

San José-Schildlausbeobachtungen in Oggau am Neusiedlersee während des Sommers 1940.

Von Maria Janecek,
Zweigstelle Wien der Biologischen Reichsanstalt.
(Mit 1 Textfigur.)

Die folgenden Untersuchungen wurden im Rahmen der dem Reichsbeauftragten für die Bekämpfung der San José-Schildlaus, Oberregierungsrat Dr. M. Schwartz, vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft übertragenen Arbeiten, unter Leitung von Hofrat Dr. L. Fulmek, in Oggau am Neusiedlersee durchgeführt.

Die San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) hat sich seit ihrer Einschleppung aus Ungarn in der Ostmark unter besonderer Bevorzugung der Steiermark, des Burgenlandes und des südöstlichen Teiles von Niederdonau weiter verbreitet. Das Gebiet des ehemaligen Burgenlandes, vor allem im nördlichen Teil um den Neusiedlersee, scheint infolge seiner klimatischen Verhältnisse dem Gedeihen und der Entwicklung dieses Insekts besonders günstige Vorbedingungen zu bieten. Deshalb wurde im Sommer 1940 in Oggau am Neusiedlersee eine Feldstation zu Untersuchungen über die Biologie dieses Schädlings eingerichtet.

Die Arbeiten erstreckten sich teils auf Beobachtungen und Versuche an befallenen Obstgehölzen im Freiland, teils auf Laboratoriumsuntersuchungen und sollten zunächst einen allgemeinen Überblick über Lebensverlauf und Auftreten der Schildlaus in jenem Gebiet geben.

Untersuchungsmethode.

Bei den im Freiland durchgeführten Beobachtungen war ein wesentlicher technischer Behelf die Isolierung einzelner Schildlausweibchen, die auf dreierlei Weise durchgeführt wurde. Ursprünglich wurde jeweils ein Weibchen, das zur Larvenablage reif schien, auf einem Stamm- oder Zweigabschnitt von etwa 20 cm Länge von benachbarten Schildläusen aller Stadien befreit, der Stamm- oder Zweigabschnitt an beiden Enden der Isolierungszone mit Watte und Baumwachs abgedichtet, mit Cellophan umwickelt und über der Watteabdichtung fest abgebunden. Dadurch wurden das isolierte Weibchen und seine Brut gegen natürliche Feinde geschützt und die einwandfreie Feststellung der Zahl der abgelegten Larven ermöglicht. — Eine andere Methode war die Isolierung des bis auf ein reifes Weibchen von Schildläusen gesäuberten Stammstückes mittels eines etwa 1,5 cm hohen Blechgürtels, der der Oberfläche des Stammes möglichst eng, doch ohne Verletzung der Rinde

angepreßt wurde; durch Unebenheit der Rinde entstandene Lücken zwischen Stamm und Blechgürtel wurden mit Wachs abgedichtet und noch mit Raupenleim überstrichen, um das Zuwandern von Larven anderer Weibchen, sowie das Entweichen der innerhalb der Isolierung abgelegten Larven zu verhindern. Der Blechgürtel wurde überdies mit Bindfaden fest an den Stamm gebunden. Diese Methode, die neben einwandfreier Isolierung der zu beobachtenden Tiere die Möglichkeit bot, sie unter den gleichen Witterungs- und Temperatureinflüssen wie die übrigen nicht isolierten zu haben, konnte aber nur bei dicken Zweigen und Stämmen angewendet werden, da sich sonst der Blechgürtel nicht genügend flach anlegen ließ. — Auf dünnen Zweigen schließlich wurden die Enden der Isolierungszone mit Manchetten aus Pergamentpapier, das mit Raupenleim bestrichen war, abgeschlossen. Das Zweigstück war im übrigen frei.

Einzelne Arbeiten im Laboratorium wurden, abgesehen von der Arbeit am Mikroskop oder Binocular, an eingetopften Pflanzen oder eingewässerten Zweigen durchgeführt.

Versuchsgebiet.

Die Untersuchungen erfolgten an Obstgehölzen und anderen Pflanzen in verschiedenen Hausgärten. Dabei wurden vor allem Apfel und Birne benützt, an nächster Stelle standen Quitte, Zwetschke, Marille, Pfirsich, Ringlotte (Reineclaudé) und Nuß. Auch Weinstöcke befanden sich in den meisten Gärten. In den um Oggau liegenden Weingärten standen nur Kirschbäume und vereinzelt Zwetschken- und Nußbäume. Kirsche war hauptsächlich von der gelben, einheimischen, austernförmigen Birnschildlaus *Aspidiotus piri* [Licht.] Reh, die Zwetschkenbäume von der Zwetschkenschildlaus (*Parthenolecanium coryli* L. = *Lecanium corni* Behé.) und zuweilen von der roten einheimischen Schildlaus (*Epidiaspis betulae* [Bär.]) befallen.

Die Obstgehölze der Hausgärten wiesen fast ausnahmslos, ebenso wie die Straßenbäume (zumeist Apfel-, Birn- und Nußbäume, sowie Maulbeerbäume) Befall mit Schildläusen verschiedener Arten auf. Auch die vielfach vorhandenen Oleanderbäume und Buxusbüsche waren verlaust; doch befand sich auf Oleander nur *Aspidiotus hederæ* Vall., auf Buxus neben San José das obenerwähnte *Lecanium*.

Die am häufigsten vorkommenden Schildläuse waren *Aspidiotus perniciosus* Comst., *Aspidiotus piri* (Licht.) Reh und *Epidiaspis betulae* (Bär.). Der Befall der Bäume war außerordentlich stark, und stellenweise überzogen diese Schädlinge mit dicken Krusten Stämme und Zweige. *Aspidiotus ostreiformis* Curt. wurde nicht nachgewiesen.

Mischbefall wurde häufig, namentlich an Birnbäumen, beobachtet; dabei waren auch die Napschildlaus und die Kommaschildlaus anzutreffen. Vor allem *Epidiaspis betulae* ist häufig mit San José vergesellschaftet, während *A. perniciosus* und *A. piri* nicht so häufig nebeneinander vorkamen. (Diese wiederholt beobachtete Vergesellschaftung von *Epidiaspis*

betulae und *A. piri* mit San José spricht für das mehr südliche Vorkommen beider Arten.)

Infektionsversuche.

San José-Schildlaus war am häufigsten auf Apfel- und Birnbäumen zu finden, an nächster Stelle des Befalles standen Nuß, Zwetschke, Ringlotte, Marille, Pfirsich, Quitte, Flieder, Buxus und Wein.

Zur Feststellung der Möglichkeit des Befalles verschiedener, in den Gärten nebeneinander gehaltener Pflanzenarten wurden künstliche Infektionsversuche gemacht. Lebende Freilarven wurden nach dem Larvenauslauf mit einem feinen Pinsel von einem stark befallenen Birnzweig vorsichtig auf folgende Pflanzenarten übertragen: Wein, Walnuß, Erdbeere, Tomate, Petersilie, Dahlie, Löwenmaul, Feuerlilie und Chrysantheme. Außerdem wurde an jede infizierte Pflanze ein stark mit Freilarven befallener Zweig gebunden, und so der Übertritt weiterer Larven ermöglicht. Die Infektionen wurden mehrmals wiederholt (am 6. 7., 17. 8., 19. 8., 24. 8., 27. 8. und 7. 9.). Der Erfolg war am besten bei Nuß und Erdbeere.

Die Infektion eines Nußbaumes wurde dadurch bewirkt, daß die Zweige eines daneben stehenden stark befallenen Birnbaumes mit den Zweigen des Nußbaumes verbunden wurden und die Larven auf diese Weise überkriechen konnten. Der Übertritt von Birne auf Nuß ging rasch vor sich und schon nach wenigen Tagen war die mit dem Birnzweig verbundene Seite des Nußbaumes mit Larven der ersten beiden Stadien in bedeutender Anzahl bedeckt; später fanden sich diese Stadien auch auf dem Stamm und zwar bis zum Erdboden. Der Baum, der vor der Infektion untersucht und als unbefallen festgestellt worden war, war im September schon stark mit Larven aller Stadien bedeckt, doch waren die auf dem Stamm festgesetzten Larven nur bis zum Stadium der Erstlarven unter Schwarzschilden gelangt und dann vertrocknet. Auf frischen grünen Zweigen und Blättern besonders auf den Blattstielen nahe dem Blattgrund waren jedoch die Larven geschlechtsreif geworden und Mitte September wieder Freilarven zu finden.

Erdbeere wurde auch im Laboratorium eingetopft und infiziert. Sowohl im Freiland wie im Laboratorium gelang die Infektion sehr gut und die festgesetzten Larven entwickelten sich bis zur Geschlechtsreife, doch gingen die Weibchen auf der eingetopften Pflanze unbefruchtet zu Grunde, da keine Männchen vorhanden waren. Parthenogenetische Fortpflanzung konnte also dabei nicht festgestellt werden. Die Larven auf den Pflanzen im Freiland entwickelten sich gleichfalls bis zur Geschlechtsreife, doch fand auch hier keine Befruchtung und daher auch kein Larvenauslauf statt.

Die Infektion auf Dahlie gelang nicht; die meisten Larven vertrockneten und die wenigen festgesetzten Larven gingen noch als Erstlarven zu Grunde.

Auf Tomate und Petersilie blieb die Übertragung ebenfalls trotz oftmaliger Wiederholung erfolglos. Denn alle endlich festgesetzten Larven gingen schon bald nach Beginn einer Schildabsonderung zu Grunde. Auf Feuerlilie, Löwenmaul, Chrysantheme und auch auf Holunder kam es überhaupt zu keiner Festsetzung der Larven.

Auf Wein habe ich Larven frei und festgesetzt gefunden; doch weder auf den natürlich noch künstlich infizierten Weinstöcken war der Befall stark, und beschränkte sich auf Blätter und Blattstiele. Die Larven des zweiten und der folgenden Stadien waren, wie auch sonst fast stets auf Blättern gefunden wurde, ausschließlich männlichen Geschlechts. Daraus erklärt sich auch, daß auf Wein keine Vermehrung dieses Schädlings stattfand. Die natürliche Infektion war durch Insekten oder Wind vor sich gegangen. Infektion auf vorher mit Kupferkalk gespritzten Weinstöcken gelang nicht.

Die Entwicklungszeit wies auf den verschiedenen pflanzlichen Unterlagen sowohl bei natürlicher wie bei künstlicher Übertragung keine Unterschiede auf.

Entwicklungsverlauf.

Die Entwicklungsstadien der Schildlaus sind im Folgenden nach ihren meist schon makroskopisch sichtbaren charakteristischen Merkmalen benannt. So heißt die bewegliche, Fühler und Beine tragende Larve Freilarve (F) oder auch Lauflarve; sobald diese sich festgesetzt hat und mit der Absonderung weißer Schildmasse beginnt, heißt dieses Stadium Weißpünktchen (W). Das Weißpünktchen verändert sich zum Schwarzschild, unter dem noch die Erstlarve mit Fühlern und Beinen lebt (S_1). Nach der ersten Häutung bedeckt der Schwarzschild die Zweitlarve (S_2), die sich endlich zum Weibchen oder unter Einschaltung des Pronymphen- (P) und Nymphenstadiums (N) zum Männchen entwickelt.

Der Männchenflug der Wintergeneration und somit die Begattung der Weibchen der Winterbrut, die im Laufe des Mai heranwachsen, erfolgte in der letzten Maiwoche, so daß mit Beginn der Beobachtungen am 2. 6. bereits die erste Entwicklung der Embryonen der kommenden Sommergeneration zu sehen war.

Das aus einem trächtigen Weibchen herauspräparierte Ovarium zeigte folgendes Bild: auf einem paarigen Ovidukt, der vor seiner Einmündung in die Vagina zu einem unpaaren, kräftigen, längsfaltigen Schlauch wird, sitzen in großer Zahl büschelförmig angeordnete Ovariolen mit verschieden weit vorgeschrittener Embryonalentwicklung auf. Da bei

Schildläusen in jeder Ovariole nur eine Eizelle zur Entwicklung kommt (monospermer Typus) und dann die Ovariole atrophiert, ist die Entwicklung einer größeren Zahl von Embryonen als der Zahl der gleichzeitig erkennbaren Ovariolen entspricht, nur möglich, wenn mit dem Absetzen der Larven eine Entwicklung neuer Ovariolen Hand in Hand geht. Die genaue Anzahl aller Ovariolen war deshalb nicht zu ermitteln, weil sich der Beobachtung der unreifen Eischläuche unter dem Mikroskop die überaus zarte, fast glashelle Beschaffenheit derselben als wesentlichstes Hindernis entgegenstellte. Dagegen konnten Ovariolen in vorgeschrittenen Entwicklungsstadien leicht gezählt werden, weil sie infolge der zahlreichen gelben Fettröpfchen deutlich sichtbar waren. In reifen Weibchen waren zu verschiedenen Zeiten im Laufe des Sommers durchschnittlich je 50 schon deutlich entwickelte Eischläuche zu sehen. Der nur schwach oder überhaupt noch nicht entwickelte Eischlauch ist ein zartes, flaschenförmiges Gebilde mit einer größeren, länglich ovalen Basis, auf der ein kurzer, halsartiger Teil und darauf wieder ein größerer runder, kopfartiger Endteil aufsitzt. Im Laufe der weiteren Entwicklung vergrößert sich der Endteil auf Kosten der beiden basalen Teile, und schließlich ist der Embryo nur mehr von einer zarten Hülle umgeben, welche sich mit einem glashellen, zarten Stiel zum Ovidukt verzüngt. Das distale Ende der Ovariolen erscheint frei im Körper und in keiner Weise angeheftet.

Die Anzahl der legereifen Embryonen wurde an einer Reihe von Weibchen ermittelt; dabei ergaben sich folgende Zahlen:

bis zum 15. 7. (nur Wintergen.) 66, 35, 49, 46, 43, 41, 22, 23,
18, 33, 21, 8, 17, 36, 25
Mittel 32,

vom 15. 7.—26. 8. (Wintergen.,
einzelne v. Sommergen.) 61, 61, 56, 49, 21, 59, 53
Mittel 51,

vom 26. 8.—9. 9. (fast nur
Sommergen.) 87, 80, 50, 84, 45, 50, 112, 77,
85, 92, 94, 93, 69
Mittel 78.

Der Mittelwert legereifer Embryonen der Wintergeneration betrug also 41, der der Sommergeneration 78. Die Entwicklung von Larven war daher bei den Sommerweibchen fast doppelt so groß wie bei den Winterweibchen.

Die durch Isolierung ermittelte Anzahl der abgesetzten Freilarven unter Cellophanumhüllung war unwahrscheinlich niedrig; die Anszählungen ergaben die Werte: 4, 15, 7, 28, 15, 9, 8, 14, 23, 13, 5, 6, das Mittel daraus 12, als Anzahl abgesetzter Freilarven in der Zeit vom 1.—30. Juli. Die Ursache dieser geringen Larvenproduktion war wohl die durch

die Cellophanhülle bewirkte Absperrung des Weibchens von der unmittelbaren Einwirkung der atmosphärischen Einflüsse. Die beiden anderen Isolierungsmethoden, bei welchen der Luftaustausch ungehindert vor sich gehen konnte und die isolierte Zone auch der Feuchtigkeit und den Temperaturschwankungen ausgesetzt war, wiesen bedeutend höhere Larvenproduktion auf und zeigten die Werte: 40, 12, 17, 31, 22, 52, 56, 28, 29, im Mittel 32; auch diese Ziffer scheint noch zu niedrig, doch dürfte die geringe Anzahl durch die schlechten Witterungsverhältnisse dieses Jahres bedingt gewesen sein.

Das Absetzen der Lauflarven hält bei den Weibchen der Wintergeneration den ganzen Sommer über an, doch läßt es zur Zeit der Reifung der Sommergeneration deutlich nach und hört bald nach dem Eintritt des zweiten Larvenauslaufes im September ganz auf. Schon im August beginnen die Winterweibchen sich dunkler zu verfärben, einzuschumpfen und zeigen so die ersten Symptome des Alterns und Absterbens. In den meisten Fällen werden alle Larven abgesetzt, doch beginnt das Weibchen auch häufig schon zu vertrocknen, wenn es noch mit einer Anzahl legerer Embryonen erfüllt ist, welche dann mit dem sterbenden Weibchen zu Grunde gehen. Die Larvenablage geht regelmäßig und ununterbrochen vor sich; der Larvenauslauf ist aber von Temperatur und Feuchtigkeit insofern abhängig, als die Larven bei Regen und kühlem Wetter vorerst meist noch unter dem mütterlichen Schild verbleiben und erst bei günstigeren Witterungsverhältnissen diesen verlassen. So findet man an feuchten, kalten Tagen oft eine größere Anzahl von Freilarven unter dem Weibchenschild, von denen sich manchmal schon einige festgesetzt haben und Schildmasse abzusondern beginnen, während auf dem Stamm oder Zweigen des befallenen Gehölzes außerhalb des Schutzes des mütterlichen Schildes kaum einige Larven zu finden sind.

Fast zugleich mit dem ersten Larvenauslauf trat der Befall der Früchte durch die eben geborenen Larven ein (Larvenauslauf am 22. 6., Fruchtbefall am 23. 6.,) der erste Blattbefall dagegen wurde erst etwa 14 Tage später (5. 7.,) an einzelnen Blättern wahrgenommen. Die Entwicklung auf Früchten und Blättern vollzieht sich zeitlich in gleicher Weise wie auf den übrigen Teilen eines Baumes.

Fruchtbefall war auf Äpfeln und Birnen am häufigsten zu treffen, und zwar wurden Kelch- und Stielgrube am stärksten befallen, doch setzten sich die jungen Läuse auch an allen anderen Stellen der Früchte fest. Weiter konnte Fruchtbefall an Zwetschke, Ringlotte und Nuß beobachtet werden.

Die sehr häufig als Folge des Schildlausbefalls auf Früchten, Blättern und Holz, auftretende Erscheinungen der Rotfleckenbildung tritt nicht immer im gleichen Entwicklungsstadium der Schildlaus auf. An

manchen Früchten zeigt sie sich erst, wenn ein Übergang der Weißpunkte zu Schwarzschilden deutlich wird, während die Weißpunkte noch nicht von dem roten kreisförmigen Fleck umgeben sind. An anderen Früchten tritt schon beim ersten Festsetzen der Freilarve ein blaßroter Fleck auf. Manche Äpfel weisen nur an einer Seite Rotfleckenbildung auf, obwohl auch die andere Seite befallen ist und zuweilen kommt es auch vor, daß eine in und um die Kelchgrube stark befallene Frucht überhaupt keine Rotflecken hat.

Ebenso können Rotflecken durch Schildlausbefall auf Blättern vorkommen oder fehlen, ohne daß hierfür äußerlich eine Ursache festzustellen ist. Diese Flecken sind oberseits dunkler, eher rotbraun, unterseits blasser.

Bei Ananaserdbeere trat Rotfleckenbildung auf dem Stiel erst 15 Tage nach der Infektion ein. (29. 6.—13. 7.)

Die Rotfärbung ist vermutlich mehr abhängig von der Reaktion der befallenen Pflanze als von der Schildlaus und daher auch abhängig von Art und Sorte der Pflanze.

Im Laufe des September und Oktober gingen die Winterweibchen zu Grunde und waren nach Absetzen aller Larven weiße, durchsichtige, leere Körperhäute oder, wenn sie vor Abschluß der Larvenablage starben, braune, krustenartige, harte Gebilde, die bei mikroskopischer Betrachtung in ihrem geschrumpften Körper noch einige Embryonen erkennen ließen. Während des ganzen Hochsommers aber produzierten allein die Weibchen der Winterbrut-Larven, und alle Weibchen, die bis etwa in die dritte Augustwoche zu finden waren, gehörten der letzten Generation des Vorjahres an, welche im Larvenstadium überwintert hatte, da die Weibchen der Sommergeneration zu dieser Zeit noch keine legereifen Embryonen trugen. Die Weibchen der Wintergeneration sind von den heranreifenden Sommerweibchen recht gut zu unterscheiden, da sie zunächst meist etwas größer, vor allem aber dunkler gelb gefärbt sind als die hellgelben, zuweilen zitronenfarbigen Sommerweibchen, welche noch keine Larven absetzen. Auch ist das Weibchen der Sommergeneration prall und glasartig, die Körperhaut des Winterweibchens erhält aber allmählich eine lederartige Beschaffenheit, ein Merkmal, das wie die dunklere gelbe bis hellbraune Färbung schon als Alterserscheinung zu bezeichnen ist.

Der zweite Larvenauslauf erfolgte am 7. September. Während die Sommergeneration in der Zeit vom 22. 6. bis zum 7. 9. sich von der Freilarve bis zum Larven absetzenden Weibchen entwickelte und dazu also einen Zeitraum von 77 Tagen, davon allein für die Entwicklung von der Freilarve zum reifen Weibchen 34 Tage beanspruchte, sind die Larven der zweiten Generation Ende Oktober nur bis zum Stadium der Erstlarve unter dem Schwarzschild gelangt. Infolge der niedrigen Temperaturen und der feuchtkalten Witterung war ein dritter

Larvenauslauf nicht mehr zu erwarten. Für das Jahr 1940 war also in der Ostmark, selbst in dem für diese Schildlaus sonst so günstigen Klima am Neusiedlersee, nur die Entwicklung einer einzigen Sommergeneration neben dem teilweisen Ablauf einer folgenden Wintergeneration festzustellen. Doch kann diese Feststellung nur für das Beobachtungsjahr 1940 Geltung haben, da infolge seines lang anhaltenden Winters und des folgenden sehr feuchten und kühlen Frühjahres allein schon die Entwicklung und Reifung der Wintergeneration sich verspätete und dadurch

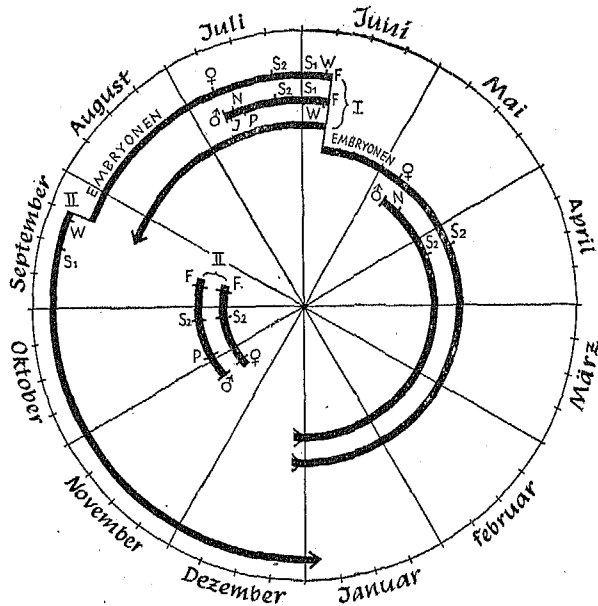


Fig. 1. Entwicklungsverlauf der San José-Schildlaus.

auch der erste und zweite Larvenauslauf später einsetzte. In einem wärmeren Sommer werden sich die Entwicklungszeiten wahrscheinlich bedeutend verschieben.

Temperatur und Witterungseinflüsse sind von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung auch dieses Schädling; einfache Beobachtungen der Freilarve unter verschiedenen Witterungsbedingungen lassen schon derartige Zusammenhänge erkennen. Bei hellem, sonnigem, warmem Wetter ist der Larvenauslauf ungehemmt; die Lauparven kriechen eifrig auf Stamm, Zweigen, Blättern und Früchten herum und suchen eine Stelle, um sich festzusetzen. Kühles Wetter wirkt zwar hemmend auf den Auslauf, er findet aber schließlich dennoch statt. Die Larven kriechen dann wohl aus doch bewegen sie sich langsam und sind auch

nicht so zahlreich zu finden wie bei günstigerer Wetterlage. Regen setzt die Agilität der Freilarven sehr herab; Wind beeinträchtigt sie kaum, es sei denn, daß es zugleich kühl ist, wobei mehr die Kühle als der Wind hemmend wirkt, da Wind bei warmer Sonne keinen Einfluß hat.

Die Abhängigkeit der Freilarven von den Witterungsverhältnissen wird durch folgende Beobachtungen veranschaulicht: An einem kühlen, windigen Regentag bei einem Tagesmittel von 17^o C verhielten sich die Larven auf den noch trockenen südlich orientierten Stellen eines Baumes verhältnismäßig frisch und lebhaft, während die regennasse Ost-, West- und Nordseite fast keine Freilarven aufwies; nur an einzelnen Stellen krochen einige langsam über die regennassen Seiten, doch war auch hier eine beträchtliche Anzahl Lauparven, welche sich so verhielten, als seien sie eben im Begriffe, Schildmasse abzusondern. Bei vorsichtiger Berührung jedoch bewegten sie sich langsam weiter, das heißt, sie hatten sich noch nicht festgesaugt. Es ist wahrscheinlich, daß bei länger anhaltendem Regen die Larve an der Stelle, wo sie sich so unbeweglich verhält, sich auch schließlich festsaugt.

Die Freilarve wandert ohne wesentliche Bevorzugung irgendeiner Richtung an der Rinde auf und ab, bis sie eine zusagende Stelle gefunden hat, an der sie sich festsaugt. Sie geht auf alle Teile der befallenen Pflanze über, doch findet man oft stellenweise sowohl Häufung als auch Fehlen des Befalles ohne äußerlich erkennbare Ursache und augenscheinlich regellos. Häufig findet man stark verlauste Stämme, auf denen es von Freilarven wimmelt, während die frischen jungen Triebe verhältnismäßig schwach befallen sind; in anderen Fällen sind die Spitzen und der stammnahe Teil eines Zweiges stark befallen, während der dazwischen liegende Abschnitt von Schildläusen frei ist. Eindeutige Bevorzugung eines Sproßteiles ist hier nicht festzustellen. Bei Birnen findet man oft sehr stark befallene Zweigspitzen und es ist einleuchtend, daß diese saftreichen Stellen gern als Saugstellen aufgesucht werden; dennoch ist es bei den gewiß nicht weniger saftreichen Trieben des Apfelbaumes anders; diese sind besonders in recht jungem Zustand oft überhaupt nicht befallen. Die Erklärung hierfür ist in deren äußerer Beschaffenheit zu suchen. Die jungen Triebe des Birnbaumes sind glattrindig und unterscheiden sich nicht vom übrigen Holz. Die jungen Apfeltriebe aber sind stark behaart und die Freilarven, welche diese Stellen aufsuchen, kehren entweder bald um, weil ihnen die Bewegung über den Haarfilz Schwierigkeiten macht, oder sie kriechen mühevoll weiter, gelangen aber mit dem Rüssel an keine Stelle, wo sie sich festsaugen können und gehen zu Grunde. Wo im Haarfilz eine schütterere Stelle vorhanden ist, findet man auch manchmal festgesetzte Larven.

Das Festsetzen der Larven erfolgt innerhalb der ersten 24

Stunden ihres Lebens. Zunächst verweilen die ohne Eihüllen lebend geborenen Tiere noch einige Zeit unter dem mütterlichen Schild, um schließlich an einer beim Larvenabsetzenden Weibchen meist zu beobachtenden, etwas gehobenen Stelle des Schildrandes hervorzukriechen. Manche Freilarven bleiben aber zeitlebens unter dem mütterlichen Schild, wo sie sich festgesaugt haben. Auf Erdbeere übertragene Freilarven, welche noch unter dem Weibchenschild gelebt hatten, also erst kurze Zeit abgelegt sein konnten, kamen nach etwa einer Stunde zur Ruhe; sie saugten sich allerdings nicht sofort fest, doch waren sie im Verlaufe von 24 Stunden, an dem gleichen Platze festsitzend, schon mit der Abscheidung von Schildmasse beschäftigt. Die Dauer des Freilaufes bis zur Festsetzung ist nicht immer gleich lang, sondern richtet sich nach der Eignung des Pflanzenteiles oder wenigstens nach dessen äußerer Beschaffenheit. Wie ein Versuch auf Annanaserdbeere zeigte, kamen die auf die Strengelfurche übertragenen Freilarven schon im Verlaufe von einer Stunde zur Ruhe und waren am nächsten Morgen schon mehr oder weniger weit entwickelte Weißpunkte geworden, während die auf die Blätter übertragenen Larven stundenlang herumwanderten. Von zehn auf Erdbeerblätter übertragenen Freilarven waren am nächsten Morgen nur noch zwei festgesetzte zu finden, eine oberseits und eine unterseits an der Mittelrippe nahe dem Blattgrunde; die übrigen Larven auf der Blattspreite waren teils im Vertrocknen, teils abgefallen. Hier handelte es sich um verhältnismäßig stark behaarte Blätter, und diese Behaarung scheint die gleiche Wirkung auf die Bewegung der Larve zu haben, wie der Haarfilz der Apfeltriebe. Für die Bewegung und Festsetzung der Larven ist daher eine glatte Oberfläche günstiger als eine behaarte.

Die Übertragung der Larven geht durch Insekten, Wind, direktes Überkriechen auf sich berührende Zweige benachbarter Bäume vor sich. Keinesfalls aber findet eine Verbreitung des Schädlings durch Wanderung seiner Larven über Erde oder Sand vom Fuße eines Baumes zum anderen statt. Auf Sand oder Erde ausgesetzte Schildlauslarven können sich nicht weit bewegen; die feinsten Sandkörnchen rollen bei der geringsten Erschütterung über die Larven und bedecken sie. Aber auch wenn die Larven nicht von Sandkörnchen überdeckt werden, zeigen sie auf dieser Unterlage wenig Lust zu Bewegungen und gehen schließlich, da sich ihnen keine Möglichkeit bietet, sich festzusaugen, zu Grunde. Ebenso behindert feiner Staub die Bewegung der Freilarven außerordentlich und zwar in steigendem Maße, je feiner die Staubteilchen sind, da letztere an Fühler und Beine der Larve haften und diese bei dem Versuche, diesen Ballast abzustreifen, sich mit immer neuem Staub bedeckt. Eine Larve, welche auf einem Zweig von einem Kreisring aus dicht aufgetragenem Staub umgeben wird, geht aus diesem nicht heraus, sondern vertrocknet, wenn sich innerhalb des Kreisringes keine geeignete Ansaugstelle findet.

Hat die Larve eine passende Stelle gefunden, so setzt sie sich fest und beginnt mit der Schildbildung. An der erwählten Stelle dreht sie sich einigemale um den Rüssel als Mittelpunkt und saugt sich fest, während Fühler und Beine in heftig zitternder Bewegung sind. Gleichzeitig beginnt sie sich abzurunden. Aus der flachen, langgestreckten Freilarve wird unter Anpressung des Pygidiums und des Fühler tragenden Vorderkörpers an die Unterlage und unter leichter Emporwölbung des Körpermittelteiles eine fast halbkugelige unbewegliche Larve. Die Fühler und Beine werden unter den Körper gezogen, doch sind letztere noch längere Zeit in zuckender Bewegung. Die Wölbung des Körpers ist derartig, daß ein kreisringförmiger Randteil flacher bleibt und der mittlere Teil sich stärker aufwölbt. Etwa 14—15 Stunden nach der Festsetzung ist aus der ersten Abscheidung von Schildmasse (meist als Wachs bezeichnet) ein weißer Schild geworden („Weißpunkt“). Die Wachs“-Absonderung ist gleichmäßig über den ganzen Rücken verteilt und liegt so dicht an, daß sie einen genauen Abdruck des darunterliegenden Tieres darstellt. Der kreisförmige Mittelteil des Schildes, der am Anfang der Schildentwicklung halbkugelig ist, und im späteren Schwarzschildstadium deutlich als heller Mittelpunkt hervortritt, ist also der Abdruck des gewölbten Mittelteiles des Larvenkörpers. Die Staubkörnchen, welche oft die unbeschildete Larve bedecken, werden nicht in den ersten weißen Schild eingebaut, sondern von der Wachshülle emporgehoben und ruhen auf dieser. Im Laufe der folgenden Stunden ist keine auffallende Änderung im Schildaufbau zu sehen, sondern die Wachshülle, welche zuerst noch den Larvenkörper blassgelb durchscheinen ließ, ist nun dichter und undurchsichtig geworden. Der Schild ist in diesem Stadium vom Tier leicht abhebbar, da er in diesem Zustand den Rand des Körpers nicht überschreitet und daher auch der pflanzlichen Unterlage nicht anliegt. In Xylol, Alkohol und Essigäther ist der Schild nicht löslich.

Etwa 5 (—6) Tage¹⁾ nach Bildung des Weißpunktstadiums begann sich der weiße Schild grau zu färben; nach weiteren 3—4 Tagen konnte man schon von einem richtigen Schwarzschild sprechen, unter dem die Erstlarve mit Fühlern und Beinen lebt. Bei vielen Larven bleibt die Schildmitte weiß oder grau, ohne sich bei Bildung des Schwarzschildes dunkler zu färben; zuweilen etwas gewölbt und ein weißes Wachspünktchen oder einen kraterförmigen Ring bildend, fällt sie späterhin nach weiterer Schildvergrößerung ab. Unter den Schilden der Weißpunkte und den Schwarzschilden vor der Häutung sind stets nur Erstlarven mit

¹⁾ Wenn im Folgenden Zeitangaben für die einzelnen Entwicklungsstadien angeführt werden, so beziehen sich diese ausschließlich auf die Sommergeneration in Oggau im Sommer 1940.

Fühlern und Beinen. Der weiße Kratering des Schwarzschildes gibt jene Linie an, bis zu welcher der gewölbte Mittelteil der festgesetzten Larve reichte.

Die ersten allerdings noch schwachen Anzeichen einer beginnenden Häutung traten schon unter dem ersten sich allmählich schwarzfärbenden Schild, etwa 5 Tage nach dem Larvenauslauf auf: die Haut ist dunkler gelb geworden und wird im Laufe der folgenden Tage lederartig und hart. Am 18. Tag nach dem allerersten Larvenauslauf wurde die erste Zweitlarve gefunden. Diese Larve hat mit der ersten Körperhaut auch ihre Extremitäten abgestreift. Es konnten drei verschiedene Häutungsvorgänge beobachtet werden: Die erste Larvenhaut platzt entweder ventral quer über dem Körper zwischen dem 2. und 3. Beinpaar und die Larve schlüpft nach unten heraus; oder es tritt in der ersten Larvenhaut vor den Mundwerkzeugen ein Riß ein und die Ventralhaut wird vom Dorsalteil getrennt, nach rückwärts geschoben; in beiden Fällen zeigen die frisch abgestreiften dorsalen Larvenhäute, welche späterhin dem Dorsalschild eingebaut werden, an dem anhaftenden zarten ventralen Teil häufig noch alle drei Beinpaare wie auch das Schlundgerüst. Die beiden geschilderten Häutungsvorgänge sind sehr selten zu sehen und stellen vielleicht Ausnahmefälle dar. Die häufigste Form der Häutung erfolgt in der Weise, daß sich kreisförmig um die Ansaugstelle die Ventralhaut am Körperumfang von der Dorsalhaut ablöst, so daß nur mehr die Dorsalhaut, fest an den Schild gepreßt, übrig bleibt, welcher manchmal noch ein schmaler, zarter Randstreifen der Ventralhaut anhaftet. In jedem der angeführten Fälle wird die alte Larvenhaut dorsal an den Schild gestemmt; die zweite Larvenhaut besorgt dann durch fortgesetzte Wachsabsonderung, daß die erste Larvenhaut zwischen zwei Wachsschichten (der des ersten Schildes und der Absonderung der Zweitlarve) eingebaut wird. Der ventrale Häutungsrest ist außerordentlich zarthäutig und zuweilen nicht mehr unter dem Tier zu finden. Die Dorsalhaut wird stets dem Schild eingebaut, die Ventralhaut mit ihren Anhängen kann in seltenen Fällen auch in den Dorsalschild aufgenommen werden, wenn eine der beiden zuerst beschriebenen Häutungen vor sich ging.

Die zweite Häutung erfolgte 16 Tage nach der ersten; diese geht ausschließlich nach dem dritten Typus vor sich. Die frisch gehäuteten Tiere sind nun die jungen Weibchen dieser Generation, kenntlich an der queren Vaginalspalte mitten auf der Ventralseite des Pygidiums, welche den Larvenstadien fehlt.

Das Wachstum des Schildes besteht in einer weiteren Anlagerung von Wachsmasse, die das Tier ausscheidet. Zu oberst befindet sich dann die erste Wachshülle des Schwarzschildstadiums, welche auch den weißen Kratering mit einem weißen Zentralpunkt tragen kann, dann die erste

Larvenhaut, zwischen erster und folgender Wachsabscheidung eingebaut, darunter die zweite Larvenhaut und schließlich die letzte Schildmasse. Die Vergrößerung erfolgt in kreisringförmigen Zuwachsstreifen, welche sich auf dem Schild als verschieden dunkel gefärbte Zonen unterscheiden. Die Zeitdauer des Wachstums des Weibchenschildes, auch Altschild genannt, fällt zusammen mit der Entwicklungszeit der Embryonen und ist zu Ende mit dem Larvenauslauf. Das eben frisch gehäutete Weibchen, das noch sehr flach und wenig größer als die Zweitlarve ist, dehnt sich mit zunehmender Entwicklung der Ovarialschläuche, vergrößert dabei gleichzeitig auch den Schild und erreicht zur Zeit der Larvenablage sein größtes Ausmaß. Die dabei vor sich gehende Größenzunahme des Weibchens hat aber mit Wachstum nichts zu tun, sondern ist lediglich eine Dehnung der Körperhaut entsprechend dem Heranwachsen der sich entwickelnden Embryonen, so daß schließlich jede Spur von Segmentierung verschwindet. Nach Absetzung der Larven schrumpft dann das Weibchen zusammen.

Beim Größerwerden des Weibchenschildes fällt häufig der ursprüngliche Schwarzschild ab; die Zeit dafür ist individuell verschieden, so kommt es vor, daß er schon 12 Tage, in anderen Fällen erst 25 Tage nach der 2. Häutung, abfällt; es gibt aber auch viele Weibchen, die ihn gar nicht verlieren. Der Schwarzschild der Erstlarve ist sehr flach und blättert von dem Weibchenschild, der sich bei zunehmender Entwicklung der Embryonen stark wölbt, ab, wenn er dem Schild in der Form nicht folgen kann. Der Verlust dieses Schildteiles ist nur vom individuellen Ausmaß der Wölbung des weiblichen Tieres abhängig; daher behalten ihn Weibchen, die trotz weit entwickelter Embryonen doch recht flach sind. Wenn der Schwarzschild vom erwachsenen Schild abfällt, tritt der darunter liegende, glänzend braune Nabel hervor, der durch die erste Larvenhaut dargestellt wird.

Der bisher beschriebene Entwicklungsverlauf und die angegebenen Entwicklungszeiten gelten für die Entwicklung der Weibchen. Diese machen also eine zweimalige Häutung durch und sind von der ersten Häutung ab augen-, fühl- und beinlose Tiere, die mit dem Rüssel festgesogen, ihr Leben unbeweglich unter dem Schild bis zum Absterben verbringen.

Ganz anders dagegen ist die Entwicklung und die Lebensweise der Männchen. An den Freilarven, bzw. Erstlarven unter dem Schwarzschild ist noch keine Geschlechtsdifferenzierung wahrzunehmen. Erst nach der ersten Häutung wird der Geschlechtsunterschied deutlich. Die männliche Zweitlarve der San José-Schildlaus ist länger gestreckt als die weibliche, hat eine von letzterer abweichende Gestalt des Hinterendes, ist aber wie diese fühl- und beinlos. Im Pygidium sind das

erste und zweite Lappenpaar, sowie die Platten zwar deutlich ausgeprägt, es fehlt aber die bei den weiblichen Zweitlarven schon beginnende Ausbildung der als „geflügelte Platten“ bezeichneten Fortsätze des Hinterrandes. Die Segmente des Abdomens sind gestreckt, während diese bei den weiblichen Zweitlarven auf eine enge, etwas gefaltete Region zusammengedrückt sind. Die männliche Zweitlarve besitzt im Gegensatz zur weiblichen gleich den Erstlarven Augen, die zunächst farblos, sich erst einige Zeit nach der Häutung violett, färben. Nach der zweiten Häutung, also bei der Pronymphe, sind die Augenflecke schwarzviolett. Sie sind in diesem Stadium groß und oval. Die Entwicklungsdauer bis zur männlichen Zweitlarve war in dieser Sommergeneration 1940 der der weiblichen gleich. Auch die Entwicklungszeit der männlichen Zweitlarve bis zur Imago fiel zusammen mit der Ausbildung der weiblichen Zweitlarve bis zum Weibchen. Doch schieben sich beim Männchen in dieser Zeit noch zwei Häutungen ein.

In der Entwicklung zum fertigen, schlüpfreifen Männchen treten also vier Häutungen auf, während das Weibchen schon nach zwei Häutungen geschlechtsreif ist. In der Zeit von etwa 9 Tagen waren die männlichen Zweitlarven zur Pronymphe entwickelt. Diese ist noch langgestreckter als die Zweitlarve und hat die ersten Anlagen einer Bildung von Fühlern, Beinen und Flügeln; der Pygidiumrand hat mit dem der Zweitlarve keine Ähnlichkeit mehr, sondern zeigt die beginnende Ausbildung des Begattungsapparates. Nach weiteren vier Tagen hatte sich aus der Pronymphe die Nymphe entwickelt, die sich in drei Tagen zur Imago umbildete. Die Nymphe ist der männlichen Imago schon sehr ähnlich; die Ausbildung der Augen-, Fühler-, Bein- und Flügelanlagen ist noch vorgeschrittener als bei der Pronymphe und der dolchförmige Begattungsapparat (Stylus) bildet das wesentlichste Merkmal. Die Imago liegt nach der letzten Häutung noch eine Zeit lang unter dem langgestreckten, hellgrauen Schild und verläßt diesen schließlich, indem sie unter ventraler Längsspaltung der Schildhülle aus dieser, welche schon bei der Abstoßung der beiden vorhergehenden Häutungsreste am Hinterende von der Unterlage gelockert ist, nach rückwärts herausschlüpft. Sie ist braun, deutlich in Kopf, Brust und Hinterleib gegliedert, mit großen, neungliedrigen, borstentragenden Fühlern, langem, dolchförmigem Begattungsapparat, zwei großen Flügeln mit einfacher Gabelader und zwei kleinen, verkümmerten, weißlichen Flügelhäkchen (an Stelle der Hinterflügel), trägt über dem Rücken des Thorax ein dunkelbraunes Querband (Apodema) und entbehrt funktionsfähiger Mundteile.

Der Häutungsvorgang von der Erstlarve zur Zweitlarve ist bei männlichen und weiblichen Larven gleich, also eine kreisförmige Ablösung der Ventralhaut. Auch bei der zweiten Häutung wird wie beim Weibchen

die dorsale Haut dem Schild einverleibt, ventral bleibt eine Wachsabscheidung an der Pflanzenunterlage. Die folgenden beiden Häutungen aber sind von ganz anderer Art. Die dritte Häutung zwischen Pronymphen und Nymphe, sowie die vierte Häutung zwischen Nymphe und Imago geht in der Weise vor sich, daß die Haut nach rückwärts über den ganzen Körper abgestreift wird und schließlich am Hinterende aus dem Schild herausgeschoben wird. Man findet diese Häutungsreste zuweilen knapp nach der Häutung noch vor; sie sind eine zarte weißhäutige Hülle, die besonders nach der letzten Häutung häufig zu beobachten ist.

Die Entwicklungsdaten des heurigen Sommers sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt:

Weibchen				Männchen			
F	22. 6.	1 Tag		F	22. 6.	1 Tag	
Wp	23. 6.	8 Tage		Wp	23. 6.	8 Tage	
S ₁	1. 7.	9 Tage	1. Häutung	S ₁	1. 7.	9 Tage	1. Häutung
S ₂	10. 7.	9 Tage		S ₂	10. 7.	9 Tage	2. Häutung
				P	19. 7.	4 Tage	3. Häutung
				N	23. 7.	2 Tage	4. Häutung
		16 Tage	2. Häutung	(M)	25. 7.	1 Tag	
W	26. 7.			M	26. 7.		
zus. 34 Tage				zus. 34 Tage			

F = Freilarve, Wp = Weißpunkt, S₁ = Schwarzschild mit Erstlarve, S₂ = Schwarzschild mit Zweitlarve, W = Weibchen, P = Pronymphen, N = Nymphe, (M) = ♂ noch unter dem männlichen Schild, M = freies ♂.

Die ersten frei fliegenden Männchen der Sommergeneration wurden am 26. 7. gleichzeitig mit den ersten Weibchen dieser Generation aufgefunden, das ist 34 Tage nach dem ersten Larvenauslauf. Die Lebensdauer der Männchen konnte im Freiland nicht beobachtet werden, doch gingen im Laboratorium gezogene Männchen nach ein bis höchstens zwei Tagen ein.

Die Fortpflanzung ist ausschließlich geschlechtlich. Die Larven produzierenden Weibchen waren stets an Stellen, wo eine Befruchtung durch Männchen möglich war; im Laboratorium von Männchen isolierte Weibchen kamen zu keiner Larvenentwicklung und vertrockneten nach einigen Wochen. Parthenogenetische Fortpflanzung konnte nie beobachtet werden.

Während die Lausansiedlung im allgemeinen ohne wesentliche Bevorzugung eines bestimmten Pflanzenteiles vor sich ging, waren auf Blättern fast nur Männchen zu finden. Vereinzelt waren zwar weibliche Schilde an starken Blattrippen der Ober- oder Unterseite vorhanden und der Blattstiel selbst meist von Schilden beider Geschlechter

bedeckt, die Blattspreite aber wurde stets nur von männlichen Schilden eingenommen.

Natürliche Feinde.

Von natürlichen Feinden stellen hauptsächlich Raubinsekten der San-José-Schildlaus nach, während Parasitierung eine geringere Rolle spielte. Von den beiden an *A. piri* häufig parasitierenden Insekten, *Aphytis diaspidis* How. und *Archenomus bicolor* How., war nur *Aphytis diaspidis* als San-José-Parasit zu finden. *Aphytis diaspidis* How. ist in der Ostmark gewiß der häufigste Parasit der San-José-Schildlaus. Außerdem traten noch zwei bis jetzt noch nicht identifizierte Parasiten an San-José-Schildlaus auf. Doch waren alle drei Arten in diesem Sommer in Oggau so selten, daß von einer dezimierenden Beeinflussung der San-José-Schildlaus durch Parasitierung in dem Versuchsgebiet überhaupt nicht die Rede sein konnte.

Als bedeutendste Feinde der San José kamen nur Käfer aus der Familie *Coccinellidae* in Betracht. Deren häufigster Vertreter war *Chilocorus bipustulatus* L., der in großen Mengen angetroffen wurde und dessen Imagines und Larven in gleicher Weise sich von San-José-Schildläusen nähren. Käfer und Larven, die sich sehr träge bewegen, fressen in den Schild ein kreisrundes Loch, etwas unterhalb des Schildnabels, zerren das darunterliegende Tier ein wenig hervor und fressen es dann.

Seltener waren *Coccinella bipunctata* L. ab. *quadrinaculata* Scop. und *Chilocorus renipustulatus* Scrib. als Schildlausfresser anzutreffen. Gelegentlicher Schildlausfresser, meist nur nach einer längeren Hungerperiode, war *Synharmonia conglobata* a. *gemella* Hbst., deren Larven eher als die Imagines San José anfielen.

Ein ziemlich häufiger Räuber an San-José-Schildlaus war der winzige, glänzend schwarze Käfer, *Cybocephalus politus* Germ. (Fam. *Nitidulidae*), dessen Verwandter *Cybocephalus seminulum* Baudi als Räuber an *Parlatoria Blanchardi* Targ. in den Oasen Südalgeriens und Tunesiens von A. Balachowsky beschrieben ist. *Cybocephalus politus* wurde nur an von San-José-Schildlaus befallenen Bäumen und hier zuweilen recht zahlreich gefunden. Er frißt die Schilde und zum Teil auch das darunter lebende Tier an, doch nährt er sich auch von alten vertrockneten Schildläusen.

Ogleich *Chilocorus bipustulatus* L. ein eifriger Schildlausfresser ist, so tragen seine Larven doch zugleich auch zur Verbreitung dieser Schädlinge bei. In den Rückenborsten der Käferlarven hängen nämlich oft zahlreiche lebende Schildlauslarven, die von den Larven des Räubers auf ihrer Wanderung mitgetragen und dadurch verschleppt werden.

Abhängigkeit der Vermehrung und Befallsstärke vom Klima.

Für den Fortbestand und die Vermehrung im kommenden Jahre sind vor allem die auf Stamm und Zweigen festgesetzten Larven der letzten Generation wichtig. Die auf Blättern und Früchten festgesetzten Larven gehen mit der Unterlage im Herbst zu Grunde. Doch ist aus Beobachtungen im Winter 1939 bekannt, daß auch auf abgenommenen Früchten im Laboratorium die trächtigen Weibchen lebend bleiben, so lange die Frucht noch gesund ist, ja selbst auf leicht angefaulten Äpfeln noch eine Zeit lang leben. Unter günstigeren klimatischen Verhältnissen, als sie in der Ostmark bestehen, findet auch im Winter auf den Früchten Larvenauslauf statt.

Auf eingewässerten Zweigen, die im Laboratorium bei normaler Zimmertemperatur gehalten wurden, entwickelten sich die Larven der zweiten Brut, welche im Freiland bis Mitte Oktober nicht über das Stadium der Erstlarven unter Schwarzschilden gelangt waren, noch im Herbst zu Weibchen und Männchen und es wäre vielleicht noch ein dritter Larvenauslauf zu erwarten gewesen, wenn Zweige und Läuse nicht eingegangen wären.

Hiermit tritt die Abhängigkeit der Entwicklung der San-José-Schildlaus von Temperatur und klimatischen Verhältnissen besonders deutlich in Erscheinung. Während die Larven der ersten Sommerbrut vom Auslauf bis zu ihrer Geschlechtsreife eine Zeit von 34 Tagen in Anspruch nahmen, waren die Larven der Herbstbrut etwa 40 Tage nach dem Auslauf im Laboratorium noch nicht zur Reife gelangt und im Freiland noch kaum zur ersten Häutung gekommen.

Für den nur zweimaligen Larvenauslauf im Freiland sind zweifellos die Witterungsverhältnisse maßgeblich. Hierbei ist im Auge zu behalten, daß die für das Gebiet des Neusiedlersees ungewöhnlich nassen und kalten Tage des Sommers 1940 der Entwicklung der Schildlaus nicht vorteilhaft waren, wogegen bei normalen Witterungsverhältnissen die Gegend des Neusiedlersees und seiner weiteren Umgebung (Burgenland) sicherlich die Entwicklung und Vermehrung derselben wesentlich mehr begünstigt.

Von den 59 Beobachtungstagen waren 34 Tage verregnet oder zumindest durch Regenschauer und Gewitter gestört, an ebensovielen Tagen war Kälte, Wind und Sturm vorherrschend, dazwischen schien zuweilen die Sonne oder brannte unter drückender Schwüle vom Himmel, um dann wieder einem Gewitter zu weichen.

Beobachtungen in einem normal heißen Sommer werden wahrscheinlich andere Verhältnisse der Entwicklung und Vermehrung ergeben, als sich in diesem außergewöhnlich kühlen, nassen Sommer ergeben haben.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Der erste Larvenauslauf fand in Oggan 1940 am 22. 6., der zweite am 7. 9. statt. Die Entwicklung der Sommergeneration bis zum nächsten Larvenauslauf dauerte somit 77 Tage, wovon 84 Tage auf die Entwicklung bis zur Geschlechtsreife entfielen.

2. Die Entwicklung der männlichen und weiblichen Larvenstadien ging bis zur ersten Häutung in gleicher Weise vor sich; dann bildete sich die männliche Zweitlarve in derselben Zeitspanne, in welcher sich die weibliche Zweitlarve mit einer einzigen Häutung zum reifen Weibchen entwickelte, unter Einschiebung von drei Häutungen zur geflügelten Imago aus.

3. Die Geschlechtsunterschiede der Larven werden erst nach der ersten Häutung sichtbar.

4. Die Larvenhäute der ersten und zweiten Häutung werden bei Männchen und Weibchen in den Schild eingebaut. Die 3. und 4. Larvenhaut des Männchens wird nach rückwärts über den Körper gestreift und unter dem Schild hervorgeschoben.

5. Die Zahl der in einem Weibchen enthaltenen legereifen Embryonen stieg im Laufe des Sommers von dem Mittel 32 auf 50 und schließlich auf 78. Die Zahl der tatsächlich abgelegten Freilarven betrug bei Isolierung unter gleichen Bedingungen, wie sie für die umgebenden nicht isolierten Tiere vorliegen, durchschnittlich 32. Bei der Isolierung unter Cellophan veränderten sich die Verhältnisse durch die Beeinträchtigung der atmosphärischen Bedingungen ungünstig; die Zahl der abgesetzten Freilarven lag in diesem Falle um 12.

6. Die Abhängigkeit der Entwicklung und Vermehrung von den klimatischen Verhältnissen zeigte sich außer in den Zahlenwerten der abgesetzten Larven auch in den verschiedenen langen Entwicklungszeiten der ersten und zweiten Brut; die erste (Sommer)-Brut war in 34 Tagen geschlechtsreif, die zweite konnte die Geschlechtsreife selbst im Laboratorium erst in 62 Tagen erreichen und mußte im Freiland im Stadium der Erstlarve zur Überwinterung schreiten.

7. Die häufigsten Befallsgehölze im Versuchsgebiet waren: Apfel, Birne, Nuß, Zwetschke, Ringlotte, Marille, Pfirsich, Quitte, Flieder, Wein und Buxus.

8. Künstliche Infektion gelang auf Ananaserdbeere; Infektionsversuche an Dahlie, Tomate, Petersilie, Feuerlilie, Löwenmaul, Chrysantheme und Holunder blieben erfolglos.

9. Der häufigste natürliche Feind ist *Chilocorus bipustulatus* L., an zweiter Stelle *Cybocephalus politus* Germ. Parasitierung war selten. An *A. perniciosus* Comst. parasitierte *Aphytis diaspidis* How., sowie zwei noch nicht identifizierte *Aphelininae*, an *A. piri* Licht. *Aphytis diaspidis* How. und *Archenomus bicolor* How.

Schriftenverzeichnis ¹⁾.

1. Afritsch, J., San-José-Schildlausbekämpfungssaktion der Gemeinde Wien. Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, 31, 249—250, 1938.

¹⁾ Neben den hier genannten, bei der vorliegenden Arbeit benutzten Veröffentlichungen sei vor allem auf die von Thiem & Gerneck in der unter 10. genannten Arbeit gegebene umfassende Literaturzusammenstellung hingewiesen.

2. Balachowsky, A., Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord-Africain. Ann. Epiphyt., 14, 280—312, 1928.
3. Bärner, C., Parametabolie und Neotenie bei Cocciden. Zool. Anz., 35, 553—561, 1910.
4. Fulmek, L., Die San-José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) in Mitteleuropa. Bundesanst. f. Pflanzenschutz, Mittlg. 216, Wien, 1932.
5. Fulmek, L., Die San-José-Schildlaus in Österreich. Verh. VII. Int. Kongr. Ent., 4, 2324—2334, 1939.
6. Fulmek, L., Verbreitung und Nährpflanzen der San-José-Schildlaus in der Ostmark. Arb. physiol. angew. Ent. 7, 177—182, 1940.
7. Sachtleben, H. & Fulmek, L., Die San-José-Schildlaus. Biol. Reichsanst., Flugbl., 122—123, 1940.
8. Schwartz, M., Auftreten der San-José-Schildlaus in Ungarn und Österreich. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. 12, 55—56, 1932.
9. Silvestri, F., Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbiotici. V. La Cocciniglia del Nocciuolo (*Eulecanium coryli* L.), Boll. Lab. Zool. Portici, 13, 127—192, 1919.
10. Thiem, H. & Gerneck, R., Untersuchungen an deutschen Austerschildläusen. Arb. morphol. taxon. Ent., 1, 180—158, 208—238, 1934.
11. Wahl, B., Einschleppung der San-José-Schildlaus in Mitteleuropa. Wien. Landw. Ztg., 82, 171—172, 1932.
12. Watzl, O., Beobachtungen über den Lebenslauf der San-José-Schildlaus in Mitteleuropa. Landeskultur 1, 64—66, 1934.
13. Weber, H., Grundriß der Insektenkunde, Jena, 1938.

Die Prüfung der insektiziden Wirkung flüssiger Hausbockmittel und ihre Ergebnisse.

Von Josef Kaltwasser,
Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

- I. Die Beurteilung des Bekämpfungswertes von Hausbockmitteln.
 - a) Prüfung im Laboratorium.
 - b) Erfahrungen bei der praktischen Bekämpfung.
- II. Die Ermittlung absoluter Giftwertzahlen.
 - a) Die Giftresistenz der Hausbock-Larven.
 - b) Die Bedeutung der Hemmungswerte für die praktische Beurteilung.
 - c) Hemmungswerte bei zeitlicher Begrenzung der Versuchsdauer.
- III. Die vorbeugende Wirkung von Hausbockmitteln.
 - a) Vergleich der Vorbeugungswirkung mit den Hemmungswerten.
 - b) Die vorbeugende Wirkung der Handelsmittel.
- IV. Folgerungen für die Praxis.
Zusammenfassung.

Einleitung.

Brauchbare Schutzmittel gegen den Hausbockkäfer sind ein dringendes Bedürfnis geworden, nachdem die Bedeutung dieses Tieres in den