



ԱՂՐՈՂԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
AGRICULTURE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Միջազգային գիտական
պարբերական

ISSN 2579-2822



Կայքէջ՝ anau.am/scientific-journal

doi: 10.52276/25792822-2021.3-289

ՀՏԴ 632.932.95

ՖԵՐՈՄՈՆՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՄՇԱԿԱԲՈՒՅՍԵՐԻ ՎՆԱՍԱՏՈՒՆԵՐԻ ԴԵՄ ՊԱՅՔԱՐՈՒՄ

Դ.Ա. Սկրտչյան *ք.գ.թ.*

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

mkrtyan.1951@gmail.com

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Քանալի բառեր՝
Ֆերոմոններ, սեռական ֆերոմոններ, Էկոլոգիա, բույսերի պաշտպանություն, կենսաթակարոններ

Ա Ս Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Հոդվածում ներկայացված են ցածրամոլեկուլային կենսակարգավորիչներից սեռական ֆերոմոնների սինթեզի եղանակները և գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուների դեմ պայքարում դրանց կիրառման արդյունավետությունը:

Ըստ հետազոտությունների՝ սեռական ֆերոմոնները թունավոր չեն, շրջակա միջավայրի աղտոտում չեն առաջացնում, Էկոլոգիապես անվտանգ են և տնտեսապես շահավետ: Ուստի արդյունաբերական ծավալներով թողարկման դեպքում դրանք կարող են լայնորեն կիրառվել գյուղատնտեսությունում՝ անտառային, ջերմատնային և այլ տնտեսություններում:

Նախաբան

Ֆերոմոնները (գրավչանյութեր) ցնդող օրգանական միացություններ են, որոնք սինթեզվում են կենդանի օրգանիզմներում և արտազատվում շրջակա միջավայր՝ հակառակ սեռի և այլ օրգանիզմների վարքի վրա ազդելու և դրանց միջև զգայական կապ պահովելու համար:

Երկրագնդի վրա ավելի քան 300 մլն տարի բնակություն հաստատած տարատեսակ միջատների կյանքի, կենսաձևի, վարքի, միմյանց հետ և շրջակա միջավայրում հարաբերվելու վերաբերյալ առկա են սահմանափակ տեղեկություններ:

Ֆերոմոն բառը կազմված է հունարեն երկու՝ *pherein* (տեղափոխում) և *horman* (գրգռում) բառերի համակցությամբ:

Ֆերոմոնների մոլեկուլների քիմիական կառուց-

վածքների հայտնաբերումը, դրանց սինթեզի եղանակների մշակումը, կենսաբանական ակտիվության ուսումնասիրումը և կիրառումը զարգացող գիտական ուղղություններից է (B.M. Балаян, P.M. Короткий, 1987, M. Джекобсен, 1976, K.B. Лебедева и др., 1984, Յ.Ք. Мыттус, Դ.Ա. Гранат, 1983):

Ըստ ազդեցության բնույթի՝ ֆերոմոնները լինում են սեռական, ագրեգացիոն, տագնապի, հետքի, պաշտպանության, վտանգի, ագրեսիայի և այլն:

Հատկապես կարևոր ֆունկցիոնալ նշանակություն ունեն է գ միջատների կողմից արտազատվող սեռական ֆերոմոնները: Արուններին «գայթակղելու» և բեղմնավորման նպատակով կանչի ազդանշան հաղորդելու նպատակով է գ միջատների այդ հատկության հիման վրա կազմակերպվում է արունների որսը կենսաթակարոններով (նկ. 1):



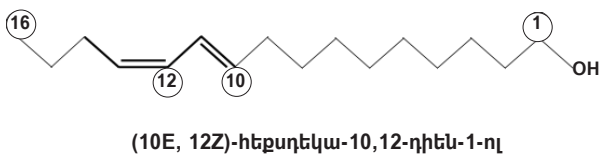
Նկ. 1. Արու միջատների որսը կենսաթակարոյի կիրառմամբ:

Պայքարի նշված մեթոդը նախատեսված է միջատների բեղմնավորումը և բազմացումն առավելագույնս կանխելու համար:

Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուների դեմ պայքարում տարեցտարի ավելի լայնորեն են կիրառվում ֆերոմոնային կենսաթակարոները. որպես ազդող նյութ է օգտագործվում տվյալ վնասատու միջատի՝ սինթետիկ ճանապարհով ստացված սեռական ֆերոմոնը:

Ներկայումս բազմաթիվ երկրների գիտնականների ջանքերն ուղղված են գյուղատնտեսությանը վնաս պատճառող միջատների դեմ պայքարի էկոլոգիապես անվնաս (այդ թվում՝ մարդու և շրջակա միջավայրի համար) միացությունների սինթեզի նորագույն մեթոդներ մշակելուն:

Սեռական ֆերոմոնների հետազոտությունների ընթացքում առաջին գիտական ձեռքբերումները զրանցվել են 20-րդ դարի 50-60-ական թվականներին: 1959 թվականին Բուտենանդի ղեկավարությամբ շուրջ 10 տարվա հետազոտական աշխատանքների արդյունքում հնարավոր եղավ անջատել թթենու մետաքսագործի (*Bombyx mori*, Նկ. 2) սեռական ֆերոմոնը, կատարել նույնականացում և որոշել դրա քիմիական կառուցվածքը (Յ.Ք. Мыттыс, Д.А. Гранат, 1983): Ստացված նյութն անվանվեց բոմբիկոլ:



Բոմբիկոլ ֆերոմոնի մոլեկուլի քիմիական կառուցվածքի նույնականացման համար օգտագործվել է թթենու մոտ 500 000 չբեղմնավորված էգ մետաքսագործ: Ստացված ակտիվ նյութը կազմել է չնչին քանակություն (մգ): Նույնականացումը կատարվել է ֆիզիկաքիմիական մեթոդներով:



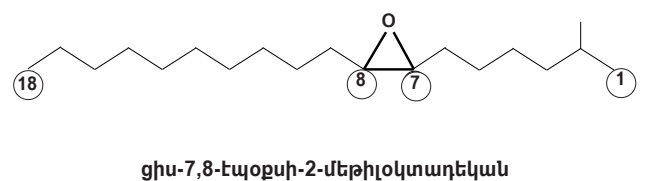
Նկ. 2. Թթենու մետաքսագործ:



Նկ. 3. Անգույգ մետաքսագործ:

Հետագայում գիտագործնական հետաքրքրություն առաջացավ հետազոտություններում ներառել անգույգ մետաքսագործ (*Porthetra dispar*) վնասատուին (Նկ. 3): Այն անտառների և պտղատու ծառերի հիմնական վնասատուներից է, տարածվելու դեպքում կարող է ոչնչացնել լայնածավալ մասշտաբներով անտառային զանգված (A. Butenandt, 1959):

Գիտափորձերով անջատված սեռական ֆերոմոնն անվանվեց դիսպարիոլ:



Ներկայումս մտահոգիչ է աշխարհով մեկ կարտոֆիլի ցեցի (*Phthorimaea operculella* Zell, նկ. 4) և լուլիկի հարավամերիկյան ցեցի (*Tuta absoluta*, նկ. 5) տարածումը (T.L. Payne, J.C. Dickens, 1976, Jamaoka Ryohei et al., 1976): Վերջին տարիներին այդ վնասատուները ներթափանցել են նաև Հայաստան և զգալի վնաս են հասցնում գյուղատնտեսական մշակաբույսերին:

Հարկ է նշել, որ գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատուների դեմ պայքարում ֆերոմոնային կենսաթակարոնների կիրառումն արդյունավետ է, Էկոլոգիապես անվտանգ և տնտեսապես շահավետ:

Չարգացած երկրներում վերջին տարիներին վնասատու միջատների դեմ պայքարում լայնորեն կիրառվում են ֆերոմոնային կենսաթակարոններ: Ընդ որում՝ դրանցում ազդեցություն գործող նյութերը հենց այդ միջատների կողմից արտազատվող և սինթեզի ճանապարհով ստացված բնական միացություններն են:



Նկ. 4. Կարտոֆիլի ցեց:



Նկ. 5. Լուլիկի ցեց:

Բույսերի պաշտպանության համակարգում տարածված է ֆերոմոնների կիրառման երեք մեթոդ.

- Ազդանշանային մեթոդ. մշտադիտարկվում է կենսաթակարոնների միջոցով կատարվող միջատների որսը:
- Արուների վակուումային մեթոդ. կենսաթակարոնների կիրառմամբ կատարվում է միջատների զանգվածային որս:
- Արուների ապակողմնորոշման մեթոդ. կանխարգելվում է միջատների սեռական բազմացումը:

Ֆերոմոնային կենսաթակարոնների կիրառման ազդանշանային մեթոդը հնարավորություն է տալիս հետևել վնասատուների թռիչքին, զարգացման (քանակի աճի) դինամիկային, որոշել դաշտերի և այգիների վարակվածության աստիճանը, ինչպես նաև քիմիական պայքարի ճիշտ ժամկետները: Մշակաբույսերի վնասատուների հայտնաբերման մշտադիտարկումը լայնորեն կիրառվում է մի շարք զարգացած երկրներում:

ԱՄՆ-ում, Եվրոպական երկրներում, Ռուսաստանում վնասատուների դեմ ֆերոմոնային պայքարի մեթոդը ներդրվել է պտղատու և խաղողի այգիներում հատկապես խաղողի ողկուզակերի (*Lobesia botrana*, նկ. 6), խնձորենու (*Laspeyresia pomonella*, նկ. 7) և արևելյան (*Grapholitha molesta*, նկ. 8) պտղակերների (M. Puigmartí et al., 2015, G. Cassani et al., 1980, Morton Beroza et al., 1974, A.M. Cardé et al., 1979) դեմ ինտեգրված պայքար իրականացնելու նպատակով:

Նյութը և մեթոդները

Դեռևս 1980-ական թվականներին ՀՀ ԳԱԱ Օրգանական քիմիայի ինստիտուտի բնական չիտեցած միացությունների լաբորատորիայում ակադեմիկոս Շ.Հ. Բադալյանի ղեկավարությամբ ձեռնարկվեց և նախապատրաստվեց հանրապետությունում գյուղատնտեսական մշակաբույսերի առավել տարածված վնասատուների՝ խաղողի ողկուզակերի, խնձորենու և արևելյան պտղակերների սեռական ֆերոմոնների սինթեզի եղանակների մշակման և փորձարկման համապարփակ ծրագիր:



Նկ. 6. Խաղողի ողկուզակեր:



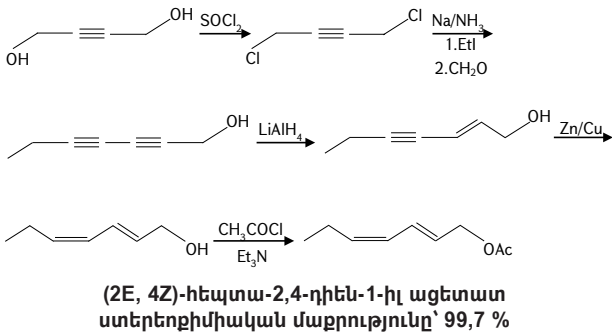
Նկ. 7. Խնձորենու պտղակեր:



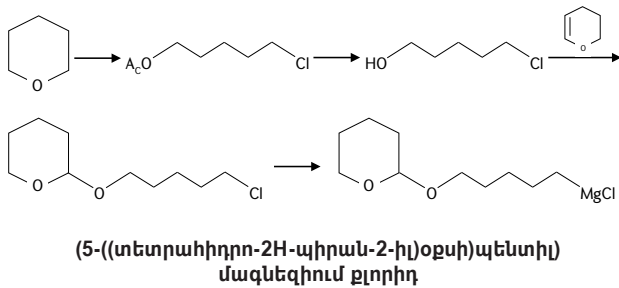
Նկ. 8. Արևելյան պտղակեր:

Իսկ 1983-ին ՀՀ ԳԱԱ Օրգանական քիմիայի և ՀԽՍՀ գյուղատնտեսության նախարարության բույսերի պաշտպանության ինստիտուտների միջև կնքվեց սինթեզված ֆերոմոնների փորձարկման գիտատեխնիկական պայմանագիր:

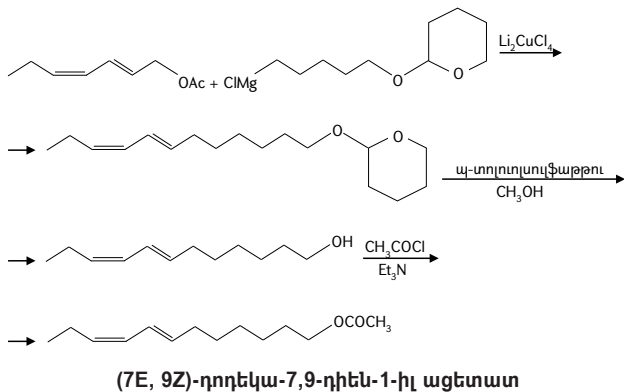
Խաղողի ողկուզակերի սեռական ֆերոմոնի սինթեզը կատարվել է ըստ C₇+C₅ սխեմայի՝ C₇ բաղադրամասի ((2E, 4Z)-հեպտա-2,4-դիեն-1-իլ ացետատ) սինթեզի համար որպես էլանյութ է ընտրվել բուտինոլիոլը, որի հիման վրա կատարվել են հետևյալ փոխարկումները.



C₅ բաղադրամասի ((5-((տետրահիդրո-2H-պիրան-2-իլ)օքսի)պենտիլ)մագնեզիում քլորիդ) սինթեզի համար որպես էլանյութ է ընտրվել տետրահիդրոպիրանը, որը ենթարկվել է հետևյալ փոխարկումների.



Խաղողի ողկուզակերի սեռական ֆերոմոնի՝ (7E, 9Z)-դոդեկա-7,9-դիեն-1-իլ ացետատի սինթեզը կատարվել է C₇ և C₅ բաղադրամասերի համակցմամբ (C₇+C₅).



Վերը նշված սխեմայով սինթեզված բուրբոն կյուլթերի մաքրությունը ստուգվել է նրբաշերտ և գազահեղուկային քրոմատոգրաֆիական մեթոդներով, իսկ քիմիական կառուցվածքները (ներառյալ երկրաչափական՝ Z-, E-իզոմերները) հաստատվել են ՄՄՌ՝ ¹H, ¹³C-սպեկտրաչափական մեթոդներով:

Նպատակային կյուլթի՝ խաղողի ողկուզակերի սեռական ֆերոմոնի՝ (7E, 9Z)-դոդեկա-7,9-դիեն-1-իլ ացետատի մոլեկուլի կառուցվածքի ֆիզիկաքիմիական հաստատուններն են՝

1. t° եռմ. 140-145/15 մմ, nD²⁵ 1,4714, R_f 0,53 (հեքսանեթեր 1:1):
2. ԻԿ, ν_{max}⁻¹: 3100-250, 1743, 1650, 1610, 1240, 1040, 970, 950, 730:
3. ՈւՄ, λ_{max}^{լում}: 235 (ε=16750):
4. ՄՄՌ՝ ¹H, δ, մ.բ. (J, Հg): 0,98 (t, J=7,5 Հg), 3H, HC (12), 1,2-1,8 (m, 8H, 4×CH₂), 2,02 (s, 3H, CH₃CO), 2,10-2,20 (m, 4H, HC(6) և HC(11)), 4,15 (t, J=7,0 Հg), 2H, HC(1), 5,29 (dt, J=11,5 Հg և 7,5 Հg, 1H, HC(10)), 5,60 (dt, J=15,0 Հg և 7,5 Հg, 1H, HC(7)), 5,91 (tt, J=11,0 Հg և 2,0 Հg, 1H, HC(9)), 6,30 (dddt, J=15,0 Հg, 11,0 Hz, 1,5 Հg և 1,5 Հg, 1H, HC(8)):

Արդյունքները և վերլուծությունը

Մեր կողմից սինթեզված խաղողի ողկուզակերի ֆերոմոնի ակտիվությունը փաստելու նպատակով հարկ եմ համարել ստորև ներկայացնել ՀԽՍՀ գյուղատնտեսության նախարարության բույսերի պաշտպանության ինստիտուտի աշխատակիցների կողմից Հայաստանի և Վրաստանի որոշ վարչական շրջաններում իրականացված հետազոտությունների արդյունքները (աղ. 1-5):

Աղյուսակ 1. Նոյեմբերյանի շրջանի «Լալվարի» սովխոզում փորձանմուշների ակտիվության գնահատումը (25.04.1984-18.05.1984 թթ.):

Փորձանմուշի ծածկագիրը	Մեկ թակարդում որսված թիթեռների միջին քանակը
AH-52*	457,3
AH-53*	359,7
KMEK**	380,3

Աղյուսակ 2. Արտաշատի շրջանի Նորաշեն գյուղի Աթաբեկյանի անվան կոլտնտեսությունում փորձանմուշների ակտիվության գնահատումը (27.06.1984-12.07.1984 թթ.)

Փորձանմուշի ծածկագիրը	Մեկ թակարդում որսված թիթեռների միջին քանակը
AH-59*	121,4
AH-60*	113,8
KMEK**	116,0

Աղյուսակ 3. Արտաշատի շրջանի Այգեգարդ գյուղի Փարիզյան կոմունայի կոլտնտեսությունում փորձանմուշների ակտիվության գնահատումը (04.08.1984-04.09.1984 թթ.)

Փորձանմուշի ծածկագիրը	Մեկ թակարդում որսված թիթեռների միջին քանակը
AH-59*	1632,0
AH-60*	1546,0
KMEK**	1405,0

Աղյուսակ 4. Վրաստանի Գուրդջանի շրջանի Վեդժինի գյուղում փորձանմուշների ակտիվության գնահատումը (1985 թ.)

Փորձանմուշի ծածկագիրը	Մեկ թակարդում որսված թիթեռների միջին քանակը
Երևանյան փորձանմուշ	209,0
KMEK**	212,0

Աղյուսակ 5. Մցխեթի շրջանի Վաշլաղջվարա գյուղում գտնվող այգեգործության, խաղողագործության գիտահետազոտական փորձարարական բազայում փորձանմուշների ակտիվության գնահատումը (1985 թ.)

Փորձանմուշի ծածկագիրը	Մեկ թակարդում որսված թիթեռների միջին քանակը
Երևանյան փորձանմուշ	397,0
KMEK**	388,0

* Առավել ակտիվ երևանյան փորձանմուշ:
 **Ստանդարտ փորձանմուշ:

Ըստ աղյուսակների տվյալների՝ մեր կողմից սինթեզված փորձանմուշներն ակտիվությամբ չեն գիջում միջազգային ստանդարտով սահմանված չափանիշներին:

Եզրակացություն

Սեռական ֆերոմոնները սինթետիկ բնական միացություններ են և, որպես գյուղատնտեսական մշակաբույսերի վնասատու միջատների դեմ պայքարի միջոց, ունեն մի շարք առավելություններ՝ թունավոր չեն, շրջակա միջավայրի աղտոտում չեն առաջացնում, Էկոլոգիապես անվտանգ են և տնտեսապես շահավետ: Միաժամանակ բնութագրվում են բարձր ընտրողականությամբ՝ ոչնչացնում են միայն միջատների վնասատու տեսակներին: Ուստի դրանց կիրառումը տարեց-տարի ընդլայնվում է:

Ֆերոմոնների՝ արդյունաբերական ծավալներով թողարկումը և դրանց լայնամասշտաբ կիրառումը կնպաստի գյուղատնտեսությունում վնասատու միջատների ոչնչացմանը և մի շարք մշակաբույսերից առավել որակյալ բերքի ստացմանը:

Գրականություն

1. Балааян В.М., Короткий Р.М. Химический язык насекомых. - М.: Агропромиздат, 1987.
2. Джекобсен М. Половые феромоны насекомых / Перевод с англ. - М.: Изд. Мир, 1976.
3. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пятнова Ю.Б. Феромоны насекомых. - М.: Наука, 1984.
4. Мыттус Э.Р., Гранат Д.А. Применение феромонов для защиты растений. - Таллин, 1983.
5. Butenandt, A. (1959). Ztschr. Naturforsch. C., Bd. 14, - pp. 283-285.
6. Cardé, A.M., Baker, T.C., Cardé, R.T. (1979). Journal of Chem. Ecol., - vol. 5, - N 3, - pp. 423-431.
7. Cassani, G., Massardo, P., Piccardi, P. (1980). Tetrahedron Letters, - vol. 21, N 36, - pp. 3497-3498.
8. Jamaoka Ryohei, Fukami Hiroshi, Ishii Shoziro. (1976). Agr. and Biol. Chem., - vol. 40, - N 10, - pp. 1971-1977.
9. Morton Beroza, Barbara, A., Bierl, H.R. (1974). Moffitt. Science,- vol. 183, - N 4120, - pp. 89-90.
10. Payne, T.L., Dickens, J.C. (1976). Journal of Insect Physiol., - vol. 22, - N 12, - pp. 1569-1572.
11. Puigmarti, M., Bosch, P., Guerrero, A. (2015). Synthesis 47(07), - pp. 961-968.

Применение феромонов в борьбе против вредителей сельскохозяйственных культур

Д.А. Мкртчян

Национальный аграрный университет Армении

Ключевые слова: *феромоны, половые феромоны, экология, защита растений, защита растений, биоловушки*

Аннотация. В статье представлены способы синтеза половых гормонов из низкомолекулярных биорегуляторов и эффективность их использования в борьбе с вредителями сельскохозяйственных посевов.

Согласно исследованиям, половые гормоны не ядовиты, не вызывают загрязнения окружающей среды, экологически безопасны и экономически выгодны. Следовательно, при производстве в промышленных масштабах их можно использовать в сельском хозяйстве - в лесных, тепличных и других хозяйствах.

Application of Pheromones in Combating Agricultural Crop Pests

D.A. Mkrtchyan

Armenian National Agrarian University

Keywords: *pheromones, sex pheromones, ecology, plant protection, bio traps*

Abstract. The article discusses synthesis method of sex pheromones as low-molecular weight bio-regulators, as well as their application efficiency in combating pests of the agricultural crops.

According to the conducted investigations, the sex pheromones are non-toxic, do not cause any environmental pollution; they are also ecologically safe and economically efficient. Hence, in case of industrial production they can be widely used in agriculture - forestry, greenhouse and other farms.

*Շնորհակալ է՝ 13.07.2021 թ.
Գրախոսակալ է՝ 19.09.2021 թ.*