

## СИНТЕЗ ПОЛОВОГО ФЕРОМОНА МАТКИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA*

**Джумакулов Тургунбой**

канд. хим. наук, доцент, Альмалыкский филиал Ташкентского Государственного технического университета  
им. Ислам Каримова,  
Узбекистан, г. Алмалык  
E-mail: [tjumaqulov@umail.uz](mailto:tjumaqulov@umail.uz)

**Турдибаев Жахонгир Эралиевич**

ст. преп., Альмалыкский филиал Ташкентского Государственного технического университета  
им. Ислам Каримова,  
Узбекистан, г. Алмалык  
E-mail: [jt82@bk.ru](mailto:jt82@bk.ru)

**Таджиева Сарвиноз Хасанбой кизи**

студент 3 курса бакалавриата, Альмалыкский филиал Ташкентского  
Государственного технического университета им. Ислам Каримова,  
Узбекистан, г. Алмалык

## THE SYNTHESIS OF UTERUS SEX PHEROMONES OF A HONEY BEE *APIS MELLIFERA*

**Turgunboy Jumakulov**

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Almalyk Branch of Tashkent State Technical University named  
after Islam Karimov,  
the Republic of Uzbekistan, Almalyk

**Jahongir Turdibayev**

Senior Lecturer, Almalyk Branch of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov,  
the Republic of Uzbekistan, Almalyk

**Sarvinoz Tajieva**

3-year student of bachelor's degree program, Almalyk Branch of Tashkent State Technical University  
named after Islam Karimov,  
the Republic of Uzbekistan, Almalyk

### АННОТАЦИЯ

Найдены оптимальные условия гидролиза по реакции Виттига из моноацеталей глутаканового и глутарового альдегида взаимодействием с ацетилметилтрифенилфосфораном и диэтилфосфоацетоном с последующим гидрированием, и реакцией с этоксикарбонилметилтрифенилфосфораном получен этиловый эфир 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты полового феромона матки медоносной пчелы *Apis mellifera*.

Представлены формулы реакции. Строение продуктов реакцией исследовано спектральными методами. Данные элементного анализа подтверждают состав синтезированных веществ.

### ABSTRACT

Optimal hydrolysis conditions have been found by the Wittig reaction from monoacetals of glutacan and glutaraldehyde by reaction with acetylmethylene triphenylphosphorane and diethylphosphoacetone followed by hydrogenation and reaction with ethoxycarbonylmethylene triphenylphosphorane, 9-oxo-trans-2-decenoic acid ethyl ester of the sex uterine ferromone of the honey bee *Apis mellifera* has been obtained.

The reaction formulas are presented. The structure of the products by reaction has been studied by spectral methods. Elemental analysis data confirm the composition of the synthesized substances.

**Ключевые слова:** глутакановой альдегид, глутаровой альдегид, ацетилметил-трифенилфосфоран, спектральные данные, гидрирование, гидролизующие агенты.

**Keywords:** glutacanaldehyde; glutaraldehyde; acetylmethylene-triphenylphosphorane; spectral data; hydrogenation; hydrolyzing agents.

Наиболее удобные методы синтеза 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты, феромона матки медоносной

пчелы *Apis mellifera*, и её эфиров основаны на превращении 7-оксооктанала (VI) с малоновой кислоты[2,



Таблица 2.

## ИК - спектры полученных соединений

№	Наименование	ИК – спектры, $\nu$ , $\text{см}^{-1}$			
		$\text{CH}_3$	$\text{CHO}$	$\text{C=O}$	$\text{CH}_2\text{-OC}_2\text{H}_5$
1	8,8 – диэтокси – транс – 3, транс – 5 – октадиен – 2 – он	980 1050	1120 1440	1635	1650 1680 3015
2	8,8 – диэтокси – 2 – октанон	1050	1120	1680	1715
3	7 – оксооктаналь	980	1447	1680	2710
4	Этиловый эфир 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты	970	1640	1720	1715

Масс спектры природных компонентов матки медоносной пчелы *Apis mellifera* практически совпадали с этиловым эфиром 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты.

Этиловый эфир 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты полового феромона матки медоносной пчелы *Apis mellifera* и их изомерная чистота, определенная методом газожидкостной хроматографии на капиллярной колонке с умеренно полярной фазой (карбавакс 20м) и на набивной колонке со стереоспецифической фазой OV – 275, составляет 96 – 97%.

ИК – спектры растворов веществ в  $\text{CCl}_4$  сняты на приборе JR – 75, кювете из NaCl, толщина слоя 0,125 мкм, дифракционные решетки. Спектры ПМР получены на спектрометре Tesla BS – 467A в  $\text{CCl}_4$ , рабочая частота 60 МГц внутренний стандарт – гексаметилдисульфоксан. Препаративная ТСХ на пластине размещены размером 20x20 см, на сликагеле L 40/100, толщина слоя 2 мм.

Исходя из моноацеталей глутарового альдегида разработаны новые пути синтеза компонентов 9-оксо-2Е-деценовой кислоты – феромона пчелиной матки *Apis mellifera*.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

**8, 8 – диэтокси – транс – 3, транс – 5 – октадиен – 2 – он (IV).**

А. Раствор 4,1 гр альдегидаоацеталь (I) и 8,9 гр фосфорана (II) в 30 мл бензола нагревали при кипении 4 часа.

Бензол отгоняли, остатки извлекали смесью гексан:эфир, 80:20 (5x40) мл, упаривали, остаток перегоняли. Получили 2,4 гр ацеталь (IV),  $T_{\text{кип}} 123\text{-}125^{\circ}\text{C}$ , мм. рт. ст.

Найдено %: C 67,49; H 9,44;  $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_3$  вычислено %: C 67,89; H 9,84.

Б. К суспензии 0,35 гр гидрида натрия в 15 мл абсолютного эфира добавляли при 00С и перемешивали раствор 2,7 гр фосфоната (III) в 10 мл абсолютного эфира. После того как выделение водорода прекрати-

лось, на что потребовалось 1,5 гр, прибавляли по каплям раствор 2,0 альдегида (I) в 10 мл абсолютного эфира при 00С. Перемешивали 4 часа при 20 – 23 0С, эфирный слой отделяли, промывали водой, сушили сульфатом натрия. После упаривания остаток подвергали двукратной очистке препаративной ТСХ в системе эфир – гексан, 1:2. Получили 0,7 гр ацеталь (VI),  $T_{\text{кип}} 130 – 133^{\circ}\text{C}$ , 1,5 мм. рт. ст.

**8, 8 – диэтокси – 2 – октанон (V).**

Гидрировали 2,0 гр ацеталь (I) в присутствии 60 мл окиси платины в растворе 25 мл эфира. После того как поглощение водорода прекратилось, катализатор отфильтровывали, раствор упаривали, остаток перегоняли. Получили 1,3 гр ацеталь (VI),  $T_{\text{кип}} 105 – 107^{\circ}\text{C}$ , 1 мм. рт. ст.

Найдено %: C 66,31; H 11,48;  $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_3$  вычислено %: C 66,63; H 11,18.

**7 – оксооктаналь (VII).**

Раствор 1,1 гр кетоацеталь (I) 3,7 мл 10% - ной соляной кислоты в 10 мл ацетона перемешивали 2 часа 20 – 23 0С. Ацетон удаляли, остаток экстрагировали эфиром, эфирный экстракт промывали раствором соды, водой и сушили сульфатом натрия, упаривали, остаток перегоняли. Получили 0,5 гр кетоальдегида (VI).

$T_{\text{кип}} 150 – 153^{\circ}\text{C}$ , 3 мм. рт. ст.

Найдено %: C 67,19; H 10,08;  $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2$  вычислено %: C 67,57; H 9,92.

**Этиловый эфир 9-оксо-транс-2-деценовой кислоты (VII).**

Раствор 0,40 гр кетоальдегида (VI) и 1,40 гр этоксикарбонилметилентрифенилфосфорана в течение 4 часа нагревали при кипении в 15 мл бензола. Бензол упаривали в вакууме. Кетоэфир (VII) выделяли методом ТСХ в системе эфир – гексан 1:3. Получили 0,30 гр,  $T_{\text{кип}} 170 – 172^{\circ}\text{C}$ , 3 мм. рт. ст.

Найдено %: C 67,69; H 9,71;  $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_3$  вычислено %: C 67,89; H 9,50.

## Список литературы:

- Ишмуратова Н.М., Ишмуратов Г.Ю., Яковлева М.П., Тамбовцев К.А., Исмагилова А.Ф., Толстикова Г.А. Маточное вещество медоносных пчел: свойства, синтез, применение в пчеловодстве и шмелеводстве. М.: Наука. 2015, 176стр.
- Макин С.М., Кругликова Р.Н., Попова Т.П., Чернышев А.М. – Журн.Орг.хим, 1982, Т 18, вып.5
- Barbier M, Lederer E, Nomura T – Bull. Soc. Chim. 1961.
- Одинокое В.Н., Ишмуратов Г.Ю., Ладенкова И.М., Толстикова Г.А. – ХПС, 1986. №5.
- Bestmann H.J., Kunstmann R., Schulz H. – Lieb. Ann 1966, Bd 699
- Ковалев Б.Г., Джумакулов Т., Абдувахобов А.А. – ХПС, 1986.№1
- Schösser M., Christmann K.F. – Lieb. Ann, 1967, Bd 708.
- Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР. Мир., 1984.