

Selsko-Stopanski Institut
 „WASIL KOLAROW“
 Plovdiv (Bulgarien)

GEORGI SENGALWITSCH

Schädliche Cossidae an Obst- und Forstgehölzen und ihre Bekämpfung in Bulgarien

(Lepidoptera: Cossidae)

Mit 10 Textfiguren

I. Zum Schadauftreten von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS und *Cossus cossus cossus* LINNAEUS in Bulgarien

Im Rahmen von Untersuchungen in Südbulgarien wurde festgestellt, daß das Blausieb *Zeuzera pyrina* LINNAEUS und der Weidenbohrer *Cossus cossus cossus* LINNAEUS in Massenvermehrung vorkommen und wirtschaftlich wichtige Schädlinge der Obst- und Forstkulturen darstellen. Das Blausieb wurde als Großschädling an Apfel-, Birnen-, Quitten-, Nuß-, Eschen-, Flieder-, Ahornbäumen und an Mispel festgestellt, in geringerem Maße an der Ulme, Weide, Himbeere, Schwarzer Johannisbeere, Feige und an *Lonicera*. Selten trat das Blausieb an Pappel, Granatapfel, an Weinreben, Haselnuß, Robinie, Linde und an Pflaumenbäumen auf. Am Kernobst wurden die jungen Raupen des Blausiebs durch die Gummwicklung dieser Bäume vielfach abgetötet.

Der Weidenbohrer bevorzugt die Esche, Weide, Pappel, Quitte und Apfel sowie Birnbäume. Auf diesen Holzarten vermehrt er sich normal. In geringerem Maß ist er an Eichen, Linden und Pflaumenbäumen anzutreffen. Von den Eschenarten bevorzugt er besonders *Fraxinus americana* und *Fraxinus excelsior* LINNAEUS.

In künstlich angelegten Wäldern in der Umgebung von Plovdiv (Lauta) ist ein Befall durch das Blausieb von ca. 90% und den Weidenbohrer von etwa 60 bis 70% festzustellen. Das trockenwarme Wetter in den vergangenen Jahren förderte die Zunahme der Populationsdichte dieser Schädlinge. Der beobachtete Befall an *Populus tremula* LINNAEUS im Gebiet des Rhodopen- und Balkangebirges wird wahrscheinlich durch die Art *Cossus terebra* FABRICIUS (*Lamello-cossus terebra* SCHIFFERMÜLLER) verursacht, jedoch bedarf das noch einer Bestätigung. Die Schädlinge bevorzugen einzelstehende Bäume, Spalierobstanlagen und Alleebäume, d. h. Wirtspflanzen, die einer stärkeren Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

II. Über die Entwicklung von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS

Der Flug des Blausiebes beginnt in Bulgarien Anfang Juni und ist Anfang September beendet. Im Verlauf dieser drei Monate ist im Monat August der

Höhepunkt des Schmetterlingsfluges zu beobachten. Der Beginn des Falterfluges ist von ökologisch-klimatischen Bedingungen des entsprechenden Jahres abhängig (Fig. 1).

In der Regel fliegen die weiblichen Falter schlecht. Sie legen nur kurze Entfernungen zurück und das nur während der Eiablagezeit. Männliche Schmetter-

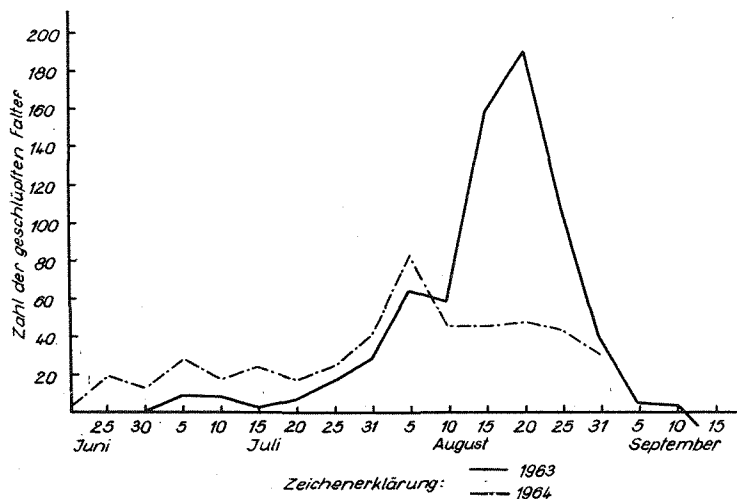


Fig. 1. Dynamik des Schlüpfens der Falter von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS in den Jahren 1963 und 1964

linge dagegen sind gute Flieger. Sie sind abends zwischen 21 und 23,30 h besonders häufig anzutreffen, wobei sie die fast bewegungslos im Kronenraum sitzenden weiblichen Falter aufsuchen. Die Kopulation dauert einige Stunden. Normalerweise werden unter Freilandbedingungen die Falter

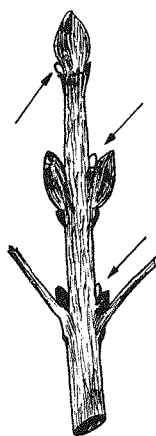


Fig. 2.
Eigelege am Trieb

durch Lichtreize nicht angelockt mit Ausnahme einiger weniger männlicher Tiere und sehr selten weiblicher Exemplare, die man in der Nähe von Gebäuden fangen kann. Die Schmetterlinge sind nach Verlassen der Puppenhülle geschlechtsreif und benötigen keine zusätzliche Ernährung. Die weiblichen Tiere beginnen bereits kurz nach der Kopulation mit der Eiablage, wobei sie die Eier einzeln an junge Triebe im oberen Kronenraum vor allem in der Umgebung von Knospen, Blattstielen und in Rindenritzen mit Hilfe ihres gut ausgebildeten Ovipositors ablegen (Fig. 2). Die Eier werden mit Hilfe eines farblosen klebrigen Sekretes an der Unterlage befestigt. Eine konzentrierte Eiablage ist selten zu beobachten. Die Entwicklungsdauer im Eistadium beträgt gewöhnlich 10 bis 13 Tage. Im Jahre 1964 betrug sie allerdings bei einer Temperatur von 25 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 65 bis 85% nur neun bis zehn Tage. Ein

weiblicher Falter legt im Durchschnitt 1500 bis 2000 Eier ab (maximal 2500 bis 2600). Das Gewicht der Eimenge innerhalb des Schmetterlings macht 60 bis 63% des Gesamtgewichtes weiblicher Tiere aus.

Vor dem Schlüpfen der Eirau­pen ist die schwarze Kopfkapsel der Tiere durch das Chorion der Eier zu erkennen. Die geschlüpften jungen Rau­pen kriechen schnell nach den Zweigen und suchen sich einen passenden Platz, um sich in das Holz einzubohren. Der nach dem Zweigende hin ausgebildete Längsgang weist am Grunde desselben eine Öffnung auf, durch welche die körnigen Exkremente nach außen gebracht werden. Der befallene Zweig vertrocknet und stirbt ab. Etwa 20 bis 30% der Jung­raupen wandern im Herbst nach dem Stamm zu, um sich dort einzubohren. Das ist besonders gut an jungen Eschen festzustellen. Die Rau­pen können Frost gut vertragen. So überdauerten z. B. im Winter 1962/63 die Rau­pen Temperaturen von -30°C ohne großen Schaden zu nehmen. Die Rau­pen haben keine obligatorische Diapause während des Winters, sondern es tritt nur bei einer niedrigeren Temperatur eine Verringerung ihrer Aktivität ein. Unter Laboratoriumsbedingungen lassen sie sich im Verlaufe des

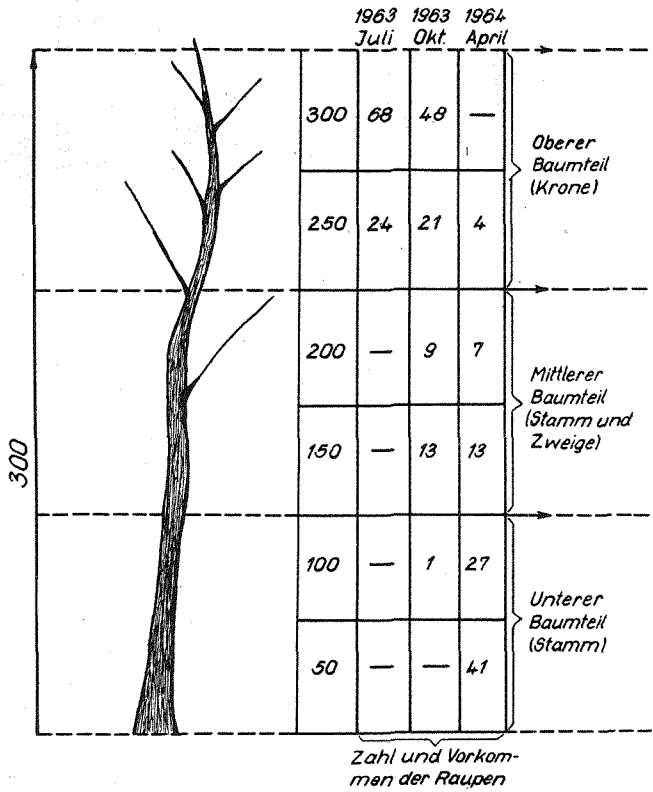


Fig. 3. Wanderung der Rau­pen des Blausiebes *Zeuzera pyrina* LINNAEUS an Esche in den Jahren 1963/1964

Winters gut halten und man kann eine vollständige Entwicklung der Raupen in der Zeit von 12 Monaten erzielen. Unter Freilandverhältnissen suchen die Raupen bei günstigem Wetter bereits Ende Februar oder Anfang März neue Futterstellen auf. In dieser Zeit wandern die Raupen den Stamm entlang und bohren sich gewöhnlich im unteren Teil desselben ein (Fig. 3). Mit Beginn der stärkeren Saftentwicklung wachsen die Raupen schnell heran. In dieser Zeit fressen sie einen breiten ovalen Fraßgang in einer Länge von 20–50 cm,

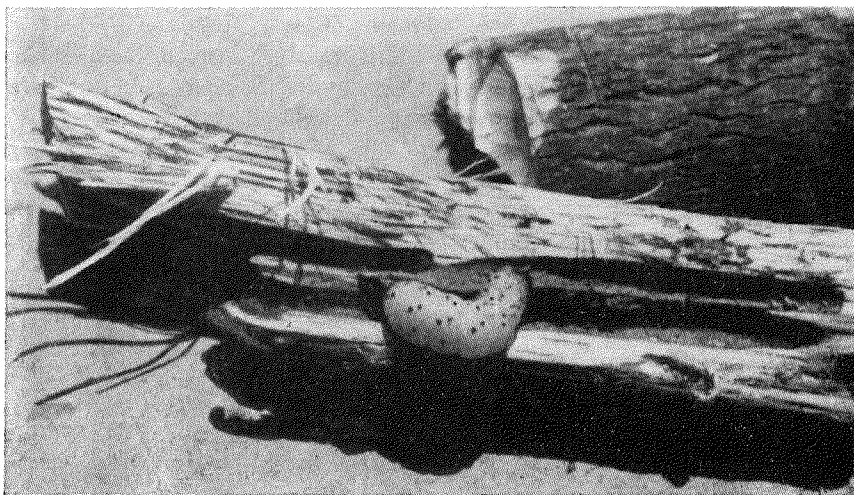


Fig. 4. Raupe und Fraßgang von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS

der seine Richtung laufend ändert (Fig. 4). Die Länge des Fraßganges hängt von der Holzart und der Struktur des Holzes ab. So werden in Kernobstgehölzen nur kurze Gänge angelegt. Bei zu starkem Saftfluß ist eine hohe Raupensterblichkeit zu beobachten. Deshalb tritt durch die Raupen des Blausiebes an Pfirsich-, Kirsch- und Pflaumenbäumen nur selten ein Schaden unter natürlichen

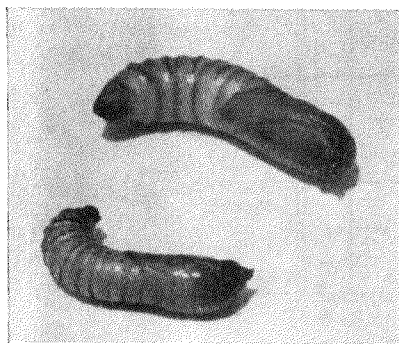
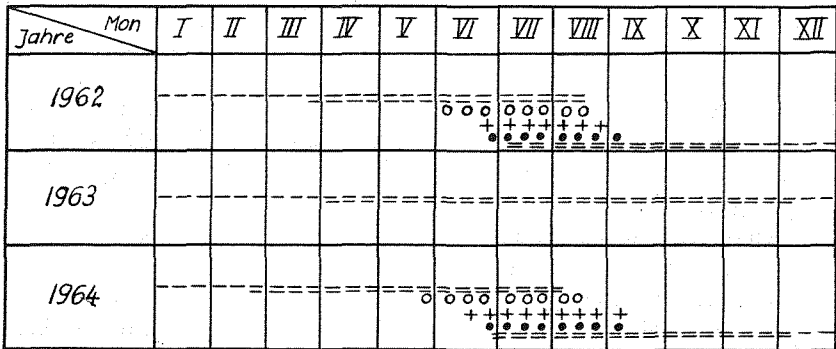


Fig. 5. Weibliche und männliche Puppe vom Blausieb *Zeuzera pyrina* LINNAEUS

Bedingungen ein. Die Raupen dieses Schädlings leben einzeln. Zwei Raupen in einem Gang konnten nicht beobachtet werden. Gegen Herbstende vollendet ein großer Teil der Raupen seine Entwicklung und überwintert in den Fraßgängen. Im Frühling des folgenden Jahres verbreitern und verlängern die Raupen ihre alten Fraßgänge. Am Grund derselben nagen sie einen breiten mit unregelmäßigen Vorsprüngen versehenen Raum aus, der für diese Art typisch ist. Im Freiland tritt eine vollständige Entwicklung der Raupen im Laufe von 24 Monaten ein (Juli

1962—Juni 1964). Die Verpuppung erfolgt im oberen Teil der Gänge, wobei kein Kokon ausgebildet wird. Innerhalb des Ganges liegt die Puppe so, daß der vordere Teil derselben der Öffnung des Fraßganges zugewandt ist. Die weibliche Puppe ist größer als die männliche (Fig. 5). Die Verpuppungszeit dauert 12 bis 19 Tage nach Beobachtungen in den Jahren 1963 und 1964. Vor dem Schlüpfen des Schmetterlings drückt sich die Puppe kräftig durch das Fraßgangloch und ragt etwa zur Hälfte daraus hervor. Nach dem Schlüpfen des



Zeichenerklärung:

- Ei
- Raupe
- o Puppe
- + Falter
- = Raupenfraß

Fig. 6. Phänogramm der Entwicklung des Blausiebes *Zeuzera pyrina* LINNAEUS im Gebiet von Plovdiv (Bulgarien)

Falters findet man hier dann die vorstehende Puppenhülle. Nach vorliegenden Beobachtungen ist festzustellen, daß das Blausieb in Bulgarien eine zweijährige Generation aufzuweisen hat. Der Schädling überwintert zweimal sowohl als junge wie auch als vollentwickelte Raupe (Fig. 6).

III. Zum Einfluß der Nahrung und anderer Faktoren auf die Entwicklung des Weidenbohrers

Der Falterflug des Weidenbohrers (*Cossus cossus cossus* LINNAEUS) beginnt Anfang Juni. So setzte z. B. im Jahre 1963 der Flug am 9. und im Jahre 1964 am 1. Juni ein. Er dauert bis Ende August (20.—25.), wobei der Höhepunkt des Falterfluges vom 10.—15. Juli (im Jahre 1963) bzw. 20.—25. 7. (im Jahre 1964) erreicht wurde. Nach Freilandbeobachtungen beginnt der Falterflug gewöhnlich gegen 21 h und ist gegen Mitternacht beendet. Vom Licht werden vereinzelt nur männliche Falter angelockt. Die weiblichen Tiere werden nach dem Abscheiden der Duftstoffe von männlichen Schmetterlingen aufgesucht. Die Falter fliegen in geringer Höhe und legen nur kurze Entfernungen zurück. Durch den Flügelschlag werden deutlich wahrnehmbare Geräusche erzeugt. Nach der

Kopulation können die weiblichen Falter ohne zusätzliche Ernährung Eier ablegen. Mit Hilfe des gut entwickelten Ovipositors legen sie Eier in alte Fraßgänge des Blausiebes bzw. in Rindenritzen ab, wobei die Eiablage in den Gängen des Blausiebes bevorzugt erfolgt. Der größte Teil der Eier wird am unteren Stammteil abgelegt in einer Höhe bis zu 60 cm in Gruppen von 10 bis zu 80, die mit einer Kittsubstanz verbunden sind. Durch ein ausgeschiedenes bräunliches Sekret sind die Eiablagen schlecht auf der Baumrinde zu erkennen. Ein weiblicher Falter legt im mittleren 450 bis 1000 Eier ab. In Abhängigkeit von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen dauert die Entwicklung zehn bis elf Tage. Im Jahre 1964 betrug diese Entwicklungszeit bei einer mittleren Temperatur von 25 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 75% neun bis zehn Tage. Die Eiräupchen eines Eigeleges schlüpfen fast zur gleichen Zeit, wobei sie sich anfangs unter einem dünnen Gespinst auf dem verlassenen Eigelege aufhalten. An dieser Stelle bohren sie sich in die Rinde ein und bilden hier einen breiten mit unregelmäßigen Vorsprüngen versehenen Gang aus.

Durch die Öffnungen des Fraßganges werfen die Raupen Kot und Holzspäne, zum Teil mit Spinnfäden verbunden, nach außen. Die Raupen bleiben in Gruppen zusammen und erreichen zum Ende des Herbstes das dritte oder vierte Häutungsstadium. Man kann auch Raupen im zweiten Stadium antreffen. Das Vorkommen mehrerer Entwicklungsstadien nebeneinander hängt mit der Dauer der Eiablage und der Entwicklung in einzelnen Wirtspflanzen zusammen. So finden z. B. die Raupen in Holzarten, wie beispielsweise Esche, Weide und Birne, deren Holz sich durch einen hohen Zuckeranteil auszeichnet, gute Ernährungsbedingungen vor und schließen schnell ihre Entwicklung ab (Tab. 1).

Tabelle 1

Zuckeranteile im Holz verschiedener Obst- und Waldbäume (Mai 1964)

Holzart	Wasser in %	Absolute Trocken- substanz	Anteil in Frischsubstanz in %			Anteil in Trockensubstanz in %		
			Mono- saccharide (Maltosa)	Disaccha- ride	Gesamt- anteil an Zucker	Mono- saccharide (Maltosa)	Disaccha- ride	Gesamt- anteil an Zucker
Esche	31,79	68,21	1,49	0,87	2,36	2,18	1,28	3,46
Birne	43,12	56,88	1,76	0,18	1,94	3,09	0,32	3,41
Apfel	46,11	53,89	0,87	0,14	1,01	1,61	0,26	1,87
Quitte	42,10	57,90	0,73	0,10	0,83	1,26	0,17	1,43
Pappel	52,81	47,19	0,41	0,31	0,72	0,87	0,66	1,53

Nach den Angaben von NASONOVA (1960) beträgt in Weide der Zuckeranteil zur Trockensubstanz 5,03%. Daraus ist auch die Bevorzugung des Weidenbohrers für den Befall dieser Holzarten herzuleiten. Die Untersuchungen ergaben, daß die Raupen dieser Art eine obligatorische Diapause haben. Das widerspricht bisherigen Literaturangaben. Unter Freilandbedingungen im Jahre 1963 stellten die Raupen ihren Fraß am 5. November ein, obwohl in dieser Zeit für die Raupenentwicklung günstige Temperaturbedingungen herrschten. Die im Laufe des

Dezember und Januar angestellten Untersuchungen bestätigten, daß die diapausierenden Raupen den Winter in einem dichten Kokon überdauern, wobei sich mehrere nahe nebeneinander aufhalten. Gewöhnlich beginnen dann im Frühling, Mitte oder Ende März, die Raupen wieder ihren Fraß, wobei sie sich tief in das Holz einbohren.

Bei Obstbäumen, bei Pappel und Esche, werden die Gänge in jungen Pflanzen zentral angelegt. Gewöhnlich weisen sie eine unterschiedliche Länge auf und haben einen ovalen Durchmesser. Häufig dringen die Raupen auch zu mehreren in das Holz ein, wobei man dann parallel verlaufende oder sich überkreuzende Gänge antrifft. Eine Besonderheit der Fraßgänge des Weidenbohrers besteht darin, daß die Wände eine dunkle Farbe annehmen und wie verbranntes Holz aussehen (Fig. 7). Die Breite der Fraßgänge ist so groß, daß die Raupen darin umkehren können. Am Grunde der Gänge findet man große ringförmige Öffnungen, die besonders gut im unteren Teil der Stämme zu erkennen sind. Aus diesen Öffnungen fließt ein Saft hervor, der sich durch einen unangenehmen, stark reizenden Duft auszeichnet. Die Raupen gehen oft von einem Fraßgang an eine andere Stelle des Stammes über und bohren sich ein, um einen neuen Fraßgang anzulegen. Es ist eine Eigenart der Raupen des Weidenbohrers, den Aufenthaltsort zu wechseln, wobei auch Überwanderungen von einem Baum auf einen anderen erfolgen. In der Vegetationszeit wachsen die jungen Raupen sehr rasch heran und auf Grund der zunehmenden Nahrungsaufnahme schließt ein Teil dieser Raupen Anfang Oktober seine Entwicklung ab. Nach Untersuchung der Raupen in den einzelnen Häutungsstadien konnte in Übereinstimmung mit NASONOVA (1960) festgestellt werden, daß *Cossus cossus* acht Raupenstadien (nach Ermittlung der Kopfkapselbreite und den Raupenhäuten) aufzuweisen hat. Diese Ergebnisse wurden nach Aufzucht der Raupen an Apfel- früchten erzielt.

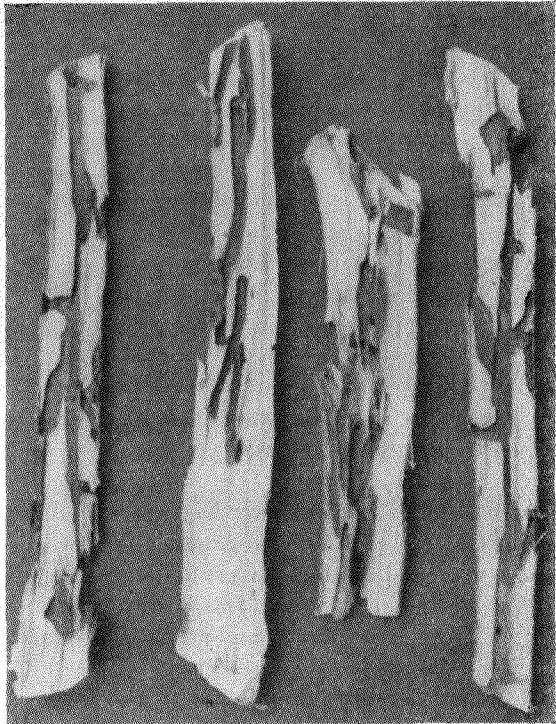


Fig. 7. Fraßgänge vom Weidenbohrer *Cossus cossus* LINNAEUS (verkleinert)

Unter Laboratoriumsbedingungen ist die Aufzucht des Weidenbohrers in Holzstücken sehr erschwert und gewöhnlich sterben viele Raupen nach zwei oder drei Monaten. Zur künstlichen Ernährung wurde das Holz durch Zuckerrüben und Früchte, die einen hohen Zuckeranteil aufweisen, ersetzt. Die besten Resultate konnten dadurch erzielt werden, daß die Raupen in Äpfeln (13% Zucker als Monosaccharide) aufgezogen wurden (Fig. 8). Eine vollständige Raupenentwicklung konnte innerhalb von neun bis zehn Monaten bei einer Temperatur

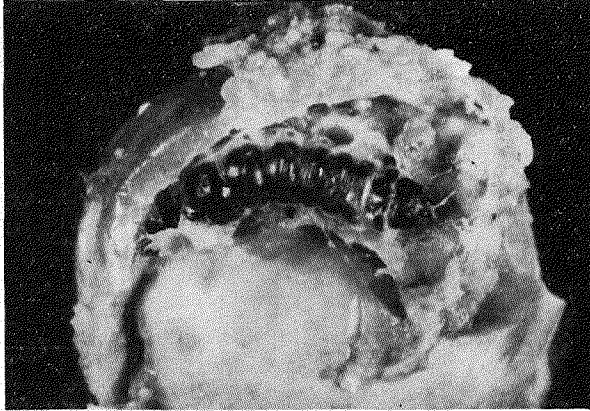


Fig. 8. Raupe des Weidenbohrers *Cossus cossus cossus* LINNAEUS, die in Äpfeln aufgezogen wurde

von 19 bis 22 °C erreicht werden, während demgegenüber in der Natur die Entwicklung 22 bis 24 Monate dauert. Dieses Resultat weist darauf hin, daß die Menge und Qualität des Zuckers in der Ernährung der Raupen des Weidenbohrers eine große Bedeutung hat. Das bestätigt sich auch in der Natur. Die schnellste Entwicklung ist an Weide und an Esche festzustellen, während sie an Quitte und an Eiche wesentlich langsamer verläuft.

Bei einem starken Befall bricht ein großer Teil junger Bäume mit den im Spätsommer einsetzenden Stürmen am Grund des Stammes ab und vertrocknet (Fig. 9). Das ist besonders gut an der Esche zu beobachten.

Der größte Teil der erwachsenen Raupen überwintert das zweite Mal im Diapausestadium. Mit eintretendem Frühling verlassen diese Raupen die befallenen Bäume und dringen in den Boden zur Verpuppung ein. Wenige Tiere, die sich an Weiden und Eschen entwickeln, verlassen ihre Wirtspflanzen auch schon im Herbst. Ein Teil der Raupen verpuppt sich nahe dem Stammfuß, ein anderer in einer Entfernung bis zu 1 m vom Befallsbaum. Die Verpuppung erfolgt in einer Bodentiefe von nicht mehr als fünf bis sieben cm. Vor der Verpuppung nehmen die Raupen eine helle Farbe an und bilden aus Gespinnstfäden einen Kokon, der mit Bodenteilen verklebt ist. Eine Verpuppung in den Fraßgängen ist nicht typisch. Nur in einem Fall konnte ein Kokon an der Basis des Ganges festgestellt werden. Die Verpuppungszeit dauert 25 bis 40 Tage (Juli/August).

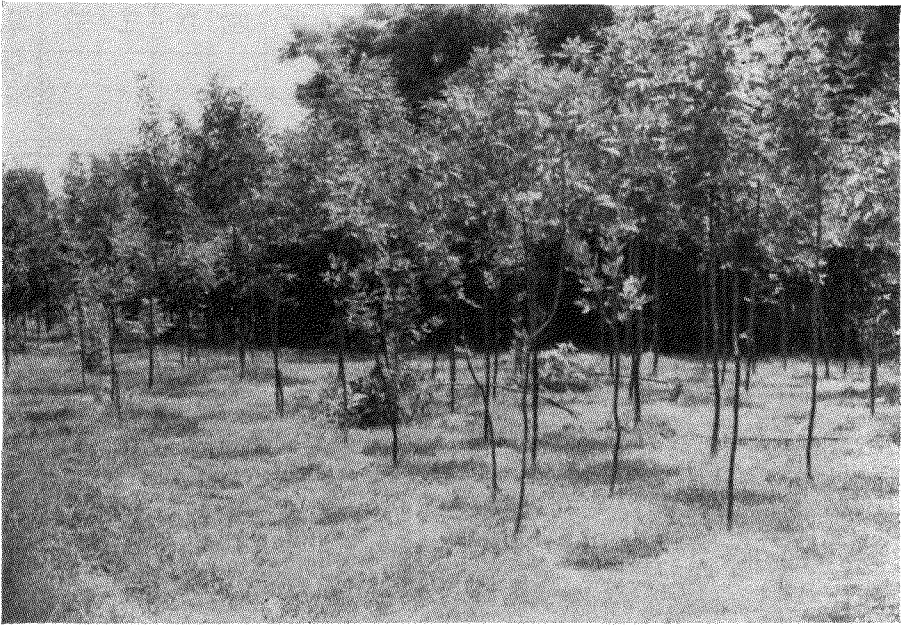


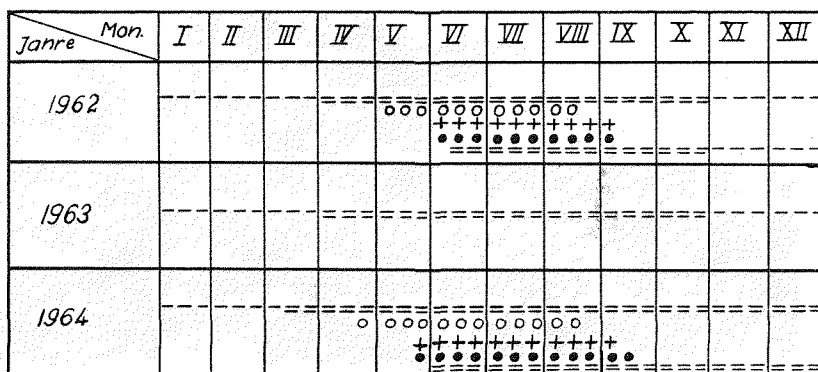
Fig. 9. Bruch von Eschen nach starkem Befall durch *Cossus cossus cossus* LINNAEUS

Beim Schlüpfen der Falter drückt sich die Puppe nach der Bodenoberfläche hin, wobei die leere Puppenhülle nach dem Verlassen des Schmetterlings aus dem Boden herausragt. Die Stelle der Verpuppung läßt sich sehr schwer ermitteln. Die durchgeführten Untersuchungen in Bulgarien zeigen, daß der Weidenbohrer eine zweijährige Entwicklung aufzuweisen hat und sowohl als junge wie auch als erwachsene Raupe überwintert (Fig. 10).

IV. Bekämpfung

Die Bekämpfung dieser Schädlinge ist sehr schwierig und gelingt nicht immer. Vollkommen sicher wirkende chemische Präparate zur vollständigen Vernichtung erwachsener Raupen innerhalb der Fraßgänge konnten bisher nicht gefunden werden. Gute Ergebnisse wurden mit Hilfe des Paradichlorbenzol mit Cyan-Verbindungen, Dichloräthan, Schwefelkohlenstoff u. a. erreicht, aber diese Mittel sind sehr gefährlich im Rahmen großflächiger Arbeiten und unter Praxisbedingungen kaum anwendbar. Zur Bekämpfung jüngerer und älterer Raupen des Blausiebes in Südbulgarien wurden verschiedene chemische Präparate in unterschiedlicher Dosierung erprobt (Tab. 2—5). Aus den Tabellen ist ersichtlich, daß die Präparate auf Phosphorbasis in allen Versuchen die Wirksamkeit der Präparate auf Basis HCN und DDT als Mineralölemulsionen übersteigen.

Die Resultate zur Bekämpfung von Jung- und Altraupen des Weidenbohrers sind aus den Tabellen 6, 7 und 8 zu ersehen. Es ist ersichtlich, daß die Bekämp-



Zeichenerklärung:

- Ei
- Raupe
- Puppe
- + Falter
- ▤ Raupenfräß

Fig. 10. Phänogramm der Entwicklung des Weidenbohrers *Cossus cossus cossus* LINNAEUS im Gebiet von Plovdiv (Bulgarien)

Tabelle 2

Resultate der chemischen Bekämpfung von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS-Altraupen an jungen Apfelbäumen (30. 5. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Dosierung	Zahl der unter-suchten Bäume	Resultate am 14./15. 6. 1964		
			Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Saffa (aktiv P)	1 Streichholz im Loch	5	6	—	Allmähliche Wirkung
Hexatin (HCH + Terpentin)	10%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Gartolit 54 (HCH + DDT)	5%	5	2	3	Allmähliche Wirkung
Bercema-Spritzaktiv-Emulsion (Lindan + DDT)	2%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Paration 50% (etyl P.)	0,5%	5	5	—	Sofortige Abtötung
Folidol M-40 (metyl P.)	0,5%	5	5	—	Sofortige Abtötung
Gusation A (P estär)	0,3%	5	4	1	Sofortige Abtötung
Chlortion (P estär + Cl)	0,3%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Phosdrin (P estär)	0,2%	5	5	—	Sofortige Abtötung
DDT 50%	2%	5	1	4	Langsame Wirkung
Diazinon (P estär)	0,5%	5	4	1	Allmähliche Wirkung
Lindan 50%	0,5%	5	1	4	Langsame Wirkung
Dieldrin 50%	0,5%	5	3	2	Langsame Wirkung
Tiophenit 20 A (metyl P.)	1%	5	1	4	Allmähliche Wirkung
Kontrolle	—	10	—	10	Lebend

Tabelle 3

Resultate der chemischen Bekämpfung von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS-Altraupen an jungen Eschen (3. 6. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Dosierung	Zahl der unter-suchten Bäume	Resultate am 17. 6. 64		
			Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Saffa (aktiv P)	1 Streichholz im Loch	5	5	—	Allmähliche Wirkung
Hexatin (HCH + Terpentin)	10%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Gartolit 54 (HCH + DDT)	5%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Bercema-Spritzaktiv-Emulsion (Lindan + DDT)	2%	5	4	1	Allmähliche Wirkung
Paration 50% (etyl P.)	0,5%	5	4	1	Sofortige Abtötung
Folidol M-40 (metyl P.)	0,5%	5	5	—	Sofortige Abtötung
Gusation A (P estär)	0,3%	5	2	3	Sofortige Abtötung
Chlortion (P estär + Cl)	0,3%	5	4	1	Allmähliche Wirkung
Phosdrin (P estär)	0,2%	5	5	—	Sofortige Abtötung
DDT 50%	2%	5	2	3	Langsame Wirkung
Diazinon (P estär)	0,5%	5	2	3	Allmähliche Wirkung
Lindan 50%	0,5%	5	2	3	Langsame Wirkung
Dieldrin 50%	0,5%	5	2	3	Langsame Wirkung
Triophenit 20 A (metyl P.)	1%	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Kontrolle	—	10	—	10	Lebend

Tabelle 4

Resultate der chemischen Bekämpfung von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS-Altraupen an jungen Apfelbäumen nach Anwendung chemischer Substanzen in den Fraßgängen (11. 6. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Dosierung	Dosierung an einem Fraßgang cm ²	Zahl der unter-suchten Bäume	Resultate am 23. 6. 1964		
				Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Hexatin (HCH + Terpentin)	15%	10	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Gartolit 54 (HCH + DDT)	10%	10	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Bercema-Spritzaktiv-Emulsion (Lindan + DDT)	5%	10	5	3	2	Allmähliche Wirkung
Silvexol (HCH + DDT)	ohne Wasser	2	5	4	1	Sofortige Abtötung
Paration 50% (etyl P.)	1%	10	5	5	—	Sofortige Abtötung
Saffa (aktiv P.)	1 Streichholz im Loch	—	40	38	2	Allmähliche Wirkung
Kontrolle	—	—	15	—	15	Lebend

fungserfolge gegen Altraupen nicht immer gut waren abgesehen von einigen Präparaten auf Phosphorbasis bei Anwendung erhöhter Konzentrationen. Die erhaltenen Resultate bei der Bekämpfung junger Raupen sowohl des Blausiebes wie auch des Weidenbohrers genügen vollständig den von der Praxis gestellten Anforderungen.

Tabelle 5

Resultate der chemischen Bekämpfung von *Zeuzera pyrina* LINNAEUS-Jungraupen an Apfelbäumen (12. 7. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Do- sierung	Zahl der unter- suchten Bäume	Zahl der Raupen an einem Baum	Resultate nach einer Woche		
				Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Tiophenit 20 A (metyl P)	0,6%	2	10	17	3	Sofortige Abtötung
Hexatin (HCH + Terpentin)	1%	2	10	19	1	Allmähliche Wirkung
Bercema-Spritzaktiv-Emulsion (Lindan + DDT)	0,5%	2	10	19	1	Sofortige Abtötung
Paration 50% (etyl P)	0,1%	2	10	20	—	Sofortige Abtötung
Gusation A (Pestär)	0,1%	2	10	20	—	Sofortige Abtötung
Kontrolle	—	2	10	—	20	Lebend

Tabelle 6

Resultate der chemischen Bekämpfung von Altraupen des Weidenbohrers *Cossus cossus cossus* LINNAEUS an jungen Eschen (5. 6. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Do- sierung	Zahl der unter- suchten Bäume	Mittlere Zahl der Raupen an einem Baum	Resultate nach zwei Wochen		
				Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Bercema-Spritzaktiv- Emulsion (Lindan + DDT)	2%	2	10	1	19	Unbefriedigendes Ergebnis
Hexatin (HCH + Terpentin)	5%	2	10	10	10	Allmähliche Wirkung
Hexatin (HCH + Terpentin)	10%	2	10	16	4	Allmähliche Wirkung
DDT 50%	1%	2	10	—	20	Ohne Erfolg
Dieldrin 50%	1%	2	10	—	20	Ohne Erfolg
Phosdrin (P estär)	0,2%	2	10	12	8	Sofortige Abtötung
Folidol M-40 (metyl P)	0,3%	2	10	20	—	Sofortige Abtötung
Gartolit 54 (HCH + DDT)	5%	2	10	10	10	Allmähliche Wirkung
Gusation A (P estär)	0,3%	2	10	12	8	Sofortige Abtötung
Tiophenit 20 A (metyl P)	1%	2	10	1	19	Unbefriedigendes Ergebnis
Kontrolle	—	5	10	—	48	Lebend

Tabelle 7

Resultate der chemischen Bekämpfung von Altraupen des Weidenbohrers *Cossus cossus cossus* LINNAEUS durch Einbringen des Präparates in den Boden (Tiefenwirkung 15—25 cm; Durchmesser der Einbringungsfläche um den Baum 1 m) bei jungen Eschen (5. 6. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Dosierung auf einem Baum in g	Zahl der behandelten Bäume	Resultate nach zwei Wochen		
			Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Technische HCH (12 γ -isomer)	50	2	30	4	Langsame Wirkung
Heptachlor-Staub 20%	50	2	28	6	Allmähliche Wirkung
Heptachlor granul	25	2	19	15	Langsame Wirkung
Aldrin 5%	25	2	21	13	Langsame Wirkung
Dieldrin 50%	25	2	25	9	Allmähliche Wirkung
Arbitex-Staub (Lindan)	50	2	20	14	Langsame Wirkung
Kontrolle	—	2	—	32	Lebend

Tabelle 8

Resultate der chemischen Bekämpfung von Jungrauen des Weidenbohrers
Cossus cossus cossus LINNAEUS an Eschen (14. 7. 1964, Plovdiv)

Bezeichnung des Präparates	Do- sierung	Zahl der behandelten Bäume	Zahl der unter- suchten Raupen an einem Baum	Resultate nach einer Woche		
				Tote Raupen	Lebende Raupen	Bemerkungen
Tiophenit 20 A (metyl P)	0,6%	2	25	47	3	Allmähliche Wirkung
Hexatin (HCH + Terpentin)	2%	2	25	50	—	Sofortige Abtötung
Bercema-Spritzaktiv- Emulsion (Lindan + DDT)	1%	2	25	46	4	Allmähliche Wirkung
Paration 50% (etyl P)	0,1%	2	25	50	—	Sofortige Abtötung
Gusation A (P estär)	0,1%	2	25	50	—	Sofortige Abtötung
Folidol M-40 (Metyl P)	0,1%	2	25	50	—	Sofortige Abtötung
Kontrolle	—	2	25	—	50	Lebend

V. Parasiten und Räuber

Während der Untersuchungszeit konnten aus den Raupen des Blausiebes folgende Ichneumoniden gezogen werden:

Eriborus spec. (Porizontinae), *Pristomerus prope vulnerator* PANZER (Cremastinae).

Als Pilze waren Vertreter der Gattung *Beauveria* und *Cordyceps* festzustellen. Den Eiern und weiblichen Faltern stellten Ameisen nach.

Die Raupen des Weidenbohrers wiesen in Südbulgarien eine hohe Sterblichkeit durch Viruskrankheiten (Polyedrose) auf. Selten war ein Befall durch *B. bassiana* festzustellen. Sehr selten wurden Tachinen in den Weidenbohrerkokons gefunden. Es handelte sich um *Xylotachina diluta* MEIGEN (*X. ligniperdae* BRAUER & BERGENSTAMM). Der Specht *Dryobates syriacus* stellte den Larven des Weidenbohrers und Blausiebes nach.

Zusammenfassung

Zeuzera pyrina LINNAEUS und *Cossus cossus cossus* LINNAEUS erwiesen sich als wirtschaftlich wichtige Schädlinge in Bulgarien. In der vorliegenden Arbeit wird auf den Schaden an einzelnen Holzarten eingegangen. Für die beiden Schadinsekten werden Angaben zur Phänologie, zur Fruchtbarkeit, zum Schadbild, zur Bekämpfung und über die natürlichen Feinde gemacht. *Cossus cossus cossus* LINNAEUS wies eine schnellere Entwicklung in Holzarten auf, die sich durch einen höheren Zuckeranteil auszeichnen. Eine Zucht der Raupen in Apfelfrüchten zeigte gute Ergebnisse.

Summary

Zeuzera pyrina LINNAEUS and *Cossus cossus cossus* LINNAEUS cause economically significant damage in Bulgaria. The present paper discusses their injurious effect on various species of wood. Data about phenology, fertility, appearance of damage, control and natural enemies of these two injurious insects are given. *Cossus cossus cossus* LINNAEUS showed a more rapid development in species of wood with a higher sugar content. The caterpillars were successfully bred in apple fruit.

Резюме

Zeuzera pyrina LINNAEUS и *Cossus cossus cossus* LINNAEUS оказались важными промышленными вредителями в Болгарии. В настоящей работе останавливаются на вреде у отдельных видах дерева. Для обоих вредителей даются данные по фенологии, плодовитости, образе вреда, борьбе и природным врагам. *Cossus cossus cossus* LINNAEUS показал ускоренное развитие в тех деревьях, которые имели высшую концентрацию сахара. Выращивание гусениц в яблоках показало хорошие результаты.

Literatur

- ANFINNIKOV, M. A., Drevesnica v''edlivaja i bor'ba s nej. Kiev, 153 pp.; 1961.
 BODENHEIMER, F. S., Die Schädlingsfauna Palästinas. Berlin, VII & 438 pp.; 1930.
 ČORBADŽEV, P., Vrednite nasekomi po ovoštnite dărveta v Bălgarija. Sofija, 240 pp.; 1933.
 DANIEL, F., Monographie der palaearktischen Cossidae II. Mitt. München. Ent. Ges., 46, 243—288; 1956.
 DOANE, R. W. et al., Forest Insects. London, XII & 463 pp.; 1936.
 GÄBLER, H., Tiere an Pappel. (Die Neue BREHM-Bücherei. 160.). Wittenberg, Lutherstadt, 42 pp.; 1955.
 GREČKIN, V. P. & VORONSOV, A. I., Vrediteli i bolezni topolej i mery bor'by s nimi. Moskva & Leningrad, 149 pp.; 1962.
 KOTTE, W., Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Hamburg & Berlin, XVI & 519 pp.; 1958.
 LAZAROV, A. V., Vrednite nasekomi po ovoštnite kulturi v Bălgarija i borbata s tjah. Sofija, 328 pp.; 1949.
 NASONOVA, L. I., Biologija drevotočca Pahučego. Trudy vsesojusn. Inst. sašč. rast., Leningrad, 15, 215—225; 1960.
 RIPPER, W., Zur Frage des Celluloseabbaus bei der Holzverdauung xylophager Insectenlarven. Ztschr. vergl. Physiol., 13, 312—333; 1930.
 SCHMIDT, H., Holzinsekten. (Die Neue BREHM-Bücherei. 36.). Wittenberg, Lutherstadt, 35 pp.; 1954.
 SCHWERTFEGGER, F., Die Waldkrankheiten. Hamburg & Berlin, XIII & 479 pp.; 1944.