

# 宮城県のダイズ主要病害虫のIPM体系に関する研究

## 3. フタスジヒメハムシとマメシクイガの同時防除

辻 英明, 加進 丈二, 小野 亨

### Studies of Integrated Pest Management System of the Major Insect Pests and Diseases of Soybean in Miyagi Prefecture

#### 3. Simultaneous Control of Two-Striped Leaf Beetle, *Medythia nigrobilineata* (Coleoptera: Crysomelidae), and Soybean Pod Borer, *Leguminivora glycinivorella* (Lepidoptera: Tortricidae)

Hideaki TSUJI, Joji KASHIN and Tohru ONO

#### 抄 録

宮城県において、ダイズはイネに次いで栽培面積が大きい農作物であり、大規模集団転作が近年の主要な栽培様式となっている。このような栽培環境のなかで、フタスジヒメハムシの加害にともなう黒斑粒の発生は子実の品質低下の要因として大きな問題となっている。また、作付4年目以降のダイズでは、フタスジヒメハムシの被害に加え、マメシクイガによる子実被害によって収量低下が深刻となっている。そこで、フタスジヒメハムシとマメシクイガを対象とした効率的な防除法を確立するため、両種の同時防除に適した薬剤の探索と防除時期について検討した。フタスジヒメハムシに対しては、供試した薬剤のなかでシペルメトリン乳剤が最も効果が高く、本剤の1回散布は慣行防除のエトフェンプロックス乳剤、MEP乳剤の2回散布と同等の被害抑制効果を示した。また、マメシクイガに対しては、フタスジヒメハムシと同様、シペルメトリン乳剤の効果が最も高く、慣行防除の2回散布と同等の効果を示した。このシペルメトリン乳剤を用いて防除時期を検討したところ、フタスジヒメハムシとマメシクイガによる子実被害に対し、子実肥大始期にあたる9月上旬の薬剤散布で高い防除効果が得られた。以上のことから、近年の宮城県における主要な子実害虫であるフタスジヒメハムシとマメシクイガの両種の被害を抑制するには、9月上旬のシペルメトリン乳剤による茎葉散布が有効であることが明らかになった。

〔キーワード〕大豆, IPM, 同時防除, マメシクイガ, フタスジヒメハムシ

**key words** : Soybean, IPM, Simultaneous Control, Soybean Pod Borer, Two-striped Leaf Beetle

#### 緒 言

宮城県におけるダイズの生産は、2009年産の作付面積が11,500haと北海道について全国第2位であり、重要な農産物のひとつとなっている。作付の大部分は生産調整の取り組みによる水田での作付となっており、水田輪作による大規模な栽培が普及している。

こうした栽培環境の中で、フタスジヒメハムシ *Medythia nigrobilineata* による莢の食害が、黒斑粒の発生を引き起こし、品質低下の原因として大きな問題となっている。本種による被害はダイズ作付初年目から大きく、作付年数に関係なく問題となっ

ている<sup>4)</sup>。一方、ダイズの作付4年目以降になると、マメシクイガ *Leguminivora glycinivorella* による収量低下の被害が大きくなり、深刻な問題となっている<sup>4)</sup>。

本県のダイズにおいて害虫防除の対象は子実害虫が主体であり、その防除適期は子実肥大初期にあたる8月下旬から9月上旬である<sup>2)</sup>。したがって、生産現場では8月下旬から9月上旬に1回目、その7から10日後に2回目の茎葉散布を行うのが慣行となっている。使用される薬剤は、有機リン系のMEP剤と合成ピレスロイド系のエトフェンプロックス剤が多い<sup>5)</sup>。しかし、こうした慣行の薬剤防

除ではフタスジヒメハムシやマメシクイガによる被害を十分に抑えられていないことは、現在の防除法を改めて見直す必要があることを示しており、高品質な大豆の安定生産に向けてより効率的な防除技術が求められる。また、環境負荷を低減させる農薬節減栽培等の推進が社会的に重視されており、農薬の使用成分数を慣行防除以下に抑えたIPM体系を構築する必要がある。

以上のことから、フタスジヒメハムシとマメシクイガを対象に効率的な防除法を確立するため、両種の同時防除に適した薬剤の探索と効果の高い防除時期について検討したので報告する。

## 材料および方法

### 1. 同時防除に適した殺虫剤の探索

試験は、古川農業試験場内において2007年5月28日にダイズ品種タンレイを畝幅75cm、株間20cm（2粒/株）の栽植密度で機械播種したほ場（50a）の一部で実施した。全ての供試薬剤はフタスジヒメハムシおよびマメシクイガのいずれに対しても農薬登録がある殺虫剤とし、このうちマメシクイガに対し高い防除効果を有するピレスロイド系殺虫剤<sup>3)</sup>からはシペルメトリン乳剤（商品名：アグロスリン乳剤）およびエトフェンプロックス乳剤（商品名：トレボン乳剤）を、また、近年開発されダイズでの使用が可能となったネオニコチノイド系殺虫剤からはクロチアニジン水溶剤（商品名：ダントツ水溶剤）を選択した。試験区は各薬剤の処理区および無処理区とし、各区2反復を設けた。1反復あたりの面積は36m<sup>2</sup>（6m×6m）とした。各薬剤の濃度は、シペルメトリン乳剤が2,000倍、エトフェンプロックス乳剤が1,000倍、クロチアニジン水溶剤が2,000倍とし、10aあたり200L相当量を子実肥大始期にあたる8月30日に背負式動力噴霧器を用いて散布した。

フタスジヒメハムシの成虫密度は、薬剤散布当日（8月30日）、散布4日後（9月3日）、散布11日後（9月10日）に払い落とし法により調査した。払い落とし法は、畝間に白色寒冷紗で作製したシート（大きさ80cm×150cm）を敷き、両

側のダイズ10株（左右各5株）を長さ120cmの棒でたたき、シートに落下した成虫を数えた。

フタスジヒメハムシおよびマメシクイガの被害粒は、成熟期（10月15日）に各反復から10茎を抜取り、全粒について害虫別の被害粒を調査した。

### 2. 同時防除時期の検討

試験は、古川農業試験場内において2008年5月28日にダイズ品種タンレイを畝幅75cm、株間20cm（2粒/株）の栽植密度で機械播種したほ場（50a）の一部で実施した。試験区としてシペルメトリン乳剤2,000倍液を子実肥大始期（9月2日）とその9日後（9月11日）の異なる時期に1回のみ散布した区と慣行防除区、すなわち9月2日にエトフェンプロックス乳剤（商品名：トレボン乳剤）1,000倍液を散布後、9月11日にMEP乳剤（商品名：スミチオン乳剤）1,000倍液を散布した区を設け、無処理区と比較した。各薬剤の散布量はいずれも10aあたり200Lとし、背負式動力噴霧器を用いて散布した。

フタスジヒメハムシの成虫密度は、9月1日、9月5日、9月12日および9月16日に払い落とし法により調査した。

フタスジヒメハムシおよびマメシクイガの被害粒は、成熟期（10月17日）に各反復から10茎を抜取り、全粒について害虫別の被害粒を調査した。

## 結果

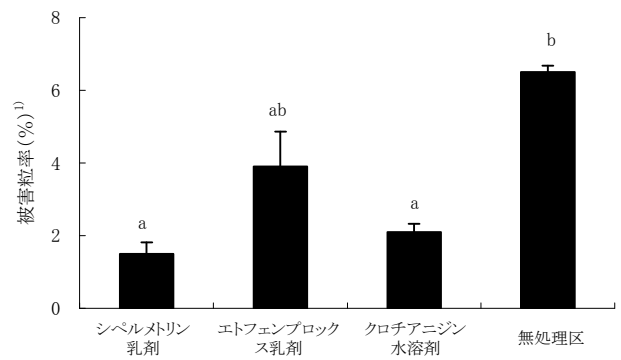
### 1. 同時防除に適した殺虫剤の探索

フタスジヒメハムシ成虫に対する各薬剤の密度抑制効果の調査結果を第1表に示した。無処理区におけるフタスジヒメハムシの成虫密度は、散布当日（8月30日）から散布4日後（9月3日）にかけて増加した後、散布11日後（9月10日）は散布4日後の半数以下に減少した。シペルメトリン乳剤処理区における散布4日後、11日後の成虫密度および補正密度指数は最も低かった。散布4日後に比べ11日後の成虫密度は高まったものの、いずれの時期でも無処理区との間に有意差が認められた。エトフェンプロックス乳剤処理区

およびクロチアニジン水溶剤処理区では、散布4日後の成虫密度は無処理区に比べ有意に低い値を示し密度抑制効果が認められた。散布11日後にはシペルメトリン乳剤処理区と同様に再び密度が高まったが、その傾向はエトフェンプロックス乳剤処理区で特に顕著であった。

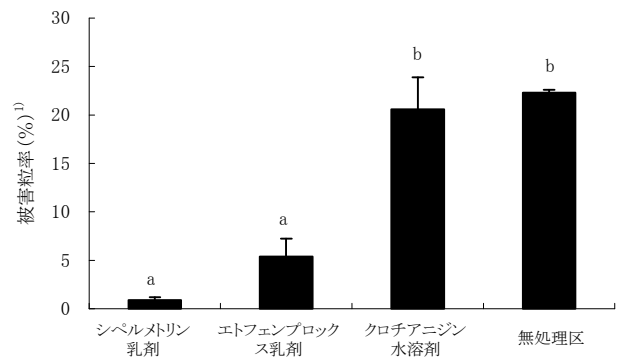
フタスジヒメハムシの子実被害に対する各薬剤の防除効果を第1図に示した。被害粒率は無処理区の6.5%に対し、シペルメトリン乳剤処理区は1.5%（無処理比23.1%）、クロチアニジン水溶剤処理区は2.1%（無処理比32.3%）と高い防除効果が得られ、いずれも無処理区との間に有意な差が認められた。これに対し、エトフェンプロックス乳剤処理区は3.9%（無処理比60.0%）と他の2剤に比べ防除効果は劣った。

マメシクイガの子実被害に対する各薬剤の防除効果を第2図に示した。無処理区の被害粒率は22.3%に対し、シペルメトリン乳剤処理区は0.9%（無処理比4.0%）と防除効果は最も高く、次いでエトフェンプロックス乳剤処理区が5.4%（無処理比24.2%）と高い防除効果を示し、いずれも無処理との間に有意な差が認められた。これに対し、クロチアニジン水溶剤処理区の被害粒率は20.6%（無処理比92.4%）と他の2剤と比べ防除効果は明らかに劣った。



第1図 フタスジヒメハムシの子実被害に対する各薬剤の防除効果。

1)被害粒率は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す（逆正弦変換後、Tukey-KramerのHSD検定）。



第2図 マメシクイガの子実被害に対する各薬剤の防除効果

1)被害粒率は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す（逆正弦変換後、Tukey-KramerのHSD検定）。

第1表 フタスジヒメハムシ成虫に対する各薬剤の密度抑制効果

供試薬剤	成虫数/10株 <sup>1)2)</sup> (補正密度指数)					
	散布当日(8/30)		散布4日後(9/3)		散布11日後(9/10)	
シペルメトリン乳剤	258.0 ± 49.0	a	3.0 ± 2.0	a	28.0 ± 17.0	a
			(0.8)		(16.4)	
エトフェンプロックス乳剤	273.0 ± 53.0	a	25.5 ± 3.5	a	115.5 ± 15.5	ab
			(6.6)		(63.9)	
クロチアニジン水溶剤	230.0 ± 44.0	a	27.0 ± 17.0	a	49.0 ± 10.0	ab
			(8.2)		(32.2)	
無処理区	239.5 ± 17.5	a	341.0 ± 32.0	b	158.5 ± 36.5	b

1)成虫数は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す（Tukey-KramerのHSD検定）。

2)補正密度指数は成虫数の平均値を用いて次式により算出した。

$$\text{補正密度指数} = (T_a \times C_b) / (T_b \times C_a) \times 100$$

Ta: 処理区の散布後成虫数, Tb: 処理区の散布前成虫数, Ca: 無処理区の散布後成虫数, Cb: 無処理区の散布前成虫数

第2表 シペルメトリン乳剤を異なる時期に散布した場合のフタスジヒメハムシ成虫の発生密度に与える影響

処理区 <sup>1)</sup>	成虫数/10株 <sup>2) 3)</sup> (補正密度指数)							
	9/1		9/5		9/12		9/16	
子実肥大始期 散布区	137.5 ± 22.5 a	1.5 ± 1.5 a (0.9)	6.5 ± 0.5 ab (15.2)	7.0 ± 3.0 a (20.5)				
子実肥大始期 9日後散布区	119.5 ± 4.5 a	136.0 ± 0.0 b (93.6)	1.5 ± 0.5 a (4.0)	1.5 ± 1.5 a (5.0)				
慣行防除区	132.5 ± 7.5 a	111.0 ± 11.0 b (68.9)	16.5 ± 0.5 b (40.0)	7.5 ± 0.5 a (22.8)				
無処理区	104.5 ± 3.5 a	127.0 ± 22.0 b	32.5 ± 4.5 c	26.0 ± 3.0 b				

1)子実肥大始期散布区と同9日後散布区の散布時期は、それぞれ9月2日と9月11日。慣行防除区は9月2日にエトフェンプロックス乳剤を散布した後、9月11日にMEP乳剤を散布した。

2)成虫数は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す(Tukey-KramerのHSD検定)。

3)補正密度指数は成虫数の平均値を用いて次式により算出した。

$$\text{補正密度指数} = (\text{Ta} \times \text{Cb}) / (\text{Tb} \times \text{Ca}) \times 100$$

Ta：処理区の散布後成虫数，Tb：処理区の9月1日における成虫数，Ca：無処理区の散布後成虫数，Cb：無処理区の9月1日における成虫数

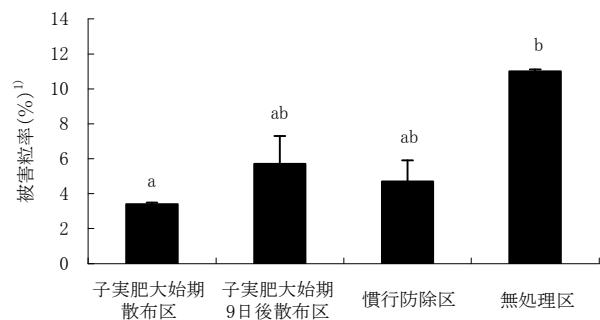
## 2. 同時防除時期の検討

シペルメトリン乳剤の散布時期によるフタスジヒメハムシ成虫密度への影響を第2表に示した。無処理区の成虫密度は9月1日から9月5日にかけて増加し、その後は低下した。シペルメトリン乳剤の子実肥大始期散布区では、散布4日後(9月5日)の補正密度指数は0.9と高い密度抑制効果を示した。その後、密度は再び増加したものの、無処理区および慣行防除区を下回る密度で推移した。子実肥大始期9日後散布区の成虫密度は、散布前の9月1日から9月5日までの期間は無処理区と同様に推移したが、散布翌日(9月12日)の補正密度指数は4.0と高い密度抑制効果を示し、その後も無処理区および慣行防除区を下回って推移した。

フタスジヒメハムシによる被害粒率は、無処理区で11.0%、慣行防除区で4.7%(無処理比42.7%)であった(第3図)。これに対し、シペルメトリン乳剤の子実肥大始期散布区の被害粒率は3.4%(無処理比30.9%)、子実肥大始期9日後散布区の被害粒率は5.7%(無処理比51.8%)といずれも無処理区を下回り、子実肥大始期散布区では無処理区との間に有意差が認められた。慣行防除と比較した場合、いずれの散布時期でも慣

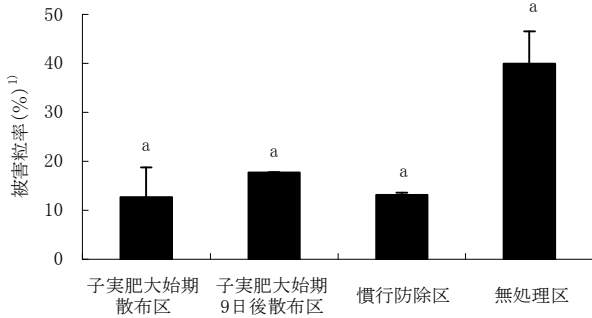
行防除と同程度の防除効果が認められた(第3図)。

マメシクイガによる被害粒率は、無処理区で39.9%と甚発生であったのに対し、慣行防除区では13.1%(無処理比32.8%)に抑制された(第4図)。シペルメトリン乳剤を処理した場合は、子実肥大始期散布区で12.7%(無処理比31.8%)、子実肥大始期9日後散布区で17.7%(無処理比44.4%)といずれも無処理区を下回り、防除時期による明瞭な差は認められず、その効果は慣行防除区とほぼ同等であった。



第3図 フタスジヒメハムシの被害粒に対するシペルメトリン乳剤の散布時期の影響。

1)被害粒率は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す(逆正弦変換後、Tukey-KramerのHSD検定)。



第4図 マメシクイガの被害粒に対するシペルメトリン乳剤の散布時期の影響。

1) 被害粒率は2反復の平均値±標準誤差を示す。同一英小文字間には5%水準で有意差がないことを示す(逆正弦変換後, Tukey-KramerのHSD検定)。

## 考 察

フタスジヒメハムシおよびマメシクイガを対象に、同時防除に適した殺虫剤の探索と有効な防除時期を検討した。

同時防除に適した殺虫剤の探索については、ピレスロイド系のシペルメトリン乳剤およびエトフェプロックス乳剤、ネオニコチノイド系のクロチアニジン水溶剤の3剤を用いて検討した。フタスジヒメハムシの成虫密度および子実被害に対する抑制効果はシペルメトリン乳剤が最も高く、次いでクロチアニジン水溶剤の効果が高かった(第1表, 第1図)。これに対し、エトフェプロックス乳剤は散布直後の成虫密度に対する抑制効果は認められたものの、被害粒に対する抑制効果は低く(第1表, 第1図)、杉本ら<sup>6)</sup>の報告と一致する結果となった。一方、マメシクイガの子実被害に対しては、シペルメトリン乳剤で最も高い防除効果が認められ、次いでエトフェプロックス乳剤の効果が高かったが、クロチアニジン水溶剤では効果が劣った(第2図)。このように、両種に対し農薬登録を有する薬剤であってもその効果は薬剤の種類によって異なり、対象害虫によっても防除効果の傾向が異なった。この中でも、シペルメトリン乳剤は両種に対し高い防除効果が認められ、同時防除を目的とした薬剤として優れていることが明らかとなった。

次にシペルメトリン乳剤を用いて防除時期を検討した結果、フタスジヒメハムシの子実被害に対しては子実肥大始期の散布では慣行防除を上回る

高い防除効果が得られたが、子実肥大始期9日後の散布では子実肥大始期の散布に比べ防除効果がやや劣る結果となった(第3図)。フタスジヒメハムシ成虫による莢の加害は、第2世代成虫が発生盛期を迎えたダイズの子実肥大始期から黄葉期にかけて急激に増加する<sup>1)</sup>。この時期は、宮城県において中生品種タンレイを作付した場合、播種時期にかかわらず8月下旬から9月中旬となる<sup>1)</sup>。成虫に対する密度抑制効果が高いシペルメトリン乳剤を用いたとしても、莢の加害が進んだ9月中旬以降に薬剤散布を行った場合には子実被害を十分に防ぎきれない可能性がある。したがって、本種の子実被害を効率的に抑えるためには8月下旬から9月上旬の子実肥大始期が適期と考えられた。

一方、マメシクイガの子実被害に対しては、子実肥大始期とその9日後の散布時期による明瞭な差は認められず、いずれの散布時期でも慣行防除とほぼ同等の防除効果が得られた(第4図)。本県における成虫発生盛期は8月下旬から9月上旬で年次変動は小さく、産卵盛期は成虫発生盛期とほぼ同時期か1半月遅れて現れることが既に明らかになっている<sup>7)</sup>。したがって、本試験で行った子実肥大始期およびその9日後の薬剤散布は、成虫発生盛期から産卵盛期の間に行われたものと推察され、木村・石谷<sup>3)</sup>がピレスロイド系殺虫剤を用いた薬剤散布は産卵盛期が適期であるという報告と一致する結果となった。

以上の結果から、マメシクイガとフタスジヒメハムシを対象とした同時防除はシペルメトリン乳剤を9月上旬に1回散布することによって、殺虫剤を子実肥大期に2回散布する慣行防除と同等以上の防除効果が得られると考えられた。このように両種を対象とした同時防除が必要とされるのは、マメシクイガによる被害リスクが高いダイズの作付4年目以降の連作ほ場である<sup>4)</sup>。一方、作付年数が3年以下でマメシクイガの被害リスクが低い<sup>4)</sup>ほ場では、フタスジヒメハムシの子実被害に対する防除効果がシペルメトリン乳剤に次いで高かったクロチアニジン水溶剤を選択することも可能と考えられる。

## 要 約

本県のダイズ栽培において子実被害が問題となっているフタスジヒメハムシとマメシクイガを対象に、有効な同時防除法について検討した。

同時防除に有効な薬剤について検討した結果、両種の子実被害に対しシペルメトリン乳剤は高い防除効果が認められた。

シペルメトリン乳剤を用いて同時防除の適期を検討した結果、両種の子実被害に対し9月上旬の薬剤散布で慣行防除のエトフェプロックス乳剤およびMEP乳剤の2回散布と同等以上の防除効果が認められた。

以上のことから、フタスジヒメハムシとマメシクイガの両種の被害を抑制するには、9月上旬のシペルメトリン乳剤による薬剤散布が有効であることが明らかになった。

## 引用文献

- 1) 加進丈二, 畑中教子, 大場淳司. 2009. 宮城県のダイズにおけるフタスジヒメハムシの発生消長 城農セ研報. 53 : 29-37.
- 2) 城所 隆. 2000. 宮城県におけるダイズ子実害虫の同時防除適期. 北日本病虫研報. 51 : 187-189.
- 3) 木村勇司, 石谷正博. 2009. 合成ピレスロイド剤によるマメシクイガの効率的防除. 北日本病虫研報. 60 : 180-185.
- 4) 小野 亨. 2009. 宮城県北部における最近のダイズ害虫被害の発生と特徴. 北日本病害虫研報. 60 : 186-188.
- 5) 小野 亨, 笹原剛志, 城所 隆, 加進丈二, 辻英明, 星 信幸. 2011. 宮城県のダイズ主要病害虫のIPM体系に関する研究 1. 近年の病害虫発生の特徴と防除対策. 宮城古川農試報. 9 : 35-54.
- 6) 杉本直子, 野田朋佳, 新田 朗. 1994. フタスジヒメハムシの発生生態と防除時期の検討. 北陸病虫研報. 42 : 94.
- 7) 高野俊昭, 城所 隆, 藤崎祐一郎. 1986. 宮城県におけるマメシクイガの発生消長と被害. 宮

## Studies of Integrated Pest Management System of the Major Insect Pests and Diseases of Soybean in Miyagi Prefecture

### 3. Simultaneous Control of Two-Striped Leaf Beetle, *Medythia nigrobilineata* (Coleoptera: Crysomelidae), and Soybean Pod Borer, *Leguminivora glycinivorella* (Lepidoptera: Tortricidae)

Hideaki TSUJI, Joji KASHIN and Tohru ONO

#### Summary

The two-striped leaf beetle, *Medythia nigrobilineata*, and the soybean pod borer, *Leguminivora glycinivorella*, have become the most important soybean pests in Miyagi Prefecture in recent years. Seed damage by the former species is high even in the first season of cultivating soybean in fields converted from rice paddy fields. On the other hand, seed damage by the latter species is high in the fourth season of soybean cultivation. We examined an effective control method for these two species using insecticides to select an effective insecticide and the proper timing for insecticide application. First, we examined three insecticides, namely, cypermethrin, etofenprox, and clothianidin, for effective foliar application. Result showed that the foliar application of cypermethrin was the most effective among the examined insecticides in the simultaneous control of the two species. Second, we examined the proper timing for the one-time application of cypermethrin from the beginning to the middle of September in order to control the two species in contrast to conventional control, namely, the two-time application of etofenprox in the beginning of September and fenitrothion in the middle of September. Consequently, the application of cypermethrin in the beginning of September reduced seed damage by the two species. Thus, only one-time application of cypermethrin was as effective as the conventional control, i.e., two-time application of the insecticides. Thus, the application of cypermethrin at the proper timing was suitable for the simultaneous control of two-striped leaf beetle and soybean pod borer.

