

СИНТЕЗ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПРОДУКТА ФЕРОМОНА GRAPHOLITA MOLESTA

Хаитбаев Хамиджон

канд. хим. наук, старший научный сотрудник, Институт биоорганической химии им. А.С. Садыкова, Узбекистан, г. Ташкент

Хаитбаев Алишер Хамидович

д-р. хим. наук, профессор, Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, Узбекистан, г. Ташкент

Юлдашев Икболжон Шукуралиевич

докторант, Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, Узбекистан, г. Ташкент

Бабаев Бахром Нуриллаевич

д-р. хим. наук, Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация. Феромоны являются одной из составляющих низкомолекулярных биорегуляторов с относительно небольшой молекулярной массой, высокой биологической активностью и выполняющих разнообразные функции в живых организмах. Известные на сегодняшний день феромоны насекомых представляют собой молекулы линейной структуры с содержанием не более четырех асимметрических центров. В связи с этим теоретический и практический интерес представлял синтез и исследование 8-цис, транс-додеценилацетата.

Ключевые слова: феромон насекомых; биологически активные вещества; агроэкосистема; стадии синтеза; оптимизация; ИК-спектроскопия.

Введение. В последние десятилетия в науке и практике сельского и лесного хозяйства сложилась и активно развивается концепция системы интегрированной защиты растений, в которую как нельзя лучше вписывается применение феромонов – биологически активных веществ, вырабатываемых самими насекомыми для передачи информации особям своего вида [1-3].

Научившись синтезировать феромоны искусственно, человек получил возможность «приказывать» насекомым, контролировать их поведение. Самым простым и очевидным способом использовать эту уникальную возможность является «приказ» вредителям отправляться в ловушки. Таким образом, можно либо полностью избавиться от них, либо точно определить момент их появления и количество, чтобы далее выработать эффективный план борьбы.

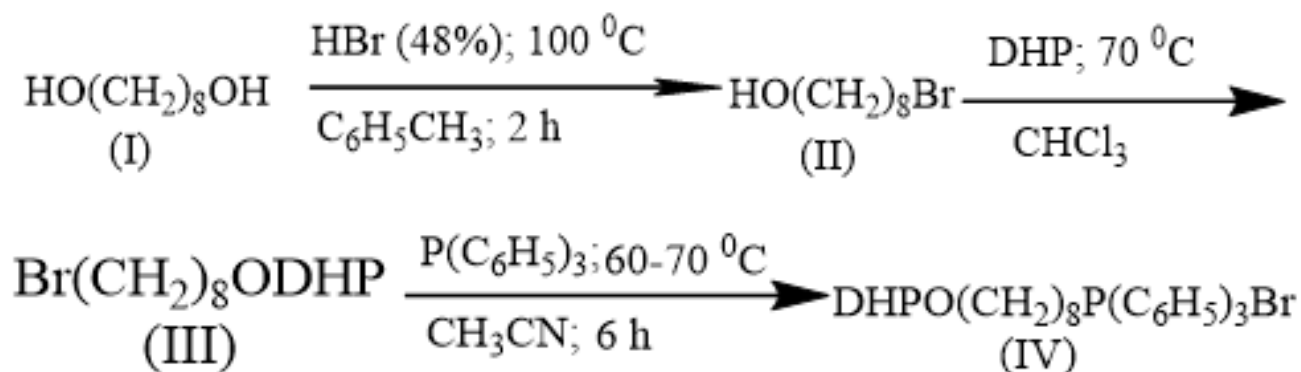
Используя синтетические вещества, идентичные по строению и составу природным феромонам, возможна организация управления численностью популяцией определенного вида насекомых фитофагов с целью поддержания ее на разумном уровне, сохраняя баланс агроэкосистемы [4-6].

Этот подход лишен недостатков, которые присущи использованию различных ядохимикатов. При использовании феромонов не происходит привыкания насекомых к применяемым препаратам [7-10].

Поэтому, приоритетным направлением исследований является синтез веществ идентичных феромонам насекомых для регулирования их численности.

С целью получения промежуточных продуктов синтеза аналога феромона нами проведены исследования по оптимизации стадий синтеза. При этом было исследовано влияние концентрации веществ, природы реагентов и растворителя, а также, продолжительность реакции на эффективность процесса.

Синтез конечного продукта аналога феромона насекомых протекает ступенчато, который можно изобразить следующим образом:



Обсуждение результатов. Для подтверждения структуры синтезированных соединений были использованы методы ИК-спектроскопии.

При изучении ИК-спектра 1,8-октандиола (I) наблюдаются валентные колебания следующих функциональных групп: HO- при $3650-3200 \text{ см}^{-1}$, -CH- при $3000-2840 \text{ см}^{-1}$, C-O при $1260-970 \text{ см}^{-1}$, скелетные и деформационные колебания -CH₂- группы соответственно при $720-770 \text{ см}^{-1}$ и $1475-1450 \text{ см}^{-1}$, деформационные колебания C-OH группы при $1475-1315 \text{ см}^{-1}$ (Рисунок 1).

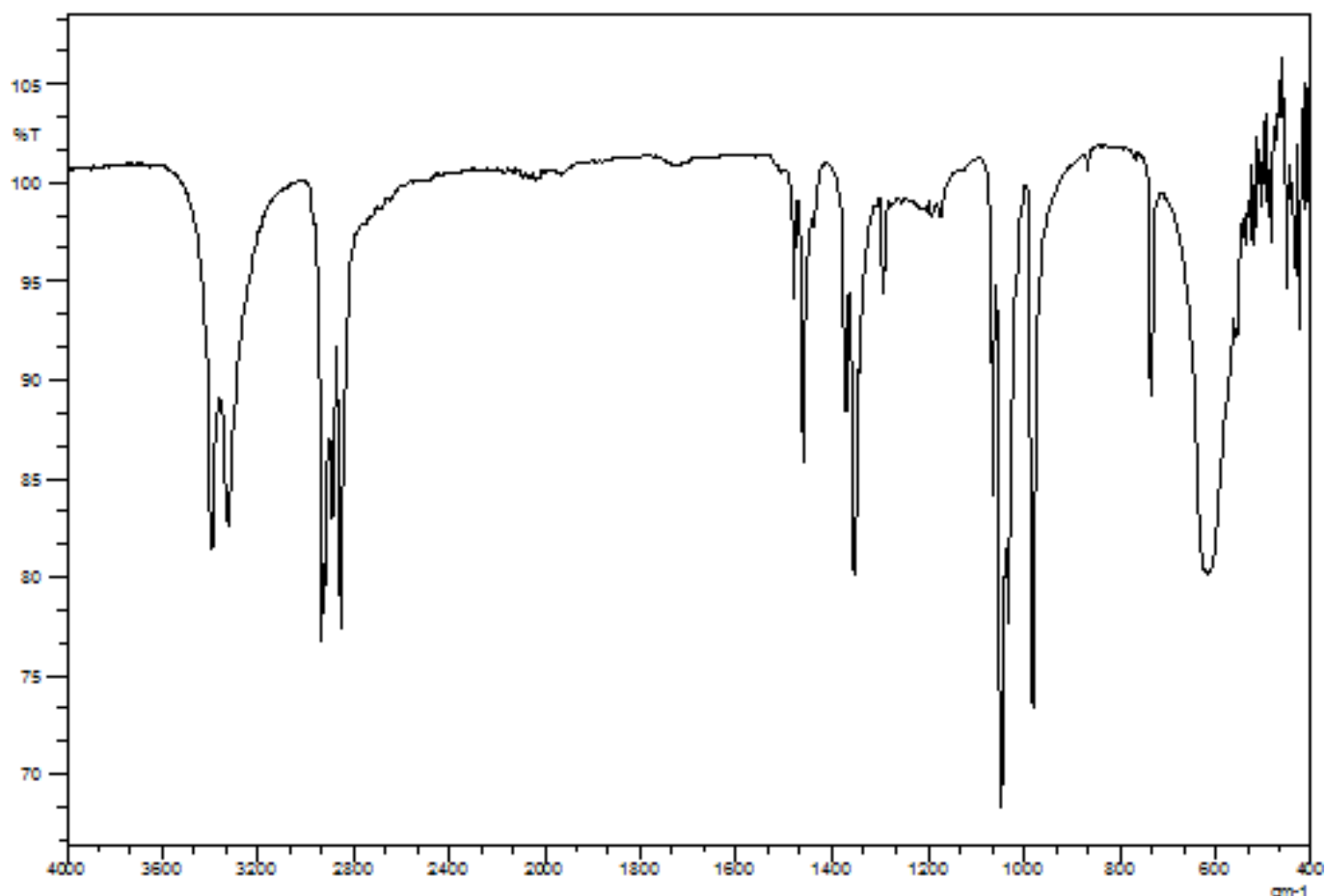


Рисунок 1. ИК-спектр 1,8-октандиола (I)

В спектре 8-бромоктанола-1 (II) наблюдаются: широкая полоса валентных колебаний -ОН группы при $3650-3200\text{ см}^{-1}$, валентные колебания -СН- группы при $3000-2840\text{ см}^{-1}$, скелетные и валентные колебания -СН₂- группы соответственно при $720-770\text{ см}^{-1}$ и $1475-1450\text{ см}^{-1}$, валентные колебания С-Вг группы при $1080-1000\text{ см}^{-1}$ и $700-500\text{ см}^{-1}$ (Рисунок 2).

В ИК-спектре защищенного 8-бромоктанола-1 - 2-(8-бромоктилокси) -тетрагидро-2Н-пирана (III) отсутствуют полосы поглощения, характерные для гидроксильной группы 8-бромоктанола-1 (II). В спектре при $3000-2840\text{ см}^{-1}$ наблюдаются валентные колебания -СН- группы, скелетные и деформационные колебания наблюдаются соответственно при $720-770\text{ см}^{-1}$ и $1475-1450\text{ см}^{-1}$, валентные колебания -С-О группы проявляются при $1190-990\text{ см}^{-1}$, асимметричные и симметричные колебания С-О-С группы наблюдаются соответственно при $1310-1230\text{ см}^{-1}$ и $1055-870\text{ см}^{-1}$, валентные колебания С-Вг группы проявляются при $1080-1000\text{ см}^{-1}$ и $700-500\text{ см}^{-1}$.

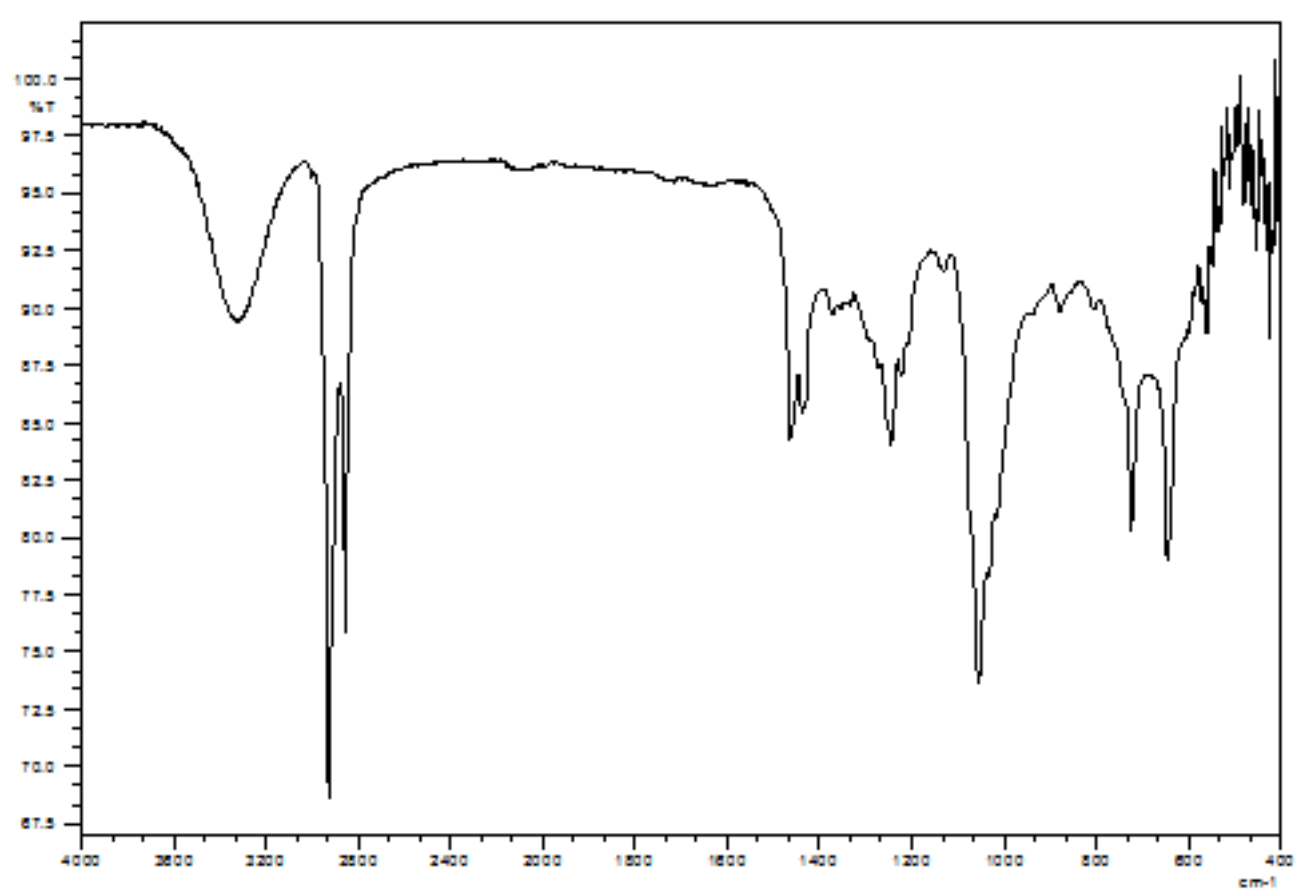
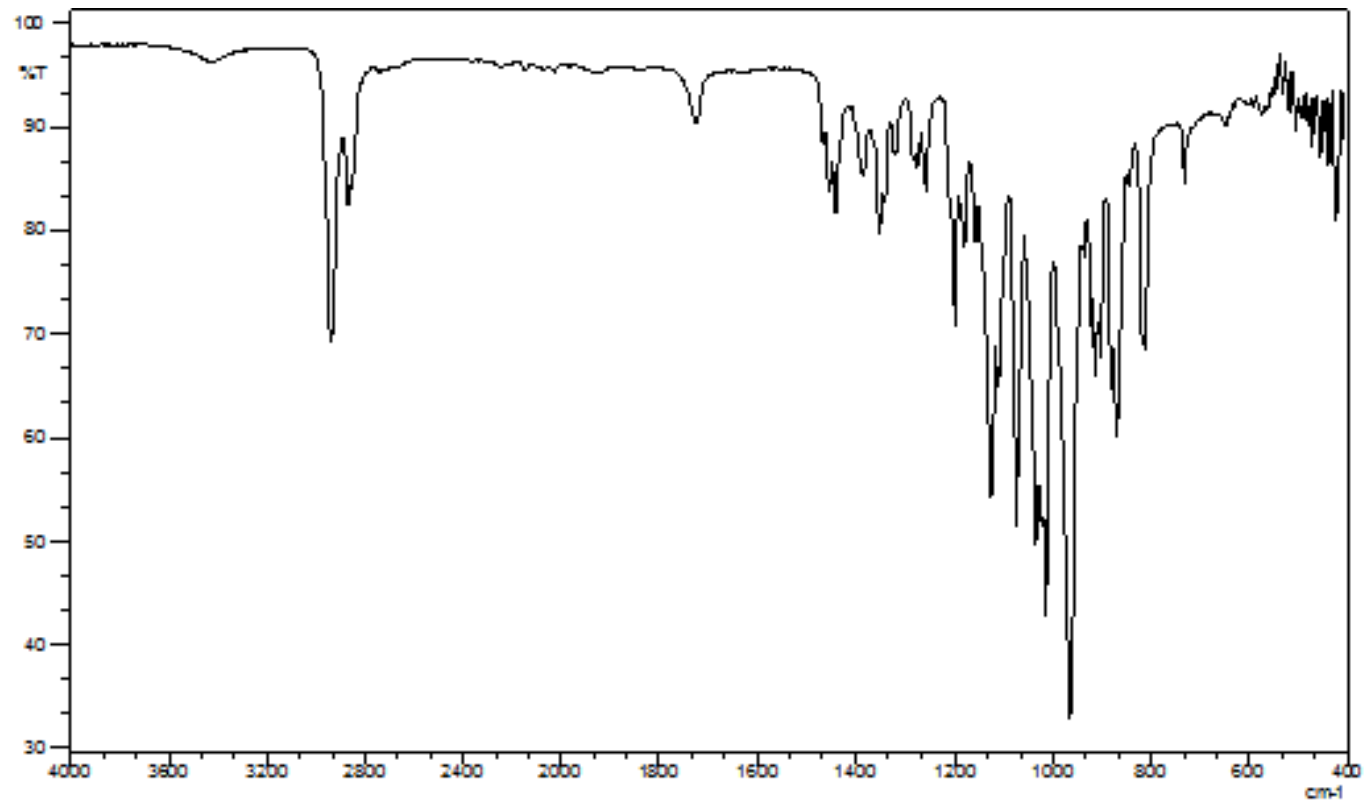


Рисунок 2. ИК-спектр 8-бромоктанола-1 (II)



*Рисунок 3.
ИК-спектр 2-трифенилфосфиноктилокси-тетрагидро-2H-пиранбромид (IV)*

В ИК-спектре комплексной соли – 2-трифенилфосфиноктилокси-тетрагидро-2Н-пиранбромид (IV) валентные колебания P-C₆H₅ групп наблюдаются при 1110-1340 см⁻¹, валентные колебания фенильных групп проявляются при 1600-1575 см⁻¹, валентные колебания -СН- и -С-О групп наблюдаются соответственно при 3000-2840 см⁻¹ и 1190-990 см⁻¹, скелетные и деформационные колебания -СН₂- группы проявляются соответственно при 720-770 см⁻¹ и 1475-1450 см⁻¹, асимметричные и симметричные колебания С-О-С группы наблюдаются соответственно при 1310-1230 см⁻¹ и 1055-870 см⁻¹ (Рисунок 3). Отсутствие валентных колебаний С-Вг группы, в отличие от других групп бромоктанолов, свидетельствует о том, что получен 2-трифенил- фосфиноктилокси-тетрагидро-2Н-пиранбромид.

Заключение.

1. Определены оптимальные условия проведения двух стадий синтеза, подтверждено строение полученных промежуточных соединений методом ИК-спектроскопии.
2. Проведены исследования по оптимизации стадий синтеза. Исследовано влияние концентрации и природы реагентов, природы растворителя, температуры и продолжительности реакции на эффективность процесса.
4. Определены оптимальные условия защиты хлор- и бромоктанолов дигидропираном в среде хлороформа.

Список литературы:

1. Ишмуратов Г. Ю. Экзо- и эндогормоны насекомых: синтез и соединение препаратов для регулирования их численности, поведения, жизнедеятельности // Химия в интересах устойчивого развития. – 2008. – №16. – С.721-725.
2. Ишмуратов Г. Ю. Монотерпеноиды в синтезе оптически активных феромонов насекомых // Успехи химии. – 1997. – Т.66. – Вып.12. – С.1095-1124.
3. Ишмуратов Г. Ю. [и др.] Синтез 3S-метилундец-1-илбромид-ключевого синтона в синтезе (S,S,S)-диприонилацетата-из L-(-)-ментола // Химия природ. соедин. – 2006. – №1. – С.73-76.
4. Henrick C. A., Carney R. L., Anderson R. J. Some Aspects of the Synthesis of Insect Sex Pheromones // Insect Pheromone Technology: Chemistry and Applications. Editor(s): B. A. Leonhardt, M. Beroza. – Wash. – 1982. – Chapter 2. – P. 27-60.
5. Атанов Н. М., Гуммель Э. Р. Восточная плодовая жорка в Узбекистане // Защита растений. – 1985. – № 7. – С. 40-42.
6. Римиханов А. А., Абасова Т. И., Астарханова Т. С. Биологические особенности восточной плодовой жорки и эффективность химического метода борьбы с ней в условиях южного Дагестана // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 12. – С. 93-94.
6. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Биологически активные вещества, применяемые против насекомых и клещей // В кн.: Основы химической защиты растений. – М. : Колос. – 2003. – С.63-66.
7. Шутова Н. Н., Егорова М. К. Биометод против восточной плодовой жорки // Защита растений. – 1970. – № 7. – С. 44-45.
8. Лебедева К. В., Миняйло В. А., Пятнова Ю. Б. Феромоны насекомых. – М. : Наука. – 1984. – 269 с.
9. Лебедева К. В. Феромоны насекомых и их применение в защите растений // ЖВХО им.

Менделеева. – 1988. – Т. 33. – № 6. – С. 678-686.