

Es war nicht schwer festzustellen, zu welcher Pilzfamilie der Krankheitserreger gehört; haben doch Letztninger Hopfenbauern, die zugleich Weingärtner sind, schon aus den äußeren Merkmalen auf die nahe Verwandtschaft mit dem falschen Mehltau des Weinstocks geschlossen. Tatsächlich erscheinen auf der Unterseite der Flecken hellbräunliche, später braunviolette Rasen von Konidienträgern. (Die stark dunkle Färbung älterer Rasen rührt übrigens nach meinen Beobachtungen von Saprophyten her, die sich, begünstigt durch die Feuchtigkeit, rasch auf dem toten Gewebe ansiedeln.) Die aus den Spaltöffnungen hervorkommenden Konidienträger zeigen auch im durchfallenden Licht bräunliche Färbung, sie sind am Grund etwas angeschwollen und in der oberen Hälfte mehrfach gegabelt. Die letzten Verzweigungen sind lang, leicht gebogen und verzüngen sich zu einer Spitze, deren jede eine Konidie trägt. Die reifen Konidien sind ebenfalls leicht rauchbraun gefärbt, oval mit einer kleinen Verdickung an der Spitze. Nach den Messungen mit dem Dular-Schraubenmikrometer beträgt die Länge durchschnittlich 22 bis 24  $\mu$ , die Dicke 15  $\mu$ .

Unsere nächste Vermutung, die Krankheit sei vom nächsten Verwandten, dem Hanf, auf den Hopfen übergegangen, stimmte mit den Sporenmaßen nicht überein, auch hatten Übertragungsversuche keinen Erfolg. Dagegen konnten zwei englische Forscher, E. S. Salmon und W. M. Ware<sup>2)</sup> den überzeugenden Nachweis erbringen, daß die Hopfen-Peronospora identisch ist mit der auf *Urtica dioica* und *Urtica urens* allgemein vorkommenden *Peronospora urticae* de By. Die Hopfen-Peronospora, *Pseudoperonospora Humuli* (Miyabe und Takah.) Wils. ist nach ihrem Bericht zuerst 1905 in Japan und dann 1908 in Nordamerika beobachtet worden. In England trat die Krankheit zum ersten Mal im Jahre 1920 im Versuchshopfgarten des Wye College in Kent auf. Bei der jährlichen Wiederkehr der Krankheit und der seuchenartigen Ausbreitung im Spätsommer 1924 haben die beiden Forscher Gelegenheit zu eingehenden Untersuchungen und Versuchen gehabt. Von ihren Befunden ist als wesentlich noch zu entnehmen: Die Konidien entlassen in Wasser nach kurzer Zeit

4 bis 7 Schwärmsporen, die je 2 Zilien tragen. Nach längerem Umherschwimmen kommen sie zur Ruhe und treiben einen Keimschlauch, der in das Blatt einzudringen vermag. In abgestorbenen Blättern sind außerdem auch Dauersporen (Oosporen) gefunden worden. Im Frühjahr werden kurze, verdickte Sprosse getrieben, die ihre Blätter nicht entfalten und bald das Wachstum einstellen. An den verkümmerten Blättern kommen die Konidienträger in großer Zahl heraus. Diese frühe Ansteckung kann durch Dauersporen erfolgt sein, es ist aber auch möglich, daß der Pilz in den Sproßanlagen des Wurzelstocks als Myzel überwintert. Ähnliche Bildungen zeigten sich auch an Seitentrieben (sie sind uns heuer ebenfalls eingeschickt worden). Außer dem Befall der Blätter wird als besonders gefährlich angesehen, daß die Hüllblätter der Dolben befallen werden. Diese bekommen dadurch ein eigentümlich scheckiges Aussehen. Bei stärkerem Befall können die Dolben völlig wertlos werden.

Die zunächst auftauchende Befürchtung, die Krankheit sei mit Fehsern eingeschleppt worden, erwies sich als nicht begründet. Denn ausländische Fehser kamen zum letzten Mal 1917 in den Versuchshopfgarten und erst 1920 wurde die Krankheit zum ersten Mal beobachtet. Sie hat sich dann in den nächsten Jahren nicht weiter verbreitet, und erst im Spätsommer 1924 konnte ein weitverbreiteter Befall festgelegt werden. Dieser betraf aber nicht nur den angebauten, sondern auch den wild wachsenden Hopfen, und zwar auch in Gegenden, die weit ab vom Hopfenbau liegen. Dabei zeigte es sich, daß die daneben wachsenden Brennnesseln ebenfalls an Peronospora erkrankt waren. Die wechselseitigen Übertragungsversuche gelangen gut, wobei allerdings am Hopfen auch einige franke Flecke an nicht geimpften Blättern auftraten.

Die englischen Beobachtungen verstärken also noch die bereits ausgesprochene Befürchtung, daß der falsche Mehltau zu einer ernststen Gefahr für den Hopfenbau werden wird. Die Art-Gleichheit mit der Brennnessel-Peronospora erklärt es auch bis zu einem gewissen Grade, daß die Krankheit an so verschiedenen Orten fast gleichzeitig aufgetreten ist. Jedenfalls müssen die Hopfenbauer mit großer Aufmerksamkeit die weitere Entwicklung verfolgen, damit sie rechtzeitig, wie im Weinbau, durch Spritzen mit kupferhaltigen Mitteln einer Gefährdung der Ernte vorbeugen können.

<sup>2)</sup> Salmon, E. S. and Ware, W. M., The downy mildew of the hoppe. — Journal of the Ministry of the agriculture, Bd. 31, Nr. 12, Bd. 32 Nr. 1. 1925.

## Apfelblütenstecher und Birnknospenstecher

Von Prof. Dr. E. W e r t h.

(Laboratorium für Phänologie und Meteorologie der Biologischen Reichsanstalt.)

An anderer Stelle (Angewandte Botanik, VII, 1925, S. 121 ff.) habe ich es wahrscheinlich zu machen versucht, daß erst nach dem Befall der Apfelblüten durch den Blütenstecher die Entscheidung darüber fällt, welche Blüten zur Fruchtreife gelangen und welche nicht. Ganz augenscheinlich kommen die Nährstoffe, welche für die befallenen Blüten nach der Vernichtung ihrer Organe durch den Blütenstecher nicht mehr nötig sind, den restlichen Blüten des betreffenden Büschels zugute. An gleicher Stelle habe ich auch auf das wesentlich andere Verhalten beim Befall der Birnen durch den Birnknospenstecher hingewiesen.

Infolge des wesentlich früheren Termins des Angriffs dieses Tieres auf die Winterknospen der Birnbäume wird

nicht in jedem einzelnen Falle wie beim Apfelblütenstecher nur eine einzige Blütenknospe getroffen, sondern die Gesamtknospe mit den Anlagen für die Blätter und für im Durchschnitt der Birnenforten  $5\frac{1}{2}$  Blütenknospen (Figur 1 und 2). Während somit der Apfelblütenstecher ganz augenscheinlich nur dann eine für die menschliche Wirtschaft empfindliche Rolle spielen kann, wenn sich der Prozentsatz der einzelnen Infektionen bedenklich der Gesamtzahl der aus physiologischen Gründen nicht zur Frucht gelangenden Blüten nähert, ist das Verhalten beim Birnknospenstecher also wesentlich ungünstiger. Diese Annäherung des Apfelblütenstechers dürfte aber — nach den bisherigen Erfahrungen wenigstens — nur höchst selten eintreffen. Dabei will ich bemerken, daß die üb-

lichen Schätzungen des Prozentsatzes des Apfelblütenstecherbefalls sich stets bei nachträglicher Abzählung als ganz wesentlich zu hoch gegriffen herausgestellt haben.

Da jeder Einzelbefall beim Apfelblütenstecher eine Blütenknospe trifft, beim Birnknochenstecher aber außer einer Gruppe von Blättern im Durchschnitt  $5\frac{1}{2}$  Blütenknospen, so ist der Verlust für die Pflanze zunächst um ebensovielfach größer bei dem letztgenannten Schädling.

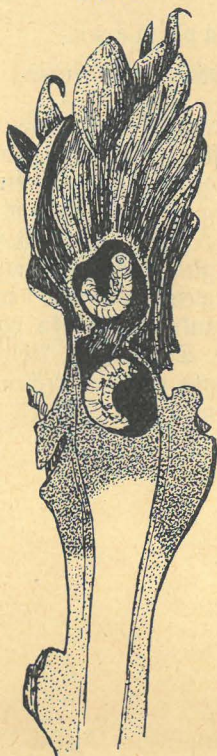
Es kommt aber hinzu, daß der Verlust beim Apfelblütenstecher, wie eben angedeutet, ohne Zweifel in den meisten Fällen wieder voll und ganz ausgeglichen werden kann. Ein ähnlicher Ausgleich ist bei dem durch den Birnknochenstecher hervorgerufenen vielfach größeren Verlust nicht denkbar. Die für die zerstörte Knospe bestimmten Nährstoffe müssen den unter derselben angelegten Zweigknospen zugute kommen (Figur 3).

Figur 1



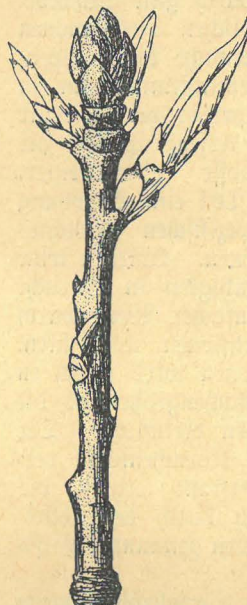
Längsschnitt durch eine vom Birnknochenstecher befallene Winterknospe. In dreifacher natürl. Größe.

Figur 2



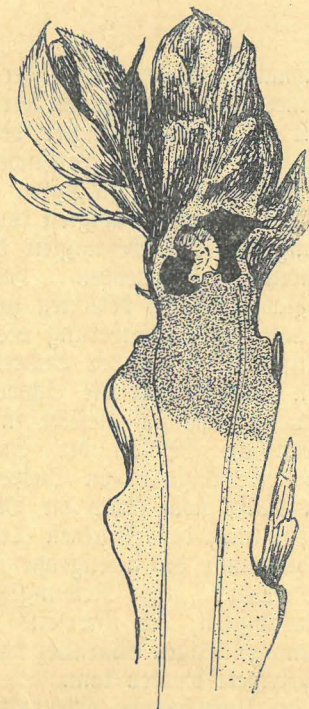
Eine ebensolche Knospe, welche ausnahmsweise zwei Larven des Birnknochenstechers enthält. In dreifacher natürl. Größe.

Figur 3



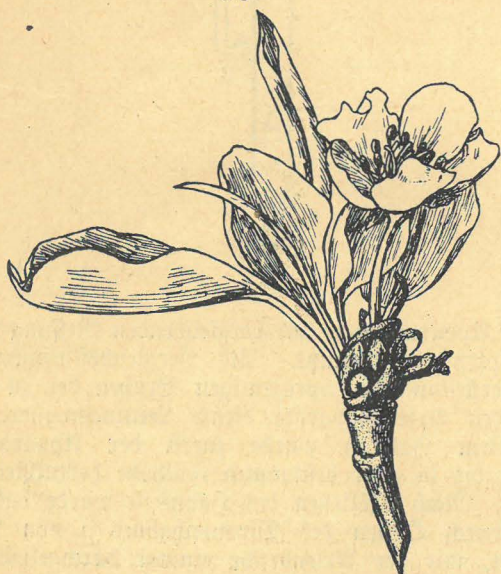
Birnenzweig in natürlicher Größe: Die Endknospe ist vom Birnknochenstecher befallen und abgetötet. Unterhalb derselben vier sich entwickelnde Zweigknospen.

Figur 4



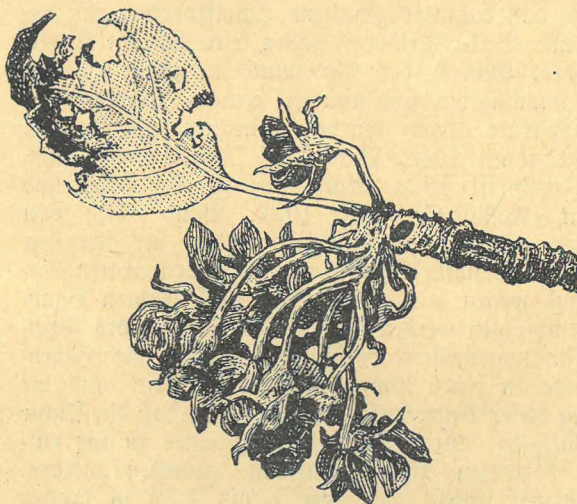
Längsschnitt durch eine vom Birnknochenstecher befallene Winterknospe, in welcher (hinten links) eine Einzelblüte am Leben geblieben ist. In dreifacher natürlicher Größe.

Figur 5



Eine vom Birnknochenstecher befallene Winterknospe der Birne mit exzentrisch gelegener, künstlich geöffneter Larvenkammer, eine Anzahl Blätter und eine Einzelblüte haben sich entfaltet. Natürl. Größe.

Figur 6



Eine vom Birnknochenstecher befallene Winterknospe in natürlicher Größe, deren Blütenbüschel sich anfangs weiter entwickelt hat, dann aber nachträglich noch aus Nahrungsmangel abgestorben ist. In dem in der Figur dargestellten Stadium hat der Käfer bereits die geöffnerte Larvenkammer verlassen.

Wenigstens in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird durch den Birtnospentecher die ganze Knospe mit sämtlichen Blatt- und Blütenanlagen zerstört. Nur selten ist die von der Larve gebildete Kammer so exzentrisch gelegen, daß neben ihr noch Wege für die Nährstoffleitung unverletzt bleiben. In solchen Fällen kann sich noch die eine oder andere Blütenknospe weiter-

entwickeln (Figur 4) und in ganz seltenen Fällen zu normaler Ausbildung gelangen (Figur 5). Meist ist aber auch dann noch die Nährstoffleitung so beschränkt, daß die Blütenknospen noch nachträglich zum Welken und Absterben gelangen (Figur 6). Auch anormale (taube) Blüten kommen auf solche Weise zustande.

## Vergleichende Messung der Schwebefähigkeit von Arsenmitteln

Von Walter Trappmann.

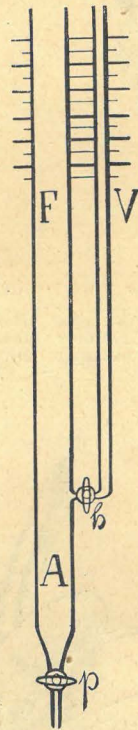
(Aus der Mittelprüfstelle der Biologischen Reichsanstalt.)

Gleichmäßige Beschaffenheit der Spritzbrühen während der Dauer des Spritzganges wird durch gute Schwebefähigkeit der in der Flüssigkeit befindlichen Suspensionen erreicht. Je mehr das spezifische Gewicht der Suspensionen mit dem der Flüssigkeit übereinstimmt, um so größer ist die Schwebefähigkeit der Spritzbrühe. Die zur Erhöhung der Schwebefähigkeit der Arsenpräparate zur Verwendung kommenden Hilfsstoffe (Mehlkleister, Wasserglas, Melasse) bewirken zum Teil eine Erhöhung und damit eine Annäherung des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeit an das der Suspensionen. Würden keine weiteren Faktoren für die Schwebefähigkeit in Betracht kommen, so ließe sich dieselbe in einfacher Weise durch das spezifische Gewicht der Suspensionen ausdrücken. Die Schwebefähigkeit von Suspensionen wird jedoch in starkem Maße noch durch die Oberflächengröße und die Formgestaltung der einzelnen Teilchen beeinflusst. Der durch bestimmte Körnchengröße und Körnchenform vermehrte Druck- und Reibungswiderstand erhöht die Schwebefähigkeit, die ihrerseits noch durch den kolloidalen und gelartigen Charakter der oben genannten Hilfsstoffe gesteigert werden kann.

Bei der Untersuchung arsenhaltiger Spritzbrühen wurde bisher die Schwebefähigkeit des Arsenpräparates in der Regel nach der Höhe des Bodensatzes gemessen, der bei einer bestimmten Menge des Arsensalzes in einer nach Volumen und Höhe bestimmten Flüssigkeitssäule während einer gegebenen Zeitdauer sich bildet; in einigen Fällen wurde auch als Maß die Zeit genommen, in der eine Flüssigkeitssäule von bestimmter Höhe völlig wieder klar wurde, so daß dahinter gehaltene Schriftproben gut lesbar waren. Beide Methoden gaben keine sicheren Werte.

Auf dem Gebiete der Bodenuntersuchungen, speziell der Schlämmanalyse, sind nun seit einigen Jahren Sedimentierapparate gebaut worden (Wiegner, Die Landw. Versuchsstationen 1918, Band 91; Oswald und Hahn, Kolloid-Zeitschrift 1922, Band 30; F. B. Hahn und D. Hahn, Kolloid-Zeitschrift 1922, Band 31<sup>1)</sup>), von denen der »Zweischengel-Flockungsmesser« zur schnellen Messung der Schwebefähigkeit von Arsenpräparaten verwendet und wegen seiner Einfachheit und leichten Handhabung empfohlen werden kann. Das Prinzip des Zweischengel-Flockungsmessers beruht darin, daß die Höhenunterschiede in einer kommunizierenden Röhre und die Änderung dieser Unterschiede in dem Falle, daß die Dichte einer Flüssigkeit durch Sedimentation einer in ihr enthaltenen dispersen Phase abnimmt, gemessen werden. Der Apparat besteht aus zwei 1 bis 1,30 m langen kommunizierenden Röhren, von denen das engere Rohr (3 bis 6 mm Durchmesser) als Meß- oder Vergleichsrohr V durch gut eingeschlifenen Hahn h vom Nachbarrohr zu

trennen ist, während das weitere (6 bis 10 cm Durchmesser) Fallrohr F unterhalb der Verbindung mit dem Vergleichsrohr noch einen 8 bis 10 cm langen, pipettenartig schließenden und mit einem Hahn versehenen Ansatz A hat. Das Verbindungsrohr zwischen Fall- und Vergleichsrohr ist englumig, damit das Vermischen der Vergleichsflüssigkeit mit der Aufschwemmung eingeschränkt wird. An oder hinter den Röhren befindet sich eine Skala zum Ablesen der Flüssigkeitssäulen. Zum Schutze vor Zerbrechen werden die Röhre zweckmäßig auf einem größeren Brett befestigt.



Der Apparat wurde zur vergleichenden Messung einiger Arsenpräparate benutzt. Als Vergleichsflüssigkeit und zur Herstellung der 5prozentigen Brühen der zu untersuchenden Arsenpräparate diente Leitungswasser. Bei geöffnetem Hahn h wurde zuerst der Apparat mit Wasser bis zu einer bestimmten Fallhöhe (»Nullstellung«) gefüllt. Nach Schließen des Hahns h wurde das Fallrohr durch Öffnen des Pipettenhahnes p von Wasser entleert, mit der Arsenbrühe einmal durchgespült und dann nach Schließen des Pipettenhahnes mit der 5prozentigen Arsenbrühe genau bis zur Nullstellung gefüllt. Beide Röhren wurden dann mit gut passenden Gummistopfen verschlossen, tüchtig geschüttelt, dann sofort wieder vertikal aufgehängt und nach Abnehmen der

<sup>1)</sup> Den Hinweis auf die Literatur verdanke ich Herrn Kollegen Vogt.