sup>1</sup>Н соединения (15) протоны алкалоидного каркаса проявляются в характерных областях спектра. Сигналы протонов при атомах C3, C4 и C5 наблюдаются в виде расщепленных дублетов в области 6.3, 5.9 и

7.0 м.д. соответственно. Следующая группа линий, представляющая собой сложный мультиплет в области 3.8-4.4 м.д., соответствует аксиальному и экваториальному протонам при C10. Группа линий в области 2.9-3.1 м.д. принадлежат протонам при C7 и C9. Метиленовые протоны при C8 проявляются в виде сложного мультиплета в области с центром 1.9 м.д., а протоны C11 и C13 – в области 2.4-2.8 м.д.

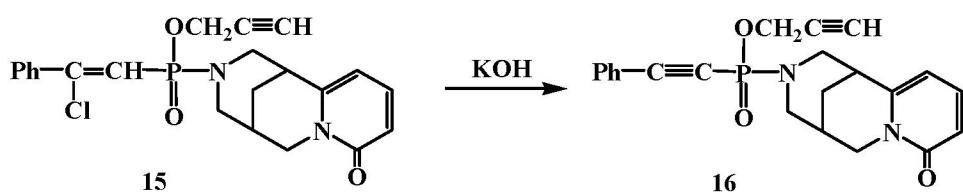
Для установления пространственного строения был проведен рентгеноструктурный анализ пропаргилового эфира цитизиниламида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилфосфоновой кислоты (15). Общий вид молекулы (15) представлен на рисунке 2.

В этом соединении, как и в предыдущих производных цитизина [19-21], цикл  $N^1C^6C^7C^8C^9C^{10}$  принимает конформацию искаженной софы ( $\Delta C_s^8$  6,93 Å) с выходом мостикового атома C8 из средней плоскости остальных атомов цикла на 0,76 Å. Пиперидиновый цикл имеет конформацию почти идеального кресла ( $\Delta C_s^{12}$  1,39 Å). Атомы  $N^{12}$  и  $C^8$  выходят из плоскости остальных атомов на -0,62 и 0,74 Å соответственно.

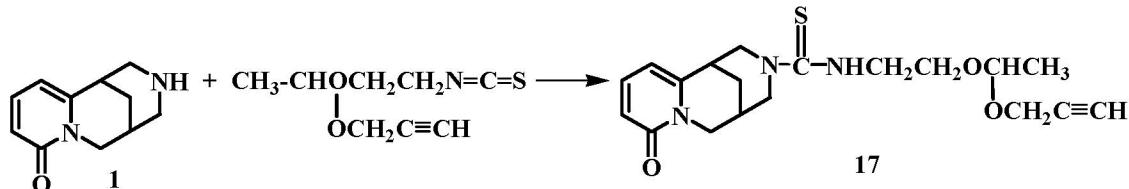


**Рис. 2.** Строение молекулы пропаргилового эфира цитизиниламида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилфосфоновой кислоты (15)

В работе [22] показано, что полученный пропаргиловый эфир цитизиниламида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилфосфоновой кислоты (15) при обработке этанольным раствором едкого калия легко отщепляет хлороводород с образованием пропаргилового эфира цитизиниламида фенилацетиленфосфоновой кислоты (16).



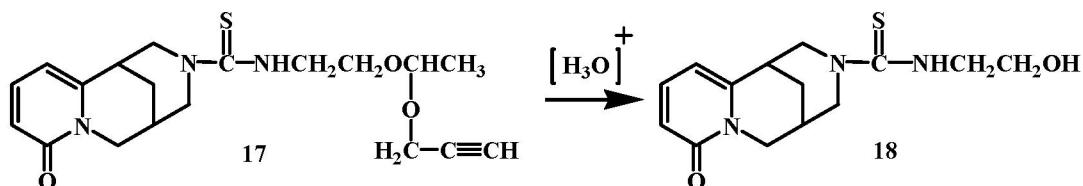
В [23] на основе 2-винилоксиэтилизотиоцианата по известной методике [24] электрофильным присоединением пропаргилового спирта по виниловой группе изотиоцианата в присутствии катализатора трифтормуксусной кислоты осуществлен синтез соответствующего ацетального изотиоцианата, который в свою очередь открывает широкий доступ к синтезу более сложных ацетальных тиомочевин, представляющих несомненный интерес в плане создания новых биологически активных соединений. Показано, что в эквимолекулярном соотношении 2-винилоксиэтилизотиоцианат присоединяет пропаргиловый спирт региоселективно по винилоксигруппе с образованием с почти количественным выходом 1-пропаргилоксиэтилизотиоцианата. Далее, на основе полученного непредельного ацетального изотиоцианата, осуществлен синтез тиомочевинного производного на основе алкалоида цитизина [25-27]. Синтез цитизино-N-(1-пропаргилоксиэтилизотиоцианато)тиокарбамида (17) осуществляли в спиртовой среде прямым присоединением цитизина к 1-пропаргилоксиэтилизотиоцианату:



При анализе масс-спектров соединения (17) выявлены молекулярные ионы и осколочные фрагменты, образующиеся при распаде молекулы под действием электронного удара. Так, для соединения цитизино-N-(1-пропаргилоксигидроксиэтило) тиокарбамида (17) присутствуют пики со значениями  $m/z$  и относительной интенсивностью  $J_{\text{отн.}} (\%)$ : молекулярный ион  $375 [\text{M}]^+$  (7%), фрагменты осколочного распада с цитизиновым каркасом, тиомочевинного и ацетального остатков  $\text{>N}^+ 189$  (51%),  $\text{>N-C(S)NH(CH}_2)_2^+ 276$  (55%),  $\text{>N-C(S)}^+ 233$  (40%),  $\text{C}_5\text{H}_8\text{NOS}^+$  130 (56%),  $\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_2\text{S}^+$  146 (67%) и пропиновый фрагмент  $\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}^+$  39 (100%).

Следует отметить, что при проведении синтеза в водном этаноле и последующей перекристаллизации цитизино-N-(1-пропаргилоксиэтоксиэтило)тиокарбамида (17) из 90% этанола происходит частичный гидролиз целевого продукта (17) по ацетальной связи. При этом с выходом около 10% методом последующей дробной перекристаллизации из бензола и этанола был выделен продукт гидролиза соединения (17) – цитизино-N-(2-гидроксиэтил)тиокарбамид (18).

Поскольку известно, что ацетальные соединения довольно легко подвергаются гидролизу в присутствии кислот, нами, с целью подтверждения вышеописанного предположения, был осуществлен мягкий гидролиз соединения (17) в цитизино-N-(2-гидроксиэтил) тиокарбамид (18), кипячением спиртового раствора соединения (17) в присутствии нескольких капель уксусной кислоты [28].



При этом с хорошим выходом (88%) был выделен цитизино-N-(2-гидроксиэтил) тиокарбамид (18). Строение образующегося при гидролизе цитизино-N-(2-гидроксиэтил) тиокарбамида (18) было доказано с применением масс-спектрометрии, ЯМР<sup>1</sup>H – спектроскопии, в котором, помимо протонов алкалоидного фрагмента, проявляются метиленовые группы и четкий триплет при 4,53 м.д. гидроксильного протона первичной гидрокси-группы, а кристаллическая структура соединения установлена также рентгеноструктурным анализом.

Таким образом, алкалоид цитизин и его ацетиленовые производные являются удобными синтезами для дальнейших химических превращений и поиска биологически активных веществ.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 *Машковский М.Д.* Лекарства XX века. – М.: ООО «Изд. Новая волна», 1998. 320 с.
  - 2 *Газалиев А.М., Журинов М.Ж., Фазылов С.Д.* Новые биоактивные производные алкалоидов. – Алматы: Фылым, 1992. 206 с.
  - 3 *Шишкин Д.В., Байбулатова Н.З.* Синтез N(12)-(2-аминоэтил)- и N(12)-(Заминопропил)цитизинов // Тезисы докл. науч. конф. «Органическая химия для медицины». Черноголовка. 2008. С. 299-300.
  - 4 *Хисамутдинова Р.Ю., Ярмухamedов Н.Н., Габдрахманова С.Ф., Каракурина Л.Т., Сапожникова Т.А., Байбулатова Н.З., Басченко Н.Ж., Зарудий Ф.С.* Синтез и антиаритмическая активность гидрохлоридов N-(2гидроксизтил)цитизина и 3-(2-гидроксизтил)-1,5-динитро-3-азабицикло[3.3.1] non-6-ена // Хим.-фарм. журн. 2004. Т.38, №6. С. 27-28.
  - 5 Пат. №2228179 РФ. Гидрохлорид N-(бета-гидроксизтил)цитизина, проявляющий антиаритмическую активность / Ярмухamedов Н.Н., Каракурина Л.Т., Хисамутдинова Р.Ю., Зарудий Ф.С., Байбулатова Н.З., Джсанханиров Ф.Н., Докичев В.А., Томилов Ю.В., Юнусов М.С., Нефёдов О.М. Заявлено 22.07.2002; опубл. 10.05.2004.
  - 6 *Барлоу Р.* Введение в химическую фармакологию. – Москва, 1959. С. 121-134.
  - 7 *Нуркенов О.А., Байкенова Г.Г., Турдыбеков Д.М., Ибраев М.К., Газалиев А.М., Турдыбеков К.М.* Синтез, строение и некоторые превращения 3-(N-цитизинилпропина) // Журн. общ. химии. 2006. Т.76, Вып.1. С. 132-134.
  - 8 *Вартянян С.А.* // Усп. химии. 1962. Т.31, Вып.8. С. 1137-1142.
  - 9 *Курбанов Ф., Кучкаров А.Б., Денисов А.Н., Асланов Х.А., Садыков А.С.* // Докл. АН УзССР. 1970. №7. С. 32-35.
  - 10 *Денисов А.Н., Кучкаров А.Б., Курбанов Ф.А., Садыков А.С., Асланов Х.А.* // Докл. АН УзССР. 1971. №9. С. 43-45.

- 11 Зайнутдинов В.Н., Махсумов А.Г., Ильхамджанов П., Асланов Х.А., Күшмуратов Ю.К., Садыков А.С. Производные цитизина, содержащие тройную связь // Химия гетероцикл. соединений. 1971. №5. С. 655-656.
- 12 Осадчий С.А., Шульц Э.Э., Полухина Е.В., Шакиров М.М., Василевский С.Ф., Степанов А.А., Толстиков Г.А. Исследование алкалоидов флоры Сибири и Алтая. Сообщение 14. Синтез третичных N-арилпроп-2-инил)аминов на основе алкалоидов // Изв. АН. Сер. хим. 2007. №6. С.1215-1221.
- 13 Махсумов А.Г., Таджисибаев У., Эргашев М.С. Синтез аминоацетиленовых эфиров сорбиновой кислоты // Докл. АН УзССР. 1984. №1. С. 35-37.
- 14 Садыков А.С., Асланов Х.А., Күшмуратов Ю.К. Алкалоиды хинолизидинового ряда. – Москва: Наука, 1975. С. 55.
- 15 Аубакирова А.Ж., Газалиев А.М., Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Байкенова Г.Г., Кудайбергенова С.Ж. Взаимодействие пропаргилового эфира уксусной кислоты и хлорацетата диметилэтинилкарбина с аминами // Журн. общ. химии. 2001. Т.71, Вып.4. С. 695.
- 16 Газалиев А.М., Журинов М.Ж., Фазылов С.Д. Новые биоактивные производные алкалоидов. – Алматы: Фылым, 1992. С. 88.
- 17 Каримова А.Б. Синтез, строение, свойства и биологическая активность новых производных  $\beta$ -фенилвинил- и  $\beta,\beta'$ -хлорфенилвинилфосфоновых кислот // Автореф. дис....канд. хим. наук. Караганда. 2004. 25 с.
- 18 Животова Т.С., Газалиев А.М., Фазылов С.Д., Каримова А.Б., Турдыбеков Д.М., Турдыбеков К.М. Синтез и структура эфиров цитизиниламида  $\beta$ -хлор- $\beta$ -фенилвинилфосфоновой кислоты // Журн. органич. химии. 2005. Т.41, Вып.6. С. 917-919.
- 19 Нуркенов О.А., Газалиев А.М., Турдыбеков К.М., Шалбаева А.Б., Аубакирова А., Журинов М.Ж. // Синтез и строение  $\alpha$ -аминонитрилов на основе алкалоида цитизина // Журнал общ. химии. 1999. Т.69, №4. С. 675-678.
- 20 Ибраев М.К., Турдыбеков К.М., Фазылов С.Д., Турдыбеков Д.М., Газалиев А.М., Животова Т.С. Синтез и кристаллическая структура N-акрилоилцитизина и N-( $\beta$ -морфолинопропионил)цитизина // Журн. орг. хим. 2004. Т.40, Вып. 5. С. 752-755.
- 21 Газалиев А.М., Турдыбеков К.М., Линдеман С.В., Стручков Ю.Т., Тулеуов Б.И., Журинов Б.И. // Журн. общ. химии. 1992. Т.62, Вып.4. С. 456-458.
- 22 Фазылов С.Д., Газалиев А.М., Каримова А.Б., Кудайбергенова С.Ж. Синтез и свойства пропаргилового эфира цитизиниламида  $\beta,\beta'$ -хлорфенилвинилфосфоновой кислоты // Журн. общей химии. 2004. Т.74, Вып.7. С. 1225-1226.
- 23 Кулаков И.В. Синтез, строение, химические превращения и биологическая активность новых азот- и серо- содержащих полифункциональных производных некоторых алкалоидов, моносахаридов и гетероциклов // Автореф. дис....докт. хим. наук. Караганда. 2010. 42 с.
- 24 Недоля Н.А., Герасимова В.В., Павшева Н.П. Виниловые эфиры, содержащие изотиоцианатную группу. II. Синтез ацеталей изотиоцианатэтанола // Журнал орг. химии. 1989. Т.25, Вып.12. С.2501-2507.
- 25 Айнабаев А.А., Кулаков И.В., Нуркенов О.А., Газалиев А.М. Синтез тиомочевинных производных алкалоидов цитизина, 1-эфедрина и d-псевдоэфедрина // Тезисы докл. Всеросс. науч. конф. «Современные проблемы органической химии», посвящ. 100-летию со дня рождения академика Н.Н.Ворожцова. Новосибирск, 2007. С.129.
- 26 Кулаков И.В., Жамбеков З.М., Нуркенов О.А., Айнабаев А.А., Турдыбеков Д.М., Турдыбеков К.М. Синтез и кристаллическая структура цитизино-N-(2-гидроксиэтил)тиокарбамида. // Тезисы докл. XI молодежной конф. по органической химии, посвящ. 110-летию со дня рождения И.Я. Постовского. Екатеринбург, 2008. С. 132.
- 27 Кулаков И.В., Нуркенов О.А., Айнабаев А.А., Турдыбеков Д.М., Жамбеков З.М. Синтез N-2-[1-(пропаргилоксигидроксиэтил)тиокарбамида и пространственное строение продукта его гидролиза – N-(2-гидроксиэтил)цитизинкарбобиоамида // Журн. орган. химии. 2010. Т.46, Вып.4. С. 552-554 (*Russian Journal of Organic Chemistry*. 2010. № 4, Vol. 46. P. 543-545).
- 28 Кулаков И.В., Нуркенов О.А., Турдыбеков Д.М., Айнабаев А.А., Турдыбеков К.М., Газалиев А.М. Синтез и кристаллическая структура цитизино-N-(2-гидроксиэтил)тиокарбамида // Химия природ. соедин. 2009. №1. С. 56-58.

Нуркенов О.А., Фазылов С.Д., Молдахметов З.М., Журинов М.Ж.

### АЦЕТИЛЕНҚУРАМДЫ АЛКАЛОИД ЦИТИЗИННИҢ ТҮҮНДҮЛАРЫ

Ацетиленқұрамды алкалоид цитизин туындыларының алынуы мен құрылымы, реакциялық қабілеттілігі және биологиялық белсенділігінің нәтижелері көлтірілген. Ацетиленқұрамды цитизин туындыларының құрылымын дәлелдеуде қазіргі заманға сай талдау әдістеріне (ЯМР<sup>1</sup>H-, ИК-спектроскопиясы, масс-спектрометриясы, рентгенқұрылымдық талдау) үлкен көніл бөлінеді.

Nurkenov O.A., Fazylov S.D., Muldachmetov Z.M., Zhurinov M.Zh.

### ACETYLENE CONTAINING DERIVATIVES ALKALOIDS CYTISYNE

Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of Kazakhstan Republic

The data on synthesis, methods of reception, a structure, reactivity and biological activity of the some acetylene containing are cited derivatives alkaloid cytosine. The big attention is given to the description of the proof of structure acetylene containing derivatives of cytosine with application of modern methods of the analysis IR-and NMR<sup>1</sup>H – spectroscopy, mass spectrometry, X-ray crystal analysis.