**Новый метод фотокаталитического синтеза тиокарбаматных**

**пестицидов**

***Лю Кай***

*Студент (магистр)*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*Институт русского языка и культуры, Москва, Россия*

E-mail: lsssy9@gmail.com

Тиокарбаматные пестициды могут быть использованы в качестве фунгицидов [1] и гербицидных средств [2]. Фотокаталитические методы синтеза тиокарбаматов имеют ряд преимуществ по сравнению с классическими методами: низкое энергопотребление, высокая скорость реакции и экологичность. Повышение эффективности фотокаталитических методов имеет большое значение для получения новых пестицидов.

В этой работе мы использовали бромметилфталимид и диэтилфенилфосфонат в качестве сырья для получения изонитрилфосфата в ходе четырехстадийной химической реакции [3]. В качестве окислительной реакционной среды использовался воздух. Свободнорадикальный бензолтиоэфир добавляли к изонитрилфосфату и облучали синим светом для синтеза соответствующего тиокарбамата. Методами ЯМР-анализа и масс-спектроскопии высокого разрешения было подтверждено успешное получение целевого продукта.



Затем мы подбирали оптимальные условия реакции и определяли время, необходимое для достижения максимального выхода продукта. Результаты показали, что ацетонитрил - это наиболее эффективный растворитель, а бенгальский розовый (3′,4′,5′,6′-тетрахлор-2,4,5,7-тетраиодфлуоресцеин) - это самый активный фотокатализатор. Максимальный выход продукта реакции составляет 87% через 12 часов.

При использовании других реагентов было показано, что целевой продукт может быть получен при введении обычных поглощающих или отдающих электроны орто-, мета- и паразамещенных групп в тиобензольном кольце в тиокарбамате. Но использование нитрогруппы в качестве группы замещения оказывается неблагоприятным для реакции, и выход продукта близок к нулю. Полученный результат указывает на то, что использование субстратов с сильной электроноакцепторной группой нецелесообразно для этой реакции.

**Литература**

1. Oku Y., Sakuma K., Yokoyama K., *et al*. Fungicidal activity of liranaftate against Trichophyton rubrum. Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi, 2002, 43(3): 181-187.

2. Mizuno T., Iwai T., Ito T., Practical synthesis of S-alkyl thiocarbamate herbicides by carbonylation of amines with carbon monoxide and sulfur. Tetrahedron, 2004, 60(12): 2869-2873.

3. Bode M. L., Gravestock D., Rousseau A. L., Synthesis, reactions and uses of isocyanides in organic synthesis. An update. Organic Preparations and Procedures International, 2016, 48(2): 89-221.