

## Дитиофосфаты и дитиофосфонаты замещенного пиридиния на основе диацетонидов $\alpha$ -D-аллофуранозы, $\alpha$ -D-глюкофуранозы и $\alpha$ -D-галактопиранозы

© Низамов<sup>1,2\*</sup> Ильяс Саидович, Шуматбаев<sup>1</sup> Георгий Геннадьевич, Калекулин<sup>1</sup> Иван Ильич, Низамов<sup>1</sup> Ильнар Дамирович, Салихов<sup>1</sup> Рамазан Зайтунович

<sup>1</sup> Химический институт им. А.М. Бутлерова. Казанский (Приволжский) федеральный университет. ул. Кремлевская, 18. г. Казань, 420008. Республика Татарстан. Россия.

<sup>2</sup> Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова. КазНЦ РАН. ул. Ак. Арбузова, 8. г. Казань, 420088. Республика Татарстан. Россия.

Тел.: +7 (843) 292-74-18. E-mail: isnizamov@mail.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** аллофураноза, глюкофураноза, галактопираноза, дитиофосфаты, дитиофосфонаты, алкалоиды.

### Аннотация

Моносахариды входят в состав многих биологических молекул, участвуют в ключевых метаболических циклах в живых организмах. Моносахариды могут быть выделены из живых организмов как растительного, так и животного происхождения с целью создания лекарственных средств. Значительный интерес к фосфорилированным фуранозидным и пиранозидным платформам обусловлен их потенциальной биологической активностью, поскольку энзимы, включенные в биосинтез бактериальных фуранозидов, являются привлекательными мишенями в качестве потенциальных селективных антимикробных хемотерапевтических препаратов. Известно, что моносахариды содержат несколько гидроксильных групп и значительное количество асимметрических атомов углерода. При этом востребована защита нескольких гидроксильных групп моносахаридов. Одна или две гидроксильные группы остаются незащищенными. Для модификации моносахаридов зачастую применяют различные методы фосфорилирования. В химии углеводов фосфорилирование позволяет получать биологически активные вещества. Диацетонидная защита четырех гидроксильных групп  $\alpha$ -D-аллофуранозы,  $\alpha$ -D-глюкофуранозы и  $\alpha$ -D-галактопиранозы может быть использована для получения оптически активных дитиофосфорной кислоты фосфора. В химии углеводов реакции тио- и дитиофосфорилирования моносахаридов занимают особое место. С ростом числа атомов серы в фосфорорганических соединениях токсичность по отношению к теплокровным уменьшается. В данной работе представлены результаты исследования реакций дитиофосфорной кислоты на основе диацетонидов  $\alpha$ -D-аллофуранозы,  $\alpha$ -D-глюкофуранозы и  $\alpha$ -D-галактопиранозы с пиридиновыми алкалоидами. Дитиофосфорная кислота, полученная из 1,2:3,4-ди-*O*-изопропилиден- $\alpha$ -D-галактопиранозы, реагирует с 3-гидроксипиридином с образованием дитиофосфата 3-гидроксипиридиния с выходом 94% в виде бесцветного твердого вещества. 3-(Гидроксиметил)пиридин реагирует с дитиофосфоной кислотой на основе 1,2:5,6-ди-*O*-изопропилиден- $\alpha$ -D-глюкофуранозы с образованием оптически активного дитиофосфоната 3-(гидроксиметил)пиридиния с выходом 81%. Реакция дитиофосфорной кислоты, полученной из 1,2:3,4-ди-*O*-изопропилиден- $\alpha$ -D-галактопиранозы, с пиридоксином приводит к образованию дитиофосфата пиридоксиния с выходом 98% в виде бесцветного твердого вещества. В реакции (*S*)-(-)-никотина с дитиофосфоной кислотой на основе 1,2:5,6-ди-*O*-изопропилиден- $\alpha$ -D-аллофуранозы выделен дитиофосфонат 2-(пиридин-3)-*N*-метилпиридиния с выходом 93% в виде бесцветного кристаллического вещества.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Низамов И.С., Шуматбаев Г.Г., Калекулин И.И., Низамов И.Д., Салихов Р.З., Волошина А.Д., Любина А.П. Дитиофосфаты и дитиофосфонаты замещенного пиридиния на основе диацетонидов  $\alpha$ -D-аллофуранозы,  $\alpha$ -D-глюкофуранозы и  $\alpha$ -D-галактопиранозы. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.80. №10. С.129-138. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-129

### Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Низамов И.С., Шуматбаев Г.Г., Калекулин И.И., Низамов И.Д., Салихов Р.З. Дитиофосфаты и дитиофосфонаты замещенного пиридиния на основе диацетонидов  $\alpha$ -D-аллофуранозы,  $\alpha$ -D-глюкофуранозы и  $\alpha$ -D-галактопиранозы. *Бутлеровские сообщения А*. 2024. Т.9. №4. Id.12. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-129/ROI-jbc-RA/24-9-4-12

**Полная исследовательская публикация** \_\_\_\_\_ Низамов И.С., Шуматбаев Г.Г., Калекулин И.И.,  
Низамов И.Д., Салихов Р.З.

**The output for citing the English online version of the article:**

Ilyas S. Nizamov, Georgy G. Shumatbaev, Ivan I. Kalekulin, Ilnar D. Nizamov, Ramazan Z. Salikhov. Substituted pyridinium dithiophosphates and dithiophosphonates on the basis of  $\alpha$ -D-allofuranose,  $\alpha$ -D-glucofuranose and  $\alpha$ -D-galactopyranose diacetonides. *Butlerov Communications A.* **2024**. Vol.9. No.4. Id.12. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-80-10-129/ROI-jbc-A/24-9-4-12