

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **041105**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2022.09.14**

**(51)** Int. Cl. **C07C 69/145** (2006.01)  
**C07C 67/10** (2006.01)

**(21)** Номер заявки  
**202000313**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2020.11.02**

---

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ Z7-ДОДЕЦЕН-1-ИЛАЦЕТАТА - КОМПОНЕНТА ФЕРОМОНОВ  
ЗОЛОТИСТОЙ ДВУХПЯТНИСТОЙ СОВКИ CHRYSODEIXIS CHALCITES, ЗЕЛЁНОЙ  
САДОВОЙ СОВКИ CHRYSODEIXIS ERIOSOMA И ДРУГИХ НАСЕКОМЫХ**

---

**(43)** **2022.05.31**

**(96)** **2020000111 (RU) 2020.11.02**

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ФГБУ "ВНИИКР",  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ЦЕНТР  
КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ (RU)**

**(72)** Изобретатель:  
**Тодоров Николай, Абасов Музафар  
Мирзеагаевич, Федосеев Назар  
Зиновьевич, Синицына Екатерина  
Витальевна, Кулакова Наталья  
Ивановна, Пономарев Владимир  
Леонидович (RU)**

**(56)** DATABASE Reaxys [online]. Kovaleva A.S. et al., Journal of Organic Chemistry USSR (English Translation), 1972, vol. 8, p. 2523-2527, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 1078984

DATABASE Reaxys [online]. Kovaleva A.S. et al., Journal of Organic Chemistry USSR (English Translation), 1972, vol. 8, p. 2523-2527, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 1088790

DATABASE Reaxys [online]. Kovaleva A.S. et al., Journal of Organic Chemistry USSR (English Translation), 1972, vol. 8, p. 2523-2527, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 11709824

DATABASE Reaxys [online]. Fusari et al., Journal of the American Oil Chemists' Society, 1952, vol. 28, p. 417, Chem. Abstr., 1952, p. 3493, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 173562

DATABASE Reaxys [online]. Craig Donald et al., Tetrahedron, 1991, vol. 47, n. 18, p. 3095-3128, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 163156

DATABASE Reaxys [online]. Forth Michael A. et al., Journal of Organic Chemistry, 1994, vol. 59, 9, p. 2616-2619, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 1910586

DATABASE Reaxys [online]. Caplin Joseph et al., Journal of Chemical Research, Miniprint, 1982, n. 2, p. 321-351, Retrieved from Reaxys, Reaction ID: 163153

---

**(57)** Изобретение относится к способу получения Z7-додецен-1-илацетата, компонента феромонов различных насекомых, в частности зелёной садовой совки *Chrysodeixis eriosoma* и золотистой двухпятнистой совки *Chrysodeixis chalcites*.

---

**B1**

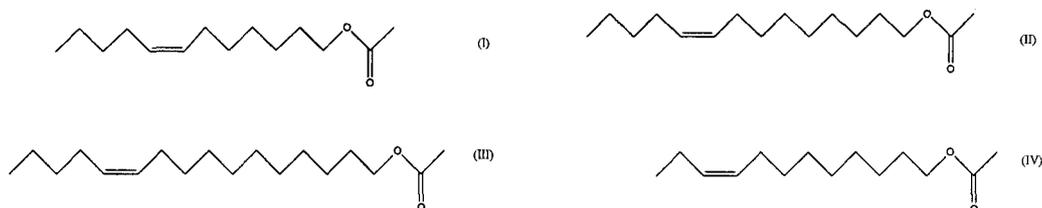
**041105**

**041105**

**B1**

Золотистая двухпятнистая совка *Chrysodeixis chalcites* входит в Перечень ограниченно распространённых карантинных объектов ЕАЭС, а зелёная садовая совка *Chrysodeixis eriosoma* - в Перечень отсутствующих карантинных объектов ЕАЭС, а также в Сигнальный Перечень (Alert List) Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (EPPO). Применение синтетических феромонов насекомых считается наиболее ранним и чутким методом выявления карантинных видов насекомых, а также позволяет применять безхимические способы уничтожения вредных насекомых.

Половой феромон зелёной садовой совки *Chrysodeixis eriosoma* является смесью нескольких ацетатов моноеновых спиртов: Z7-додецен-1-ола (I), Z9-тетрадецен-1-ола (II), Z11-гексадецен-1-ола (III), Z9-додецен-1-ола (IV).



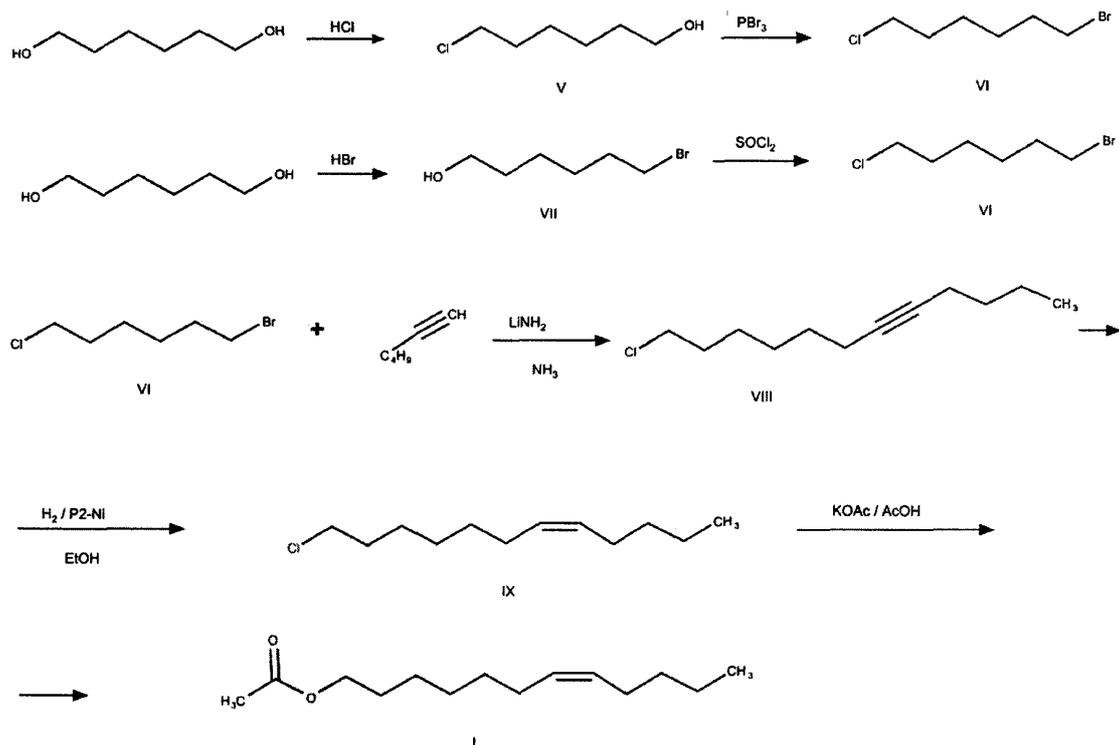
В литературе известны способы получения алифатических алкенолов, в частности Z7-додецен-1-илацетата (I), включающих различные длины углеводородных цепей и различные положения кратной связи в них. Однако известные способы получения Z7-додецен-1-илацетата (I) включают нежелательные соединения, например ядовитый цианид натрия [2], взрывоопасный и ядовитый озон [4]. В некоторых источниках информации используют реакцию Виттига [22], которая требует дополнительные операции для приготовления реагента ильида. В некоторых способах используют огнеопасные бораны, сильные основания и некоторые стадии проводят при температуре ниже  $-70^{\circ}\text{C}$  [6], которые требуют особых мер безопасности и энергетических затрат. Эти факторы затрудняют масштабирование известных способов получения Z7-додецен-1-илацетата (I).

Наиболее близкими схемами синтеза представлены в статьях [10] и [14], в которых из 1,6-гександиола получают соответствующий бром- или хлоргидрин, в которых спиртовые группы защищают 2Н-3,4-дигидропираном, потом вводят в реакцию алкилирования с ацетиленом или гекс-1-ином. Полученный после снятия защиты ацетиленовый спирт переводят в сложный эфир (ацетат) и гидрируют в атмосфере водорода в присутствии палладиевого катализатора.

Половой феромон золотистой двухпятнистой совки *Chrysodeixis chalcites* не описан в литературе. Однако смесь, содержащая указанные выше компоненты феромона *Chrysodeixis eriosoma*, в результате проведения испытаний привлекала *Chrysodeixis chalcites*.

Синтез ацетата Z7-додецен-1-ола нами осуществлен по схеме, представленной ниже.

Схема синтеза ацетата Z7-додецен-1-ола (I).



Раствор 1,6-гександиола в бензоле перемешивают при кипячении и интенсивном перемешивании с

разбавленной (3:2) соляной кислотой и получают 6-хлоргексан-1-ол (V), который обрабатывают трибромидом фосфора при температуре 25°C, затем нагревают при 35°C 2 ч и после обработки получают 1-бром-6-хлоргексан (VI). Альтернативный путь получения 1-бром-6-хлоргексана (VI) заключается в отработке 1,6-гександиола бромистоводородной кислотой с получением 6-бромгексан-1-ола (VII), хлорируя который тионилхлоридом, получают 1-бром-6-хлоргексан (VI). В жидком аммиаке получают литиевое производное 1-гексина, которое алкилируют 1-бром-6-хлоргексаном (VI) в тетрагидрофуране и после обработки выделяют 1-хлордодец-7-ин (VIII). Раствор 1-хлордодец-7-ина (VIII) в этаноле гидрируют над никель-боридным катализатором в присутствии этилендиамина и получают (Z7)-1-хлордодец-7-ен (IX), нагревание которого в ледяной уксусной кислоте с ацетатом калия приводит к ацетату Z7-додецен-1-ола (I).

Данный способ получения Z7-додецен-1-илацетата (I) обладает некоторыми преимуществами в сравнении с известными способами. Например, в источнике [14] 6-бромгексан-1-ол, полученный при взаимодействии 1,6-гександиола и бромистоводородной кислоты, очищают долго с использованием способа постоянной экстракции. В данном способе аналогичный промежуточный продукт 6-хлоргексан-1-ол, полученный реакцией 1,6-гександиола и хлористоводородной кислоты, очищают предварительной перегонкой с водным паром, удаляя тем самым примеси 1,6-дихлоргексана, потом перегоняют в разреженной атмосфере. Также значительное отличие в энергиях активации хлор- и бромалканов дает возможность проведения стадии алкилирования между 1-бром-6-хлоргексаном (VI) 1-гексином, где реагирует только более реакционноспособный бром. Этим исключают стадии введения и снятия тетрагидропиранильной защиты.

Получение 6-хлоргексан-1-ол (V).

В 6-литровую круглодонную трехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, термометром и обратным холодильником, помещают 200 г (1,69 моль) 1,6-гександиола, заливают 150 мл концентрированной соляной кислоты ( $d=1,19$ , 37%, 1,82 моля), 100 мл воды и 4 л бензола. Кипятят 36 ч при интенсивном перемешивании. Заменяют обратный холодильник на насадку Дина-Старка и медленно кипятят до окончания выделения воды 6-8 ч. Реакционную смесь охлаждают до температуры +6...+10°C, декантируют раствор с выпавших кристаллов 1,6-гександиола (18,3 г), упаривают бензол, остаток перегоняют с дефлегматором в вакууме. Получают 139,2 г чистого 6-хлоргексан-1-ола с температурой кипения 80-95°C (при 3 мбар), предгон (I фракция) и послегон (III фракция). Предгон, 13,7 г, содержит 7% 1,6-дихлоргексан, с температурой кипения 75-80°C (при 3 мбар), очищают следующим образом: добавляют 10 мл воды и отгоняют с коротким дефлегматором азеотроп 1,6-дихлоргексан с водой до температуры 89°C при атмосферном давлении. Из охлажденного куба бензолом извлекают 10,5 г чистого (98%) 6-хлоргексан-1-ола. Послегон, 41,7 г, содержит 37,3% 6-хлоргексан-1-ола и 61% 1,6-гександиола, можно очищать перегонкой в вакууме, перекристаллизацией из смеси бензол:гексан=1:1 при температуре +5...+10°C или перегонкой с водяным паром. В этом случае в эту смесь добавляют 150 мл воды и отгоняют азеотроп 6-хлоргексан-1-ол до температуры +99°C при атмосферном давлении. Продукт извлекают бензолом из дистиллята. Получают 14,1 г 6-хлоргексан-1-ола с чистотой 98%. 1,6-гександиол, оставшийся в кубе, выделяют из воды охлаждением до 0°C и фильтрованием. Получают 21,4 г диола. Всего получают 163,8 г 6-хлоргексан-1-ола, выход 71%, с чистотой по ГЖХ 98% и возвращают 39,7 г 1,6-гександиола. Масс-спектр (m/e): 118 ( $M^+-18$ ), 92, 90, 83 (-35, -18), 82.

Получение 1-бром-6-хлоргексана (VI), вариант А.

В 2-литровую круглодонную четырехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, термометром, капельной воронкой и обратным холодильником, помещают 163,8 г 6-хлоргексан-1-ола (1,2 моль), 9,7 мл (9,5 г, 0,12 моля) пиридина и 0,7 л абсолютного диэтилового эфира. Охлаждают до температуры -25°C (охлаждающая баня: лед/соль/аммиачная селитра) и прикапывают 41 мл (117 г, 0,43 моля) фосфора трибромида в течении 4 ч, при этом температура не должна быть выше -15°C. Перемешивают ночь, при этом температура поднимается до комнатной. Нагревают за 3 ч до +35°C и перемешивают 2 ч при этой температуре. Охлаждают в ледяной бане и прикапывают 0,5 л ледяной воды. Отделяют органический слой, промывают его раствором соли, затем суспензией соды в воде и сушат хлоридом кальция. Упаривают эфир и остаток перегоняют в вакууме. Получают 201,1 г (84%) соединения (VI). Температура кипения: 66-74°C (при 3 мбар). Масс-спектр (m/e): 202, 200, 198 ( $M^+$ ). Чистота по ГЖХ: 96,1%.

Получение 6-бромгексан-1-ола (VII).

В 2-литровую круглодонную трехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, термометром и обратным холодильником, помещают 59 г (0,5 моль) 1,6-гександиола, заливают 56,6 мл (0,5 моль) 48% раствора HBr и 1200 мл толуола и кипятят 6 ч при интенсивном перемешивании. Заменяют обратный холодильник на насадку Дина-Старка и кипятят не сильно до окончания выделения воды. Реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры, добавляют 10 г  $K_2CO_3$  и перемешивают 2 ч, пока реакционная смесь не станет нейтральной. Раствор сливают с осадка, отгоняют растворитель на роторном испарителе. Получают 86 г (95%) сырого соединения (V). Масс-спектр (m/e): 181 ( $M^+$ ), 180, 179, 177. Чистота по ГЖХ: 93%.

Получение 1-бром-6-хлоргексана (VI), вариант В.

В круглодонную трехгорлую колбу на 250 мл, снабженную магнитной мешалкой, капельной воронкой, термометром и дефлегматором с хлоркальциевой трубкой, помещают 86 г (0,475 моль) 6-бромгексан-1-ола, 2 мл (1,96 г, 0,025 моль) пиридина, охлаждают до -10...-15°C. К реакционной смеси прикапывают 39,7 мл (65 г, 0,55 моль) тионилхлорида, перемешивают 2 ч и убирают охлаждающую баню, перемешивают 8 ч при комнатной температуре, нагревают до 55°C и перемешивают 2 ч. После ГЖХ-контроля охлаждают реакционную смесь, перегоняют с дефлегматором в вакууме мембранного насоса. Дистиллят (температура кипения: 40-80°C/4-5 мбар) разбавляют пентаном, обрабатывают ледяной водой, переносят в делительную воронку, отделяют органический слой, промывают его раствором  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , сушат хлоридом кальция, отгоняют растворитель, остаток перегоняют в вакууме. Получают 86,2 г (91%) соединения (VI) чистотой 95,5%, температура кипения: 66-74°C/3 мбар.

Получение 1-хлордодец-7-ина (VIII).

В 2-литровую круглодонную трехгорлую колбу, помещенную в сосуд Дьюара, снабженную механической мешалкой, капельной воронкой и дефлегматором, наливают 1200 мл жидкого аммиака, при перемешивании добавляют 0,1 г  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , затем постепенно вводят 4,51 г (0,65 моль) лития и перемешивают до исчезновения синей окраски, после чего к смеси прикапывают 46,7 г (0,57 моль) 1-гексина. Перемешивают 2 ч, затем в течение 1 ч прикапывают раствор 86,2 г (0,432 моль) 1-хлор-8-бромоктана (VI) в 240 мл абсолютного тетрагидрофурана. Реакционную смесь перемешивают 12 ч, давая аммиаку испариться, после чего при охлаждении льдом обрабатывают водой, переносят реакционную массу в делительную воронку и продукт экстрагируют петролейным эфиром (3×400 мл), объединенные экстракты промывают 5% раствором  $\text{HCl}$ , раствором  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , сушат над  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , фильтруют и отгоняют растворитель на роторном испарителе, остаток перегоняют в вакууме. Получают 63,4 г продукта (VIII) с температурой кипения 70-77°C (при 0,5 мбар) с выходом 74%. Масс-спектр (m/e): 198 ( $\text{M}^+$ ), чистота по ГЖХ: 96%.

Получение (Z7)-1-хлордодец-7-ена (IX).

В трехгорлой круглодонной колбе на 1 л, снабженной магнитной мешалкой, термометром, капельной воронкой и системой подачи водорода, растворяют 10 г (0,04 моль) тетрагидрата ацетата никеля в 330 мл этанола, охлаждают в ледяной бане и в атмосфере водорода добавляют суспензию 1,52 г (0,018 моль) боргидрида натрия в 30 мл этанола, перемешивают 30 мин, прибавляют 5,33 мл (4,8 г, 0,08 моль) этилендиамина и перемешивают еще 30 мин. Далее вносят 63,4 г (0,32 моль) 1-хлордодец-7-ина (VIII) и ведут реакцию при температуре 0...5°C до поглощения примерно 8 л водорода (теоретического количества). Проводят ГЖХ-контроль на присутствие исходного вещества, после чего катализатор отфильтровывают через целит, упаривают этанол, добавляют 300 мл воды и экстрагируют петролейным эфиром (3×250 мл). Объединенные органические фракции промывают 5%-ным раствором  $\text{HCl}$ , раствором  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , сушат над  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и фильтруют. Растворитель упаривают. Перегоняют в вакууме, получают 62,3 г, выход 97%, (Z7)-1-хлордодец-7-ена (IX), температура кипения 66-70°C (при 0,5 мбар) в виде бесцветной жидкости; масс-спектр (m/e): 200 ( $\text{M}^+$ ); чистота по ГЖХ: 96,4%.

Получение Z7-додец-7-енилацетата (I).

В трехгорлую колбу объемом 250 мл, снабженную механической мешалкой, обратным холодильником, термометром и системой для ввода и вывода газа, помещают 31,15 г (0,155 моль) (Z7)-1-хлордодец-7-ена (IX), 45,7 г (0,466 моль) ацетата калия, 65 мл ледяной уксусной кислоты, в атмосфере аргона, доводят реакционную смесь до кипения (в бане 155-160°C) и перемешивают при этой температуре 24 ч, периодически проверяя ход реакции методом ГЖХ и ТСХ.

Охлаждают, разбавляют водой, экстрагируют петролейным эфиром, промывают водой, раствором  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , сушат над  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , отгоняют растворитель, остаток перегоняют в вакууме. Получают 32,2 г (92%) Z7-додец-7-енилацетата (I) с температурой кипения 99-101°C при 1 мбар, ГЖХ-чистота: 98,6%. Масс-спектр (m/e): 226 ( $\text{M}^+$ ), 166 ( $\text{M}^+ - 60$ ).

Литература.

1. Basavaiah, D., and Brown, H.C. 1982. Pheromone synthesis via organoboranes, stereospecific synthesis of (Z)-7-alken-1-ols. *J. Org. Chem.* 47:1792-1793.
2. Berger, R.S. 1966. Isolation, identification and synthesis of the sex attractant of the cabbage looper, *Trichoplusia ni*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 59:767.
3. Berger, R.S. and Canerday, T.D. 1968. Specificity of the cabbage looper sex attractant. *J. Econ. Entomol.* 61:452-454.
4. Bestmann, H.J., Koschatzky, K.H., and Vostrowsky, O. 1979. Notiz zur synthese der sexuallockstoffe (Z)-7-dodecenyacetat und (Z)-7-tetradecenyacetat. *Chem. Ber.* 112:1923.

5. Brown, H.C. 1980. From little acorns to tall oaks: from boranes through organoboranes. *Science*. 210:485.
6. Brown, H.C., and Wang, K.K. 1986. Vinylicorganoboranes, III. Pheromones viaorganoboranes. 1. Stereospecific synthesis of straight-chain Z-monoolefinic insect pheromones via lithium (1-alkynyl)trialkylborates. *J. Org. Chem.* 51:4514-4517.
7. Chan, T.H., and Koumaglo, K. 1985. Silicon in organic synthesis. Stereoselective synthesis of some insect sex pheromones. *J. Organomet. Chem.* 285:109-120.
8. Chattopadhyay, A., Mamdapur, V.R., and Chadha, M.S. 1983. Synthesis of queen bee and cabbage looper pheromones from aleuritic acid. *Ind. J. Chem.* 22B:158-159.
9. Down, G.J. 1983. Dodeceny acetate syntheses for pheromone studies. *N. Z. Dept. Sci. Ind. Res. Chem. Div. (C.D. 2334)*. 1.
10. Green, N., Jacobson, M., Henneberry, T.J., and Kishaba, A.N. 1967. Insect sex attractants. VI. 7-dodecen-1-ol acetates and congeners. *J. Med. Chem.* 10:533-535.
11. Hayashi, T., and Midorikawa, H. 1975. A novel stereoselective synthesis of alkenol sex pheromones via [3,3]-sigmatropic rearrangement of allylic dithiocarbamates. *Synthesis*. 2:100-102.
12. Henderson, H.E., and Warren, F.L. 1970. The sex pheromone of the false codling moth *Cryptophlebia leucotreta* Meyr., (formerly *Argyroproce leucotreta* Meyr.), Synthesis and bioassay of trans-dodec-7-en-1-yl acetate and related compounds. *J. S. Afr. Chem. Inst.* 23:9.
13. Horiike, M., and Hirano, C. 1980. A facile synthesis of the sex pheromones (Z)-7-dodecen-1-yl acetate and its homologs. *Agric. Biol. Chem.* 44:2229-2230.
14. Kao, Y.-M., and Shiao, M.-J. 1985. An improved synthesis of insect sex attractant: cis-7-dodeceny acetate. *J. Chin. Chem. Soc.* 32:373.
15. Ковалев Б.Г., Ищенко Р. И. 1974. Замещенные ацетали в органическом синтезе. II. Новый синтез половых аттрактантов совки *Trichoplusia ni* и листовёртки *Argyroproce leucotetra*. *Журнал органической химии*, №10, стр. 463-466.
16. Leznoff, C.C., and Fyles, T.M. 1976. Synthesis of insect sex attractants on solid phases. *J. Chem. Soc. Chem. Comm.* 7:251-252.
17. Leznoff, C.C., Fyles, T.M, and Weatherstons J. 1977. The use of polymer supports in organic synthesis. VIII. Solid phase syntheses of insect sex attractants. *Can. J. Chem.* 55:1143.
18. Nagarkatti, J.P., and Ashley, K.R. 1978. Synthesis of sex attractants for cabbage looper and false codling moths. *J. Ind. Chem. Soc.* 55:589-592.
19. Nanda, B., Butalia, M.S., Patwardhan, S.A., and Gupta, A.S. 1985. Role of pheromones in integrated pest management. *Behav. Physiol. Appr. Pest Manage. Pap. Natl. Semin.* 73.
20. Rossi, R., Carpita, A., Gaudenzi, L., and Quirici, M.G. 1980. Insect sex pheromones. Stereoselective synthesis of several (Z)- and (E)-alken-1-ols, their acetates, and of (9Z,12E)-9,12-tetradecadien-1-yl acetate. *Gaz. Chim. Ital.* 110:237-246.
21. Scholz, D. 1984. Ketosulfone als ethylencarbanionenaquivalente: die synthese von 6-nonen-1-ol, 7-dodecen-1-ol-acetat und 6-heneicosen-11-one drei Insektenpheromonen. *Sci. Pharm.* 52:151.
22. Seidel, W., Knolle, J., and Schaefer, H.J. 1977. Synthese von (Z)-7-dodecenyacetat (looplure) durch kolbe-elektrolyse. *Chem. Ber.* 110:3544.

23. Толстикова Г.А., Одиноков В.Н., Галеева Р.И., Бакеева Р.С., Ахунова В.Р. 1982. Феромоны насекомых и их аналоги. V. Новый подход к синтезу половых феромонов насекомых отряда Lepidoptera, основанный на селективном озонлизе 1-метилциклоокта-1Z, 5Z-диена. Химия природных соединений. стр. 219.
24. Tóth, M., Szöcs, G., Majoros, B., Bellas, T.E., and Novak L. 1983. Experiments with a two-component sex attractant of the silver Y moth (*Autographa gamma* L), and some evidence for the presence of both components in natural female sex pheromone. *J. Chem. Ecol.* 9:1317-1325.
25. Ujviry, I., Kis-Tamas, A., and Novak, L. 1985. Simple and economic syntheses of some (Z)-7- and (Z)-9-alkenyl acetates, and of (E,Z)-7,9-dodecadien-1-yl acetate, the sex pheromone of the European grapevine moth, using aleuritic acid as a common starting material. *J. Chem. Ecol.* 11:113-124.
26. Vig, O.P., Sharma, M.L., Verma N.K., and Malik, N. 1981. A new synthesis of (E)-7-dodecen-1-yl acetate. *Ind. J. Chem. B.* 20:860.
27. Yokoi, K. and Matsubara, Y. 1979. Studies on the syntheses of sex pheromones secreted by Lepidoptera of female insects. *Yukagaku.* 28:623.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения Z7-додец-7-ен-1-илацетата (I), включающий следующие стадии:
  - А) реакцию между 1,6-гександиолом и HCl с получением 6-хлоргексан-1-ола (V);
  - Б) реакцию бромирования 6-хлоргексан-1-ола (V) трибромидом фосфора с получением 1-бром-6-хлоргексана (VI); или на стадиях А), Б) 1-бром-6-хлоргексан (VI) альтернативно получают реакцией между 1,6-гександиолом и бромистоводородной кислотой в толуоле и полученный в результате 6-бромгексан-1-ол (VII) вводят в реакцию с тионил хлоридом;
  - В) реакцию алкилирования между 1-бром-6-хлоргексаном (VI) и 1-гексином с получением 1-хлордодец-7-ина (VIII);
  - Г) реакцию гидрирования водородом 1-хлордодец-7-ина (VIII) с получением (Z7) 1-хлордодец-7-ена (IX);
  - Д) реакцию между 1-хлордодец-7-еном (IX) и ацетатом калия с получением Z7-додец-7-ен-1-илацетата (I).
2. Способ по п.1, в котором стадию А) получения 6-хлоргексан-1-ола (V) проводят в бензоле при кипячении.
3. Способ по пп.1, 2, в котором стадию В) получения 1-хлордодец-7-ина (VIII) проводят в жидком аммиаке в присутствии сильного основания, такого как амид лития.
4. Способ по пп.1-3, в котором гидрирование на стадии Г) с получением (Z7)-1-хлордодец-7-ена (IX) проводят в этиловом спирте в присутствии никеля Р-2 в качестве катализатора.
5. Способ по пп.1-4, в котором стадию Д) с получением Z7-додец-7-ен-1-илацетата (I) проводят в ледяной уксусной кислоте.
6. Способ по пп.1-5, в котором обработку продукта со стадии А) проводят предварительной перегонкой с водным паром для удаления примесей 1,6-дихлоргексана или 1,6-дибромгексана, после чего 6-хлоргексан-1-ол или 6-бромгексан-1-ол очищают перегонкой в вакууме.

