

## Синтез и фунгицидная активность 2-метокси-7-*R*-1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нон-2-енов

© Сурова<sup>1+</sup> Ирина Игоревна, Иванова<sup>1</sup> Евгения Владимировна,  
Атрощенко<sup>1\*</sup> Юрий Михайлович, Песцов<sup>1</sup> Георгий Вячеславович  
и Кобраков<sup>2\*</sup> Константин Иванович

<sup>1</sup> Кафедра химии. Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого.  
Пр. Ленина, 125. г. Тула, 300026. Россия. Тел.: (4872) 35-78-08. E-mail: [reaktiv@tspu.tula.ru](mailto:reaktiv@tspu.tula.ru)

<sup>2</sup> Кафедра органической химии. Московский государственный университет дизайна и технологии.  
ул. Садовническая д.33. г. Москва, 117997. Россия. Тел.: (495) 955-35-58. E-mail: [kobrakovk@mail.ru](mailto:kobrakovk@mail.ru)

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** 2-метокси-7-*R*-1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нон-2-ены,  $\sigma$ -аддукты, 2-хлор-3,5-динитропиридин, 2-метокси-3,5-динитропиридин, фунгицидность.

### Аннотация

Синтез новых производных бициклононанов весьма актуален на сегодняшний день, так как эти соединения обладают широким спектром биологической активности: антивирусной, гипотензивной, антибактериальной и фунгицидной активностью, обнаруживают свойства анальгетиков, спазмолитиков, обладают антиаритмическими действиями. Могут применяться как в медицине, так и в сельском хозяйстве. Ведь, известно, что соединения, обладающие антимикробной активностью, часто проявляют росторегулирующее действие. Поэтому важно расширять и изучать данный класс соединений.

В условиях конденсации Манниха нами были получены 2-метокси-7-*R*-1,5-динитро-3,7-диазабицикло[3.3.1]нон-2-ены, доказательство строения было установлено на основе данных ИК и ЯМР спектроскопии. Данный метод получения представляет собой двустадийный процесс. Пиридиновое производное вначале подвергали гидрированию действием тетрагидробората натрия, в соответствующих мягких условиях, затрагивающим только ароматическое кольцо. При этом получали гидридный  $\sigma$ -аддукт, который аминотетилировали заранее приготовленной смесью из аминокислоты или первичного амина и формальдегида.

Особенностью ЯМР спектров данных соединений является уширение сигналов экваториальных протонов за счет дальнего W-взаимодействия.

Все полученные нами производные были испытаны на фунгицидную активность против шести грибов-патогенов сельскохозяйственных растений: *Venturia inaequalis* – возбудителе парши яблонь, *Rhizoctonia solani* – возбудителе ризоктониоза, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme* – возбудителях фузариозов, *Bipolaris sorokiniana* – возбудителе корневых гнилей, *Sclerotinia sclerotiorum* – возбудителе белых гнилей. И установлены следующие закономерности: предельные заместители способствуют увеличению активности по сравнению с не предельными, причем, чем длиннее цепь, тем выше фунгицирующее действие. Введение в структуру аминокислотных фрагментов, наоборот, повысило радиальный рост мицелия ряда грибов и практически сводит на нет фунгицидную активность. Соединения, содержащие в своей структуре бензильные фрагменты проявляли селективное фунгицирование определенной культуры. Расчет процента ингибирования по Эбботу на третьи сутки позволил выявить два соединения, обладающих максимальными показателями активности против определенных культур, чье действие превышало 50%.