

Weed & Turfgrass Science was renamed from both formerly Korean Journal of Weed Science from Volume 32(3), 2012, and formerly Korean Journal of Turfgrass Science from Volume 25(1), 2011 and Asian Journal of Turfgrass Science from Volume 26(2), 2012 which were launched by The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea found in 1981 and 1987, respectively.

잔디 재배지 발생 해충 종류

이채민¹ · 권오경² · 이광수³ · 이상명² · 최성환⁴ · 이동운^{2,*}

¹국립산림과학원 산림보전부, ²경북대학교 생태과학과, ³국립산림과학원 남부산림자원연구소,
⁴안동대학교 농업과학기술연구소

Insect Pests in Turf Sod Production Areas in Korea

Chae Min Lee¹, Oh-Gyung Kwon², Kwang-Su Lee³, Sang-Myeong Lee²,
Sunghwan Choi⁴, and Dong Woon Lee^{2,*}

¹Forest Conservation Department, Korea Forest Research Institute, Seoul, 130-712, Republic of Korea

²Department of Ecological Science, Kyungpook National University, Sangju, Gyeongbuk, 742-711, Republic of Korea

³Southern Forest Resource Research Center, Korea Forest Research Institute, Jinju, Gyeongnam, 660-300, Republic of Korea

⁴Agricultural Science and Technology Research Institute, Andong National University, Andong, Gyeongbuk, 760-749, Republic of Korea

ABSTRACT. Turfgrass insect pests were investigated in different turf sod production areas of Korea. Twelve insect pest species of 7 families in 6 orders and one Eriophyidae mite, *Aceria zoysiae* were collected from turf sod production areas. The zoysiagrass mite was most frequently occurred zoysiagrass sod production areas. Damaged rate by zoysiagrass mite was increased from May to September. Noctuidae (*Spodoptera depravata*, *Agrotis ipsilon* and *A. segetum*) and Pyralidae (*Crambus* sp.) insect pests in Lepidoptera were attracted in *A. ipsilon* sex pheromone trap. Eggs and larva of *A. ipsilon* was the highest occurred August. Zoysiagrass mite and *A. ipsilon* were main insect pests in turf sod production areas in Korea.

Key words: *Agrotis ipsilon*, *Spodoptera depravata*, Turf sod insect pests, Zoysiagrass, Zoysiagrass mite

Received on June 4, 2014; Revised on June 13, 2014; Accepted on June 16, 2014

*Corresponding author: Phone) +82-54-530-1212, Fax) +82-54-530-1218; E-mail) whitegrub@knu.ac.kr

© 2014 The Korean Society of Weed Science and The Turfgrass Society of Korea

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License & #160; (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, & #160; and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

잔디는 공원이나 주택, 건물 주변의 조경 소재로서 활용과 골프장이나 운동장에서 경기력 향상과 스포츠 활동의 근간으로 이용되고 있으며 묘지나 사방용으로 활용되고 있다(Kim, 1991; Potter, 1998). 잔디의 다양한 장점과 소비처의 다변화로 인하여 잔디소비가 증가하고 있으며 이를 충족시키기 위하여 잔디 재배면적도 꾸준히 증가하고 있는데 2011년 잔디 생산면적은 3,056 ha로 주요 임산물의 하나로 부각되고 있다(Choi and Yang, 2006; Youn et al., 2006; Korea Forest Service, 2012).

잔디 재배는 잔디 관련 산업의 근간으로 Lee et al.(2001)은 우리나라 잔디 산업 시장규모에서 잔디 생산과 판매가

차지하는 비중은 27.5%인 2,085억원으로 추정하였으며 2011년 임산물 생산자료에 의하면 349억원 생산액을 나타내었다(Korea Forest Service, 2012). 잔디 재배 생산이 양적으로 급증하고 있음에도 불구하고, 잔디 재배와 관련된 연구들은 매우 초보적인 수준에 머무르고 있는 실정이다. 잔디 재배면적에 대한 기초 자료로 Lee et al.(2001)은 1999년 기준으로 2천 6백만 m²라고 보고하였으며 Choi와 Yang(2006)은 실제 현장조사를 통해 2,947 ha가 재배되고 있음을 보고하였는데 Hyun et al.(2012)에 의하면 우리나라 재배잔디의 95.7%를 차지하는 한국잔디류(*Zoysia* sp.) (Choi and Yang, 2006)의 잔디 멧장 생산관련 논문 자료는 1990년대 2편, 2000년 이후 8편으로 전체 한국 잔디류 연구 논문의 3.9%에 지나지 않았다.

잔디에는 다양한 해충들이 발생하여 피해를 주고 있는데 Choo et al.(2000)은 골프장 잔디를 가해하는 해충 6목 10과 28종을 보고하였고, 이후 잔디 해충의 생태와 방제에 관한 다양한 연구들이 수행되었으나 모두 골프장을 대상으로 한 연구들이었다. 우리나라의 골프장은 잔디 뿐만 아니라 조경수와 골프장 주변의 자연림으로 구성되어 일반농경지와는 상이한 해충상을 보이고 있는데(Choo et al., 2000) 잔디 재배지의 경우 농경지와 혼재되어 있는 경우가 대부분으로 골프장과 다른 생태적 특성을 가지고 있다.

또한 해충의 발생은 재배면적이 집단화 되거나 증가됨에 따라 종류와 발생량에 영향을 미치기도 하는데(Hwang et al., 2009) 잔디의 경우도 재배 면적과 생산량의 증가에 따라 잔디 재배지의 집단화 양상이 뚜렷하게 나타나 전남이 전국 재배면적의 48%를 차지하고 있으며 장성군이 전체의 26.2%를 차지하고 있다(Choi and Yang, 2006).

한편 잔디는 한지형 잔디의 경우 파종 번식을 하고 있지만 골프장의 초기 조성 시와 같은 경우를 제외하고는 뗏장을 이용하여 보식하거나 조성하고 있으며 난지형 잔디는 일부 종자형 잔디도 있지만 대부분 뗏장만을 이용하여 식재하고 있다. 따라서 잔디 재배지에서 발생한 해충이 뗏장을 통해 소비지로 유입될 수 있으며 소비지로 유입된 해충은 자연 상태보다 해충 밀도 증가를 촉진시켜 관리 비용 증가를 유발할 수 있다(Bae et al., 2013).

따라서 본 연구는 우리나라 잔디 재배지에 발생하는 해충을 조사하여 잔디 재배지 해충 관리에 대한 기초 정보를 제공하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

조사장소

잔디재배지에서 발생하고 있는 해충 조사를 위하여 2013년 난지형 잔디 재배지와 한지형 잔디 재배지로 구분하여 조사하였는데 난지형 잔디의 경우 전남 장성군의 25농가와 경남 진주시의 7농가에서 조사를 수행하였으며 한지형 잔디는 경남 남해군의 15농가와 합천군의 10개 포장에서 조사를 하였다(Fig. 1). 장성지역은 우리나라에서 가장 많은 잔디 재배가 되고 있는 자치단체로 삼서면 일대 4지역을 중심으로 논 17곳과 밭 8곳에서 조사를 하였다. 해발은 43-58 m였으며 5월 3일 조사 시 유박비료를 시비한 곳이 5곳이 있었고, 두 곳 조사지는 유박과 퇴비가 병행 시비되어 있었다. 초종은 들잔디(*Zoysia japonica*)가 재배되고 있었다. 진주지역 조사지는 수곡면 4개소와 대평면 세 개소였는데 대평면 한 조사지만 밭이었고, 나머지는 논이었다. 모든 조사지역에서 들잔디가 재배되고 있었고, 수곡의 네 개 조사지는 5월 4일 조사 시에 퇴비가 살포되어

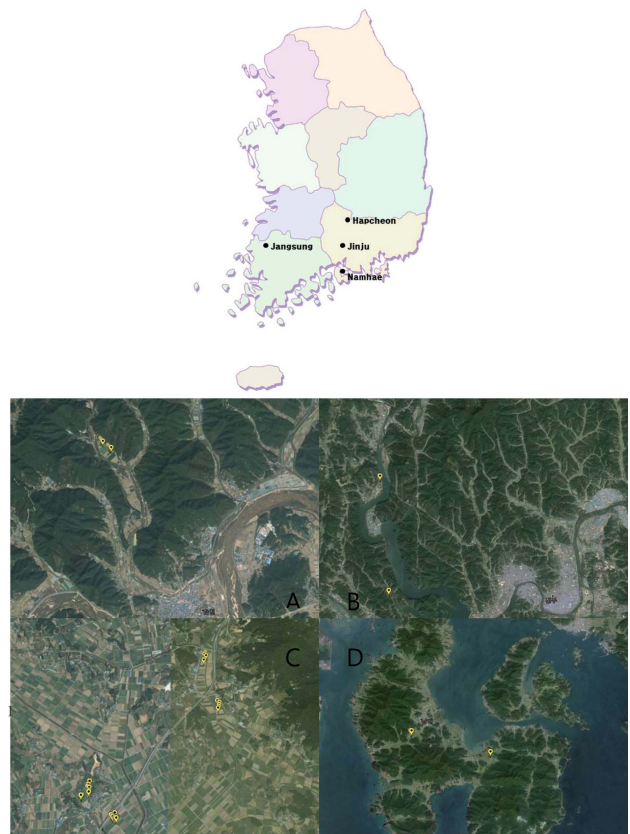


Fig. 1. Survey sites of turf sod insect pests in Korea. Black dot in yellow pin point were survey sites. Map was download from google (<https://maps.google.co.kr>) and modified. A: Hapcheon, B: Jinju, C: Jangsung, D: Namhae.

있었다. 해발은 55-129 m였다. 합천의 조사지는 한지형 잔디인 켄터키 블루그래스(*Poa pratensis*)가 재배되고 있는 5개 구역과 크리핑벤트그래스(*Agrostis palustris*)가 재배되고 있는 5개 구역에서 조사를 하였는데 해발은 70-76 m였다. 남해 조사지는 남해읍 5개소 창선면 10개소에서 조사를 하였는데 초종은 켄터키 블루그래스였고, 해발은 남해읍 지역이 53-56 m, 창선면 지역이 26-31 m였다.

재배지의 잔디 재배 상태는 장성지역의 경우 전년도 가을에 출하한 후 뗏장 형성이 진척되고 있는 7곳과 뗏장 형성이 완료 되어 출하가 가능한 16곳, 당년 봄에 출하가 되어 번식용 뗏장이 최소한으로 남아있는 2곳 이었으며 출하되는 잔디들은 출하 전 깎기작업을 하였다. 진주지역은 전년도에 출하되고 번식용 뗏장이 자라고 있었는데 수곡지역은 두 개 조사지는 10월 28일 조사 시 뗏장 수확이 완료되어 있었다. 한지형 잔디의 경우 조사 개시 시점에서는 모두 파종이 되어 피복이 완료되어 있었으나 남해 창선지역에서는 10월 28일 조사 시 4개소에 수확작업이 완료 되어있었다.

잔디 재배지 발생 해충 종류 조사

각 조사지역에서 해충조사는 직접조사와 페로몬트랩을 이용한 조사를 병행하였는데 직접조사의 경우 잔디에 발생하는 해충들을 육안으로 조사 하였다. 직접조사는 직경 83 cm 홀라후프를 각 조사 포장에서 임의로 던져 홀라후프 내에 서식하는 해충을 조사하는 방법으로 하였다. 각 조사 포장 별로 임의로 네 곳을 선정하여 조사하였는데 현장에서 분류가 되지 않는 개체들은 채집하여 실험실로 가져와 동정하였다. 지렁이는 잔디에 직접적인 피해를 주지는 않지만 지렁이가 배출하는 분변토는 골프장에서는 정상적인 경기에 장애를 주는 요인으로 관리의 대상이 되고 있어(Potter, 1998) 본 조사에서도 선정된 지역의 분변토의 수와 지렁이의 발견 개체수를 조사하였다.

페로몬트랩 조사는 밤나방류 성충 조사를 위하여 검거세미나방(*Agrotis ipsilon*) 성페로몬 루어를 윈드트랩에 부착하여 조사하였다. 성페로몬은 Scentry Biologicals, Inc.(Billings,

Montana, USA)의 black cutworm 용 루어를 이용하였다.

직접조사는 5월부터 10월까지 6개월간 매달 조사를 하였는데, 조사일은 각각 5월 3일, 6월 6일, 6월 27일, 8월 3일, 9월 9일, 10월 28일이었다. 페로몬트랩 조사는 5월 3일 트랩 설치 후 보름 주기로 조사를 하였는데 기상적인 요인과 조사여건을 고려하여 조사일을 조절하였다.

조사 중 현장에서 확인되거나 실험실로 가져 온 해충은 각종 도감류를 이용하여 분류, 동정하였다.

조사 된 자료는 Choo et al.(2000)이 골프장 잔디 해충 조사 결과와 동일한 방법으로 정리하였다.

각 조사시기별로 네 지역에서 직접조사 결과 발견된 해충의 피해를 혹은 개체수의 비교는 분산분석 하였고, 분산분석 결과 유의한 차이를 보이는 경우 사후검정으로 Tucky test를 실시하였다(Statistix 8, 2003). 피해를이나 개체수가 많았던 개미와 지렁이, 잔디혹응애(*Aceria zoysiae*) 피해는 장성지역 자료를 이용하여 논과 밭으로 구분하여

Table 1. List of insect pests of turfgrass in turf sod farms in Korea

Order Family	Species	Host species ^v	Month collected	Relative frequency ^w	Associated turfgrass part ^x	Damaged type ^y	Collected site ^z
Insecta Orthoptera Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa orientalis</i>	Pp	5, 6	R	R	D	HC(P)
Coleoptera Melolonthidae	<i>Holotrichia morosa</i>	Pp	8	R	R	D	NH(P)
	<i>Adoretus tenuimaculatus</i>	Pp	6	R	R	D	NH(P)
Rutelidae	<i>Phyllopertha diversa</i>	Zj	6	R	R	D	JJ(F)
	<i>Popillia quadriguttata</i>	Zj	7	R	R	D	JJ(P)
	<i>Popillia flavosellata</i>	Zj	6	R	R	D	JJ(P)
Diptera Tupulidae	<i>Tipula</i> sp.	Pp	5	R	L	D	HC(P)
Lepidoptera Pyalidae	<i>Crambus</i> sp.	Zj, Pp	6, 7, 8, 9, 10	O	L	D	JJ(P, F), JS(P, F), NH(P), HC(P)
	<i>Agrotis segetus</i>	Zj	8	C	L, S	D	JJ(P), NH(P)
Noctuidae	<i>Agrotis ipsilon</i>	Zj	5, 6, 7, 8, 9, 10	C	L, S	D	HC(P), JJ(P, F), JS(P, F), NH(P)
	<i>Spodoptera depravata</i>	Zj, Ap	5, 6, 7, 8, 9, 10	C	L, S	D	JJ(P, F), JS(P, F), HC(P), NH(P)
Hymenoptera Formicidae	<i>Formica japonica</i>	Zj	5, 6, 7, 9, 10	O	-	I or D	JS(P, F), JJ(P, F), NH(P)
Arachnida Acari Eriophyidae	<i>Aceria zoysiae</i>	Zj	5, 6, 7, 8, 9	C	L	D	JS(P, F), JJ(P, F),

^vAp: *Agrostis palustris*, Pp: *Poa pratensis*, Zj: *Zoysia japonica*.

^wR: rare (collected from one site), O: occasional (collected from two to five sites), C: common (collected from more six sites).

^xL: leaf, R: root, S: leaf sheath.

^yD: direct damaged, I: indirectly damaged.

^zHP: Hapcheon, JJ: Jinju, JS: Jangsung, NH: Namhae, (P): (paddy field), (F): (field).

분산분석 하였고, 분산분석 결과 유의한 차이를 보이는 경우 사후검정으로 Tucky test를 실시하였다(Statistix 8, 2003).

결 과

잔디재배지 발생 해충 직접조사

직접조사에서 발생이 확인 된 해충은 5목 7과 12종이었으며 거미강에서 1목 1과 1종이 확인 되었다(Table 1). 잔디혹응애와 땅강아지(*Grylotalpa orientalis*), 각다귀(*Tipula* sp.), 포충나방(*Crambus* sp.), 검거세미나방, 거세미나방(*Agrotis segetus*), 잔디밤나방(*Spodoptera depravata*), 주둥무늬차색풍뎡이(*Adoretus tenuimaculatus*), 참콩풍뎡이(*Popillia flavosellata*), 녹색콩풍뎡이(*Popillia quadriguttata*), 연다색풍뎡이(*Phyllopertha diversa*), 큰검정풍뎡이(*Holotrichia morosa*)였는데 가장 피해가 빈번하게 목격 된 해충은 잔디혹응애였다(Fig. 2B).

한지형 잔디와 난지형 잔디 재배지 모두에서 확인 된 해충은 포충나방과 검거세미나방, 잔디밤나방이었으며 곰개미(*Formica japonica*)와 지렁이 분변토도 양 재배지 모

두에서 확인되었다.

지렁이나 지렁이 분변토는 장성과 진주지역에서 6월과 7월에 발생이 많았다(Fig. 2A). 곰개미는 진주지역에서 발생이 많았고(Fig. 2B), 잔디혹응애는 난지형 잔디 재배지에서만 피해가 발생하였는데 장성지역에서 꾸준히 피해가 목격되었고, 9월까지 피해율이 지속적으로 증가하는 추세를 보였다(Fig. 2C).

장성지역에서 논과 밭을 구분하여 발생빈도가 높은 지렁이 분변토, 잔디혹응애, 곰개미의 발생량 차이를 비교 한 결과 지렁이 분변토와 곰개미의 발생량은 차이가 없었지만(자료 미제시) 잔디혹응애 피해율은 8월 23일 조사를 제외하고는 밭 지역의 피해율이 논 지역보다 높았다(5월 4일 조사: $df=1, 23, F=11.9, P<0.01$, 6월 6일 조사: $df=1, 23, F=4.54, P<0.05$, 6월 27일 조사: $df=1, 23, F=4.3, P<0.05$, 8월 23일 조사: $df=1, 23, F=1.46, P=0.23$, 9월 9일 조사: $df=1, 23, F=4.8, P<0.05$)(Fig. 3).

5월초 조사에서는 잔디혹응애와 땅강아지, 각다귀의 피해와 출현이 목격되었는데 장성지역에서만 잔디혹응애 피해포장이 확인되었다.

잔디재배지 발생 해충 페로몬트랩 조사

페로몬트랩에 유인된 밤나방류는 잔디밤나방과 검거세미나방, 포충나방이 대부분이었는데 채집된 개체수는 지역과 시기별로 차이가 있었다(Fig. 4).

남해지역에서 전체 조사기간 동안 평균적으로 트랩 당 10.2마리가 채집되어 가장 발생이 많았으며(Fig. 4D) 장성지역이 5.6마리(Fig. 4C), 진주지역이 4.6마리(Fig. 4B), 합천지역이 2마리(Fig. 4A)였다. 난지형 잔디 재배지인 장성과 진주지역의 평균 유인수는 비슷하였으나 한지형 잔디 재배지역 중에는 남해지역이 합천지역에 비하여 5배 이상 발생량이 많았다.

장성지역에서는 잔디밤나방과 검거세미나방, 포충나방류가 채집이 되었는데 잔디밤나방 성충은 6월 중순에 가장

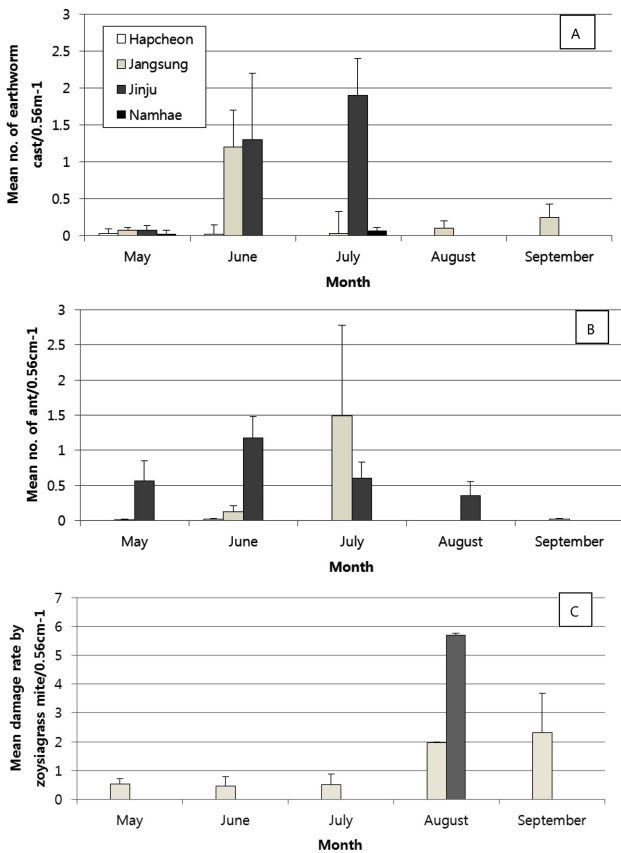


Fig. 2. Mean number of earthworm and cast (A), mean damaged rate by zoysia mite (B) and mean number of ant (C) in turf sod cultivation area of Korea. Mean±Stand error.

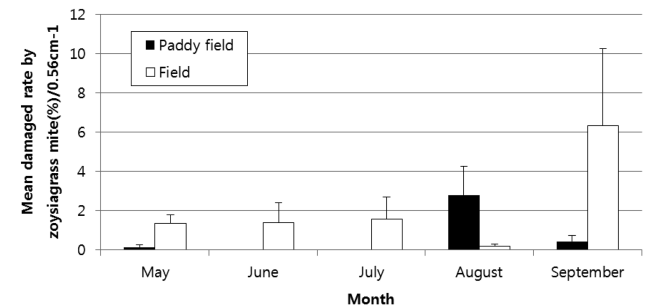


Fig. 3. Damaged rate by zoysia mite depending on field type in turf sod cultivation area in Jangsung, Cheonnam, Korea. Mean ±Stand error.

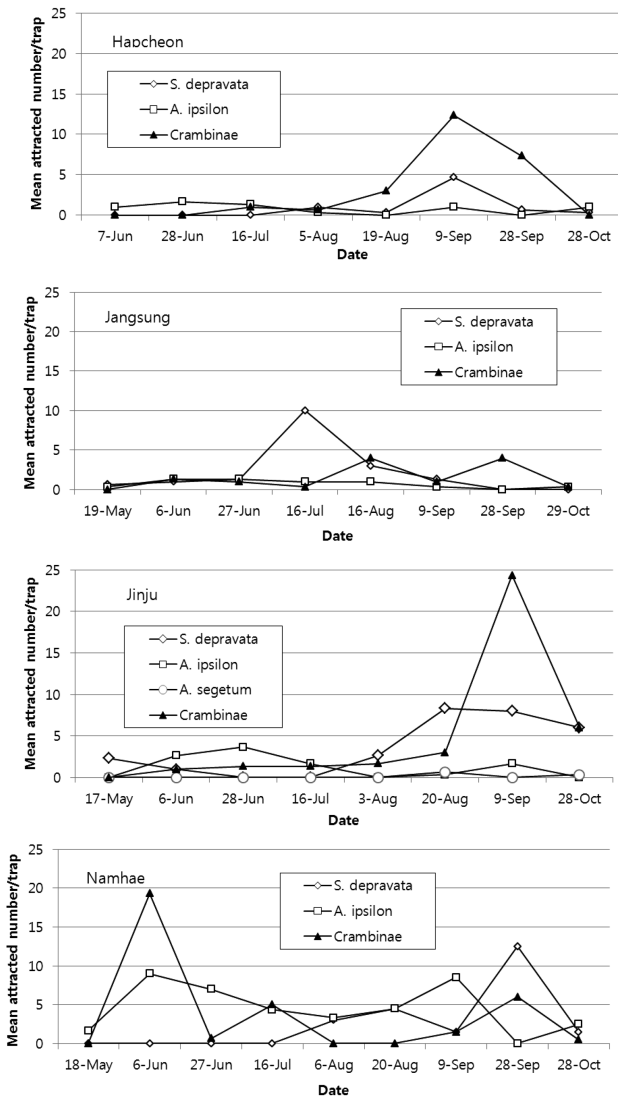


Fig. 4. Mean attracted number of lepidopteran insect pest in black cutworm pheromone trap at 2013 in turf sod production areas of Korea.

발생이 많았고, 포충나방류는 8월 중순과 9월 중순에 비교적 많은 개체수가 채집되었다(Fig. 4C).

진주지역에서는 9월 초순에 포충나방의 밀도가 급증하였으며 잔디밤나방은 5월 중순과 8월 중순 두 번의 발생 최성기를 보였다. 검거세미나방은 6월 중순과 9월 초순에 발생 최성기를 보였다(Fig. 4B).

함천지역에서는 포충나방류가 9월 초순에 발생 최성기를 보였으며 검거세미나방의 밀도는 매우 낮았다(Fig. 4A).

남해지역에서는 포충나방류가 6월 초순과 7월 중순, 9월 하순에 최성기를 보였고, 잔디밤나방은 9월 하순에 발생의 최성기를 보였다. 검거세미나방은 5월 중순부터 10월 중순까지 꾸준히 발생하였으며 6월 초순과 9월 초순

두 번의 발생 최성기를 보였다(Fig. 4D).

고찰

잔디 재배지에 발생하는 해충은 6목 8과 13종으로 Choo et al.(2000)이 골프장에서 조사한 7목 11과 29종에 비하여 1/2정도의 낮은 발생 종수를 보였다. 이는 골프장의 경우 앞서 기술한 바와 같이 조경수와 주변의 자연림으로 조성되어 있어 농경지에 인접 해 있는 잔디 재배지에 비하여 기주인 식물의 다양성이 낮기 때문으로 생각된다. 특히 골프장 잔디에서는 성충과 유충의 기주 식물이 혼재되어 풍뎡이류의 발생이 많은 것이 특징(Choo et al., 2000)이지만 농경지 잔디 밭의 경우 성충의 기주식물이 상대적으로 다양하지 않아 풍뎡이류의 발생 종수가 적어 전체적으로 발생 해충 종수가 적은 것으로 생각된다. 또한 잔디 재배지는 골프장과 달리 정기적으로 멧장을 수확하여 판매하기 때문에 토양 내 유기물 집적량이 골프장에 비하여 낮고, 대부분 천연 강수에 의존하는 재배지의 특성상 토양의 물리성이 굽뎡이의 서식에 부적합한 것도 다른 요인이 될 수 있을 것으로 생각된다.

반면 잔디밤나방의 경우 골프장 잔디에서는 발생이 매우 적었으나(Choo et al., 2000), 난지형 및 한지형 잔디 재배지에서는 보편적으로 발생하고 있었다. 잔디밤나방은 3령 이후의 노숙 유충은 섭식량이 급증하여 잔디를 황화시키는 피해를 주기도 하는데 한지형 잔디의 경우 다시 잎이 전개되어 생육이 재개되거나 피해 당시에는 판매를 할 수 없고, 난지형 잔디의 경우 피해를 받으면 고사 될 수도 있어 관리가 필요한 해충이다(Kang et al., 2004).

난지형 잔디 재배지에서 피해가 가장 보편적이고 많이 나타난 해충은 잔디혹응애였다. 잔디혹응애는 골프장 잔디 해충 조사에서도 기록된 해충(Choo et al., 2000)이나 당시에는 매우 드물게 피해가 발생한 반면 근래에는 발생 지역이 확대되고 있다(Park et al., 2012). 본 조사 결과 한국 잔디류가 재배되고 있는 장성과 진주지역 모두에서 발생 포장 빈도가 가장 높은 해충으로 조사되었으며, 피해율의 차이는 있었으나 심한 곳은 전체의 22.5%가 발생하고 있었다. 잔디혹응애는 성충의 체장이 180-280 μm로 매우 작아 육안으로 관찰이 불가능하기 때문에(Park et al., 2012) 잔디의 잎 한 쪽이 말리는 것으로 피해를 확인할 수 있는데(Fig. 5) 잔디 재배지에서는 깎기 작업을 하지 않았을 경우에는 피해 표징을 뚜렷이 관찰할 수 있었으나(Fig. 5A) 깎기 작업을 한 이후에는 세밀히 관찰하지 않으면 피해 관찰이 어려웠다(Fig. 5B). 이는 잔디 판매 시 대부분 깎기 작업을 한 후 멧장을 출하하기 때문에 소비지에서는 잔디혹응애의 피해 여부를 찾아내기 어렵게 만



Fig. 5. Zoysiagrass mite damage before (left) and after (right) mowing in turf sod growing area.

드는 요인으로 특히 골프장에서는 지속적인 깎기 작업을 하기 때문에 잔디혹응애 피해잔디를 이식하더라도 단 기간에 파악이 어렵다. 또한 녹화가 되기 전인 이른 봄에 잔디를 이식할 경우 잔디혹응애의 피해를 관찰 할 수 없어 주의가 요망된다. 잔디혹응애는 우리나라 자생 한국잔디류에 보편적으로 발생하고 있기 때문에(미발표 자료) 한국잔디류를 이식하는 소비지에서는 잔디혹응애 피해 유무를 면밀히 관찰 해야 할 것으로 생각된다. 한편 잔디혹응애의 밀도 증가나 피해 확산에 대한 자료가 없지만 장성 지역에서 월별 피해율의 변화를 고려하면 7월 이후부터 밀도가 증가되는 것으로 생각된다. 논 재배지보다 밭 재배지에서 잔디혹응애 피해가 높게 나타나는 요인에 대해서는 추가적인 조사가 필요할 것으로 생각된다. 또한 잔디혹응애의 생태에 대한 기초자료가 없고, 등록되어 있는 방제 약제가 없는 점을 고려할 때 전국적인 생태와 방제에 대한 연구가 시급히 이루어져야 할 것으로 생각된다.

우리나라 골프장에서는 4속 8종의 지렁이 서식이 확인되었는데(Ha et al., 2010) 골프장에서 지렁이류는 분변토를 잔디 위로 배출하여 공의 흐름을 방해하거나 수분이동저해, 혐오감 유발과 같은 직·간접적 피해를 주고 있다(Lee et al., 2010; Potter et al., 2010). 지렁이류도 잔디혹응애와 마찬가지로 잔디 재배지에서 뗏장을 통해 소비지로 유입될 수 있다. 즉 재배지 잔디 지하부에 서식하던 지렁이의 알이나 유충 또는 성충이 뗏장의 흙 속에 잔존하여 이동 될 수 있고, 이는 신규 뗏장 이식지에서 지렁이 발생 밀도를 증가시킬 수 있다. 따라서 뗏장 구입 시 뗏장 내 지렁이 분변토의 발생 여부를 조사하는 것도 골프장에서 지렁이 밀도 관리를 위해 필요할 것으로 생각된다.

밤나방과의 잔디밤나방과 검거세미나방, 거세미나방은 모두 검거세미나방 성페로몬트랩에 유인이 되었다. 따라서 향후 이들 밤나방과 해충의 예찰 시에 기존의 검거세미나방 페로몬트랩을 활용할 수 있을 것으로 생각된다. 한편 페로몬트랩과 잔디 재배지에서 많은 난괴와 유충이 발견되었지만 대규모 잔디 피해는 목격되지 않았는데 개별 농가의 약제 방제 횟수가 2회 내외가 61.8%(Bae et al.,

2013)인 점을 감안하면 천적에 의한 자연 밀도 감소가 주요한 원인의 하나로 생각되며 이에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 잔디 재배지에서 가장 문제 시 되는 경계 해충은 잔디밤나방과 잔디혹응애였으며 추후 이들에 대한 지역별 생활사 규명과 효과적 방제제 탐색, 천적과의 상호작용 규명 등을 통해 건전한 잔디의 생산을 도모해야 할 것으로 생각된다.

요 약

우리나라 잔디재배지역에 발생하는 잔디 해충을 알아보기 위하여 조사를 수행하였다. 6목 7과 12종의 해충과 한 종의 Eriophyidae 응애류인 잔디혹응애(*Aceria zoysiae*)가 잔디 재배지에서 채집되었다. 잔디혹응애는 한국잔디류(*Zoysia* spp.) 재배지에서 가장 빈번하게 발생하였고, 피해율은 5월에서 9월로 갈수록 증가하였다. 나비목 밤나방과 해충인 잔디밤나방(*Spodoptera depravata*)과 검거세미나방(*Agrotis ipsilon*), 거세미나방(*A. segetum*), 포충나방과 해충인 포충나방류(*Crambus* sp.)가 검거세미나방 성페로몬트랩에 유인되었다. 검거세미나방 알과 유충은 8월에 가장 많이 발생하였다. 잔디혹응애와 잔디밤나방이 우리나라 잔디 재배지에서 가장 중요한 해충이었다.

주요어: 검거세미나방, 잔디밤나방, 잔디 재배지 해충, 한국잔디, 잔디혹응애

References

- Bae, E.J., Lee, K.S., Kim, D.S., Han, E.H., Lee, S.M., et al. 2013. Sod production and current status of cultivation management in Korea. *Weed Turf. Sci.* 2:95-99. (In Korean)
- Choi, J.S. and Yang, G.M. 2006. Sod production in South Korea. *Kor. Turfgrass Sci.* 20:237-251. (In Korean)
- Choo, H.Y., Lee, D.W., Lee, S.M., Lee, T.W., Choi, W.G., et al. 2000. Turfgrass insect pests and natural enemies in golf courses. *Korean J. Appl. Entomol.* 39:171-179. (In Korean)
- Ha, J.W., Hong, Y., Lee, S.M., Choo, H.Y., Kim, J.H., and Lee, D.W. 2010. Sampling of earthworm using tea tree (*Camellia sinensis*) extract and occurrence of earthworm in turfgrass of golf courses. *Kor. Turfgrass Sci.* 24:191-198. (In Korean)
- Hyun, Y.H., Choi, B.J., Kim, Y.J. and Joo, Y.K. 2012. Analysis of research trend on zoysiagrass (*Zoysia* spp.). *Asian J. Turfgrass Sci.* 26:89-95. (In Korean)
- Hwang, I.C., Lim, T.H., Lee, S.J., Park, C.G., Choo, H.Y., et al. 2009. Report on *Zorka* sp. (Homoptera: Typhlocybinae) as a

- pest of persimmon (*Diosprosi kaki*) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 48:479-484. (In Korean)
- Kang, Y.J., Lee, D.W., Choo, H.Y., Lee, S.M., Kweon, T.W., et al. 2004. Biological control of *Spodoptera depravata* (Butler) (Lepidoptera: Noctuidae) using entomopathogenic nematodes. Korean J. Appl. Entomol. 43:61-70. (In Korean)
- Kim, H.K. 1991. Turfgrass science. p. 545. Sunjinmunhwasa. Seoul. Korea. (In Korean)
- Korea Forest Service. 2012. Production survey of forest products in 2011. p. 588. Korean Forest Service. Daejeon. Korea. (In Korean)
- Lee, D.W., Hong, Y., Jung, Y.H., Choi, S.H., Choi, H.Y., et al. 2010. Occurrence of earthworm and effect of plant extracts on earthworm in golf courses. Kor. Turfgrass Sci. 24:1-8. (In Korean)
- Lee, J.P., Kim, S.J., Seo, H.Y., Lee, S.J., Jeong, J.I., et al. 2001. Contribution of turfgrass industry to the economy in Florida state and present and future of Korean turfgrass industry. Kor. Turfgrass Sci. 15:187-198. (In Korean)
- Park, D.S., Lee, J.H., Cho, M.R., Kim, Y.S., Kim, K.D., et al. 2012. Damage of zoysiagrass by zoysiagrass mite, *Aceria zoysia* in Korean golf courses. Weed Turf. Sci. 1:76-79. (In Korean)
- Potter, D.A. 1998. Destructive turfgrass insects biology, diagnosis, and control. Ann Arbor Press, Michigan, USA.
- Potter, D.A., Redmond, C.T., Meepagala, K.M. and Williams, D.W. 2010. Managing earthworm casts (Oligochaeta: Limbricidae) in turfgrass using a natural byproduct of tea oil (*Camellia* sp.) manufacture. Pest Manag. Sci. 66:439-446.
- Statistix 8. 2003. User's manual. p. 396. Analytical Software. Tallahassee, USA.
- Youn, J.H., Lee, J.P. and Kim, D.H. 2006. Commercialization of patented technology on turfgrass production in Korea. Kor. Turfgrass Sci. 20:107-118. (In Korean)