

고려엉겅퀴를 가해하는 여뀌못털진딧물에 대한 몇 가지 유기농업자재의 방제효과

이상구 · 정충렬¹ · 한경숙 · 박부용^{2,3*}

국립원예특작과학원 인삼특작부 약용작물과, ¹국립산림과학원 산림약용자원연구소, ²국립농업과학원 농산물안전성부 작물보호과, ³농촌진흥청 연구정책국

Control Efficacy of Organic Materials Against Artichoke Aphid (*Capitophorus elaeagni*, Del Guercio) that Damage Korean Thistle

Sang Ku Lee, Chung Ryul Jung¹, Kyung Sook Han and Bueyong Park^{2,3*}

Department of Herb Crop Resources, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Eumseong 27709, Korea

¹Forest Medicinal Resources Research Center, National Institute of Forest Science, Yeongju 36040, Korea

²Crop Protection Division, Department of Agro-Food Safety and Crop protection, National Institute of Agricultural Sciences, Wanju 55365, Korea

³R&D Coordination Division, Rural Development Administration, Jeonju 54875, Korea

ABSTRACT: Korean thistle (*Cirsium setidens* Nakai), also called Gondre, is an edible perennial herbaceous plant. A new occurrence of aphids has been confirmed on Korean thistle, which is expected to damage crops. The control effect of organic materials was tested to develop an eco-friendly control method for aphid. Pyrethrins+paraffinic oils exhibited a 98% control effect, pyrethrins+matrine+pyrolygineous acid showed a 95% control effect, and azadirachtin+rotenone was found to have a 75% control effect. Pyrethrins appear to be the most effective; no damage (phytotoxicity) was caused with organic materials spraying.

Key words: Korean thistle, Artichoke aphid, Organic material, Control efficacy

조 록: 고려엉겅퀴(*Cirsium setidens* Nakai)는 여러해살이 초본식물로서 식용이 가능하며 곤드레라고 부르기도 한다. 최근 고려엉겅퀴에 여뀌못털진딧물(*Capitophorus elaeagni*, Del Guercio)의 발생이 확인되어 재배농가의 피해가 예상되고 있다. 이에 대한 친환경적인 방제방법 구명을 위해 시판 유기농업자재를 이용하여 고려엉겅퀴 식물체에 발생한 여뀌못털진딧물에 대한 방제효과를 검정한 결과 pyrethrins+paraffinic oils 이 98% 수준의 방제가를 보여주었으며 pyrethrins+matrine+pyrolygineous 가 약 95%의 방제가를, azadirachtin+rotenone 성분이 75% 이상의 방제효과를 보여주었다. 이중 pyrethrins 성분이 가장 좋은 효과를 주는 것으로 여겨지며 유기농업자재 살포로 인한 약해는 발생하지 않았다.

검색어: 고려엉겅퀴, 여뀌못털진딧물, 유기농업자재, 방제효과

고려엉겅퀴(*Cirsium setidens* Nakai)는 국화과(Compositae) 엉겅퀴속(*Cirsium*)에 속하는 여러해살이 초본식물로서 산이나 들에서 주로 자라며 크기는 1 m 정도이다. 식용이 가능한 종이며 강원지역 방언인 곤드레로 부르기도 한다. 고려엉겅퀴는 무항무취로 독성이 없어 식용으로 이용되고 있다(GWARES and NAS, 2019). 2018년 기준으로 전국 고려엉겅퀴 재배면적은 약 393 ha

이며, 이중 강원도 지역이 약 315 ha로 전국 재배면적의 80% 정도 차지하고 있으며 이중 강원도 지역의 재배면적이 약 315 ha로 충북 35 ha, 전남 13 ha 순으로 재배되고 있다(GWARES and NAS, 2019). 친환경 재배면적은 20.1%로 무농약이 12.5%, 유기재배가 7.6%를 차지하고 (MAFRA, 2019).

친환경 재배를 할 경우 특정 병해충 발생으로 인한 피해가 가중될 수 있는데, 고려엉겅퀴는 흰가루병이나 금록색잎벌레, 진딧물 발생으로 인한 피해가 주로 발생되고 있다(GWARES and NAS, 2019). 고려엉겅퀴에 발생하는 진딧물로는 우영수염진딧물(*Uroleucon gobonis* Matsumura)이 알려져 있으나(NIFOS,

*Corresponding author: florigen1@korea.kr

Received December 28 2021; Revised March 13 2022

Accepted May 3 2022

2019), 최근 여뀌못털진딧물(*Capitophorus elaeagni*, Del Guercio, 1894)의 발생 및 피해가 새롭게 확인되었다(Unpublished).

여뀌못털진딧물은 노린재목(Hemiptera) 진딧물과(Aphididae)에 속하는 해충으로 한국, 일본, 중국, 뉴질랜드, 유럽 등 온대지역에 널리 분포하며, 주요 기주로는 보리수, 거베라, 엉겅퀴, 여뀌 등이다(Blackman and Eastop, 1994; Holman, 2009). 이 진딧물은 약충과 성충이 잎 뒷면에 무리지어 흡즙하며 다발생시 잎이 시들어 생육저하를 야기시킨다(NIFOS, 2019).

이처럼 고려엉겅퀴에서 기존 우영수염진딧물 외 여뀌못털진딧물의 발생이 확인됨에 따라 이에 대한 방제법 구명이 필요하다 고 여겨진다. 그러나 약제사용은 농약허용물질목록관리제도(PLS) 시행으로 등록약제의 사용만 가능한 상황이다(Lee et al., 2018). 이에 무농약 및 유기재배 인증농가에서는 화학약제 대신 천연물 유래 방제제를 사용하는 사례가 증가하고 있으며, 특히 식물추출물 등을 원료로 한 유기농업자재의 병해충 방제에 이용도가 증가하고 있다(Isman, 2006). 이들 유기농업자재는 주로 고삼(matrine), 멀구슬나무(azadirachtin), 제충국(pyrethrin), 데리스(rotenone) 등이 대부분이지만, 목초(Pyroligneous), 파라핀(paraffin), 석회(lime) 등 무기물이나 미생물(microbe) 등도 허용물질로써 사용되고 있다(MAFRA, 2020).

현재 고려엉겅퀴 진딧물류의 방제와 관련된 선행연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 새롭게 발견된 해충 방제에 적용할

친환경 방제방법 구명을 위해 시판중인 유기농업자재를 대상으로 살충효과를 검증하였다.

재료 및 방법

대상해충인 여뀌못털진딧물은 국립농업과학원 작물보호과 해충사육실(23±2°C, 40±20%RH, 16L:8D)에서 고려엉겅퀴 잎을 먹이로 누대사육을 통해 증식한 개체군을 방제 실험에 사용하였다. 시험에 사용한 시판 유기농업자재는 총 10종이며 대상 유기농자재의 성분과 희석배수는 Table 1과 같다.

살충시험은 본엽이 3~4개 정도 나온 건전한 고려엉겅퀴 잎에 여뀌못털진딧물(4령~성충)을 각 50마리씩 접종하여 24시간의 정착기간을 가진 후 시험 직전 다시 수를 세어 50마리를 넘는 진딧물은 제거하였다. 각각의 유기농업자재를 자재별로 제품에 표기된 살포량을 준수하여 50 ml 용량의 분무장치(hand held sprayer)를 이용하여 스프레이법(spray method)으로 약액이 잎에 살짝 흘러내릴 정도로 충분히 살포하였다. 살포 후 1일차부터 3일차까지 24시간 간격으로 관찰하면서 여뀌못털진딧물의 생충수를 조사하였고, 진딧물의 생충여부는 붓으로 자극하였을 때 움직임 등 생체 반응이 있는 경우 살아있는 것으로 간주하였으며, 실험은 3반복으로 실시하였다(Fig. 1).

Table 1. Ingredient, proportion and dilution of the organic materials tested

| | Materials | Proportion | Dilution rate |
|---|---------------------------|------------------------------|---------------|
| A | Azadirachtin | 100 | 250~500 |
| | Pyrethrins | 3 | |
| B | Matrine | 67 | 1,000 |
| | Pyroligneous | 30 | |
| C | Plant extract | 100 | 500 |
| D | Paraffinic oils | 99 | 500 |
| E | b.t aizawai GB413 | 87.7 | 200~400 |
| | | (1.0×10 ⁷ cfu/ml) | |
| F | Matrine | 70 | 1,000 |
| | Pyrethrins | 10 | |
| G | Matrine | 70 | 1,000 |
| | Pyrethrins | 20 | |
| H | Azadirachtin | 60 | 500~1,000 |
| | Rotenone | 20 | |
| I | Pyrethrins | 4 | 1,000 |
| | Plant extract (estragole) | 96 | |
| J | Pyrethrins | 3.5 | 1,000 |
| | Paraffinic oils | 80.5 | |

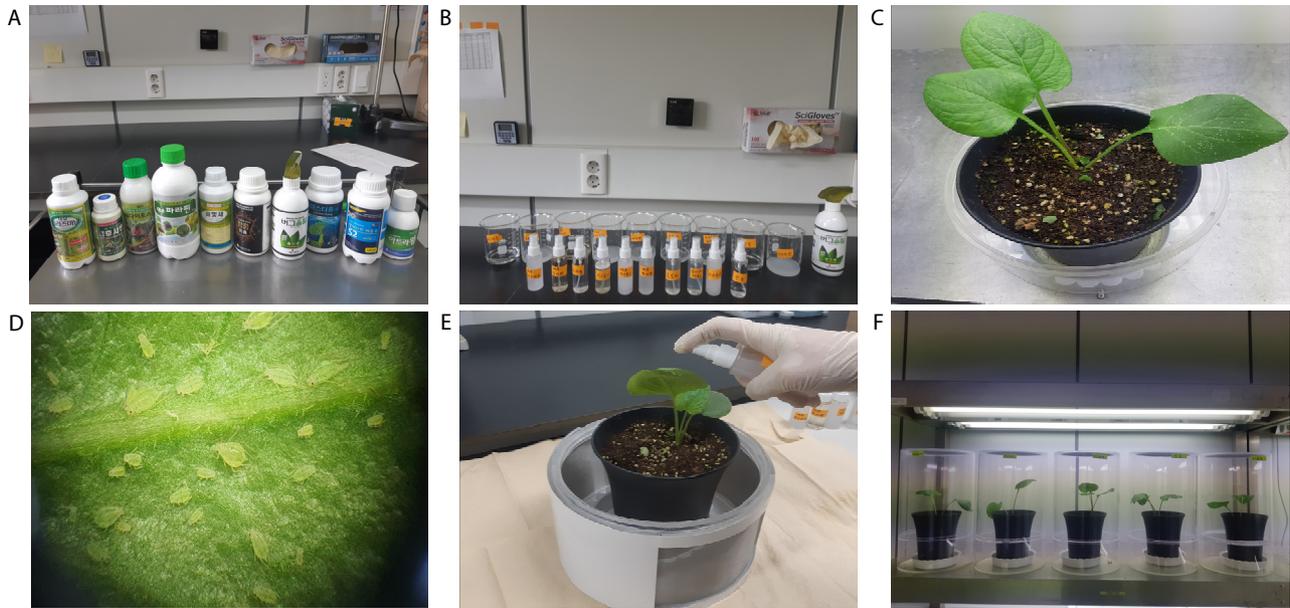


Fig. 1. Design of experimental processes, A: material to be tested, B: organic materials dilution, C: plant culture, D: aphids breeding, E: spraying on plants, F: mortality survey (after 24-72 h).

Table 2. Control effects of organic materials against *Capitophorus elaeagni*

| | Materials | n | Mortality (%) | | |
|---|---------------------------|----|---------------|---------------|--------------|
| | | | 24 hrs | 48 hrs | 72 hrs |
| A | Azadirachtin | 50 | 38.0±11.1bc | 39.3±18.9abcd | 42.6±18.1bcd |
| B | Pyrethrins | 50 | 98.0±2.0a | 97.3±4.6a | 94.7±9.2a |
| | Matrine | | | | |
| C | Pyroligneous | 50 | 24.0±15.1c | 14.7±15.0cd | 0.7±12.1d |
| | Plant extract | | | | |
| D | Paraffinic oils | 50 | 30.0±15.6c | 38.7±28.9abcd | 16.0±38.0cd |
| E | b.t aizawai GB413 | 50 | 27.3±21.9c | 33.3±22.7bcd | 25.3±24.2bcd |
| F | Matrine | 50 | 22.7±10.2c | 19.3±15.5cd | 12.7±16.7d |
| | Pyrethrins | | | | |
| G | Matrine | 50 | 91.3±15.0a | 83.3±28.9ab | 80.0±34.6ab |
| | Pyrethrins | | | | |
| H | Azadirachtin | 50 | 69.3±7.0ab | 73.3±7.0abcd | 79.3±5.0ab |
| | Rotenone | | | | |
| I | Pyrethrins | 50 | 82.7±11.0a | 76.7±11.0abc | 76.0±10.6abc |
| | Plant extract (estragole) | | | | |
| J | Pyrethrins | 50 | 98.7±2.3a | 98.7±2.3a | 98.0±3.5a |
| | Paraffinic oils | | | | |
| | Control | 50 | 0.0d | 0.0e | 0.0e |

*There is no statistically significant difference ($p < .05$ on Tukey HSD).

결과 및 고찰

대상 유기농업자재별로 여뀌못털진딧물에 대한 살포 후 3일

차까지의 방제효과는 Table 2와 같다. 여뀌못털진딧물에 대하여 J 제제(pyrethrins+paraffinic oils)가 98% 수준의 방제가를 보여 가장 우수한 살충효과를 보여주었으며 B 제제(pyrethrins+

matrine+pyroligneous)가 약 95%의 방제가를 나타냈다. G 제제(matrine+pyrethrins), H 제제(azadirachtin+rotenone), I 제제(pyrethrins+plant extract)도 75% 이상의 방제효과를 보여주었으나, H 제제를 제외하고는 편차가 크게 나타나 균일성을 지니지 못한 것으로 판단되어 효과가 있는 것으로 간주하지 않았다. 고려엉겅퀴 작물 자체에 대하여 시험에 사용한 유기농업자재로 인한 약해는 발생하지 않았다. 따라서 여뀌못털진딧물에는 B, H, J 제제가 효과가 있는 것으로 판단되며, 이들의 주성분은 pyrethrins, rotenone 등으로 이들이 흡즙성 해충인 진딧물에 효과를 보이는 것으로 여겨진다(Elliott et al., 1978; Kim et al., 2010).

본 결과는 여뀌못털진딧물의 방제에는 pyrethrins 성분이 효과를 보이는 것으로 판단되며, 비록 편차가 있어 효과적인 제제로 포함되지 않았던 G, I 제제도 공통적으로 pyrethrins 성분이 포함되어 있었다. 다만 유기농자재의 종별로 유효성분 함량이 다르고 rotenone, pyroligneous 등 다른 성분과의 혼합 여부에 따라 방제효과에 차이가 있는 것으로 여겨진다(Hwang et al., 2009; Kim et al., 2009). 또한 F 제제는 pyrethrins 주성분 함량이 10%로 적지 않았으나 방제 효과가 높게 나타나지 않았고, 우영수염진딧물을 대상으로 한 방제시험에서 고삼추출물(matrine)이 100%, 파라핀 오일(paraffinic oils)이 90%, 넘추출물(azadirachtin)이 80% 정도 방제효과를 나타내어 본 연구와 다소 차이를 보였는데(GWARES and NAS, 2019), 이는 식물추출물 특성상 추출시기, 대상식물의 상태 등 제조 시기와 온도, 직사광선 노출 여부 등 유통·보관상태에 따라 성분에 변성이 생겼을 가능성이 있기 때문인 것으로 여겨진다. 합성농약과 달리 유기농자재는 목록공시제로 관리되고 있으며(MAFRA, 2020), 이에는 약효를 보증하는 품질인증제가 도입되어 있지만 의무사항이 아니며, 품질인증 등록제품은 약 1.5% 수준에 머물러 있는 상황이다(RDA, 2016). 또한 보조제 등 제품별로 다른 첨가물의 영향도 있을 것이라 여겨진다. 따라서 유기농업자재의 약효성분의 안정성과 유효기간에 대한 기준이 필요하다고 판단되며, matrine, azadirachtin 등 일부 성분에 대하여 안정성을 구명한 연구가 있었으나(Kim et al., 2015; Lim et al., 2015) 이 외에도 주요 성분에 대한 기준이 마련되어야 할 것이다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 국립원예특작과학원 연구개발사업 ‘소면적 약용작물 병해충 모니터링 및 방제기술개발(과제번호: PJ01514501)’ 의 지원으로 수행되었습니다.

저자 직책 & 역할

- 이상구: 국립원예특작과학원 약용작물과 박사후연구원; 실험 수행, 논문작성
 정충렬: 국립산림과학원 산림약용자원연구소 임업연구사; 자료수집 및 분석
 한경숙: 국립원예특작과학원 약용작물과 농업연구관; 논문 검토 및 보완
 박부용: 농촌진흥청 농업연구사; 연구설계, 논문검토 및 보완

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

Literature Cited

- Blackman, R.L., Eastop, V.F., 1994. Aphids on the world's tree: an identification and information guide. CAB International with The Natural History Museum, London, viii p. 987.
 Elliott, M, James, N.F., Potter, C. 1978. The future pyrethroids in insect control. Ann. Res. Ent. 23, 443-469.
 GWARES, NAS, 2019. Organic cultivation manual (Korean thistle).
 Holman, J., 2009. Host plant catalog of aphids, palaeartic region, Springer Science and Business Media B.V. p. 1216.
 Isman, M.B., 2006. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. Annu. Rev. Entomol. 51, 45-66.
 Kim, D.I., Kim, S.G., Kim, S.G., Ko, S.J., Kang, B.R., Choi, D.S., Hwang, I.C., 2010. Characteristics and toxicity of Chrysanthemum sp. Line by extract part and methods against Tetranychus urticae, Nilaparvata lugens, and Aphid gossypii. Korean J. Organic Agric. 18, 573-586.
 Kim, J.H., Choi, G.H., Kang, J.E., Park, B.J., 2015. Stability of representative active compounds on commercial biopesticides based on neem or Spodoptera flavescens extract under controlled temperature. Korean J. Pestic. sci. 19, 88-92.
 Kim, S.K., Jin, J.H., Lim, C.K., Hur, J.H., Cho, S., 2009. Evaluation of insecticidal efficacy of plant extracts against major insect pests. Korean J. Pest. Sci. 13, 165-170.
 Lee, S.K., Jeon, S.W., Jeong, I.H., Park, S.K., Lee, S.B., Lee, H.S., Park, B., 2018. Insecticidal activity of Valeriana fauriei oils extracted by three different methods against Ricania shantungensis. J. Appl. Biol. Chem. 61, 47-50.
 Lim, S.J., Kim, J.H., Choi, G.H., Park, B.J., 2015. Quantitative analysis of rotenone and deguelin in biopesticides containing derris extract by ultra performance liquid chromatography. Korean J. Environ. Agric. 34, 27-31.
 MAFRA, 2019. agricultural business registration information inquiry service. <http://uni.agrix.go.kr> (accessed on 11 October, 2021).

MAFRA, 2020. Eco-friendly agriculture and fisheries law, Enforcement regulations, Notification No. 495, Sejong, Korea.
NIFOS, 2019. Forest medicinal crops pest illustrated book, Sejong,

Korea.
RDA, 2016. List of organic farming material, Rural Development Administration, Jeonju, Korea.