

겨우살이의 서식지생태환경과 기주식물

이보덕*

서울시립대학교 환경원예학과

Ecological Environment of Native Habitats and Host Plant in Mistletoe (*Viscum album* var. *coloratum*)

Bo Duk Lee*

Department of Environmental Horticulture, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

Abstract - Regional distribution of mistletoe (*Viscum album* var. *coloratum*) and its habitual environments were investigated in order to obtain the basal data on the artificial propagation to cope with its increasing consume for medicine. Mistletoes inhabited throughout the overall region of the South Korea investigated. They were parasitic mainly to the *Quercus* spp. including *Q. serrata* and rarely to the *Castanea crenata* var. *dulcis*, *Prunus serrulata* var. *spontanea*, *Alnus japonica*, and *Pyrus pyrifolia*, etc. Mistletoes were not observed on the conifers such as *Pinus densiflora* and *Pinus koraiensis* and some deciduous broad-leaved trees species such as *Zelkova serrata*, *Diospyros kaki*, *Acer mono*, *Acer palmatum*, and *Morus alba*. Their habitats were located from zero to 1,200 m above sea level nevertheless the direction or slope of the mountains, suggesting that artificial propagation can be carried out nation widely to the well-grown parasite tree species. Parasitic specificity related to the physical and chemical characteristic of the epidermal tissues will be studied further.

Key words - Mistletoe, Artificial propagation, Parasitic specificity

서 언

겨우살이(*Viscum album* var. *coloratum*)는 겨울에도 시들지 않는 식물로 토양에 뿌리를 내리지 않고 기주식물의 가지에 일종의 부정근의 형태로 뿌리를 내리고 식물체에 고착하여 기주식물로부터 물과 영양분을 흡수하고 광합성을 하여 살아가는 반기생성식물이다(Visser, 1981). 겨우살이과(*Loranthaceae*)식물은 전 세계적으로 약 40속 1,500여 종이 있으며, 국내에서는 3속 6종이 있다(이, 1985; 김, 1996). 기주식물로는 참나무(*Quercus* spp.), 팽나무(*Celtis sinensis*), 떡갈나무(*Quercus dentata*), 자작나무(*Betula papyrifera* var. *japonica*), 버드나무(*Salix koreensis*), 오리나무(*Alnus japonica*), 밤나무(*Castanea crenata* var. *dulcis*) 등이 알려져 있다.

겨우살이는 그 약리 효과로 널리 알려져 왔는데 인체 내면역기능 상승, 암세포 억제 및 혈압을 저하시키고 관절을

낮게 한다고 알려져 왔다. 특히 고혈압, 협심증, 당뇨병, 중풍, 손발의 마비, 다리나 허리통증 등에 효과가 좋다는 보고가 있다(최, 2001). 독일에서는 겨우살이 추출물 주사로 간염, 간암치료에 높은 효과를 올리고 있으며, 부작용이 없는 것으로 보고되었다(박, 2004). 겨우살이 추출물은 국내에도 수입 유통되어 일부 병원에서도 활용 중이다. 한편 한국산 겨우살이로부터 원료 물질을 추출하여 유럽산 보다 효능이 우수한 신약을 개발 하고자 하는 연구가 시작되고 있다(정, 2002). 그러나 이러한 겨우살이의 이용은 남채와 기주식물 전체를 벌목하는 등 자연훼손이 문제가 될 수 있으며, 겨우살이의 특정 성분을 이용한 의약품이나 건강식품이 개발되더라도 겨우살이의 생육 특성에 따른 원료 수급에 문제가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 겨우살이 이용에 의하여 발생하는 문제를 해결하기 위해서는 서식지의 생태환경과 기주식물에 대하여 명확히 밝힐 필요가 있으며 이러한 지견을 통해 인위적으로 생산할 수 있는 방법이 연구되어야 할 것으로 생각된다. 이에 1997~2000년까지 농

*교신저자(E-mail) : mgayj@hanmail.net

림부(2000) 연구기관에서 겨우살이 인공재배 기술개발을 위한 일부 자생지기초 생태조사와 재배연구가 실행된바 있으나, 큰 성과가 없었고 향후 2004~2007년까지 농림부(2007) 농림기술개발사업의 일환의 일부로 겨우살이 기초 생태조사 및 유, 무성번식연구와 조직배양실험을 실시한바가 있으나, 이러한 연구도 인공재배를 위한 기초연구로는 부족한 실정이다.

본 연구는 신약개발로 인하여 수요 증가가 예상되는 기생생 약용식물인 겨우살이의 인공번식에 적합한 환경조건을 설정하기 위하여 분포지역의 기주수종과 서식지 환경을 조사 분석하였으며, 조속하고 효과 있는 겨우살이 인공 재배기술 개발을 위한 기초자료를 얻고자 하는 목적으로 수행되었다.

재료 및 방법

조사 지역

겨우살이과(Loranthaceae) 식물 중 국내에서 가장 많이 분포하며 약용으로 쓰이고 있는 겨우살이[*Viscum album* var. *coloratum*(Kom.) Ohwi]를 선정하여 겨우살이와 관련 있는 국내 대학과 연구기관 및 약초전문가, 등산전문가, 서식지 인근 주민 등의 자문을 얻어 전국의 겨우살이 자생지 군락지의 위치를 파악하였고, 그 외 전국을 직접 순회하며 군락지를 찾아내어 강원도 양양, 강릉, 홍천, 정선, 원주, 경기도 남양주와 가평, 충청북도 속리산, 청원, 금수산, 소백산, 경상남도 합천, 경상북도 안동, 전라북도 장수 팔공산, 정읍 내장산, 남원 지리산을 조사 지역으로 선정하였다. 선정된 조사지역의 조사기간은 2004년 1월부터 2006년 12월까지 3년간 실시하였다.

조사 방법

겨우살이의 국내 서식지와 서식지별 기주식물, 겨우살이의 일조 방향과 서식지 고도 등을 조사하였으며 기주식물 반경 20~30 m 안에서 겨우살이가 기생하지 않는 식물을 비 기주식물로 정의 하였다. 해발 고도와 방위를 알기 위해서 고도계와 방위계(Casio prt-41bj-3v)를 사용하여 측정하였다.

결과 및 고찰

겨우살이의 자생지 조사 현황

겨우살이 군락지로서 북부지역인 강원도는 양양, 강릉,

원주, 홍천, 정선이었고 해발고도가 700 m 이상 높은 산지에 주로 기생하고 있었다. 경기도는 가평군과 남양주시 일대에서 조사되었다. 그 중 남양주시에 있는 천마산은 해발고도 500~750 m 사이에 졸참나무와 굴참나무 등의 주요 기주식물 군락이 형성되어 겨우살이가 자생하기 좋은 환경 조건을 갖추고 있었으나, 겨우살이의 기생을 관찰 할 수 없었다. 이는 종자 전파가 되지 않았기 때문일 것으로 추측할 수 있다. 축령산과 서리산 일대에서 자생하고 있었으며 축령산 고지대에는 자생하는 것을 찾지 못하였다.

중부지역인 충청북도는 산림지역에서는 소백산과 속리산, 금수산에서 조사되었다. 소백산은 고수동굴 인근에서 산발적으로 볼 수 있었으나, 해발고도 700~1200 m 지역의 굴참나무, 졸참나무 등의 대단위 서식지는 겨우살이가 자생하기 좋은 환경이었지만 겨우살이를 찾아볼 수가 없었다. 금수산에서는 거의 정상부분까지 분포되어 있었다. 괴산에 국도변 야산 및 민가와 마을 유원지로 이용해 오고 있는 금관숲에서 관찰되었다.

남부지역인 경상북도는 안동, 경상남도 합천 가야산 국립공원에 겨우살이 군락지가 있었다. 전라북도는 장수의 팔공산, 정읍의 내장산, 남원의 지리산에서 겨우살이가 관찰되었는데 주로 해발고도 500 m 이상에서 1,200 m까지 겨우살이가 집단으로 자생하고 있었다.

우리나라 겨우살이의 군락지가 조사된 지역과 기주식물 분포는 그림 1과 같았다. 겨우살이가 기생하는 갈참나무는 조사가 이루어 졌던 16개 지점 모두에서 발견되어 남한 지역의 전 지역에 분포하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 졸참나무에 기생하는 겨우살이는 강원도 강릉과 충청북도 금수산 그리고 전라북도 지리산 지역에서만 볼 수 있었다(Fig. 1). 또한 갈참나무(*Quercus aliena*)는 충청북도 단 한 지역에서만 발견되고 있어 참나무속(*Quercus* spp.)의 식물 간에 차이를 보이고 있다(Fig. 1). 참나무 이외의 수종에 있어서도 지역 간 분포의 차이를 보이고 있었으며 뽕나무(*Prunus serrulata* var. *spontanea*)에 기생하는 겨우살이는 굴참나무(*Quercus variabilis*)에서와 같이 비교적 넓은 지역에 분포하고 있었고 돌배나무(*Pyrus pyrifolia*)에 기생하는 겨우살이는 내륙의 중북부에만 존재하고 있었다(Fig. 1). 또한 밤나무(*Castanea crenata* var. *dulcis*)는 북동부인 경기도 북부와 강원도에서 만이 볼 수 있었으나 오리나무(*Alnus japonica*)는 중부에서는 볼 수 없었고 북부와 남부 지역에서 발견되었다(Fig. 1). 이러한 차이는

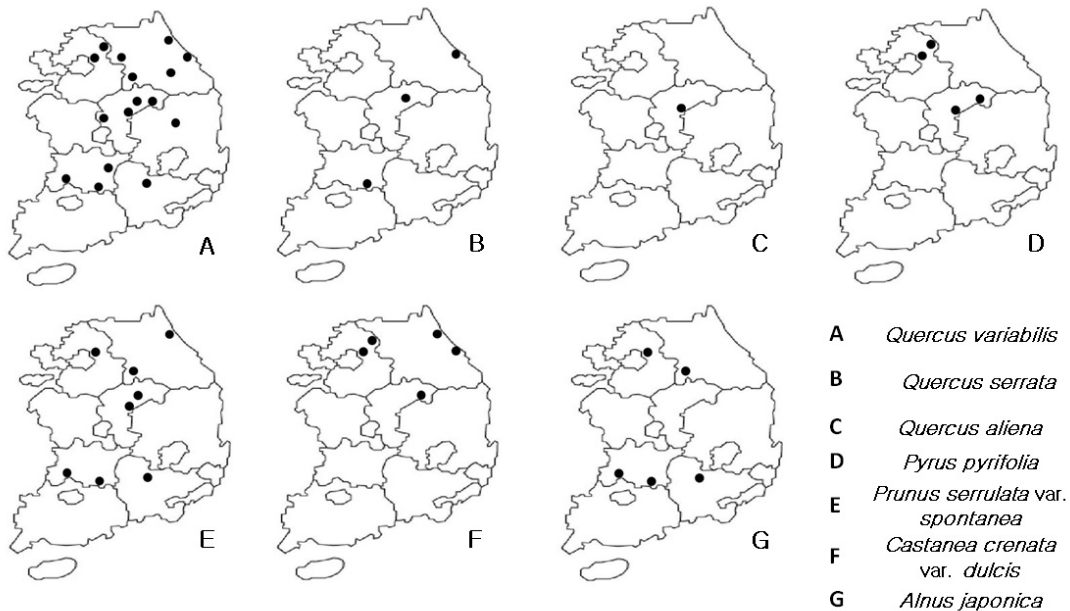


Fig. 1. Regional distribution of various host plants growing mistletoe in south Korea.

기주식물의 분포와 겨우살이 종자의 전파, 겨우살이와 기주식물간의 친화성 여부의 차이와 환경의 영향이 더해져서 나타나는 것으로 생각될 수 있으나 현재까지 검토된 바가 없어 좀 더 면밀한 검토가 이루어 져야 할 것이다.

군락지의 기주식물과 비기주식물 분포도

조사된 지역들에서는 주로 참나무류인 굴참나무, 갈참나무, 졸참나무와 밤나무, 뽕나무, 오리나무, 돌배나무 등에서 겨우살이가 기생하는 것을 볼 수 있었다(Fig. 2). 이 기주식물은 농림부(2000) 연구기관과 농림부(2007) 농림기술개발사업 연구에서 조사한 기주식물과 거의 일치한다. 조사한 모든 지역에서 굴참나무에 기생하는 겨우살이를 볼 수가 있었고, 뽕나무, 오리나무, 밤나무에서도 겨우살이가 기생하는 것을 비교적 쉽게 찾아 조사 할 수 있었다. 유럽에서는 기주식물로는 드물게 침엽수인 소나무에도 기생하는 것으로 보고되고 있고(농림부, 2000), 강원도 정선에는 감나무에도 기생한다는 보고가 있으나 보고된 기주가 많지 않아 기주식물과 비기주식물을 구분하기가 쉽지 않다(박 등, 2003). 군락지에서 같이 자생하는 침엽수인 소나무(*Pinus densiflora*), 잣나무(*Pinus koraiensis*)와 활엽수인 느티나무(*Zelkova serrata*), 감나무(*Diospyros kaki*), 고로쇠나무(*Acer mono*), 단풍나무(*Acer palmatum*), 뽕나무(*Morus alba*), 음나무(*Kalopanax pictus*), 은행나무

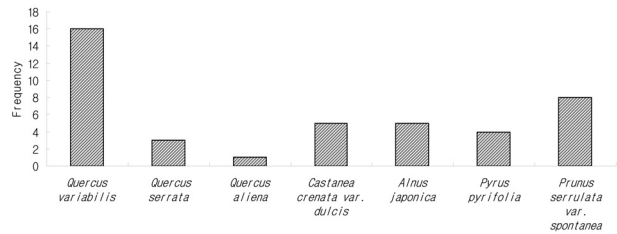


Fig. 2. The frequency of mistletoe host plants seen in all surveyed regions.

(*Ginkgo biloba*)에서는 겨우살이가 관찰되지 않았다.

모든 조사지역 안에서 이와 같은 수종의 군락이 형성되어 있음에도 불구하고 기생하는 겨우살이가 관찰되지 않는다는 점에서 이들 수종을 비기주식물로 간주하였다. 겨우살이의 기주식물이 구분되는 현상이 나타남에 따라 Hariri 등(1987)은 식물의 겨우살이 기생 저항성은 기주식물의 수피를 통한 검정이 가능하며, 겨우살이의 기생은 기주식물체의 Polyphenol 함량에 따라 달라진다고 보고하고 있다. Tsizvion(1978)는 Cytokinin을 비롯한 여러 가지 기주식물에서 추출된 화학 물질이 겨우살이의 흡기의 발생을 유도한다고 보고하였다. 또한 흡기의 발생에 요구되는 식물체 내부의 자극을 유발시키기 위해서, 일차적으로 외부에서의 물리적 및 화학적인 자극이 요구된다고 보고되고 있다(Riopel et al., 1979). 겨우살이과와 새삼속의 경우 흡기

의 피층에서 phosphatase의 활성을 관찰하였는데 이 효소는 자기 분해한 후에, 기주 세포에도 작용하여 흡기 세포들의 진입을 용이하게 하는 작용을 한다고 하였다(Onofeghara, 1972). 이러한 연구결과들과 관련하여 겨우살이의 기주식물이 구분됨은 겨우살이의 활착을 유도 또는 저해하는 물질이 식물 중에 따라 표피 또는 조직 속에 다양하게 존재하기 때문에 나타나는 현상으로 추측할 수 있으며 인공재배 연구의 좋은 성과를 위해서도 겨우살이가 기생하는 기주식물과 비기주식물과의 관계 즉 겨우살이 기주특이성에 관한 연구가 심도 있게 연구되어야 할 것으로 사료된다.

군락지 지형으로 본 생태환경

겨우살이는 3~4월에 개화하여 기주식물의 낙엽기인 11월이면 종자가 성숙됨이 이번 조사로 확인되었다. 기주식물에 부착된 겨우살이 종자는 4월에 흡기를 형성하여 수피를 뚫고 들어가 부정근을 발달시켜 기생하게 된다. 따라서

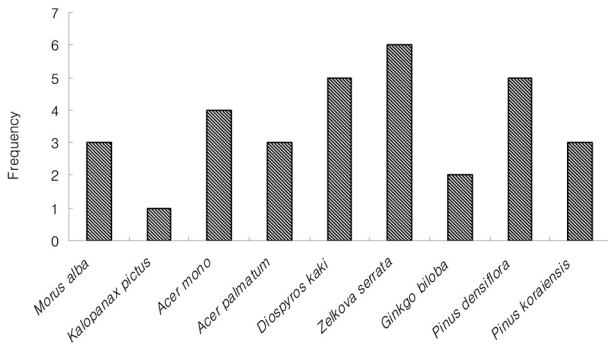


Fig. 3. Frequency of mistletoe's non-host plants seen in all surveyed regions.

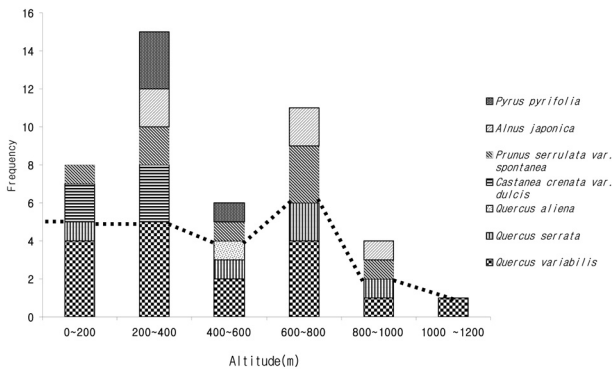


Fig. 4. Relation between distribution of mistletoe's host plants and altitude. Dotted line means the total number of the region mistletoe host *Quercus*.

발아에서 흡기를 형성하고 부정근을 뺏는 과정에서 광, 온도, 습도와 같은 주변의 환경이 영향을 줄 수 있을 것으로 추정된다. 이러한 환경은 산지에 있어서 고도와 경사면의 방향에 따라서 달라질 수 있어 고도와 방위에 따른 기주식물의 분포도를 조사하였다.

자생지 고도에 따른 분포는 해발고도 200~400 m에서 가장 많았으나 고도에 따른 일정한 경향을 보이고 있지 않았다(Fig. 4). 해발고도 10~50 m까지 인 해안가 강릉부근이나 해발고도 1200 m나 되는 지리산 전망대부근 자생지나 겨우살이 생육 상태가 별 차이가 없는 것으로 보아 고도가 겨우살이 생육 영향에는 크게 미치지 않는 것으로 볼 수 있다. 유럽에서는 해발고도 1,600 m 이하에서 주로 분포하고 있으나(농림부, 2000), 우리나라는 이번 조사에서 해발고도 10~1,200 m 이하에서 주로 분포하고 있음이 확인되었으며, 농림부(2000) 연구기관에서 서식지를 조사한 해발고도 150~1,000 m 와 농림부(2007) 농림기술개발사업단이 조사한 207~920 m도 조사범위에 포함됨을 알 수 있다. 이 고도의 차이는 온도의 영향이나 종자 전파의 매개체인 조류의 습성에 있을 것으로 추측된다. 조사지의 해발고도에 따른 기주식물별 분포에서 참나무류 분포도가 50% 이상을 차지하는 것은 겨우살이 기생이 가능한 식물 중 전국적으로 참나무류 군락지가 가장 많이 분포하고 있기 때문인 것으로 추측된다. 한편 자생지의 방위는 농림부(2000) 연구기관과 농림부(2007) 농림기술개발사업 연구에서 조사한 방위도 본 연구에서 조사한 범위에 포함되므로 어느 방위이든 생육이 가능하며, 해발고도와 마찬가지로 기주식물이 잘 생육 할 수 있는 환경이면 겨우살이도 잘 생육 할 수 있을 것으로 사료된다(Fig. 5). 이상과 같이 겨우살이는 기주식물이 서식 할 수 있는 곳이면 지형과는 관계없이 생육이 가능한 것으로 분석되었다.

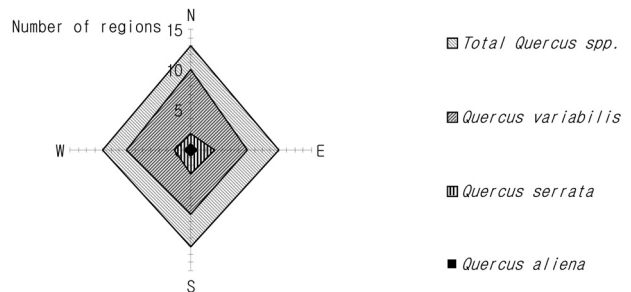


Fig. 5. Direction of slope and distribution of mistletoe host plants.

겨우살이의 종자 전파과정은 자연 상태에서 겨우살이 증식은 조류가 10-12개의 과실을 삼킨 후 다른 나무로 이동한 후 배설하면 배설물과 함께 발아력이 있는 종자가 나뭇가지에 부착되는 경우와 과실 1개를 부리로 줄기에 문질러 먹을 때 종자가 줄기에 부착되어 증식되는 2가지가 보고되어 있고(이 등, 1991), 겨우살이의 종자를 운반하는 것은 주로 겨울 철새인 황여새와 홍여새로서 종자와 함께 배설되는 똥은 끈끈한 실을 늘이며 낙하하고 다른 나무 가지에 달라붙어 양분이나 수분을 빨아들여 발아한다는 보고도 있다(Sugawara, 1999).

이번 조사에서 우리나라의 겨우살이 종자전파과정인 까치와 직박구리가 열매를 먹는 것이 확인되었고, 열매를 먹고 소화 장애로 인한 설사로 배설되어 나뭇가지에 겨우살이 씨가 붙어 있는 것과 흡기가 발아된 것을 관찰할 수 있었다.

이상과 같이 신약개발로 인하여 수요 증가가 예상되는 기생성 약용식물인 겨우살이는 무단 채취와 남벌로 인하여 군락지가 점점 소멸되고 있는 실정이므로 종의 보존을 위하여 보호지를 지정할 필요가 있으며, 이번조사로 전국에서 방향과 지형을 가리지 않고 기주식물이 잘 생육할 수 있는 곳이면 전국에서 재배가 가능할 것으로 판단되지만, 아직 인공재배는 이루어 지지 않고 있어 조속한 인공재배의 성공을 위하여 기주식물의 기주 특이성과 겨우살이가 잘 기생하는 기주식물의 선발이 연구되어야 할 것으로 사료된다.

적 요

수요증가가 예상되는 겨우살이의 인공번식을 위한 기초 자료로 활용하고자 겨우살이의 분포지역의 기주수종과 서식지 환경을 조사하여 분석하였다. 겨우살이의 자생지는 전국에 분포하고 있었으며, 기주식물로는 졸참나무와 같은 참나무류가 대부분이었고 밤나무, 벚나무, 오리나무, 돌배나무 등에서 볼 수 있었다. 군락지의 같이 자생하는 침엽수인 소나무, 잣나무와 활엽수인 느티나무, 감나무, 고로쇠나무, 단풍나무, 뽕나무, 은행나무에서는 관찰되지 않았다. 자생지의 고도는 해발 0~1200 m까지 잘 생육되고 방향과 지형을 가리지 않고 기주식물이 잘 생육할 수 있는 곳이면

전국에서 재배가 가능할 것으로 판단되었으며, 종자 전파는 조류에 의함이 확인할 수 있었다. 겨우살이의 기생은 흡기 발생부터 기주식물의 표피 또는 조직성분에 따라 영향이 있을 것으로 생각되며 인공재배 연구의 좋은 성과를 위해 겨우살이가 잘 기생하는 기주식물의 기주 특이성에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

인용문헌

- Hariri, E. B., C. Andary and G. Salle. 1987. New insights on the resistance against mistletoe (*Viscum album* L.). In H. Chr. Weber and W. Forstreuter (eds) *Parasitic Flowering Plants*. pp. 293-294 (Marburg, F. R. G.).
- Onofeghara, F. A. 1972. Histochemical Localization of Enzymes in *Tapinanthus Bangwensis*: Acid Phosphatase. *Amer. J. Bot.* 59: 549-556.
- Riopol, J. L. and L. J. Musselman. 1979. Experimental initiation of haustoria in *Agalinis purpurea* (Scrophulariaceae). *Amer. J. Bot.* 66: 570-575.
- Sugawara, K. 1999. 50 medicinal plants and 50 tree fruits for fishman. Tsuribito, Tokyo. pp. 74-75.
- Tsivion, Y. 1978. Possible role of cytokinins in nonspecific recognition of a host and in early growth of haustoria in the parasitic plant, *Cuscuta campestris*. *Bot. Gaz.* 139: 27-31.
- Visser, J. 1981. South African parasitic flowering plants. Juta and Co. Cape Town. South Africa. pp. 177.
- 김태정. 1996. 한국의 자원 식물1. 서울대학교 출판부. pp. 140-141.
- 농림부. 2000. 겨우살이 인공재배 및 이용 기술개발. 농림특정최종보고서.
- 농림부. 2007. 기능성 향장품 개발을 위한 겨우살이와 느릅나무의 유전자원 및 유용물질의 소재화 연구. 최종연구보고서.
- 박충현, 박춘근, 방경환, 박희운, 성낙술. 2003. 한국산 겨우살이의 생장과 조직해부학적 특성. *한국약용작물학회지*. 11(2): 122-126.
- 박태균. 2004. 자연의학이 뜬다. 중앙일보.
- 이용대, 이주성, 안승환. 1991. 수목병해충도감. 산림청 목재연구원. pp. 202-203.
- 이창복. 1985. 대한식물도감. 향문사. pp. 295-296.
- 최진규. 2001. 약이 되는 우리 풀, 꽃, 나무 제2권. 한문화. pp. 130-140.

(접수일 2008.10.8; 수락일 2009.9.22)