

УДК 577.19

Ишмуратова Наиля Мавлетзяновна, Яковлева Марина Петровна, Выдрин Валентина  
Афанасиевна, Мясоедова Юлия Викторовна, Гарифуллина Лилия Рашидовна,  
Ишмуратов Гумер Юсупович

**Создание феромонного препарата для борьбы с вредителем зерна и  
зернопродуктов – большим мучнистым хрущак**

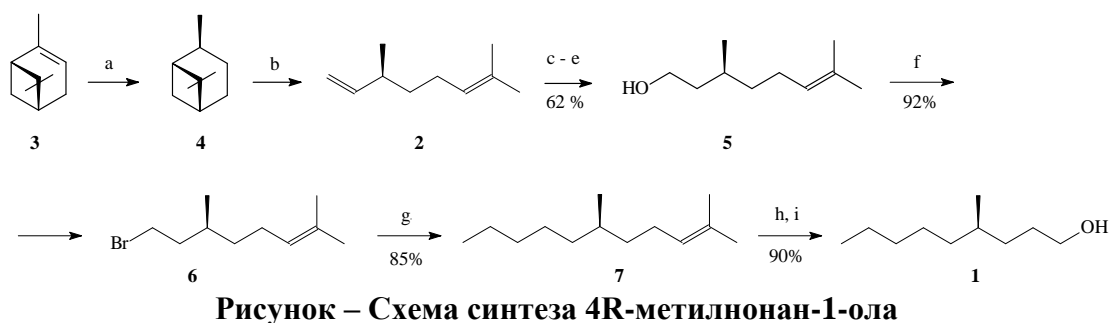
ФБГУН «Уфимский Институт химии Уфимского федерального исследовательского центра Российской  
академии наук»  
e-mail: insect@anrb.ru

В процессе хранения зерно и зернопродукты подвергаются заражению многими видами насекомых-вредителей, которые снижают их массу и ухудшают качество: мировые потери по этой причине составляют в среднем 20 %. Среди вредителей выделяют большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor*), причем вред наносят жуки и личинки.

Как показывает более чем 70-летний опыт, наиболее эффективной стратегией химической борьбы с вредными насекомыми является применение экологически безопасных препаратов на основе феромонов насекомых, целью которой выступает не полное уничтожение насекомых-вредителей, а управление их численностью без затрагивания всех других организмов в биоценозе. Поэтому разработка способа синтеза полового феромона большого мучного хрущака и создание его препаративной формы для борьбы с этим вредителем являются актуальными.

Из результатов предварительных испытаний [1–3] ясно, что для практических целей нет необходимости синтезировать оптически чистый 4*R*-метилнонан-1-ол (**1**), а достаточно применять энантиобогащенную этим изомером смесь. Причем для того, чтобы применение даже её было экономически целесообразно, необходимо использовать доступные и дешевые исходные хиральные соединения с известной абсолютной конфигурацией асимметрических центров и простые препаративно удобные схемы синтеза. Таким субстратом является (*S*)-(+)-3,7-диметил-1,6-октадиен ((*S*)-(+)-дигидромирцен) (**2**) – продукт химико-парфюмерной промышленности. Он образуется последовательными реакциями каталитического гидрирования  $\alpha$ -пинена (**3**), доступного перегонкой скипидара, и термоллиза полученного *cis*-(+)-пинана (**4**). Диен (**2**) переведен в (*S*)-(+)-3,7-диметил-6-октен-1-ол (**5**) (*ee* 50%), для чего проведено региоселективное гидроалюминирование монозамещенной двойной связи диена (**2**) с помощью эквимолярного количества триизобутилалюминия с последующим окислением промежуточного алюминийорганического интермедиата. Полученный (*S*)-цитронеллол (**5**) обработкой трехбромистым фосфором в присутствии пиридина при –15 °С превращен в (*S*)-цитронеллилбромид (**6**), реакция катализированного кросс-сочетания которого с реагентом Гриньяра из *n*-пропилбромидом привела к диметилразветвленному олефину (**7**), озонолитическое расщепление двойной связи в котором и последующее восстановление пероксидных продуктов озонлиза боргидридом натрия завершили синтез целевого (**1**) с общим выходом 44% в расчете на (*S*)-(+)-дигидромирцен (**2**). Таким образом, разработан экономичный метод синтеза энантиомерно обогащенного (*ee* 50 %) полового феромона большого мучного хрущака *Tenebrio molitor* – 4*R*-метилнонан-1-ола (рисунок).

На основе синтезированного феромона приготовлены препаративные формы из медицинского шланга с внутренним диаметром 8 мм для феромонных клеевых ловушек с концентрациями 1 мг и 2 мг на диспенсер, которые предполагается испытать совместно с Башкирским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства УФИХ УФИЦ РАН на предприятиях пищевой промышленности Республики Башкортостан.



**Примечание.** a.  $H_2$ , Ni; b. 510-550 °C; c.  $i-Bu_3Al$ , 100 °C; d.  $O_2$ ; e.  $H_2SO_4$ ,  $H_2O$ ; f.  $PBr_3$ , Py, -15 °C; g.  $Me(CH_2)_2MgBr$ ,  $Li_2CuCl_4$ , THF, -10 °C или  $CuI-2,2'-PyPy$ , 0 °C; h.  $O_3$ , MeOH, 5 °C; i.  $NaBH_4$ , MeOH.

### Литература

1. Tanaka Y., Honda H., Ohsawa K., Yamamoto I. Absolute configuration of 4-methyl-1-nonanol, the sex attractant of the yellow mealmoth, *Tenebrio molitor* // J. Pestic. Chem. 1989. Vol. 14. No. 2. P. 197–202.
2. Одинокоев В. Н., Серебряков Э. П. Синтез феромонов насекомых. Уфа: Гилем, 2001. 371 с.
3. Ишмуратов Г.Ю., Яковлева М.П., Ишмуратова Н.М., Толстиков А.Г., Толстиков Г.А. Монотерпеноиды в химии оптически активных феромонов насекомых. М.: Наука, 2012. 171 с.

UDC 577.19

Ishmuratov N. M., Yakovleva M. P., Vydrina V. A., Myasoedova Yu.V., Garifullina L. R.,  
Ishmuratov G. Yu.

### Creation of a pheromone preparation for the control of *Tenebrio molitor* – a pest of grain and grain products

**Summary.** An effective scheme for the synthesis of optically active sex pheromone of the yellow mealmoth has been developed and its preparative form has been created.

**Keywords:** sex pheromone of the yellow mealmoth *Tenebrio molitor*, synthesis, preparative forms.

DOI 10.33952/2542-0720-2020- 5-9-10-23

УДК 581.471; 634.2

Каширина Наталья Александровна

### Морфометрическая характеристика плодов растений ценопопуляций *Cornus mas* L., произрастающих в разных зонах Крыма

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»  
e-mail: natalia.kashirina.96@mail.ru

Крымский полуостров характеризуется широким разнообразием дикорастущей флоры, являющейся источником генетического материала для селекционных исследований. Особенно важной является задача сохранения и рационального использования растительных ресурсов, представляющих интерес для пищевой, парфюмерно-косметической, фармацевтической и других отраслей промышленности [1].

Кизил настоящий (*Cornus mas* L.) – многолетнее растение, широко распространенное в разных регионах Крымского полуострова, главным образом в горах и предгорной зоне. Это весьма перспективная, малоизученная в условиях Крыма культура, представленная различными формами дикоросов, многие из которых являются ценными донорами признаков высокого качества плодов, устойчивости к неблагоприятным внешним условиям. Плоды *C. mas* используют в фармацевтическом, пищевом, ликероводочном производствах. Растение входит в ассортимент для садово-паркового хозяйства [2–4].

Цель работы – анализ морфо-биологических и хозяйственно ценных признаков плодов растений ценопопуляций *C. mas* из разных зон Крымского полуострова и выделение наиболее перспективных форм для селекционных исследований.