

한약재 보관중 발생하는 해충류

조 형 찬[†]

우석대학교 보건복지대학

Insect Pests Occurring in Storage Medicinal Plants

Hyeong Chan Jo[†]

Coll. of Health & Welfare, Woosuk Univ., Jeonbuk 565-701, Korea

ABSTRACT : Most oriental medicinal plants in domestic markets have been imported, but these medicines are being easily exposed to many insect pests because of the pooriness of storage facilities. This study was carried out to identify stored products insect pests occurring in 158 storage medicinal plants belonging to 134 genera of 67 families. No insect pests were not observed in 44 medicinal plants including *Artemisia argyi* Levl. et Vant., *Cassia sieboldii* Presl., and *Juniperus chinensis* L. Most commonly observed stored products insect pests in the surveyed medicinal plants were the order of as follows; *Ahasverus advena* (Waltl) 12.3%, *Lasioderma serricorne* F. 11.5%, *Oryzaephilus surinamensis* L. 10.3%, *Tribolium castaneum* (Herbst) 9.4%, *Stegobium paniceum* L. 8.4%, and *Plodia interpunctella* (Hbner) 7.9%. And these insects also are likely to prefer more root or rhizome part than the other ones. Based on these basic survey results, natural products researchers can obtain an important information in finding an insecticidal or fumigant compounds contained in the medicinal plants which any insect pests do not attack.

Key Words : Silvanidae, Anobiidae, Tenebrionidae, medicinal plants, stored products, insect pest

서 언

일반인들의 건강에 대한 관심이 고조되면서 특히, 우리나라를 비롯한 중국, 일본에서는 한방 의학에 대한 의존도가 급증하고 있고, 그에 따른 시장 역시 증가하고 있는 추세이다. 국내 한약재 수출은 2003년 약 53억 원에서 2004년 약 55억 원 정도로 소폭 증가세를 보인 반면, 수입은 각각 5백7십6억 원에서 5백5십7십억 원으로 약간 감소했으며, 주요 수입국으로는 중국 (2백4십4억 원), 뉴질랜드 (1백1십6억 원), 러시아 (1백억 원) 그리고 동남아시아 (33억 원) 등으로 나타났다 (식품의약품안전청, 2006). 이와 같이 우리나라를 비롯한 많은 개발도상국들은 전체 인구의 80% 가량이 아직도 천연 원료에서 얻은 전통적인 민간 의약들에 의존하고 있는 실정이다 (Farnsworth 등, 1985).

이러한 경향에 맞추어 전 세계 한약재 및 그 관련 산물들의 교역 시장은 매년 약 600억 달러 정도를 유지하고 있고, 해마다 한약재 관련 시장의 증가세도 두드러지고 있다 (EIBI, 1997). 전 세계 주요 한약재들의 활발한 교역을 이끌고 있는 국가들을 보면, 주요 수입국들로 유럽연합, 러시아 그리고 미

국을 들 수 있고, 한약재 또는 그 부산물들에 대한 주요 수출국들로는 중국, 일본 그리고 러시아 등을 들 수 있다 (Gupta 등, 1998). 우리나라 역시 대다수 한약재의 수요를 수입에 의존하고 있는 상황이다.

국내산 한약재들의 생산 공급부족으로 인한 이러한 수입량 증대는 상대적으로 유통 및 저장시설의 중요성을 부각시키고 있다. 특히, 유통 과정에서 발생할 수 있는 곤충들에 대한 대책 마련은 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 왜냐하면 저장 중에 발생하는 곤충들에 의해 아플라톡신과 같은 독소를 생산할 수 있는 병원미생물들의 2차적인 감염을 야기할 수 있기 때문이다. 가공식품이나 저장물에서 발견되는 흔한 곤충들로는 권연벌레 [*Lasioderma serricorne* (F.)], 인삼벌레 [*Stegobium paniceum* (L.)], 머리대장가는납작벌레 [*Oryzaephilus surinamensis* (L.)], *Oryzaephilus mercator* (Fauvel), 어리쌀도둑거저리 [*Tribolium confusum* (du Val)], 거짓쌀도둑거저리 [*Tribolium castaneum* (Herbst)] 그리고 화랑곡나방 [*Plodia interpunctella* (Hbner)] 등이 알려져 있다 (Pinkston & Cuperus, 1995).

수확 후 저장물들에 발생하는 해충들은 곡물이나 한약재의

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-290-1484 (E-mail) chan@woosuk.ac.kr
Received August 21, 2007 / Accepted October 19, 2007

양과 질을 감소시키는 심각한 손실을 초래할 수 있다 (Evans, 1987). 해충에 의한 곡물과 저장물들의 피해는 온대 지역의 경우 5-10%에 달하고 열대 지역들에서는 20-30%에 달한다 (Haque 등, 2000). 수확, 저장, 가공 또는 유통 과정에서 곤충에 의한 피해든 아니면 다른 원인들로 인한 피해든지 곤충은 이러한 모든 체계에 영향을 미치고 궁극적으로는 최종 소비자들이 그 충격을 받게 되는 것이 가장 큰 문제이다 (Kenkel 등, 1994).

이러한 손실은 저장 창고가 위치한 곳의 외부 온도가 높은 지역이거나 해충 개체군의 증가를 예방해 줄 적절한 기술들이 갖춰져 있지 않은 곳에서는 특히 더 심각할 수 있다. 일반적으로 저장물해충들은 수분이 부족한 환경에서도 생존할 수 있는 놀라운 능력을 가지고 있다. 따라서 이들이 한약재와 같은 영양원이 풍부한 저장물을 먹이 원으로 충분히 활용할 수 있게 된다면 이러한 경제적인 피해는 더 증가하게 된다. 저장물해충들은 최적 조건에서는 빠른 증식률을 보이는데 온도, 상대습도, 저장물의 함수량 그리고 저장물의 종류가 직접적으로 이들 발육 시간에 영향을 미친다 (Hagstrum & Milliken, 1988). 이들 곤충들은 먼저 및 가공 후 버려지는 부산물 형태의 모든 활용 가능한 먹이를 이용해서 발육할 수 있는 능력을 가지고 있다 (Campbell & Hagstrum, 2002; Campbell & Runnion, 2003).

특히, 한약재 저장창고는 곡물 저장시설들과는 달리 년 중 창고가 비어 있는 경우가 드물기 때문에 특정 해충들이 지속적으로 발생할 여지가 매우 높다. 해충들의 해를 받은 한약재는 대다수 다른 딱정벌레목 (Coleoptera) 해충들에 의한 공격에 더 감수적일 수 있다. 그렇다고 저장 한약재에서 발생하는 이들 해충들을 방제하기 위해 살충제를 살포할 수도 없는 실정이다. 왜냐하면 한약재에 잔류된 원재로 인한 건강상의 문제가 발생할 여지가 크기 때문에 일반 저장물의 저장 환경과도 구별되는 특징이 있다. 이러한 유통 한약재들로 인한 소비자들의 불안을 해소하고, 부정·불량한약재의 유통을 근본적으로 차단하기 위해 농림부와 보건복지부는 한약재 품질에 대한 특별점검을 주기적으로 실시하고 있다.

그러나 한약재의 질적 감소를 야기하고 저장 중 발생할 수 있는 저장물 해충에 대한 정확한 실태조사는 아직까지 이뤄지지 않았었다. 따라서 본 연구의 목적은 국내 한약재 보관 창고들 및 도·소매상들의 저장 창고들에서 발생하는 해충 군들에 대한 실태를 조사하여, 향후 이들 해충들에 의해 야기될 수 있는 피해를 줄이고 효율적인 관리 체계 마련을 위한 기초 자료를 제공하는데 있다.

재료 및 방법

해충 상을 조사하기 위해 이용된 한약재는 일반적으로 유통

되거나 많이 사용되는 약재를 중심으로 총 67과 134속 160종으로 Table 1과 같다. 한약재는 크게 3가지 형태로 저장된 것을 이용하였다. 첫째는 건재상이나 한의원 그리고 약국 및 한약재 거래 시장 등에서 저장 중이거나 판매 중인 것, 둘째는 건재상에서 구입한 한약재를 미송으로 만든 한약상(箱)에 넣어 실험실에서 실온 환경에 보관함으로 자연 상태에서 해충의 자연발생 상황을 유도한 것, 셋째는 각각의 한약재를 플라스틱 용기 (19×13×8.5cm)에 넣고 천으로 된 망사 (구경 350 μm)를 덮어 사육실의 27±1°C, RH 70±5%, LD 16:8h 환경 조건하에 저장한 것이 있다. 한약상과 플라스틱에 저장된 한약재는 3년 동안 저장하였으며, 익년 1월에는 전년도에 저장했던 시료에 새로 구입한 것을 혼합하여 해충의 자연 발생을 유도하였다.

한약재에서 발생하는 해충상은 한약재를 취급하는 위에 언급한 곳을 방문하여 무작위로 보관 중이거나 판매 중인 한약재들에서 출현하는 곤충들을 채집하였다. 채집은 3년 동안 매년 해충 발생이 예상되는 3~12월 까지 전북 지역을 중심으로 조사하였다. 저장 해충의 발생 적기라고 여겨지는 6~10월까지는 10일 간격으로 조사하였고, 나머지 기간은 15일마다 하였다. 해충의 채집은 직접 발생 지역을 다니면서 저장 한약재에서 해충이 육안으로 발생하는 것을 먼저 채집하였으며, 채집한 해충들은 한약재 시료와 함께 실험실로 옮겨 왔다. 피해가 관찰되었으나 해충이 육안으로 관찰되지 않은 것들은 한약재의 크기를 고려한 여러 격자크기의 체로 한약재를 쳐 잔사물을 얻었다. 잔사물은 해부 현미경을 이용하여 해충의 존재 유무를 확인한 후 사육실에 보관하고 있는 시료와 혼합시켜 곤충의 발생을 유도하였다. 한약상과 플라스틱에 저장된 한약재를 통한 실험실에서의 해충 채집은 매년 3~12월 까지 1주마다 육안으로 확인된 것을 하였으며, 조사 마지막에는 한약재를 체로 쳐 해충의 유무를 해부현미경을 이용하여 확인하였다.

한약재의 이용 부위별 피해 양상은 뿌리, 뿌리줄기, 열매, 종자, 잎, 껍질 그리고 기타로 구분하여 육안으로 구분되는 물리적 피해 형태를 조사하였다. 채집된 곤충은 표본을 제작한 후 해부현미경을 이용하여 분류 동정하였다 (Anonymous, 1953; Campbell, 2004; Choi *et al.*, 1996; Evans, 1987; Halstead 1986, 1993; Kenkel *et al.*, 1994; Noyes, 1995; Pedersen, 1992; Rees, 1996).

결과 및 고찰

1. 각 저장 한약재에서 발생한 저장물해충들

각 저장 한약재별로 발생한 저장물해충들에 대한 조사결과를 Table 1에 제시하였다. 저장물해충이 거의 발견되지 않은 한약재는 가시오가피 (*Acanthopanax* sp.), 백강잠 (*B. mori*), 몰약 (*C. myrrha*), 전갈 (*B. martensii*), 선퇴 (*C. atrata*), 애

Table 1. Medicinal plants used for this survey.

Family	Test material	Korean name	Tissue used [†]
Alismataceae	<i>Alisma canaliculatum</i> All.	택사	Rh
Amaranthaceae	<i>Achyranthes bidentato</i> Bl.	우슬	Ro
Araceae	<i>Acorus gramineus</i> Soland.	석창포	Rh
Araceae	<i>Pinellia ternata</i> Tenore	반하	Rh
Araliaceae	<i>Acanthopanax sessiliflorus</i> Seem.	오갈피	Rb
Araliaceae	<i>Eleutherococcus senticosus</i> Max	가시오갈피	Se
Araliaceae	<i>Panax ginseng</i> Mey.	인삼	Ro
Aristolochiaceae	<i>Asarum sieboldii</i> Miq.	세신	Wp
Berberidaceae	<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	음양곽	Wp
Bombycidae	<i>Bombyx mori</i> L.	백강잠	Ar
Burseraceae	<i>Commiphora myrrha</i> Engl.	몰약	Re
Buthidae	<i>Buthus martensii</i> Karsch	전갈	Ar
Campanulaceae	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara.	사삼	Ro
Campanulaceae	<i>Codonopsis pilosula</i> Nannfeldt.	만삼	Ro
Campanulaceae	<i>Platycodon grandiflorum</i> Nakai	길경	Ro
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	금은화	Fb
Cicadidae	<i>Cryptotympana atrata</i> Fabricus	선퇴	Ar
Combretaceae	<i>Quisqualis indica</i> L.	사군자	Fr
Compositae	<i>Arctium lappa</i> L.	우방자	Fr
Compositae	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Vant.	애엽	Le
Compositae	<i>Artemisia. capillaris</i> Thunb	인진호	Le
Compositae	<i>Atractylodes japonica</i> Koidz.	창출	Rh
Compositae	<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.	백출	Rh
Compositae	<i>Aucklandia lappa</i> Decne.	목향	Ro
Compositae	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	홍화	Fr
Compositae	<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.	감국	Fl
Compositae	<i>Inula britannica</i> L. var. <i>chinensis</i> (Rupr.) Reg.	선복화	Fl
Compositae	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.	포공영	Wp
Compositae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	창이자	Fr
Convolvulaceae	<i>Cuscuta japonica</i> Choisy	토사자	Se
Convolvulaceae	<i>Pharbitis nil</i> Choisy	흑축	Se
Cornaceae	<i>Cornus officinalis</i> Sieb. et. Zucc.	산수유	Fr
Cucurbitaceae	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Max.	팔루인	Se
Cupressaceae	<i>Biota orientalis</i> Endl.	백자인	Se
Cupressaceae	<i>Juniperus chinensis</i> L.	자단향	Hw
Cyonomoriaceae	<i>Cynomorium songaricum</i> Rupr.	쇠양	Wp
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	향부자	Rh
Davalliaceae	<i>Drynaria hortunei</i> Smith	쇄보	Ro
Dieksoniaceae	<i>Cibotium barometz</i> (L.) J. Sm.	구척	Rh
Dipsacaceae	<i>Dipsacus asper</i> Wall.	속단	Ro
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea opposita</i> Thunb.	산약	Rh
Ephedraceae	<i>Ephedra sinica</i> Stapf	마황	Ro
Equisetaceae	<i>Equisetum hiemale</i> L.	목직	Wp
Eucommiaceae	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	두충	Le
Gramineae	<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>hexastichon</i> Aschers.	맥아	Se

조형찬

Table 1. continued

Family	Test material	Korean name	Tissue used [†]
Gramineae	<i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i> (Mitf.) S. Rendle.	죽엽	Le
Haemodoraceae	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	지모	Rh
Labiatae	<i>Teucrium japonicum</i> Houtt.	곽향	Wp
Labiatae	<i>Elscholtzia patrini</i> Garck.	향유	Wp
Labiatae	<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i> Malinv.	박하	Wp
Labiatae	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>crispa</i> Decne.	자소	Le
Labiatae	<i>Salvia miltiorrhiza</i> Bge.	단삼	Ro
Labiatae	<i>Schizonepeta tenuifolia</i> Briq.	형계	Wp
Labiatae	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	황금	Ro
Lardizabalaceae	<i>Akebia quinata</i> Decaisne.	목통	Se
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl.	계지	Se
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl.	계심	Sb
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl.	육계	Sb
Lauraceae	<i>Lindera strychnifolia</i> (Sieb. et Zucc) Vill.	오약	Rh
Leguminosae	<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge	황기	Ro
Leguminosae	<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	합환피	Sb
Leguminosae	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	결명자	Se
Leguminosae	<i>Dolichos lablab</i> L.	백편두	Fr
Leguminosae	<i>Erythrina variegata</i> var. <i>orientalis</i> (L.) Merr.	해동피	Sb
Leguminosae	<i>Gleditschia horrida</i> Makino.	조각자	Th
Leguminosae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	감초	Ro
Leguminosae	<i>Psoralea corylifolia</i> L.	파고지	Fr
Leguminosae	<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth.	갈근	Ro
Leguminosae	<i>Sophora flavescens</i> Ait.	고삼	Ro
Liliaceae	<i>Asparagus cochinchinensis</i> Merr.	천문동	Rh
Liliaceae	<i>Fritillaria cirrhosa</i> Don.	패모	Rh
Liliaceae	<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	맥문동	Ro
Liliaceae	<i>Polygonatum stenophyllum</i> Max.	황정	Rh
Loranthaceae	<i>Viscum coloratum</i> (Kom.) Nakai.	상기생	Le
Magnoliaceae	<i>Magnolia denudata</i> Desr.	신이	Fb
Magnoliaceae	<i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wils.	후박	Sb
Magnoliaceae	<i>Schizandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	오미자	Fr
Meliaceae	<i>Melia toosendan</i> Sieb. et Zucc.	천련자	Fr
Menispermaceae	<i>Stephania tetrandra</i> Moore	방기	Ro
Moraceae	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	저실자	Fr
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	상백피	Rb
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	상엽	Le
Myristicaceae	<i>Myristica fragrans</i> Houtt.	육두구	Fr
Myrtaceae	<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb.	정향	Fb
Nymphaeaceae	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	연자육	Se
Oleaceae	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl.	연교	Fr
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	여정실	Fr
Orchidaceae	<i>Dendrobium loddigesii</i> Rolfe.	석곡	Br
Orchidaceae	<i>Gastrodia elata</i> Blume	천마	Ro
Orobanchaceae	<i>Cistanche deserticola</i> Y. C. Ma	육종용	Rh
Palmae	<i>Areca catechu</i> L.	빈랑자	Se

Table 1. continued

Family	Test material	Korean name	Tissue used [†]
Palmae	<i>Areca catechu</i> L.	대복피	Pe
Papaveraceae	<i>Corydalis turtschaninovii</i> Bess.	현호색	Rh
Phasianidae	<i>Gallus domesticus</i> Brisson.	계내금	Gi
Plantaginaceae	<i>Plantago asiatica</i> L.	차전자	Se
Poaceae	<i>Coix agrestis</i> Loureiro	의이인	Se
Polygalaceae	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd	원지	Ro
Polygonaceae	<i>Polygonum cuspidatum</i> Seib et Zucc.	호장근	Rh
Polygonaceae	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.	하수오	Rh
Polygonaceae	<i>Rheum palmatum</i> L.	대황	Ro
Polyporaceae	<i>Polia cocos</i> (Schw.) Wolf	복령	Mu
Polyporaceae	<i>Polia cocos</i> Wolf.	적복령	Mu
Polyporaceae	<i>Polyporus umbellatus</i> Fries	저령	Mu
Ranunculaceae	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.	천오	Rh
Ranunculaceae	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.	부자	Rh
Ranunculaceae	<i>Bupleurum chinense</i> DC.	시호	Ro
Ranunculaceae	<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom.	승마	Rh
Ranunculaceae	<i>Clematis chinensis</i> Osbeck.	위령선	Ro
Ranunculaceae	<i>Coptis chinensis</i> Franch.	황련	Ro
Ranunculaceae	<i>Paeonia japonica</i> Miyabe. et Takeda	백작약	Ro
Ranunculaceae	<i>Paeonia albiflora</i> Pall.	적작약	Ro
Ranunculaceae	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.	목단피	Rb
Rhamnaceae	<i>Zizyphus jujuba</i> Mill. var. <i>inermis</i> Rehder	대조	Fr
Rhamnaceae	<i>Zizyphus spinosa</i> Hu.	산조인	Se
Rosaceae	<i>Chaenomeles sinensis</i> (Thouin) Koehne.	목과	Fr
Rosaceae	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bge.	산사	Fr
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	비파	Le
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L. var. <i>ansu</i> Maxim.	행인	Se
Rosaceae	<i>Prunus mume</i> Sieb. et Zucc.	오매	Fr
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> L.	도인	Se
Rosaceae	<i>Rosa laevigata</i> Michaux	금앵자	Fr
Rosaceae	<i>Rubus chingii</i> Hu	복분자	Fr
Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	지유초	Re
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	지각	Fr
Rutaceae	<i>Citrus unshiu</i> Markovich	진피	Pe
Rutaceae	<i>Citrus unshiu</i> Markovich	청피	Pe
Rutaceae	<i>Evodia rutaecarpa</i> Benth.	오수유	Fr
Rutaceae	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	황백	Sb
Rutaceae	<i>Poncirus trifoliata</i> Rafin.	지실	Fr
Rubiaceae	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis.	치자	Fr
Rubiaceae	<i>Morinda officinalis</i> How.	파극천	Ro
Rubiaceae	<i>Rubia akane</i> Nakai	천초	Ro
Sapindaceae	<i>Euphoria longan</i> (Lour.) Steud.	용안육	Se
Scolopendridae	<i>Scolopendra subspinipes mutilans</i> L. Koch.	오공	Wp
Scrophulariaceae	<i>Rehmannia glutinosa</i> Libosch.	숙지황	Rh
Scrophulariaceae	<i>Rehmannia glutinosa</i> Libosch.	건지황	Ro
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia ningpoensis</i> Hemsl.	현삼	Ro

Table 1. continued

Family	Test material	Korean name	Tissue used [†]
Tricholomataceae	<i>Agaricus campestris</i> L.	마고지	Mu
Sparganiaceae	<i>Sparganium stoloniferum</i> Buch.-Ham.	삼릉	Rh
Solanaceae	<i>Lycium chinense</i> Mill.	구기자	Fr
Umbelliferae	<i>Angelica dahurica</i> (Fisch.) Benth et Hooker.	백지	Ro
Umbelliferae	<i>Angelica gigas</i> Nakai	당귀	Ro
Umbelliferae	<i>Anthriscus sylvestris</i> Hoffman	전호	Ro
Umbelliferae	<i>Aralia continentalis</i> Kitagawa	독활	Ro
Umbelliferae	<i>Cnidium officinale</i> Makino	천궁	Rh
Umbelliferae	<i>Illicium verum</i> Hooker fil.	대회향	Fr
Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	소회향	Se
Umbelliferae	<i>Ligusticum sinense</i> Oliv.	고본	Rh
Umbelliferae	<i>Notopterygium incisum</i> Ting.	강활	Rh
Umbelliferae	<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk.	방풍	Ro
Zingiberaceae	<i>Amomum kravanh</i> Piere ex Cagnep.	백두구	Fr
Zingiberaceae	<i>Amomum tsaoko</i> Crevost et Lem.	초과	Fr
Zingiberaceae	<i>Amomum villosum</i> Lour.	사인	Fr
Zingiberaceae	<i>Alpinia oxyphylla</i> Miq.	익지인	Fr
Zingiberaceae	<i>Alpinia katsumadai</i> Hayata	초두구	Se
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	황금	Rh
Zingiberaceae	<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.	봉출	Rh
Zingiberaceae	<i>Zingiberis officinale</i> Rosc.	건강	Rh
Verbenaceae	<i>Vitex tifolia</i> L.	만형자	Ro

[†] Ar, arthropod; Br, branch; Fr, fruit; Fb, flower bud; Fl, flower; Gi, gizzard; Hw, heart wood; Le, leaf; Mu, mushroom; Pe, pericap; Re, resin; Ro, root; Rb, root bark; Rh, rhizome; Se, seed; Sb, stem bark; Th, thorn; Wp, whole plant.

엽 (*A. argyi*), 인진호 (*A. capillaris*), 선복화 (*I. britannica* var. *chinensis*), 흑축 (*P. nil*), 천화분 또는 과루인 (*T. kirillowii*), 자단향 (*J. chinensis*), 쇠양 (*C. songaricum*), 쇠보 (*D. hortunei*), 구척 (*C. barometz*), 목적 (*E. hiemale*), 죽엽 (*P. nigra* var. *henonis*), 향유 (*E. ciliata*), 목통 (*A. quinata*), 육계 (*C. sieboldii*), 합환피 (*A. julibrissin*), 해동피 (*E. variegata* var. *orientalis*), 조각자 (*G. horrida*), 상기생 (*V. coloratum*) 등을 포함한 44종으로 나타났다. 그러나 대다수 한약재들에서는 다양한 종류의 곤충들의 발생을 육안으로 확인할 수 있었고, 이로 인해 부차적으로 침입한 미생물들의 발생 흔적을 관찰 가능했다.

저장물해충들에게 피해를 받지 않은 상기 한약재들 중 국화과에 속하는 애엽과 인진호 등의 *Artemisia* 속 식물체들에서 유래한 식물체 정유가 팔바구미를 비롯한 일부 저장물해충들에게 살충 및 기피활성이 보고되었다 (Liu 등, 2006). 그리고 자단향이 속한 *Juniperus* 속 식물체들인 뚝향나무 (*Juniperus chinensis* var. *horizontalis*)와 가이즈까향나무 (*J. chinensis* var. *kaizuka*) 정유와 육계가 속한 *Cassia* 속 식물체 정유는 흰개미에 대한 살충력이 알려져 있다 (Park & Shin, 2005). 또한 계피 및 육계에서 유래한 정유와 메탄올 추출물이 팔바구미와 팔바구미 그리고 권연벌레에 대한 살충력도 보고된 바

있다 (Kim 등, 2003a; 2003b). 이러한 연구 결과는 본 연구 조사를 통해 저장물해충들의 침입이 확인되지 않았던 한약재들을 대상으로 이들의 곤충에 대한 생물활성을 우선적으로 탐색할 필요가 있음을 시사한다.

이렇게 해충들의 발생 정도가 한약재에 따라 달리 분포하여 관찰되는 요인들로는 우선 한약재 저장 창고의 시설이나 관리 상태 등을 들 수 있다. 즉, 창고 내외 온·습도 그리고 한약재의 온도 및 수분 함량과 같은 환경적인 조건들이 한약재의 질과 가치에 영향을 줄 수 있는 곤충 개체군들의 발육을 조장할 수 있기 때문이다 (Pedersen, 1992). 또한 환기 시설의 유지 정도도 중요할 수 있는데, 이는 창고 내 온도 및 습도는 주변 온·습도의 변화에 영향을 받을 수 있기 때문이다. 균일한 온도의 유지는 곤충이나 곰팡이를 비롯한 유해생물들이 적절하게 발육하지 못하게 하는 중요한 요인이 된다 (Noyes 등, 1995).

하지만 국내 한약재 저장 창고들의 경우, 온·습도를 적절하게 조절할 수 있는 관리 시스템들을 갖춘 곳들은 거의 찾아보기 힘들었다. 이와 같은 사실은, 저장물 해충들을 비롯한 유해해충들이 외부에서 한약재 저장 시설내로 손쉽게 침입하여 발육하여 저장 한약재에 피해를 가져올 수 있다는 것을 말한다. 저장물해충들은 일반적으로 최적 조건 하에서는 채 1개월이 되지 않아 높은 성장률을 보인다. 이러한 빠른 개체군 성

장력을 바탕으로 저장물해충들은 많은 개발도상국들에서 수확 이후 저장된 곡물에 약 10-15% 정도의 손실을 가져오고 있고 (Lucia & Assennato, 1994), 미국의 경우 연간 10억 달러 이상의 손실을 입히고 있다 (Cuperus & Krischik, 1995). 본 조사 연구에서도 대상 한약재들 중 약 28%에서 저장물 관련 해충들에 의한 손실과 한약재들의 질적인 하락을 확인할 수 있었다 (Table 2). 이러한 결과는 저장곡물이나 가공식품 등에서 발생하는 저장물해충들에 의한 피해를 보다 국내 저장 한약재에서의 해충 발생 빈도율이 더 높다는 것을 말해준다. 따라서 이들의 생육을 저해할 수 있도록 저장창고의 온도, 상대

습도 그리고 저장한약재의 수분함량 등을 조절할 필요가 있다. 왜냐하면 이러한 저장물의 환경요소는 가루개나무좀 [*Rhyzopertha dominica* (F.)]과 쌀바구미 [*Sitophilus oryzae* (L.)]와 같은 종들에게는 제한요인이 될 수 있기 때문이다.

2. 한약재에서 발생한 해충들의 상대적인 관찰 빈도

저장 한약재에서 발생한 해충은 딱정벌레목 11과 19종, 나비목 1과 3종 그리고 다듬이벌레목 1과 1종으로 조사되었는데, 이는 일반적으로 저장 곡물들에서 출현하는 해충 상과 비교했을 때 훨씬 더 단순한 양상을 나타냄을 알 수 있었다

Table 2. Abundance of insect pests observed on each medicine.

Medicine	NOIS ⁺	Medicine	NOIS ⁺
<i>Alisma. canaliculatum</i>	4	<i>Ephedra sinica</i>	6
<i>Achyranthes bidentato</i>	2	<i>Equisetum hiemale</i>	0
<i>Acorus gramineus</i>	4	<i>Eucommia ulmoides</i>	6
<i>Pinellia ternata</i>	5	<i>Hordeum vulgare var. hexastichon</i>	9
<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	1	<i>Phyllostachys nigra var. henonis</i>	0
<i>Eleutherococcus senticosus</i>	0	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	2
<i>Panax ginseng</i>	3	<i>Teucrium japonicum</i>	6
<i>Asarum sieboldii</i>	4	<i>Elscholtzia patrini</i>	0
<i>Epimedium koreanum</i>	2	<i>Mentha arvensis var. piperascens</i>	3
<i>Bombyx mori</i>	0	<i>Perilla frutescens var. crispa</i>	2
<i>Commiphora myrrha</i>	0	<i>Salvia miltiorrhiza</i>	7
<i>Buthus martensii</i>	0	<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	1
<i>Adenophora triphylla var. japonica</i>	3	<i>Scutellaria baicalensis</i>	2
<i>Codonopsis pilosula</i>	1	<i>Akebia quinata</i>	0
<i>Platycodon grandiflorum</i>	6	<i>Cinnamomum cassia(Ramulus)</i>	7
<i>Lonicera japonica</i>	4	<i>Cinnamomum cassia(Cortex interior)</i>	12
<i>Cryptotympana atrata</i>	0	<i>Cinnamomum cassia(Cortex spissus)</i>	0
<i>Quisqualis indica</i>	5	<i>Lindera strychnifolia</i>	7
<i>Arctium lappa</i>	1	<i>Astragalus membranaceus</i>	4
<i>Artemisia argyi</i>	0	<i>Albizia julibrissin</i>	0
<i>Artemisia capillaris</i>	0	<i>Cassia obtusifolia</i>	7
<i>Atractylodes japonica</i>	1	<i>Dolichos lablab</i>	4
<i>Atractylodes macrocephala</i>	4	<i>Erythrina variegata var. orientalis</i>	0
<i>Aucklandia lappa</i>	8	<i>Gleditschia horrida</i>	0
<i>Carthamus tinctorius</i>	1	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	11
<i>Chrysanthemum morifolium</i>	2	<i>Psoralea corylifolia</i>	4
<i>Inula britannica var. chinensis</i>	0	<i>Pueraria thunbergiana</i>	5
<i>Taraxacum mongolicum</i>	1	<i>Sophora flavescens</i>	1
<i>Xanthium strumarium</i>	2	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	2
<i>Cuscuta japonica</i>	5	<i>Fritillaria cirrhosa</i>	6
<i>Pharbitis nil</i>	0	<i>Liriope platyphylla</i>	3
<i>Cornus officinalis</i>	2	<i>Polygonatum stenophyllum</i>	3
<i>Trichosantes kirillowii</i>	0	<i>Viscum coloratum</i>	0
<i>Biota orientalis</i>	8	<i>Magnolia denudata</i>	4
<i>Juniperus chinensis</i>	0	<i>Magnolia officinalis</i>	1
<i>Cynomorium songaricum</i>	0	<i>Schizandra chinensis</i>	1
<i>Dioscorea opposita</i>	4	<i>Cyperus rotundus</i>	2

조형찬

Table 2. continued

Medicine	NOIS [†]	Medicine	NOIS [†]
<i>Dipsacus asper</i>	6	<i>Morus alba</i>	6
<i>Drynaria hortunei</i>	0	<i>Stephania. tetrandra</i>	7
<i>Cibotium barometz</i>	0	<i>Broussonetia papyrifera</i>	0
<i>Morus alba</i>	0	<i>Rosa laevigata</i>	7
<i>Myristica fragrans</i>	8	<i>Rubus chingii</i>	5
<i>Eugenia caryophyllata</i>	5	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0
<i>Nelumbo nucifera</i>	8	<i>Citrus aurantium</i>	8
<i>Forsythia suspensa</i>	0	<i>Citrus unshiu(Citri Pericarpium)</i>	1
<i>Ligustrum japonicum</i>	0	<i>Citrus unshiu</i>	0
<i>Dendrobium loddigesii</i>	7	<i>Evodia rutaecarpa</i>	6
<i>Gastrodia elata</i>	0	<i>Phellodendron amurense</i>	0
<i>Cistanche deserticola</i>	1	<i>Poncirus trifoliata</i>	1
<i>Areca catechu</i>	9	<i>Gardenia jasminoides for. grandiflora</i>	1
<i>Areca catechu</i>	0	<i>Morinda officinalis</i>	5
<i>Corydalis turtschaninovii</i>	5	<i>Rubia akane</i>	0
<i>Gallus domesticus</i>	3	<i>Euphoria longan</i>	1
<i>Plantago asiatica</i>	3	<i>Scolopendra subspinipes mutilans</i>	0
<i>Coix agrestis</i>	7	<i>Rehmannia glutinosa</i>	0
<i>Polygala tenuifolia</i>	8	<i>Rehmannia glutinosa(Rehmanniae Radix)</i>	2
<i>Polygonum cuspidatum</i>	0	<i>Scrophularia ningpoensis</i>	2
<i>Polygonum multiflorum</i>	5	<i>Lycium chinense</i>	2
<i>Rheum palmatum</i>	3	<i>Sparganium stoloniferum</i>	4
<i>Polia cocos</i>	9	<i>Agaricus campestris</i>	0
<i>Polia cocos</i>	0	<i>Angelica dahurica</i>	3
<i>Polyporus umbellatus</i>	4	<i>Angelica gigas</i>	3
<i>Aconitum carmichaeli</i>	6	<i>Anthriscus sylvestris</i>	2
<i>Aconitum carmichaeli</i>	6	<i>Aralia continentalis</i>	6
<i>Bupleurum chinense</i>	0	<i>Cnidium officinale</i>	8
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	7	<i>Illicium verum</i>	1
<i>Clematis chinensis</i>	0	<i>Foeniculum vulgare</i>	6
<i>Coptis chinensis</i>	3	<i>Ligusticum sinense</i>	0
<i>Paeonia japonica</i>	2	<i>Notopterygium incisum</i>	3
<i>Paeonia albiflora</i>	5	<i>Saposhnikovia divaricata</i>	2
<i>Paeonia suffruticosa</i>	4	<i>Amomum kravanh</i>	9
<i>Zizyphus jujuba var. inermis</i>	5	<i>Amomum tsaoko</i>	5
<i>Zizyphus spinosa</i>	12	<i>Amomum villosum</i>	9
<i>Chaenomeles sinensis</i>	0	<i>Alpinia oxyphylla</i>	4
<i>Crataegus pinnatifida</i>	7	<i>Alpinia katsumadai</i>	3
<i>Eriobotrya japonica</i>	0	<i>Curcuma longa</i>	2
<i>Prunus armeniaca var. ansu</i>	4	<i>Curcuma zedoaria</i>	9
<i>Prunus mume</i>	3	<i>Zingiberis officinale</i>	8
<i>Prunus persica</i>	7	<i>Vitex tifolia</i>	2
<i>Melia toosendan</i>	2		

[†] NOIS, the number of an insect species observed on each medicine.

Table 3. Relative frequency of insect pest species observed on surveyed medicines.

Family	Species	Korean name	Infesting Frequency	RF(%) [†]
Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)	쌀머리대장	64	12.3
Dermestidae	<i>Anthrenus verbasci</i> (L.)	애알락수시렁이	2	0.4
Anthribidae	<i>Araecerus fasciculatus</i> (de Geer)	술소바구미	10	1.9
Dermestidae	<i>Attagenus japonicus</i> Reitter	애수시렁이	13	2.5
Pyralidae	<i>Cadra cautella</i> (Walker)	줄알락명나방	6	1.1
Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	갈색머리대장	23	4.4
Cucujidae	<i>Cryptolestes pusillus</i> Schnherr	긴수염머리대장	3	0.6
Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i> de Geer	암검은수시렁이	8	1.5
Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius)	권연벌레	60	11.5
Bostrichidae	<i>Lyctus brunneus</i> (Stephens)	넓적나무좀	7	1.3
Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.)	머리대장가는납작벌레	54	10.3
Pyralidae	<i>Plodia interpunctella</i> (Hbner)	화랑곡나방	41	7.9
Ptinidae	<i>Ptinus fur</i> (L.)	표본벌레	3	0.6
Bostrichidae	<i>Rhizopertha dominica</i> (Fabricius)	가루개나무좀	37	7.1
Pyralidae	<i>Pyrallis farinalis</i> L.	밀가루줄명나방	3	0.6
Rhynchophoridae	<i>Sitophilus oryzae</i> L.	쌀바구미	16	3.1
Anobiidae	<i>Stegobium paniceum</i> (L.)	인삼벌레	44	8.4
Trogositidae	<i>Tenebroides mauritanicus</i> L.	쌀도적	5	1.0
Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	거짓쌀도둑거저리	49	9.4
Tenebrionidae	<i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val	어리쌀도둑거저리	15	2.9
Dermestidae	<i>Trogoderma granarium</i> Everts	별수시렁이	10	1.9
Trogiidae	<i>Trogium pulsatorium</i> Enderlein	분다듬이벌레	33	6.3
Mycetophagidae	<i>Typhaea stercorea</i> (L.)	창고애버섯벌레	9	1.7
Total			522	100

[†]Relative frequency = number of an insect pest observed in each medicine /number of total insect pests occurring in all medicines × 100

(Table 3). 전 세계적으로 저장물에서 출현하는 곤충들 중 딱정벌레목에 속하는 종들만 약 40과 정도나 된다 (Halstead, 1986). 거의 대다수 저장물들에서 발견되는 종들로는 개나무좀과 (Bostrichidae), 콩바구미과 (Bruchidae) 그리고 바구미과 (Curculionidae)에 속하는 것들이고, 개미불이과 (Cleridae)와 수시렁이과 (Dermestidae)에 속하는 일부 종들은 건어물과 같은 동물 기원성 재료들에서 발견되기도 한다 (Rees, 1996). 본 연구 결과에서도 개나무좀과에 속하는 2종과 수시렁이과에 속하는 4종이 발견되었는데, 저장 한약재에서 발견되는 과들이 일반 저장 곡물이나 가공식품들에서 발견되는 종들과 차이가 있음을 알 수 있었다.

저장 한약재에서 관찰한 해충들의 상대적인 발생 빈도율을 보면, 쌀머리대장 (*A. advena*) 12.3%, 권연벌레 (*L. serricorne*) 11.5%, 머리대장가는납작벌레 (*O. surinamensis*) 10.3%, 거짓쌀도둑거저리 (*T. castaneum*) 9.4%, 인삼벌레 (*S. paniceum*) 8.4% 그리고 화랑곡나방 (*P. interpunctella*) 7.9% 순으로 빈번한 발생율을 보였다 (Table 3). 가는납작벌레과 (Silvanidae)에 속하는 쌀머리대장과 머리대장가는납작벌레, 빗살수염벌레과 (Anobiidae)에 속하는 권연벌레와 인삼벌레 그리고 거저리과 (Tenebrionidae)에 속하는 거짓쌀도둑거저리가 가장 흔하게

나타나는 종으로 보였다. 특히 가는납작벌레과와 빗살수염벌레과에 속하는 곤충들이 저장 한약재에서는 각각 22.6%와 19.9%의 빈도로 나타나, 이들이 가장 빈번하게 발생하는 종들임을 알 수 있었다. 이들 곤충들은 곡물, 밀, 초콜릿을 포함한 가공식품 그리고 건어물 등 전 세계 저장 곡물들에서 가장 빈번히 발생하는 종들과 비슷한 양상을 보인다 (Campbell, 2004; Halstead, 1993; Cox & Bell, 1991).

3. 저장 한약재 부위별 해충 종들의 발생

식물을 한약재로 이용하는 부위별에 따른 해충 발생 양상은 각 종에 따라 각기 다르게 나타났다. 특히, 한약재 뿌리에서는 주로 인삼벌레, 근경에서는 권연벌레, 꽃에서는 거짓쌀도둑거저리, 종자에서는 권연벌레, 수피에서는 권연벌레와 쌀머리대장, 전초에서는 권연벌레 그리고 과실에서는 머리대장가는납작벌레의 발생 빈도가 높게 나타났다 (Table 4). 무엇보다도 뿌리와 뿌리줄기에 대한 가해도가 심했고, 전초부위의 피해는 적은 빈도로 나타났다.

이러한 곤충들의 한약재 부위별에 따른 선호도 차이는, 본 연구에서 조사 대상으로 선택한 한약재들 중 약 45%에 이르는 대부분의 약재들이 뿌리와 뿌리줄기로 구성되어 있었다는

Table 4. Insect pests occurring on each parts of storage medicines.

Identified insects		Number of insects occurring to different tissues [†]								
Family	Species	Ro	Rh	Fl	Se	Ba	Wp	Fr	Others	
Anobiidae	<i>Stegobium paniceum</i>	17	8	1	6	3	2	5	2	
Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>	13	15	2	10	4	4	10	6	
Anobiidae	<i>Araecerus fasciculatus</i>	2	2	1	2	1	0	1	0	
Bostrychidae	<i>Rhizopertha dominica</i>	9	4	0	8	2	2	11	3	
Bostrychidae	<i>Lyctus brunneus</i>	2	1	0	2	1	0	1	1	
Cucujidae	<i>Cryptolestes pusillus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	
Cucujidae	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	10	5	0	5	3	2	4	4	
Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i>	2	2	0	0	0	2	1	1	
Dermestidae	<i>Trogoderma granarium</i>	2	1	0	2	1	1	3	0	
Dermestidae	<i>Anthrenus verbasci</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	
Dermestidae	<i>Attagenus japonicus</i>	5	1	0	1	0	0	5	2	
Trogossitidae	<i>Sitophilus oryzae</i>	0	2	0	2	0	0	1	1	
Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i>	13	5	5	4	1	3	13	4	
Tenebrionidae	<i>Tribolium confusum</i>	6	3	0	4	0	0	5	1	
Rhynchophoridae	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	1	4	0	0	0	2	1	3	
Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	13	8	3	8	1	2	14	5	
Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i>	14	9	4	7	4	3	17	3	
Mycetophagidae	<i>Typhaea stercorea</i>	4	1	0	0	0	1	1	2	
Ptinidae	<i>Ptinus fur</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	
Pyalidae	<i>Cadra cautella</i>	1	2	0	1	0	0	1	2	
Pyalidae	<i>Pyralis farinalis</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	
Pyalidae	<i>Plodia interpunctella</i>	11	5	2	4	3	2	10	4	
Trogiidae	<i>Trogium pulsatorium</i>	8	6	1	3	3	3	7	4	
Total		135	85	19	72	28	29	109	48	

[†] Ba, bark including root bark and stem bark; Fl, flower; Fr, fruit; Ro, root; Rh, rhizome; Se, seed; Wp, whole plant; Others including arthropod, flower bud, heart wood, leaf, branch, and mushroom

점을 들 수 있다. 즉, 다른 부위에 비해 상대적으로 이들 부위에 대한 활용도가 높기 때문에 그에 따른 곤충들의 조우 빈도 역시 높았을 것으로 생각할 수 있다. 또 다른 요인으로는 곤충들의 행동학적인 특성에서 기인할 수도 있다. 많은 곤충 행동은 각 특징 중의 영양학적 요구사항들을 충족시켜 줄 수 있는 적당한 먹이원들의 선택과 활용을 찾는 쪽으로 특징 지워져 있다. 특히 저장물에서 가장 흔히 발생하는 딱정벌레들은 지방과 탄수화물의 분해로 얻어낸 수분에 대한 우수한 활용 능력을 가지고 있어서 상대적으로 건조한 먹이에서도 발육하고 생식할 수 있는 적응력을 갖추게 되었다. 하지만 이들 역시 수분함량이 높은 먹이를 섭취하면 발육율도 빨라지고 몸집도 증가하는 것이 사실이다 (Baker & Loschiavo, 1987).

곤충들의 침입에 의한 한약재들의 피해 형태를 보면, 한약재에 구멍이 많이 나 있거나 표면이 굽힌 듯 얇게 갈라 먹은 흔적을 볼 수 있었으며, 손으로 만지면 분진이 발생할 정도로 먼지 가루가 많이 발생했다. 그리고 이러한 피해로 인한 약재의 질적인 저하 뿐만 아니라 중량 감소가 심각했고, 한약재의 원 형태적 특징을 판별하기 힘들 정도로 심각했다.

한편, 곤충들이 한약재에 침입한 시기가 얼마 되지 않아 피해를 받고 있는 경우, 전술한 피해 특징들과 더불어 거미줄을 발견할 수 있었고, 많은 곤충들의 알과 배설물이 존재했으며 유충들과 우화한 성충들의 모습을 볼 수 있었다. 또한 유충들이 성장한 흔적인 많은 탈피각을 관찰할 수 있었고 유충들이 한약재 내부에서 서식하고 있는 것이 확인 가능했다. 일반적으로 저장 곡물은 곤충들이 외부와 내부 모두에 피해를 쉽게 입힐 수 있지만 내부 침입을 감지하기에는 매우 어려운 것이 사실이다 (Pederson, 1992). 한약재 역시 주의 깊은 관찰과 조사없이 이들에 의한 피해를 손쉽게 감지하기는 어려웠다. 이렇게 곤충들에게 피해를 받았거나 받고 있는 한약재들에서는 곰팡이의 발생 역시 심하다는 것을 알 수 있었다.

적 요

국내 유통 중인 한약재 대부분을 수입에 의존하고 있으나, 관리시설이 빈약하여 해충들에게 쉽게 노출될 수 있는 환경에 놓여 있다. 이 연구는 총 67과 134속 158종의 저장 한약재들

을 대상으로 이들에서 발생하고 있는 저장물해충들을 조사하였다. 그 결과, *Cassia* 속의 육계, *Juniperus* 속의 자단향 그리고 *Artemisia* 속 애엽을 비롯한 44종의 한약재들에서는 곤충의 발생을 확인할 수 없었다. 한약재들에서 나타난 해충들의 발생빈도는 쌀머리대장 (*A. advena*) 12.3%, 권연벌레 (*L. serricornis*) 11.5%, 머리대장가는납작벌레 (*O. surinamensis*) 10.3%, 거짓쌀도둑거저리 (*T. castaneum*) 9.4%, 인삼벌레 (*S. paniceum*) 8.4% 그리고 화랑곡나방 (*P. interpunctella*) 7.9% 순이었다. 또한 이들 곤충들은 저장 중인 한약재들 중에서도 뿌리 또는 뿌리줄기 형태의 한약재들을 가장 선호한 것으로 보였다. 이 연구는 천연물 연구자들에게 곤충들이 발생하지 않았던 한약재들에 대한 기본 정보를 제공해줌으로써 향후 이들이 살충활성 또는 훈증활성물질을 탐색하는데 있어 이들 한약재들을 우선적으로 검토할 수 있는 유용한 자료로서 활용될 수 있을 것이다.

사 사

본 연구는 농림부 농림기술개발연구과제 연구비지원에 의하여 수행되었음.

LITERATURE CITED

- Baker JE, Loschiavo SR** (1987) Nutritional ecology of stored-product insects. Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders, and Related Invertebrates. Wiley, New York. p. 321-344.
- Campbell JF** (2004) Stored-product insect management in flour mills. *Outlooks on Pest Management*. 15:276-278.
- Campbell JF, Hagstrum DW** (2002) Patch exploitation by *Tribolium castaneum*: movement patterns, distribution, and oviposition. *J. Stored Products Res.* 38:55-68.
- Campbell JF, Runnion C** (2003) Patch exploitation by female red flour beetles, *Tribolium castaneum*. *J. Insect Science*. 3:20.
- Choi KM, Lee MH, Han MC, Ahn SB, Hong KC** (1996) Stored Product Insect Pests with Pictorial Key to Larvae. Sammi Press. Seoul. p. 227.
- Cox, PD, Bell CH** (1991) Ecology and Management of Food-Industry Pests: Biology and ecology of moth pests of stored foods. Gorham J.R. (Ed.) Food and Drug Administration Technical Bulletin 4, Association of Official Analytical Chemists. Virginia, USA, p. 181-194.
- Cuperus G, Krischik V.** (1995) Stored Product Management: Why stored product integrated pest management is needed. Krischik, V., G. Cuperus and D. Galliard. (Eds.) Oklahoma State University Cooperative Extension Service Circular E-912, Oklahoma Cooperative Extension Service. Stillwater. OK. p. 199.
- Evans DE** (1987) Stored products: Integrated Pest Management. Burn, A. J., T. H. Coaker and P. C. Jepson (Eds.). Academic Press. London. p. 425-461.
- Export-Import Bank of India** (1997) Indian Medicinal Plants: A Sector Study. Occasional Paper No. 54. Quest Publications.
- Farnsworth NR, Akerele O, Bingle AS** (1985) Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the World Health Organization* 63:965-981.
- Gupta AK, Vats SK, Lal B** (1998) How cheap can a medicinal plant species be? *Current Science*. 74:565-566.
- Hagstrum DW, Milliken GA** (1988) Quantitative analysis of temperature, moisture, and diet factors affecting insect development. *Annals of Entomological Society of America*. 81: 539-546.
- Halstead DGH** (1986) A key to the species of *Carcinops* Wareul (Coleoptera, Histeridae) associated with stored products, including *C. troglodytes* (Paykull) new to this habitat. *J. Stored Prod. Res.* 5:83-85.
- Halstead DGH** (1993) Keys for the identification of beetles associated with stored products-II. Laemophloeidae, Passandridae and Silvanidae. *J. Stored Products Res.* 29:99-197.
- Haque MA, Nakakita H, Ikenaga H, Sota N** (2000) Development-inhibiting activity of some tropical plants against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *J. Stored Prod. Res.* 36:281-287.
- Kenkel P, Criswell JT, Cuperus G, Noyes R, Anderson K, Fargo W** (1994) Stored product integrated pest management. *Food Reviews International*. 10:177-193.
- Kim SI, Park C, Oh MH, Cho HC, Ahn YJ** (2003a) Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricornis* (Coleoptera: Anobiidae). *J. Stored Products Res.* 39(1):11-19.
- Kim SI, Roh JY, Kim DH, Lee HS, Ahn YJ** (2003b) Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. *J. Stored Products Res.* 39(3):293-303.
- Liu CH, Mishra AK, Tan RX, Tang C, Yang H, Shen YF** (2006) Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean. *Bioresource Technol.* 97(15):1969-1973.
- Lucia MD, Assennato D** (1994) Agricultural engineering in development post-harvest operations and management of food grains, FAO Agricultural Services Bulletin, Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- Noyes RT, Weinzierl R, Cuperus GW, Maier DE** (1995) Stored Product Management: Stored grain management techniques. Krischik V., G.W. Cuperus and D. Galliard (Eds.). Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. Stillwater. OK. USA. p. 71-84.
- Paik WH** (1982) Study on granary insect pests of Korea. Seoul Nat'l Univ., Coll. of Agric. Bull. 7(1):119-147.
- Park IK, Shin SC** (2005) Fumigant activity of plant essential oils and components from garlic (*Allium sativum*) and clove bud (*Eugenia caryophyllata*) oils against the Japanese termite (*Reticulitermes speratus* Kolbe). *J. Agric. Food Chem.* 53(11): 4388-4392.
- Pedersen JR** (1992) Storage of Cereal Grains and Their Products: Insect: identification, damage, and detection. Sauer D.B. (Ed.) AACC. St Paul, MN. p. 435-489.
- Pinkston K, Cuperus G** (1995) Food infesting pests: general

조 형 찬

information and characteristics about important beetles and moths. In Proceedings of the Food Processing Pest Management Workshop, 17 August, 1995, p. S-25. Oklahoma State University Cooperative Extension Service Circular.

Rees DP (1996) Integrated management of insect in stored

products: Coleoptera. Subramanyam B. and Hagstrum D.W. (Eds.) Marcel Dekker. NY. USA. p. 426.

식품의약품안전청. 2006. 의약품등 수출·입 현황. 식품의약품 안전처 연보 8호.