

ÜBER ENTOMOLOGISCHE ANALYSEN
UND IHRE ANWENDUNG

ESKO KANGAS

*ENTOMOLOGISISTA ANALYSEISTÄ JA NIIDEN
SOVELTAMISESTA*

In letzter Zeit, als es darauf ankam, das Vertrocknen der infolge von Insektenschäden absterbenden Bäume des näheren klarzustellen, hat man es sogar auf zwei Seiten unternommen, ein Untersuchungsverfahren anzuwenden, das man als entomologische Analyse bezeichnet. Als erster hat TRÄGÅRDH (1923, S. 217—218; 1925; 1926) in Schweden dieses Verfahren zur Anwendung gebracht. Seine Analysenmethode war mehr summarisch (vgl. TRÄGÅRDH 1927, S. 192), indem er die Stelle des Auftretens der Arten im Baume, wie auch ihre Vorkommenszeit schilderte. Zu derselben Zeit hat GOLOVJANKO (1926, S. 7—13) in der Ukraine sich einer »flüchtigen« und auch einer genaueren Analysenmethode bedient. Bei der letzteren wird das Auftreten der verschiedenen Arten für je einen Meter der Stammhöhe nach der Anzahl der Frassbilder, und zwar nach vier verschiedenen Zonen (gemäss den Himmelsrichtungen), gesondert berechnet (»sogenannte detaillierte Analyse«, S. 82). Später benutzt TRÄGÅRDH (1927, 1929, 1930) auch diese genauere Methode (vgl. 1927, S. 192, 197—198), indem er allerdings in gewissem Masse von der eben genannten Methode abweicht und u.a. von der Einteilung des Stammes in verschiedene Zonen absieht.

Die hier besprochenen Analysen gründen sich darauf, dass bei dem summarischen Verfahren am Baume die obersten und untersten Grenzen des Auftretens einer jeden Art am Stamm (auch im Geäst) durch Messung festgelegt werden und aufgezeichnet wird, wann eine jede Art (wahrscheinlich) den Baum befallen hat. Auf Grund dieser Angaben wird dann in einer Zeichnung des Stammes resp. ganzen Baumes das Auftreten der Arten wiedergegeben (vgl. TRÄGÅRDH 1925, 1926). Bei einer genaueren Analyse wiederum werden wie bei gewöhnlichen Stammanalysen Durchschnitts- und Rindenmessungen

für je einen Meter sowohl in Stockabschnitt-, als auch in Brusthöhe ausgeführt, und die Frassbilderanzahl der verschiedenen Arten wird von einem jeden Meter teil des Stammes festgestellt, indem auch die Anfangs- und Endstellen im Auftreten der verschiedenen Arten aufgezeichnet werden, desgleichen wird ebenso wie oben angegeben, wann sie den Baum befallen haben. Auf Grund dieser Daten wird dann das Vorkommen der Arten im Baume graphisch dargestellt, wobei auf der Abszisse die Länge des Baumes in Metern und auf der Ordinate die Frequenz einer jeden Art (Anzahl der Frassbilder) für einen jeden Meter des Stammes angegeben wird (GOLOVJANKO 1926; TRÄGÅRDH 1927). Ausserdem werden in beiden Fällen die Angaben über Holzart, Alter, Lage des Baumes in der Waldung, Baumklasse usw. eingetragen, oder es wird eine Kronenkarte angefertigt und ein Photo aufgenommen (TRÄGÅRDH 1923, S. 218; 1927, S. 192).

Bei uns hat bereits SAALAS (1919, S. 30—31) versucht, die Insektenfauna in vertrocknenden oder abgestorbenen Bäumen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit oder Menge zu schildern und ein Verfahren benutzt, das sich auf eine ziemlich eingehende Analyse des Stammes gründet. Ebenso ist im Zusammenhang mit einigen Untersuchungen über Rauchsäden in Imatra zur Schilderung der Insektenschäden absterbender Bäume eine Analyse benutzt worden (KANGAS 1932, S. 13—15), die erheblich an TRÄGÅRDHS summarische Analyse erinnert, so dass die erhaltenen Ergebnisse auch in der Art letzterer dargestellt werden können (Abb. 1).

Als es dann im Zusammenhang mit einigen in Punkaharju ausgeführten Untersuchungen — Januar 1933 — (KANGAS 1934 b) auch zu einer Klarstellung der Vertrocknungserscheinung bei Kiefern kam, unternahm man es, diese Frage zur Hauptsache mit Hilfe entomologischer Analysen zu entscheiden. Hierbei hat sich bald herausgestellt, dass die summarischen Analysen zur Wiedergabe des Vertrocknungsprozesses im Baume nicht annähernd immer genügend genau sind, wiewohl bisweilen in dieser Weise durchaus hinreichend Klarheit über die Tatsache zu gewinnen ist. Ebenso führten die genaueren Analysen, die damals, wie auch später hier und in einigen

anderen Gegenden, ausgeführt wurden, darauf, dass man dazu kam, auch gewissen anderen mit dieser Methode und ihrer Anwendung zusammenhängenden Umständen Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Wie schon erwähnt, erscheinen die summarischen Analysen nicht in allen Fällen als ganz ausreichend für die Wiedergabe des Vertrocknungsprozesses im Baume. Soweit es sich aber um einfachere, besonders akute oder sichtlich stufenweise Fälle handelt, vorwiegend wenn als Urheber nur zwei oder drei verschiedene Arten auftreten, kann auch in dieser einfacheren Weise sowohl der Vertrocknungsverlauf vollständig beschrieben, als auch meist seine Stadien und Ursachen verfolgt werden.¹ Vertrocknungsfälle, die von oben oder unten her ihren Anfang nehmen (siehe S. 8—14), kommen hier vornehmlich in Frage. Wenn es sich dagegen um einen verwickelteren Fall handelt, in dem als Urheber der Vertrocknung mehrere Arten und diese ausserdem noch zu verschiedener Zeit und unregelmässig auftreten, ist es notwendig, eine genauere Analyse auszuführen, wenn auch nur im geringsten annähernde Klarheit über den Gegenstand erwünscht ist. So scheint es sich u.a. bei einem zonaren Vertrocknungsfall zu verhalten (siehe S. 16—17). Ebenso ist natürlich, dass, soweit es erwünscht ist, auch die Frequenz der verschiedenen Arten im vertrocknenden Baume festzustellen, auch eine exaktere Analysenart anzuwenden ist (vgl. TRÄGÅRDH 1927, S. 192, 197—199).

Im allgemeinen genügen zur Feststellung und Bestimmung der Schäden die summarischen Analysen, mit deren Hilfe also herauszustellen ist, welche Arten im Baume, und zwar in welchen seiner verschiedenen Teile, auftreten, und wann eine jede Art den Baum befallen hat (vgl. TRÄGÅRDH 1927, S. 192). Soweit dann das Bedürfnis besteht, tiefer in diejenigen Ursachen, auf Grund deren gerade die angetroffenen Arten den Baum angegriffen haben und in der gerade festgestellten Weise und nicht anders auftreten, d.h. in die biologischen Erfordernisse der Arten, deren gegenseitiges Verhältnis und Primärität einzudringen, bieten die genaueren Analysen hierfür ausgezeichnete

¹ Soweit die ersten Ursachen überhaupt erfasst werden können (vgl. S. 17).

Möglichkeiten (vgl. S. 18—25). In dieser Beziehung haben GOLOV-JANKO (1926) und TRÄGÅRDH (1927, 1929, 1930) bereits interessante Ergebnisse erzielt. Hierbei ist allerdings dem Zweck der Analyse besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und die Analyse demgemäss immer in der jeweils erforderlichen Hinsicht zu entwickeln. Besonders wäre danach zu streben, sie in genügendem Masse bis ins Einzelne genau zu gestalten (vgl. später S. 18).

Bei der Ausführung genauerer Analysen in Punkaharju traten in deren Ausführungsweise gewisse Umstände hervor, die nicht ganz zweckentsprechend und sachlich richtig erschienen. Besonders hinsichtlich der bei der Zählung der Frassbilder befolgten Prinzipien mag es angebracht sein, auf gewisse Umstände hinzuweisen.

Es ist nämlich besonders wichtig, die Zählung des Auftretens der verschiedenen Arten nach richtigen Grundsätzen auszuführen. Wie TRÄGÅRDH (1927, S. 199) dargestellt hat, kann u.a. das Auftreten der *Pissodes*-Arten aus praktischen Gründen nicht nach den »Frassbildern«, also immer der Nachwuchs eines und desselben Mutterinsekts als eine Einheit angesehen, berechnet werden, wie bei den Borkenkäfern. Es ist aber nicht ganz richtig, das Vorkommen von *Pissodes* lediglich nach der Anzahl der Puppenwiegen zu berechnen. Wenn die Bedeutung der erwähnten Art beim Vertrocknen des Baumes im Auge behalten wird, ist klar, dass dann die Larvengänge am wichtigsten sind, und da deren Menge nicht auf Grund der Anzahl der Puppenwiegen (Auftreten von halbausgewachsenen und durch Schmarotzer heimgesuchten oder sonstwie misslungenen Larven!) ermittelt werden kann, ist es folgerichtiger, das Auftreten dieser Art nach den Larvengängen festzustellen, obgleich es in der Praxis wesentlich umständlicher ist. In dieser Hinsicht ist auch bei den darzustellenden Analysen von dem durch TRÄGÅRDH (1927, S. 199) zur Anwendung gelangten Verfahren abgewichen. Desgleichen ist es manchmal begründet, einen Unterschied zwischen gelungenen und misslungenen Frassgängen zu machen, ebenso dem Auftreten der verschiedenen Arten auf im Vertrocknen verschieden weit vorgeschrittenen Rindenflächen Aufmerksamkeit zuzuwenden, insbesondere dem Umstände,

wann im Baume das Vertrocknen zonenweise oder stufenweise eingetreten ist, wie es sich meistens verhält (vgl. S. 18).

Bei der Ausführung der Analysen kann man sich natürlich damit zufriedengeben, von einem jeden Meter, wenn das Auftreten der Arten regelmässig ist, nur die Hälfte seiner Länge (= 50 % der Rindenfläche) auszuzählen, am besten aus der Mitte des entsprechenden Teiles, und die erhaltenen Zahlen zu verdoppeln, wodurch ziemlich viel Zeit gespart wird. Allerdings ist im unteren Stammteile das Auftreten der Arten oft so starken Schwankungen unterworfen, dass bei diesen die Frassbilder von der ganzen Fläche zu zählen sind, obgleich weiter oben am Stamm man sich damit begnügen könnte, die Hälfte der Fläche auszuzählen (vgl. Abb. 7). In derselben Weise ist natürlich auch bei anderen Teilen des Stammes je nach Bedarf zu verfahren. — Die oben erwähnte Art ist auch in den untenstehenden Analysen befolgt, soweit die Genauigkeit der Untersuchung dadurch nicht beeinträchtigt worden ist.

Wenn der Baum ganz vertrocknet ist, kann gegebenenfalls mit Hilfe einer Analyse noch ein Bild von ihm gewonnen werden, das in grossen Zügen zeigt, welche Arten — vielleicht sogar auch, in welchem Masse — im vertrockneten Baum aufgetreten sind. Vielfach aber ist dann nicht einmal mehr über alle vorhanden gewesenen Arten Klarheit zu gewinnen, ebensowenig ist mit Sicherheit zu beurteilen, in welcher Reihenfolge die Arten den Baum angegriffen haben; noch schwieriger kann die Einschätzung der richtigen Bedeutung einer jeden Art im Vertrocknungsprozess sein. Immerhin ist hier mit Hilfe einer Analyse noch in beträchtlichem Masse Klarheit über den Vertrocknungsverlauf zu erhalten. Die besten Ergebnisse mögen jedenfalls dann zu erreichen sein, wenn der Baum gerade vertrocknet. Zu welchem genaueren Zeitpunkt die Untersuchung einzuleiten wäre, ist eine Frage, deren Entscheidung ganz von der Beschaffenheit eines jeden einzelnen Falles und nicht lediglich von der Jahreszeit abhängig ist (vgl. TRÄGÅRDH 1927, S. 192). Allgemein betrachtet kann gesagt werden, dass es am ergebnisreichsten wäre, über die verschiedenartigen Fälle aus möglichst vielen verschiedenen Jahres-

zeiten Analysen anzustellen. Die Analysen, die jetzt zur Darstellung gelangen, sind alle in demselben Jahre (1933), im Januar, Mai und September, ausgeführt worden, wenngleich sie noch keineswegs eine vollständige Serie bilden. Trotzdem sind vielleicht auch aus diesen bereits Hinweise auf die Biologie der Kieferninsekten und deren Bedeutung als Schädlinge zu entnehmen.

Wie bereits anfangs erwähnt, sind die betreffenden Analysen in erster Linie gerade im Zusammenhang mit der Vertrocknungserscheinung der Bäume in Gebrauch gekommen und entwickelt worden. In der Entscheidung dieser Frage haben sie bisher vielleicht ihre grösste Bedeutung gehabt, und vorwiegend die Vertrocknungserscheinung der Kiefer ist durch das genannte Verfahren speziell untersucht worden (z.B. TRÄGÅRDH 1923, 1927, 1930; GOLOVJANKO 1926).

Bei Betrachtung der Vertrocknungserscheinung der Kiefer seien zunächst die verschiedenen Einteilungen hervorgehoben, die TRÄGÅRDH (1929, S. 775; 1930, S. 647) und GOLOVJANKO (1926, S. 5) dargestellt haben, ersterer nach den Arten, welche die Vertrocknung verursacht haben, wie auch nach Anfangszeit und Geschwindigkeit der Vertrocknung, letzterer nach dem, wo die Vertrocknung im Baum ihren Anfang nimmt, und wie sie sich entwickelt. Nach GOLOVJANKO gibt es in der Ukraine dreierlei Fälle: die oben einsetzende (als auftretende Arten *Blastophagus minor* oder *Ips acuminatus*), die unten beginnende (*Blastophagus piniperda*, oft auch *Bl. minor*, und *Pissodes piniphilus*) und endlich die zonare Vertrocknung (*Blastophagus minor* und *Ips acuminatus*). TRÄGÅRDH erwähnt viererlei Fälle, die im allgemeinen bei der Vertrocknung der Kiefer in Frage kommen: zunächst einen Fall, der zeitig im Frühling beginnt, und in dem als Haupturheber *Blastophagus piniperda* und *minor* gelten, dann einen etwas später beginnenden, in dem die Arten *Pissodes pini* und *piniphilus* auftreten, als dritten einen Fall, der langsamer als der vorhergehende ist, eine Kombination der beiden vorhergehenden Arten (zuerst die *Pissodes*-Arten, dann die *Blastophagus*-Arten), und als vierten den langsamsten, in dem *Pissodes pini* und *Hylurgops palliatus*, wie auch *Xyloterus lineatus* vorkommen.

TRÄGÅRDH (1927, S. 199—201) erwähnt als allgemeinsten Fall der Kiefernvertrocknung in S-Schweden denjenigen, der durch *Pissodes pini* und *piniphilus* eingeleitet und im folgenden Sommer durch *Blastophagus piniperda* und *minor* beendet wird. Ein derartiger Vertrocknungsverlauf scheint auch bei uns ziemlich allgemein zu sein, obgleich *Pissodes pini* häufig auch ganz fehlen kann (vgl. SAALAS

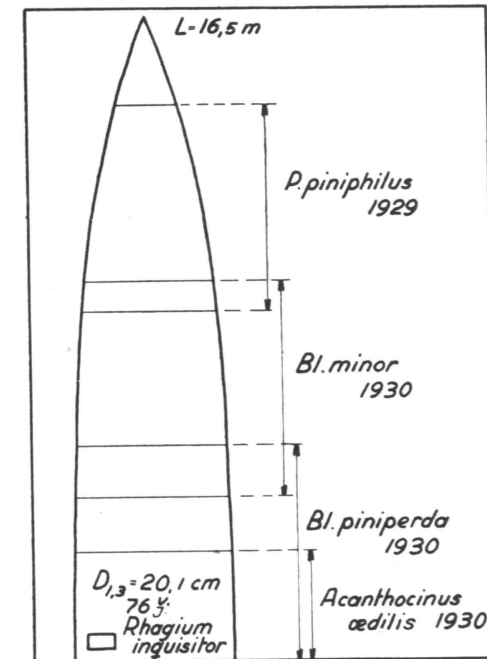


Abb. 1. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Imatra 10. VII. 30. Versuchsbaum III.

1932, S. 471—72). Als Beispiel kann ein Fall am Imatra erwähnt werden (Abb. 1), der den Vertrocknungsverlauf einer durch Rauchscheiden angegriffenen Kiefer zeigt (KANGAS 1932, S. 14). Der Baum, der erst durch Rauchscheiden geschwächt war, ist zunächst von *Pissodes piniphilus* (1929)¹, im folgenden Sommer von *Blastophagus*-Arten

¹ Offenbar hat die Art im vorhergehenden Spätsommer sich im Baum niedergelassen, da sie zum Teil in Puppen, zur Hauptsache aber in entpuppten Imagines vorkam (sie überwintert bei uns meist in Larven; vgl. später S. 10—22).

und später noch von *Acanthocinus aedilis* sowie *Rhagium inquisitor* befallen worden.

Wenn dann die folgende Analyse betrachtet wird, so wird dabei offenbar ein gleicher Fall beobachtet (Abb. 2).

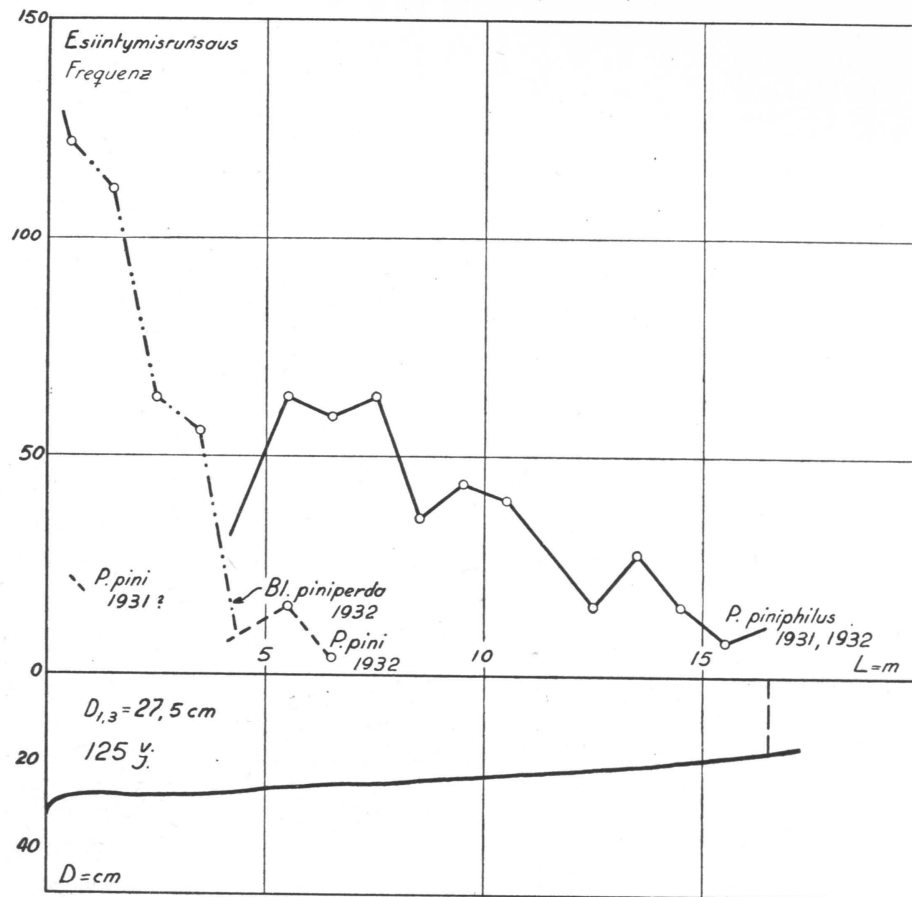


Abb. 2. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Punkaharju, Takaharju. N:o 1. 10. I. 33. Der Baum Okt. 1932 gefällt.

Der Baum hat beim Fällen (Okt. 1932) noch eine grüne Krone gehabt, der Stamm war von 5 m an aufwärts frisch. Im unteren Teile dominiert *Blastophagus piniperda* (1932) in dem Masse, dass der offenbar etwas spätere *Pissodes pini*¹ ganz weiter nach oben im Stamm

¹ Als Larven in der Puppenwiege 10. I. —33.

verschoben ist, in einen Teil, wo bereits *Pissodes piniphilus* vorkam. Von letzterem wurden zwei verschiedene Generationen angetroffen, die vom Sommer 1931 (leere Puppenwiegen)² und die vom Sommer 1932 (halbausgebildete Larven). Offenbar ist also *Pissodes piniphilus* meist primär gewesen (1931), und dann haben sich *Blastophagus piniperda* (1932) und *Pissodes pini* (gleich nach vorhergehendem) und endlich wiederum *Pissodes piniphilus* eingestellt, indem er gleichzeitig sein Gebiet etwas aufwärts und abwärts erweiterte.

Die Analyse zeigt auch den Einfluss des Wettbewerbs zwischen den verschiedenen Arten auf deren Verbreitung in den verschiedenen Teilen des Stammes, was sich besonders im Auftreten von *Pissodes pini* geltend macht. Es ist insbesondere hervorzuheben, dass ganz im Stumpf Larvengänge der genannten Art in undeutlichen Figuren angetroffen worden sind (1931?), obgleich über diese wegen der Gänge von *Blastophagus piniperda* keine volle Klarheit mehr zu gewinnen war. Vermutlich handelt es sich hier also um den von TRÄGÅRDH (1927, S. 199) geschilderten gewöhnlichen Vertrocknungsfall, die *Pissodes pini* und *piniphilus* zusammen einleiten und dann die *Blastophagus*-Arten beenden, obgleich in diesem Fall *Blastophagus minor* ganz fehlt. Die Vertrocknung hat sich hier von unten nach oben vollzogen.

Einen andersartigen, von oben her beginnenden Vertrocknungsfall vertreten wiederum die beiden folgenden Analysen (Abb. 3 und 4).

Erstere (Abb. 3) zeigt, dass an der Vertrocknung des Baumes eigentlich nur *Pissodes piniphilus* und *Ips acuminatus* schuld sind. Der Baum war beim Fällen sonst noch frisch (Stamm und $\frac{2}{5}$ der Krone), nur von ca. 12—13 m an ist die Krone trocken gewesen. Im trockenen Teil ist *Ips acuminatus* besonders reichlich (selbst das Zählen der Gänge unmöglich), im frischen Teil sind einige Frassgänge ganz an der Grenze zwischen trocken und frisch. *Pissodes piniphilus* trat wieder einzig und allein im frischem Teil in der Partie der dünnen Rinde auf. Beide Arten waren zweifellos Ankömmlinge des Sommers

² Ausserdem auch noch Larven in der Puppenwiege angetroffen (vgl. S. 20—24).

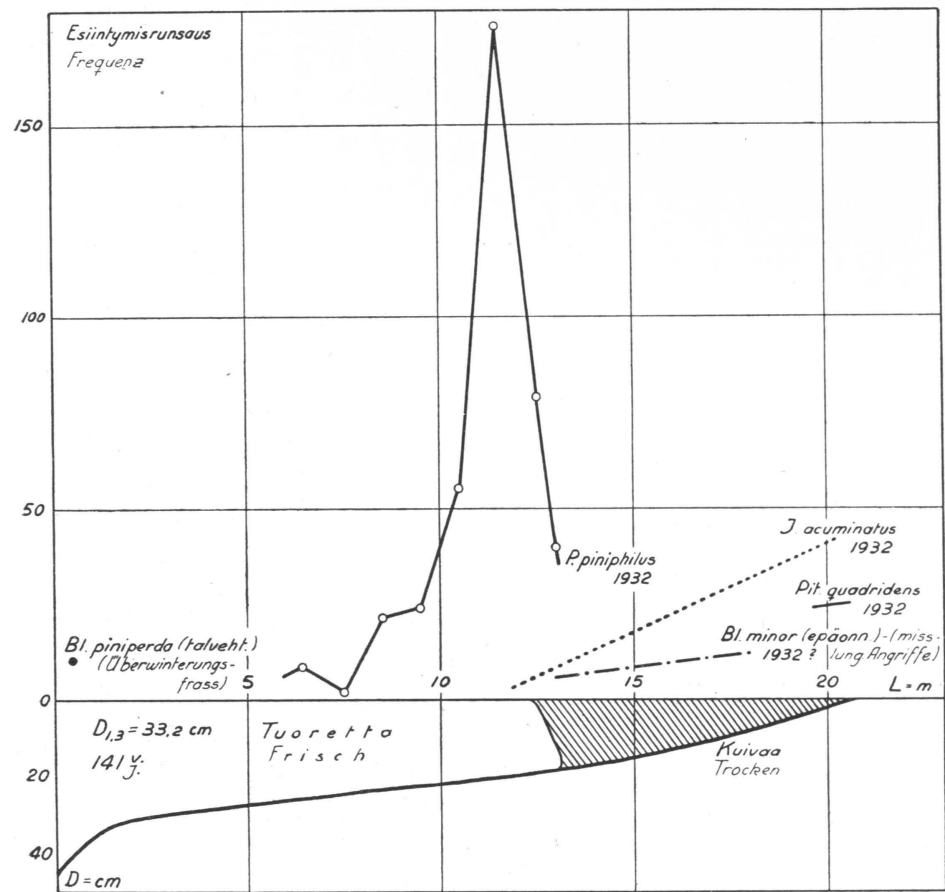


Abb. 3. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Punkaharju, Takaharju. N:o 4. 13. I. 33. Die Frassgänge von *Ips acuminatus*, *Blastophagus minor* und *Pityogenes quadridens* sind nicht gezählt worden.

1932, und *Ips acuminatus* als zeitigere Art (vgl. S. 14; auch SAALAS 1919, S. 340) war offenbar früher als *Pissodes piniphilus* in den Wipfelteil gekommen, so dass letzterer sich mit dem weiter unten gelegenen, frei gebliebenen Stammesteil dünner Rinde zufriedengeben musste.¹

¹ Bemerkenswert ist, dass die *Blastophagus minor*-Individuen, die den Baum zu befallen versuchten, alle misslungen sind (die Art ist etwas früher als *Ips acuminatus*). *Pityogenes quadridens* tritt nur im dünnsten Wipfel und dessen Zweigen auf.

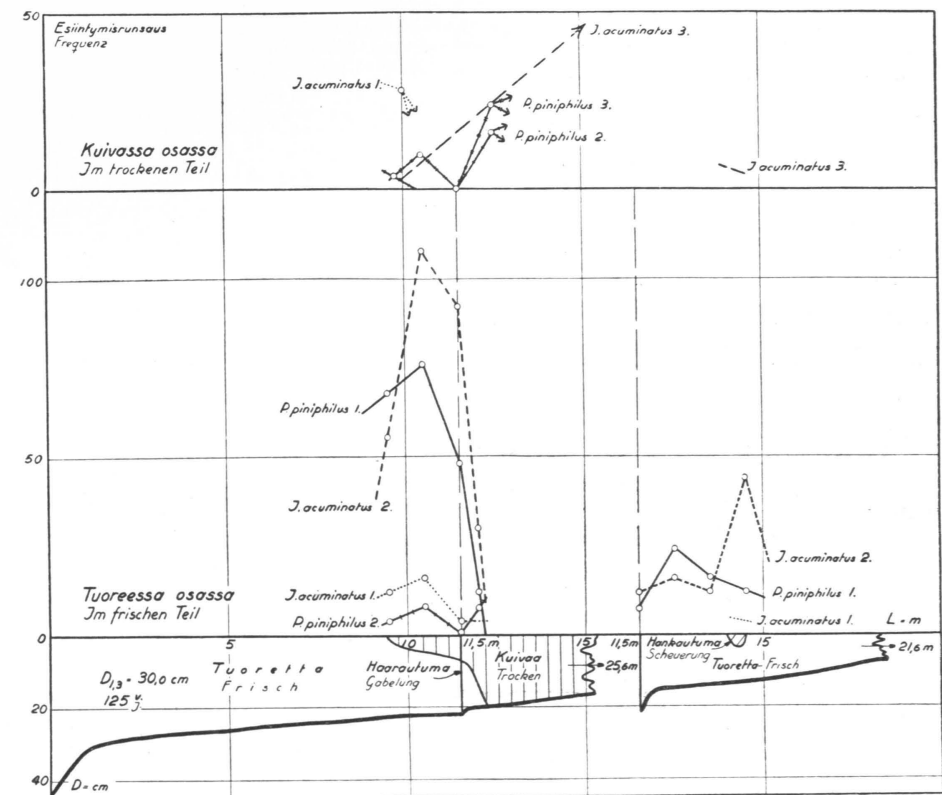


Abb. 4. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Punkaharju, Runeberginkumpu. N:o 2. 30. V. 33. Stamm gegabelt. Die Kurven von *Ips acuminatus* sind 1 = gelungene Frassgänge 1933, 2 = misslungene Frassgänge 1932 und 1933, 3 = gelungene Frassgänge 1932, und von *Pissodes piniphilus* 1 = junge Larven (1932), 2 = Larven in Puppenwiege (1931?), 3 = misslungene Larvengänge (1931).

In dem von *Ips acuminatus* angegriffenen Teil des Stammes konnten weder Larvengänge, noch Puppenwiegen von *Pissodes piniphilus* festgestellt werden, so dass wohl das Auftreten des ersteren als primär anzusehen ist (vgl. TRÄGÄRDH 1923, S. 213—14; GOLOVJANKO 1926, S. 4, 5, 18—19; STARK 1931, S. 27, 28).

Bei der anderen der erwähnten Analysen (Abb. 4) scheint der Sachverhalt entgegengesetzt zu sein. Der Baum ist sonst ganz frisch (gegabelt) gewesen, nur dass die eine (grössere) Krone bereits ver-

trocknet war. In dem frischen Teil gehört *Pissodes piniphilus* zu den Ankömmlingen des Jahres 1932, wenigstens zum grössten Teil (die jungen Larven), während dagegen *Ips acuminatus* sich eben niedergelassen und auf denjenigen Teil des Stammes sich beschränkt hat, in dem *Pissodes piniphilus* auftrat. Ausserdem sind alle seine Angriffe im vorhergehenden Jahre in diesem Teil erfolglos geblieben (vor der Ansiedlung von *Pissodes piniphilus* im Baume). Sodann sind in dem trockenen Teil, wo also Frassbilder von *Ips acuminatus* des vorhergehenden Jahres (1932) beobachtet sind, sicher auch Larvengänge von *Pissodes piniphilus*, obgleich über diese wegen der Reichlichkeit der Frassbilder von *Ips acuminatus* keine volle Klarheit zu erlangen ist. Diese Analyse zeigt allerdings deutlich, dass im frischen Teil *Ips acuminatus* überhaupt nur solche Stellen aufgesucht hat, wo der bereits im vorhergehenden Jahre angesiedelte *Pissodes piniphilus* auftrat, und auch dann vorwiegend nur in der Nähe des trockenen Teiles anzutreffen ist, der naturgemäss zu der in der Vertrocknung am weitesten vorgeschrittenen Partie der frischen Rinde gehört. Weiterhin ist zu bemerken, dass auch im trockenen Teil — in demjenigen Teil des Stammes, der im vorhergehenden Sommer von *Ips acuminatus* angegriffen war — das Auftreten von *Pissodes piniphilus*, misslungene Larvengänge¹ und Larven in der Puppenwiege (1931?; vgl. S. 21, 24), festzustellen ist.

Die Erklärung für diese entgegengesetzten Fälle mag darin zu finden sein, dass es von dem physiologischen Zustand des Baumes zur Zeit der Eiablage der betreffenden Arten abhängig gewesen ist, welche dieser beiden in einem jeden Fall primär aufgetreten ist (vgl. GOLOVJANKO 1926, S. 5; desgl. TRÄGÅRDH 1927, S. 197; 1929, S. 775; 1930, S. 647), und dass ferner demgemäss *Ips acuminatus* ebenfalls als sogar recht primärer Schädling auftreten kann (vgl. STARK 1931 a, S. 27; TRÄGÅRDH 1923, S. 213—214). Diese Auffassung wird auch dadurch gestützt, dass die beiden dargestellten Vertrocknungsfälle

¹ Diese waren überwältigt und somit in diesem Teil entstanden, als er noch lebensfähig war, offenbar also 1931 (vgl. S. 21).

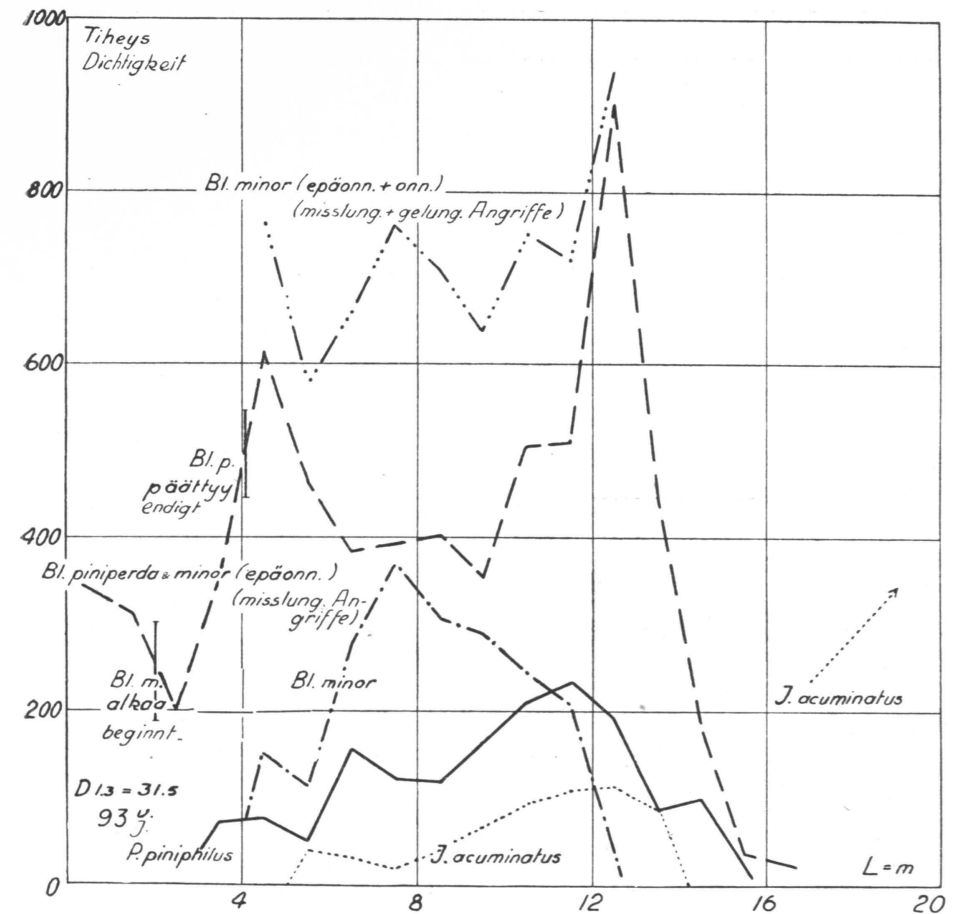


Abb. 5. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Punkaharju, Takaharju. N:o 6. 15. I. 33. Die Zahlen für das Auftreten der Arten pro 1 m² gezählt (= Dichtigkeit). Länge des Baumes 19 m. Die Krone zwischen 17—19 m trocken, vom Kiefernblasenrost getötet, bei diesem Teil sind die Frassgänge nicht gezählt worden. Alle Arten sind Ankömmlinge des Jahres 1932.

ziemlich zahlreich sind, wengleich ersterer allgemeiner und letzterer eher ein Ausnahmefall ist (KANGAS 1934 b). Allerdings muss wohl hinzugefügt werden, dass letztere ebenso wie auch einige andere Analysen (vgl. Abb. 5 und 6) zu erweisen scheinen, dass *Ips acuminatus* immerhin eine weniger primäre Art als *Pissodes piniphilus* ist. Normalerweise mag dieses zutreffend sein, wengleich es in Ausnahme-

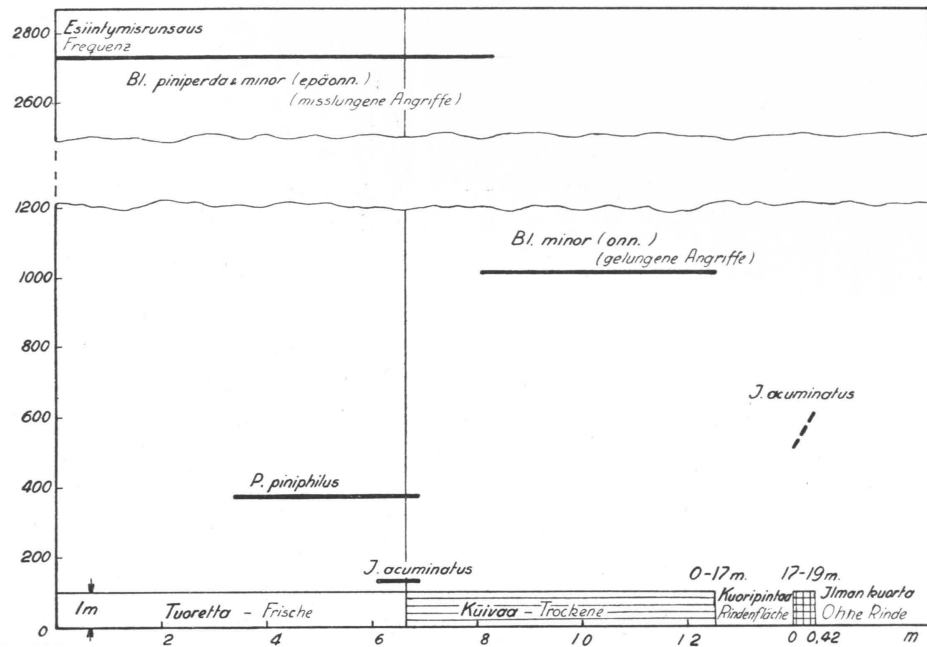


Abb. 6. Dieselbe Analyse wie bei Abb. 5. Auftreten der Arten auf verschiedenen Rindenflächen. Die ganze Rindenfläche des Baumes (der Abstand von 17—19 m gesondert) in einen 1 m hohen Gürtel verwandelt und das Auftreten der Arten auf frischer und trockener Fläche durch die Länge der sie vertretenden Linien wiedergegeben. Die Lage der Linien auf der Ordinate gibt die gesamte Frequenz der Arten im Baume an.

fällen, wenn die Art reichlicher als gewöhnlich auftritt, den Anschein hat, wie wenn *Ips acuminatus* sogar stark primär werden könnte (vgl. TRÄGÅRDH 1923, S. 213—214).

Bei der Betrachtung der folgenden Analyse (Abb. 5) kommen wir dann dazu, uns mit der sogenannten zonaren Vertrocknung zu befassen. Der betreffende Baum war einerseits frisch und andererseits trocken, die Krone zum grössten Teil grün, abgesehen von seiner Spitze (17—19 m), die durch Kiefernblasenrost abgestorben war (vgl. Abb. 6).

Zunächst richtet sich die Aufmerksamkeit darauf, wie diejenigen Kurven, welche die Anzahl der gelungenen und misslungenen Angriffe

(Brutgänge) von *Blastophagus minor* vertreten, einander in der Weise entsprechen, dass ihre gemeinsame Dichtigkeit (Anzahl der Frassgänge pro m²)¹ ungefähr gleich bleibt (Abb. 5), und dass die Angriffe (zusammen) in der ganzen Partie der frischen und trockenen Rinde auftreten (Abb. 6). *Bl. minor* scheint also mit gleicher Stärke seine Versuche in jedem Teil der dünnen Rinde ausgeführt zu haben (vgl. SAALAS 1919, S. 217) und bevorzugt nicht die obersten Teile wie z.B. *Ips acuminatus* (GOLOVJANKO 1926, S. 18—19, 84). Zu beachten ist sodann das Auftreten von *Ips acuminatus* gerade in der Grenzgegend zwischen frischer und trockener Rinde (Abb. 6), in einer schmalen Zone, weswegen seine Frequenz so niedrig geblieben ist. *Pissodes piniphilus* wurde in der trockenen Rinde nur etwas im obersten Teil seines Auftretens (im 15 m-Teil) angetroffen, wohin das Vorkommen anderer Arten sich nicht mehr erstreckt hat.

Keineswegs sind nun alle Vertrocknungsfälle durch die erwähnten Beispiele repräsentiert, da die Vertrocknungserscheinung in dem Masse bereits davon abhängig ist, wann sie einsetzt und welche Arten an ihr beteiligt sind, sowie auch davon, in welchem Grade der Baum widerstandsfähig ist (vgl. TRÄGÅRDH 1930, S. 646—648), so dass zahlreiche verschiedene Einzelfälle in Frage kommen können. Ausserdem sind die — vielfach festzustellenden — gründlichen Ursachen, die in den Bäumen gewöhnlich eine Schwächung der Lebenskraft bewirkt haben, in ihren Einflüssen so sehr voneinander unterschieden, dass auch diese den Verlauf des Vertrocknens weiter bestimmen können.²

Wie bereits aus Obigem hervorgeht, sind auch die mit genaueren

¹ Die Dichtigkeit (Befalldichte) ist bei diesen Analysen mit der Anzahl pro m² wiedergegeben. GOLOVJANKO (1926, S. 27) stellt die Dichtigkeitsziffer pro dm² dar.

² Es sei in diesem Zusammenhang z.B. nur auf solche bei uns festgestellte Möglichkeiten hingewiesen wie Rauchschäden (S. 9 und KANGAS 1932, S. 11—15), Schäden durch Schmetterlingsraupen (SAALAS 1929, S. 178—180), *Lophyrus*-Schäden (KANGAS 1934 a, S. 11—12), Kiefernblasenrost, Triebfrass des Waldgärtners (KANGAS 1934 b) u.a.

Analysen untersuchten Vertrocknungsfälle in vielen Einzelheiten, ja sogar mit Rücksicht auf die Reihenfolge im Auftreten der Arten, welche die Vertrocknung verursacht haben, oft noch auf Vermutungen angewiesen. Dieses ist zunächst darauf zurückzuführen, dass über die Biologie der Arten noch nicht in jeder Beziehung genügend eingehende Kenntnisse vorliegen. Da es, wie sich herausgestellt hat, bei der Vertrocknung des Baumes viele Möglichkeiten gibt, nicht allein mit Rücksicht darauf, welche Arten im Baume auftreten, sondern auch in Anbetracht dessen, in welcher Reihenfolge sie sich niederlassen, liegt naturgemäss, soweit es sich um die Ursache der Vertrocknung handelt, die Hauptbedeutung bei denjenigen Arten, die in dem betreffenden Fall primär sind. Da auch die sekundären Arten vielfach neben den primären auftreten und diese nicht immer lediglich unmittelbar auf Grund der Arten unterschieden werden können, ist es oft am wichtigsten, festlegen zu können, welche Art oder Arten zuerst den Baum befallen haben. Dieses setzt allerdings häufig eine viel genauere Analyse als gewöhnlich voraus (vgl. die S. 14 beschriebene Analyse [Abb. 4]). Hierbei kommt es besonders darauf an, dass sowohl dem Baum selber, dem Vertrocknungsgrad der verschiedenen Teile seines Stammes, als auch den verschiedenen Entwicklungsstufen der auftretenden Arten wie auch der Beschaffenheit der Frassgänge (gelungener und misslungener) Aufmerksamkeit zugewandt wird (vgl. GOLOVJANKO 1926, S. 12—13).

Bei der Ausführung der Analyse sind somit die misslungenen von den gelungenen Frassgängen zu trennen, wie SPESSIVTSEFF bereits verfahren hat (TRÄGÅRDH 1927, S. 211), und ausserdem ist die Oberfläche des Stammes zu »kartieren«, jenachdem wie weit die Vertrocknung in einem jeden Teil des Stammes vorgeschritten ist (vgl. z. B. Abb. 7). Ferner ist noch das Auftreten einer jeden Art — nach den Entwicklungsstufen unterschieden — von einer jeden Oberflächenzone gesondert festzustellen (vgl. Abb. 4).

Mit derartigen aussergewöhnlich genauen Analysen sind natürlich die besten Möglichkeiten verbunden, auch lediglich bei der Klarlegung der Biologie der verschiedenen Arten mit der betreffen-

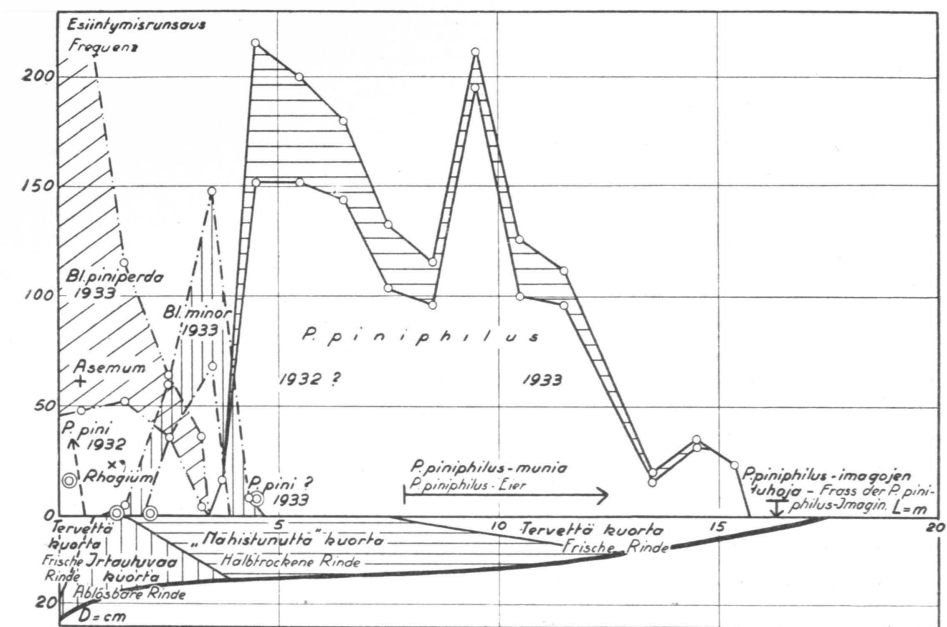


Abb. 7. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Punkaharju, Lehtisalo. N:o 11. 20. IX. 33. Von den Frequenzkurven bezeichnet die untere die Menge der gelungenen Frassgänge, der gestrichelte Abstand die der misslungenen und die obere Kurve die Gesamtmenge beider Arten von Frassgängen.

den Methode Ergebnisse zu erzielen. Dass diese Seite hier nicht zu unterschätzen ist, mag folgende Analyse erweisen (Abb. 7).

Die oben wiedergegebene Analyse (Abb. 7) ist ein derartiger Versuch, über die Biologie der Arten, ihre physiologischen Bedingungen und gegenseitiges Verhalten grössere Klarheit zu gewinnen. Der analysierte Baum hatte eine grüne, vielleicht ein wenig bleiche Krone und war seinem Aussehen nach noch nicht sehr stark von den gesunden benachbarten Bäumen unterschieden. Nach der Stammbasis zu war nur in einem kleinen Bezirk von innen schwarz gewordene, ablösbare Rinde, im übrigen war sie noch weiss und frisch, wenn gleich im mittleren Teil des Stammes so weit vertrocknet, dass gerade ein Unterschied zwischen ganz frischer und sog. halbtrockener Rinde gemacht werden konnte. Der Baum wuchs in der Nähe eines

kleineren ganz austrocknenden Bestandes, hinsichtlich seiner Lage im Bestande war er ein in lichter Umgebung stehender mitherrschender Baum, seine Krone war normal, vielleicht etwas zu klein.

Bei dem Versuch, das durch die Analyse gewonnene Bild näher zu betrachten, und Schlüsse daraus zu ziehen, kommt man in die Lage, von einem etwas unsicheren Boden auszugehen, da über viele der als Voraussetzungen geltenden biologischen Gegebenheiten noch keine genaueren einheimischen Angaben zur Verfügung stehen. STARK (1931 b, S. 71) erwähnt über *Pissodes piniphilus* in Russland, dass das Schwärmen Juni—Anfang Juli eintritt (vgl. KANGAS 1931, S. 35) und die Generationsperiode ein Jahr umfasst (verpuppt sich im folgenden Frühjahr!). Wenn nun auf Grund dieses die betreffende Analyse betrachtet wird, in welcher diese Art sowohl als in der Puppenwiege vorkommende Larven, wie auch als ganz junge Larven, ja sogar im Eistadium anzutreffen ist, kann gewiss nicht nur die Schwärm-, sondern auch die Verpuppungszeit auf die von STARK dargestellten Zeiten bezogen werden, besonders wenn ausserdem noch in Betracht gezogen wird, dass bei dieser Art die Zeit der Eiablage lang ist (NÜSSLIN 1897, S. 446, 464); doch scheint wohl die Frage nach der Länge der Generationszeit gemäss dieser Analyse eine ganz andere Lösung zu finden.

Wie aus den Analysen hervorgeht, wohnen im Baum *Pissodes pini* und *piniphilus*, beide *Blastophagus*-Arten und ausserdem *Asemum striatum* und *Rhagium inquisitor*. *Pissodes pini* wurde bereits entpuppt (leere Puppenwiegen, in zweien noch eine Imago) im untersten Teile, im Gebiet der frischen Rinde¹ angetroffen, ebenso undeutliche Larvengänge auch weiter oben im Bezirk der ablösbaren Rinde (im Bezirk von *Blastophagus*).² Offenbar hatte die Art schon im vorhergehenden Sommer (1932) den Baum befallen. Ausserdem fanden sich bei 4.5 m acht grosse *Pissodes*-Larven, die möglicherweise der *P. pini*-

¹ Die Anzahl der Larvengänge konnte wegen der später angelegten *Asemum*-Gänge nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

² Hier wiederum hat ausser dem Brutfrass der Waldgärtner besonders der Larvenfrass von *Rhagium Pissodes*-Gänge zerstört.

Generation von 1933 angehörten. *Pissodes piniphilus* trat im Baum unverkennbar in zwei Populationen auf. Die Art wurde nämlich im Gebiet der halbtrockenen Rinde als Larven in der Puppenwiege und im Gebiet des frischen Kronenteiles in ganz jungen Larven, grossenteils sogar in Eiern angetroffen. Ob nun die frühere Population aus dem Jahre 1932 oder 1933 stammt, ist eine Tatsache, deren Erhellung für die Bestimmung der Länge der Generationszeit von entscheidender Bedeutung ist.

Dafür, dass die Art schon 1932 den Baum befallen hätte, sprechen mancherlei Umstände. Zunächst sei bemerkt, dass irgendwelche Zwischenstufen zwischen den beiden Larvenpopulationen nicht beobachtet worden sind, im Gegenteil war immer leicht zu beurteilen, zu welcher Population eine jede aufgefundene Larve gehörte. Zweitens setzte die ältere Population sogleich nach dem Erscheinen der Spiegelrinde ein (bei ca. 3.7 m), teilweise auch schon weiter unten, so dass das Auftreten der Art nach unten hin durch ihre natürlichen Ansprüche hinsichtlich der Beschaffenheit der Rinde begrenzt ist, während wiederum der Wohnraum von *Blastophagus minor* nach oben hin durch die weiter aufwärts sogleich sehr zahlreich vertretene ältere *Pissodes piniphilus*-Population behindert ist (Wettbewerb zwischen den Arten), die also schon vor der Invasion von *Bl. minor* (Frühjahr 1933) den Baum befallen haben muss. Drittens scheinen die misslungenen Larvengänge von *P. piniphilus* dasselbe zu zeigen (gestrichelter Zwischenraum in den Frequenzkurven der Art). Am frischen Teil, in dem von älteren Gängen nur misslungene anzutreffen waren, konnte besonders leicht beurteilt werden, dass sie vom vorhergehenden Jahr sein mussten, denn sie alle waren überwallt und hart verharzt, und da angenommen werden dürfte, dass sie zu derselben Population wie die älteren gelungenen Larvengänge gehörten¹, stammten somit auch letztere bereits aus dem vorhergehenden

¹ Ebenso sei erwähnt, wie in dem von der älteren Population befallenen Teil des Stammes am reichlichsten misslungene Gänge zu finden sind (eine ältere dritte, e i n z i g durch diese repräsentierte Population wird hier wohl nicht in Frage stehen).

Jahre. Und schliesslich könnte dann auch dieser Fall mit dem von TRÄGÅRDH (1930, S. 646—47) geschilderten, durch dieselben Arten veranlassten Vertrocknungsfall in Zusammenhang gebracht werden, wie Analyse S. 10 (Abb. 2). Es hat also den Anschein, wie wenn es sich in dem vorliegenden Fall bei *Pissodes piniphilus* um eine zwei-jährige oder 1 1/2-jährige Generationszeit handelte.¹

Ausser Obigem geht aus der Analyse hervor, in wie reichlichem Masse die *Blastophagus*-Arten, insbesondere *Bl. piniperda*, im Frühjahr 1933 den Baum angegriffen haben, und wie sie zum grössten Teil misslungen sind, obgleich *Pissodes pini* und *piniphilus* schon in den Baum eingedrungen waren. Dieses weist darauf hin, dass die *Blastophagus*-Arten nicht imstande waren, sich im Baume fortzupflanzen, bevor er in ziemlich hohem Grade geschwächt ist (vgl. WOLFF 1920, S. 239), und dass ihre Primärität also bedeutend minimaler ist als bei den genannten *Pissodes*-Arten. Dennoch scheinen sie, wengleich meist vergebens, in einen sogar recht frischen Baum einzudringen zu versuchen (vgl. z. B. TRÄGÅRDH 1921, S. 43—44 und KANGAS 1934 b). Ausserdem wäre zu schliessen, dass im vorliegenden Fall *Blastophagus piniperda* stärker primär als *Bl. minor* ist (bei letzterem nur in einem Teil seines Wohnbezirks gelungene Gänge).

Zu beachten ist ebenfalls, dass Larven von *Pissodes piniphilus* (in älterer Population) in ziemlich reichlichem Masse verkommen sind, und besonders bemerkenswert ist ausserdem, dass in vielen Larvengängen, die hart verharzt waren, eine tote hartgewordene Larve ganz unversehrt wie in Harz eingebettet lag. Es hat den Anschein, wie wenn die Art einen so gesunden und lebensfähigen Baum angegriffen hätte, dass seine Entwicklung bedroht worden war. Um einen ähnlichen Fall hat es sich offenbar bei dem durch eine frühere Analyse (Abb. 4) geschilderten Baum gehandelt (S. 14). Nach dem Auf-

¹ Die Analyse ist so spät im Herbst unternommen worden (20. IX.), dass kaum anzunehmen ist, dass die Larven der älteren Population sich noch in demselben Herbst ver- und entpuppt hätten.

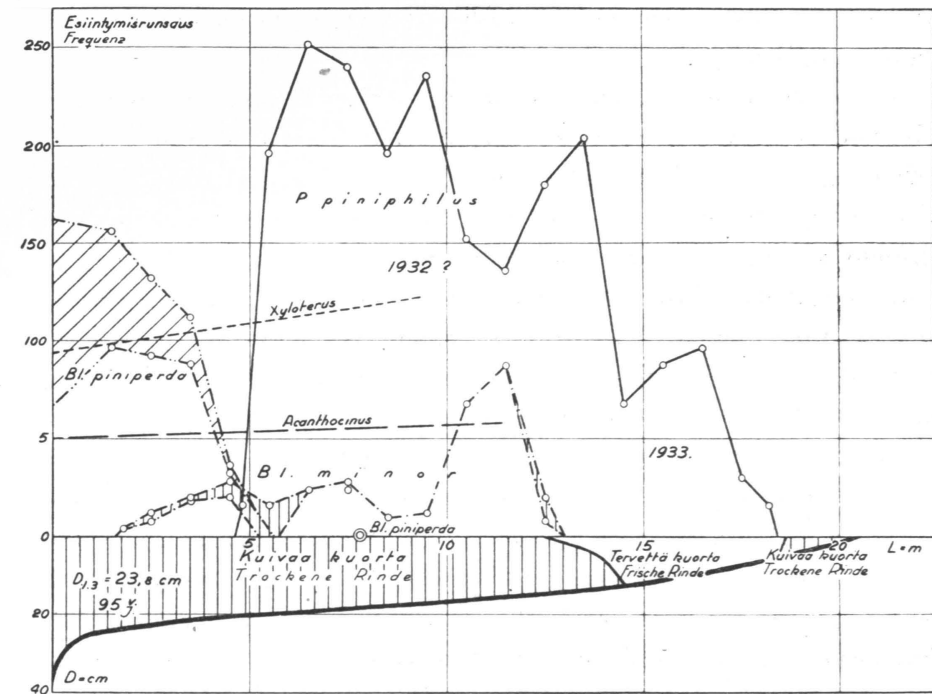


Abb. 8. Analyse einer vertrocknenden Kiefer. Evo. 28.VIII.33. Von den Frequenzkurven bezeichnet die untere die Menge der gelungenen Frassgänge, der gestrichelte Abstand die der misslungenen und die obere Kurve die Gesamtmenge beider Arten von Frassgängen. Die Frassgänge von *Acanthocinus* und *Xyloterus* sind nicht gezählt worden.

treten der jüngeren Population zu urteilen, sieht es wiederum so aus, wie wenn der unterste Teil der frischen Kronenpartie, der an die halbtrockene Rinde grenzt, mehr als der sicherlich frischere obere Teil begünstigt wäre. Nicht ausgeschlossen wäre nämlich, dass hier hinsichtlich des Brutmaterials den normalen Bedingungen der Art entsprochen wäre (vgl. z. B. NÜSSLIN 1897, S. 447, 465) und das Auftreten der älteren Population aussergewöhnliche Primärität zeigte.

Über die in der Analyse konstatierten Cerambyciden sei erwähnt, dass *Asemum striatum* im untersten Stammteil nur in der Partie der frischen Rinde und *Rhagium inquisitor* lediglich unter ablösbarer Rinde (im Bezirk der *Blastophagus*-Arten) auftrat. Beide Arten

waren zweifellos im Sommer 1933 (die Larven noch ganz jung) in den Baum eingedrungen.

In welchem Masse den aus obiger Analyse gezogenen Schlussfolgerungen allgemeinere Gültigkeit beigemessen werden kann, ist eine Frage, deren Lösung jetzt noch verfrüht wäre. Immerhin mag es begründet erscheinen, zu erwähnen, dass mit Rücksicht auf *Pissodes piniphilus* die entsprechenden Schlüsse auch aus der auf S. 14 dargestellten Analyse (Abb. 4) gezogen werden können. Dasselbe, wenigstens für die Länge der Generationszeit, würde auch folgende Analyse (Abb. 8) aus Evo erweisen, und zwar hinsichtlich einer Kiefer, die in zwei aufeinanderfolgenden Sommern (1931 und 1932) von *Lophyrus sertifer* kahl gefressen worden ist (vgl. KANGAS 1934 a, S. 11—12).¹

In dem durch die Analyse wiedergegebenen Baum waren ebenfalls zwei *Pissodes piniphilus*-Populationen anzutreffen, die ältere im trockenen Teil des Stammes (die Larven in der Puppenwiege) und die jüngere im frischen Teil (die Larven ganz jung). Die ältere Population ist zweifellos vor *Blastophagus* (*Bl. minor*) in den Baum eingedrungen, da diese Art aus Raummangel (Wettbewerb) wohl so schwach vertreten ist (vgl. auch den Verlauf der Frequenzkurve von *Blastophagus minor* gegenüber demjenigen der von *Pissodes piniphilus*, wobei zu erkennen ist, dass ersterer, sobald Platz zur Verfügung steht, reichlicher auftritt). Ausserdem ist der Baum, als die Waldgärtner ihn angriffen, für diese überall zu frisch gewesen, abgesehen von der Mitte des Wohnbezirks der älteren Population von *P. piniphilus*, worauf wohl das Auftreten der misslungenen Frassgänge hinzuweisen scheint. Somit hätte also auch in diesem Fall die ältere Population bereits im vorhergehenden Sommer (1932) den Baum angegriffen.

Gewiss ist die Frage nach der Generationszeit von *Pissodes piniphilus* bei uns noch nicht damit entschieden, dass sie in den dargelegten Fällen länger als einjährig wäre, da sie schwanken kann (vgl. MAC DOUGALL 1898, S. 205 [Mom. 6 und 7]). Auf das Vorkommen der Art

¹ Vgl. auch Analyse S. 11 (Abb. 2), bei der ebenfalls Larven zweier verschiedener Alterstufen zu gleicher Zeit auftreten (10. I.).

in der geschilderten Weise kann auch ihr bekanntermassen unregelmässiges Auftreten in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien besonders ihrer Fähigkeit wegen, mehrere Bruten in ihrem Leben zu erzeugen, stark einwirken (NÜSSLIN 1897, S. 447, 464; MAC DOUGALL 1898, S. 204—205), was teilweise auch bei uns hinsichtlich ihrer Schwesterart (*Pissodes notatus*) festgestellt ist (KANGAS 1931, S. 32—33). Wie sowohl NÜSSLIN (1897, S. 446—447, 464), als auch MAC DOUGALL (1898, S. 205) erwiesen haben, kann die Generationszeit bei den *Pissodes*-Arten zu jeder beliebigen Zeit des Sommers ihren Anfang nehmen, ja sogar auch ihre Länge ist Schwankungen unterworfen. Es liegt somit die Vermutung nahe, dass unter den hiesigen Verhältnissen die Generationszeit — wenigstens in bestimmten Fällen — sogar in grösserem Masse als in Mittel- und Westeuropa variabel ist, wie z. B. bei *Acanthocinus aedilis*, wo sie entweder zweijährig (KONTKANEN 1929) oder einjährig (SAALAS)¹ sein kann. Eine ähnliche Unregelmässigkeit in der Länge der Generationszeit ist für viele andere Waldinsekten dargestellt worden (SCHIMITSCHEK 1929, S. 251—272; STARK 1931 a, S. 21, 26, 28; vgl. auch SPESIVTSEFF 1928).

Die vorgeführten Analysen erweisen, wie bei uns noch wichtige biologische Erscheinungen im Leben der Waldinsekten unaufgeklärt sind. Gleichzeitig zeigen sie, wieviel Möglichkeiten es gibt, mit ihrer Hilfe über viele derartige Fragen Klarheit zu gewinnen. Es steht wohl zu erwarten, dass auch die oben behandelte Frage nach der Generationszeit durch fortgesetzte analytische Untersuchungen zu lösen ist, durch die bereits die oben angeführten interessanten Hinweise in diesem Sinne vermittelt worden sind. Jedenfalls ist es sicher, dass durch Ausgestaltung des Verfahrens auch mit Rücksicht auf die biologischen Fragen ein weiterer grösserer Fortschritt in der Aufklärung der Vertrocknungserscheinung und deren Voraussetzungen gewährleistet ist.

¹ Nach mündl. Mitteilung von Prof. SAALAS in Karjalohja in S-Finnland konstatiert (vgl. auch SAALAS 1923, S. 422).

LITERATURVERZEICHNIS.

- ГОЛОВ'ЯНКО, З. 1926. До методики, як облічувати напад короїдів на сосну. (Z. S. GOLOVJANKO. Zur Methodik der Bestimmung des Borkenkäferbefalls der Kiefern.) Труды по Лісовій Досвідній Справі на Україні. Книжка IV. Київ.
- KANGAS, ESKO. 1931. Siikakankaan mäntytaimistojen tuhoista. Deutsches Referat: Über die Schädigungen der Kiefernpflanzenbestände in Siikakangas. *Silva Fennica* 17. Helsinki.
- 1932. Tutkimuksia kaasutuhoista Imatran valtionpuistossa. Deutsches Referat: Untersuchungen über die Rauchschäden im Imatra-Staatspark. *Silva Fennica* 23. Helsinki.
- 1934 a. Huomioita mäntypistiäistuhosta. II. Metsätaloudellinen Aikauskirja 1934, N:o 1. Helsinki.
- 1934 b. Tutkimuksia ytimennävertäjien tuhoista Punkaharjulla. (Untersuchungen über die Schäden der Waldgärtner in Punkaharju.) Manuskript, wird in *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 19 herausgegeben.
- KONTKANEN, P. 1929. Zur Biologie von *Acanthocinus ædilis* L. Suomalaisen eläin- ja kasvitieteellisen seuran Vanamon julkaisuja. Osa 8. *Annales Societatis Zoolog.-botanicae Fennicae*. Tom. 8. Helsinki.
- MACDOUGALL, R. St. 1898. Ueber Biologie und Generation von *Pissodes notatus*. (Ueber *Pissodes piniphilus*.) Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift 1898. (S. 201—207). München.
- NÜSSLIN, O. 1897. Ueber Generation und Fortpflanzung der *Pissodes*-Arten. Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1897. München.
- SAALAS, UUNIO. 1919. Kaarnakuoriaisista ja niiden aiheuttamista vahingoista Suomen metsissä. Deutsches Referat: Über die Borkenkäfer und den durch sie verursachten Schaden in den Wäldern Finnlands. *Acta Forestalia Fennica* 10. Helsinki.
- 1923. Die Fichtenkäfer Finnlands. II. Suomalaisen Tiedeakatemia Toimituksia — *Annales Academiae Scientiarum Fennicae*. Sarja A. Nid. XXII. Helsinki.
- 1932. Männenlatva-pikikärsäkäs (*Pissodes piniphilus* L.), muuan mäntymetsien vaarallisimpia tuhojyönteisiä. Tapio 1932. Helsinki.
- SCHIMITSCHEK, ERWIN. 1929. *Tetropium Gabrieli* Weise und *Tetropium fuscum* F. Ein Beitrag zu ihrer Lebensgeschichte und Lebensgemeinschaft. *Zeitschrift für angewandte Entomologie*. Band XV, Heft 2. Berlin.

- SPESSIVTSEFF, PAUL. 1928. Studier över de svenska barkborrnarnas biologi särskilt med hänsyn till generationväxlingen. Del I. Deutsches Referat: Studien über die Biologie der Borkenkäfer Schwedens mit besonderer Berücksichtigung der Generationsfrage. Erster Teil. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 24. Stockholm.
- СТАРК, В. Н. 1931 а. Короеды Хибинского массива. (V. N. STARK. Bark-beetles of the forests at Chibiny, Lapland). Защита Растений от вредителей, том. VII. (Москва-Ленинград).
- 1931 б. Враги леса. Москва-Ленинград.
- TRÄGÅRDH, IVAR. 1921. Undersökningar över den större mörghorren, dess skadegörelse och bekämpande. Deutsches Referat: Untersuchungen über den grossen Waldgärtner (*Myelophilus piniperda*). Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 18. Stockholm.
- 1923. Mål och medel inom skogsentomologien. Deutsches Referat: Ziele und Wege in der Forstentomologie. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 20. Stockholm.
- 1925. Entomological analyses of trees. [Reprinted from the Bulletin of Entomological Research, Vol. XVI., Pt. 2, October, 1925.] London.
- 1926. On some Methods of Research in Forest Entomology. III. Internationaler Entomologen-Kongress Zürich, Juli 1925. Band II. Weimar.
- 1927. Entomologiska analyser av torkande träd. English summary: Entomological Analysis of Dying Trees. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Häfte 23. Stockholm.
- 1929. Investigations of the Fauna of a Dying Tree. IV. International Congress of Entomology Ithaca, August 1928. Volume II. Naumburg a. S.
- 1930. Methods of Investigating the Fauna of Dying Trees. Reprint from the Proceedings of the International Congress of Forestry Experimental Stations, Stockholm 1929. Stockholm.
- WOLFF. 1920. Aufforderung zur Mitarbeit an der Erforschung der Biologie des grossen und kleinen Waldgärtners. *Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen*. 1920. Berlin.

ENTOMOLOGISISTA ANALYYSISTÄ JA NIIDEN SOVELTAMISESTA.

SELOSTUS.

Tekijä esittää eräitä huomioon otettavia seikkoja entomologisissa analyysissä ja niiden soveltamisessa. Aluksi tehdään selvää eräistä käytäntöön otetuista parannuksista k.o. tutkimusmenetelmässä ja selvitetään tämän menetelmän soveltamista käytäntöön sekä esitetään eräitä esimerkkejä puiden (mäntyjen) kuivumistapauksista (kuv. 1—6), mitä kysymystä mainitulla menetelmällä yleensä on eniten tutkittu, sekä osoitetaan, miten vaihtelevia tuloksia kuivumisen syistä voidaan saada. Viimeksi mainitun seikan selville saaminen edellyttää varsinkin tuholaiten biologian tarkkaa tuntemista. Lopuksi esitetään eräitä näkökohtia menetelmän kehittämistä yksityiskohtaisemmaksi erityisesti tuholaiten biologian koskevien kysymysten selvittelyä varten ja tehdään eräitä johtopäätöksiä tähänastisten tulosten perusteella mainitunlaisista analyysistä (kuv. 7—8). Tähänastiset tulokset näyttävät näet viittaavan mm. siihen, että kysymys eräiden pikikärsäkälajien (latvapikikärsäkkään) sukupolviajasta meillä vaatii lisäselvitystä, koska on mahdollista, että sukupolviajassa voi esiintyä vaihtelua yli tavallisen yhden vuoden ajan.