

Zur Epidemiologie des Gitterrostes an den Birnbäumen in der Türkei.

Von Hans Bremer (Ankara).

Gitterrost, verursacht durch *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint., ist an Birnbäumen in der Türkei sehr verbreitet. Als Wirtspflanzen festgestellt wurden ausser dem Birnbaum (*Pirus communis* L.) die Wildbirnen-Arten *Pirus amygdaliformis* Vill. und *Pirus elaeagnifolia* Pall. für die Spermogonien- und Aecidien-Generation, die Wacholder-Arten *Juniperus oxycedrus* L. (Bremer et al. 1947) und *Juniperus nana* Willd. (Schimitschek 1937) für die Teleutosporen-Generation. *Juniperus sabina* L., nach dem der Rostpilz seinen Namen hat, konnte auf das Vorkommen des Parasiten nicht untersucht werden, da diese Art in der Türkei nicht vorkommen scheint.

Epidemisches Auftreten der Krankheit kommt im ganzen Lande vor, unabhängig vom Klima. Es wurde z. B. beobachtet in der Gegend von Manisa im Südwesten, Bilecik im Nordwesten, Gümüşhane im Norden und Maras im Süden von Anatolien, also in ganz verschiedenen Höhen und klimatischen Lagen. In den letzten beiden Fällen sind schwere Schäden an Birnbäumen durch Entblätterung vorgekommen. Auch im westanatolischen Tiefland wurden Fälle beobachtet, wo alle Blätter der Bäume mit zahlreichen Rostflecken bedeckt waren.

Obwohl der Pilz an sich mit dem Birnbaum in Europa und Westasien weit verbreitet sein dürfte, gilt innerhalb von Europa doch der Norden als besonderes Verbreitungsgebiet (Köhler 1932). So ist die starke Massenverbreitung in Anatolien, zwischen dem 36. und 42. Breitengrad, zunächst auffällig. Man könnte daran denken, dass es sich nicht um ein und dieselbe Art in beiden Fällen handelt. Doch stimmen, abgesehen von der Identität der Krankheitsbilder, auch die mikroskopischen Merkmale anatolischen und europäischen Materials von *Gymnosporangium sabinae* überein. Wir massen z. B. 100 Aecidiosporen von Material aus Gümüşhane mit $20.5-35 \times 20.5-26.5 \mu$, 100 Aecidiosporen aus Rumänien (Savulescu 1941) mit $24-33 \times 20.5-28.5 \mu$. Aecidien von norddeutschem Material haben nach Klebahn (1914) Sporen von $27-31 \times 19-27 \mu$. Auch die Struktur der Aecidien-Wandzellen, einem Element von besonderem diagnostischem Wert bei *Gymnosporangium*, stimmt bei un-

serem Material überein mit der Klebahn'schen Abbildung von Material aus Deutschland. Es scheint demnach kein Anlass dafür vorzuliegen, an der Identität des nordeuropäischen und des anatolischen Gitterrost-Pilzes zu zweifeln.

Wenn der aus der Literatur erhaltene Eindruck nicht trügt, dass die wirtschaftliche Rolle des Gitterrostes der Birnen in Nordeuropa und in Anatolien (vielleicht in dem ganzen Streifen von Italien über die Balkan-Halbinsel und Anatolien bis zum Kaukasus) grösser ist als in den dazwischen liegenden Gebieten, so wäre eine Erklärung für das Zustandekommen eines derart diskontinuierlichen Massen-Verbreitungsgebietes zu suchen. Sie scheint im Einfluss des Klimas zu liegen, weniger auf den Parasiten als auf das Zusammenleben der beiden Wirte. In den hier besprochenen Gebieten kommen den Beobachtungen nach als Teleuto-Wirte in Frage *Juniperus sabina*, *communis*, *nana* und *oxycedrus*. Von ihnen gehen *communis* und *nana* am weitesten nach Norden; *communis* ist in Nordeuropa auch im Flachland häufig. *Juniperus sabina* und *oxycedrus* sind südliche Arten und kommen vorwiegend in Berglagen vor (Hegi I). Die Birnen-Kultur im Grossen ist in Europa hauptsächlich eine Angelegenheit der Ebenen. So dürfte sich von Nordeuropa nach Süden hin die Hauptmasse der Birnbäume immer mehr von derjenigen der Wacholder, also der Quelle des Gitterrostes, entfernen. Wenn es für Europa stimmt, dass „Anwesenheit des Zwischenwirtes ... im Umkreis von 100 m eine conditio sine qua non für lokale Epidemien ist“ (G ä u m a n n 1946, S. 177), so bedeutet dieses Auseinander-rücken der beiden Wirtspflanzen-Arten gleichzeitig ein Nachlassen der Verbreitung von Epidemien des Gitterrostes.

In Anatolien mit seinem im allgemeinen trockenen und warmen Klima ist der Hauptsitz des Birnenbaues in den wasserdurchflossenen Gebirgstälern zu suchen. Auf deren Hängen aber stehen die Wacholder. Bezeichnend für dieses Verhältnis ist das Zustandekommen der häufigen Gitterrost-Epidemien in Gümüşhane in Nordanatolien. Nach H. G e n c e r (mündliche Äusserung) beschränkt sich dort der Birnen-Anbau auf die Täler zwischen hohen Bergen, deren Flanken bedeckt sind mit Tausenden von Wacholder-Bäumen und -Sträuchern. So rücken in Anatolien als in einem Lande, das fast überall hohe Gebirge aufweist, Birne und Wacholder in Menge einander nahe, und die Möglichkeit gegenseitiger Infektion ist fast überall in reichem Masse vorhanden, um so mehr, als an den Berghängen neben den Wachholdern fast überall auch Wildbirnen stehen. Denn im Gegensatz zu Europa sind in Anatolien wilde *Pirus*-Arten häufige und charakteristische Glieder der Flora, und sie sind für *Gymnosporangium sabinae* anfällig, wenn auch, soweit wir beobachteten, in geringerem Masse als die meisten kultivierten Sorten.

Was für diese südliche Massenverbreitung des Gitterrostes gesagt wurde, gilt nicht nur für Anatolien, sondern auch für Griechenland (Alexopoulos 1940) und Kaukasien (Andrejew 1924), also benachbarte Länder von gleichfalls überwiegend gebirgigem Charakter.

Ein weiterer, die Ausbreitungs-Möglichkeit der *Gymnosporangium*-Sporen betreffender Faktor scheint hinzuzukommen. Das obige Zitat aus G ä u m a n n (1946) besagt, dass stärkere Infektion von Birnbäumen mit Gitterrost an die Nähe von Wacholdern gebunden ist. Die Beobachtungen, auf welche diese Angabe sich stützt, sind offensichtlich in Europa gemacht worden. Verfasser machte dagegen in der rund 1000 m hohen, von tiefen Tälern durchzogenen und von Höhen um 200 bis 900 m überragten Hochfläche rund um Ankara mehrfach die Beobachtung, dass die Birnbäume in den Gärten der Stadt und ihrer Umgebung ziemlich starken Befall mit Gitterrost aufwiesen, obwohl Wacholder — es handelt sich hier stets um *Juniperus oxycedrus* — nur spärlich vorhanden und in den meisten Fällen bis zu mehrere Kilometer von den Gärten entfernt sind. Dabei zeigte die Untersuchung der wenigen Wacholder noch weiter, dass an diesen nur in seltenen Fällen Teleutosporen-Lager von *Gymnosporangium* vorhanden waren. Dauernde Infektions-Quellen von Gitterrost sind hier also höchst spärlich zu finden. Ähnliches wurde 1948 in Kirkagaç (Wil. Manisa) beobachtet: In Gärten, die dort unterhalb hoher Berge, aber immerhin 2—3 km davon entfernt lagen, war überstarker Befall mit Gitterrost an den Birnbäumen zu sehen: die Blätter waren vielfach zu 100% mit vielen Rostflecken bedeckt. Doch war in weiter Entfernung ringsum kein Wacholder sichtbar, und das Fehlen dieser Gehölzart in der Ebene wurde von den Gartenbesitzern bestätigt.

Man muss aus solchen Beobachtungen schliessen, dass eine stärkere Infektion der Birnbäume mit Gitterrost aus erheblich grösserer Entfernung von Wacholdern möglich ist, als bisher angegeben wurde. Auch die Angabe, dass Infektionen „aus selbst über 500 m“ Entfernung vorkommen können (Köhler 1932, S. 92), ist den eigenen Beobachtungen nach noch sehr eng gefasst. Näher kommen diesen schon die Angaben von Reed und Crabill (1915) für *Gymnosporangium juniperi-virginianae* an Apfel in Nordamerika, nach denen bei günstigem Wind Infektionen in bis 3 km Entfernung von der Teleuto-Quelle vorkommen, oder von Giddings und Berg (1914), die in 1 km Entfernung noch schwere, zur Entblätterung führende Massen-Infektionen durch denselben Pilz gesehen hatten.

Die andere Möglichkeit, die noch ins Auge zu fassen wäre, ein Pernnieren des *Gymnosporangium*-Myceles auch im Birnbaum, kann

wohl als ausgeschlossen gelten. Dagegen sprechen alle bisherigen Beobachtungen und Versuche (Trotter 1916). Die Beobachtung von Mycel in Knospen von Birnbaum-Zweigen, die alljährlich von Gitterrost befallen wurden, durch Montemartini (1925) ist demgegenüber nicht beweiskräftig genug. Wir haben ausserdem im Juni 1948 an 100 Zweigen von 37 Birnbäumen im Versuchsgarten des Zentralinstituts für Pflanzenschutz in Ankara, die Gitterrost aufwiesen, Etiketten befestigt, um zu sehen, ob an denselben Zweigen die Krankheit im nächsten Jahre wieder auftreten würde. Das war an keinem einzigen der Fall: 1949 blieben alle Bäume von Gitterrost frei. Das starke Schwanken der Befallsstärke an den Birnbäumen von Jahr zu Jahr (s. u.) spricht an sich schon gegen die Annahme eines Perennierens des Mycels in ihnen.

Da bei der Suche nach den Teleuto-Lagern des Gitterrost-Pilzes im engeren Beobachtungsgebiet nördlich von Ankara nur eine einzige befallene Gruppe (Nr. 1) von 3 kleineren Bäumen von *Juniperus oxycedrus* gefunden werden konnte, wurde diese zum Ausgangspunkt einer Untersuchung über die Massen-Ausbreitung des Gitterrostes im Juli 1948, eines Befallsjahres, gemacht. Eine Anzahl von Birnbäumen, in verschiedener Entfernung von der besagten Gruppe in Richtung auf die Wohnung des Verfassers und den genannten Institutsgarten, wurde auf Gitterrost-Flecken abgesucht. Zweifellos sind dabei einige Flecken der Zählung entgangen; doch geben die Zahlen jedenfalls die Grössenordnung des Befalls befriedigend wieder. Da die Bäume sehr verschieden gross waren, musste der Zählung eine einheitliche Bezugsgrösse zugrunde gelegt werden. Die richtigste wäre die Kronengrösse; doch würde ihre Feststellung auf grosse Schwierigkeiten stossen. Sie dürfte aber dem Stammumfang im Grossen und Ganzen ziemlich proportional sein — die Methode der Berechnung der Spritzmittel-Menge bei der chemischen Bekämpfung von Baumkronen-Krankheiten nach dem Stamm-Umfang spricht dafür — und der Stammumfang ist leicht zu messen, da Birnenstämme von der Wurzelkronen bis zur Verzweigung meist ziemlich zylindrisch verlaufen. So wurden die Zahlen der Gitterrost-Flecken auf je 100 cm Stammumfang berechnet und an jeder anderen Stelle mehrere Birnbäume zu einer Gruppe zusammengefasst.

Beispiel:

Baum 1:	Stammumfang	27 cm,	19	Flecken
Baum 2:	Stammumfang	29 cm,	7	Flecken
Baum 3:	Stammumfang	20 cm,	8	Flecken
Baum 4:	Stammumfang	15 cm,	4	Flecken
Gruppe:	Stammumfang	91 cm,	38	Flecken
Umrechnung:		100 cm,	41.8	Flecken

Eine Anzahl dieser Beobachtungen sind in Tabelle 1 wiedergegeben.

Die die Infektionsquelle bildenden Wacholder stehen am Hang eines ziemlich tief in die Hochfläche eingeschnittenen, vom Rande in etwa 375 m Entfernung etwa 100 m tief einfallenden Seitentales eines längeren Talzuges. Der etwa 100 m talabwärts von ihnen stehende grosse Birnbaum 1 ist erwartungsgemäss sehr stark von Gitterrost befallen gewesen. Wegen seiner Höhe war es nicht möglich, alle Rostflecken zu zählen. So

wurden nur 5 der unteren Äste von zusammen 35 cm Umfang abgesucht. Die Umrechnung auf 100 cm Stammumfang ist in diesem Falle nicht korrekt; die Zahl soll aber nur veranschaulichen, dass dieser Baum sehr

Tabelle 1.

Birnen-Gruppe Nr.	von Wacholder 1		Lage	Flecken je 100 cm Stamm- umfang		von Wacholder 2	
	entfernt m	Richtung		1948	1950	entfernt m	Richtung
1	85	NE	tiefes Tal	786	714	1800	NzW
2	200	SW	Talausgang	13	14	1600	NW
3	550	SzE	Ebene	5	0	1150	NzW
4	850	S	Ebene	3	2	850	NzW
5	1050	SzW	flaches Tal	8	7	800	NW
6	1450	SzW	Tal	15	19	675	NzW
7	2350	SzW	Ebene	42	50	1025	SW
8	1050	SW	Höhe	0	2	950	NW
9	1600	SzW	flaches Tal	8	6	500	W
10	1650	SzE	Hang	0		60	W
11	ca. 5500	SzW	Ebene	14	139		
12	ca. 5500	SzW	Ebene	14	61		

viel stärker befallen war als alle anderen der Gegend. Weiter talabwärts wurden die Zählungen nicht mehr fortgesetzt, weil der sehr dichte, waldartige Bewuchs mit Obstbäumen verschiedener Art einer gleichartigen Ausbreitung der *Gymnosporangium*-Sporen hinderlich sein muss. Erstaunlich ist aber, dass die fast in der gleichen Entfernung wie 1 von den Wacholdern talaufwärts stehende Birnengruppe 2 nur die Vergleichszahl 13 für den Befall aufweist. Die nächste Birnengruppe 3 oberhalb des Tales auf der Hochfläche in offener Steppenlage etwa 550 m entfernt von den Wacholdern stehend, hatte nur die Vergleichszahl 5, was den Angaben der Literatur über die Ausbreitung des Gitterrostes von der Teleuto-Quelle etwa entspricht. Eine weitere Birnengruppe 4, in etwa derselben Höhe und etwa 800–900 m von den Wacholdern in einem Garten am Steppenrand stehend, zeigt weitere Abnahme der Vergleichszahl auf 3. Doch zeigen zwei weiter entfernte Birnengruppen, in einer flachen Talsenke gelegen (5 und 6 in rund 1.1 und 1.5 km von der Teleuto-Quelle) wieder langsam auf 8, bzw. 15 ansteigende Befallszahlen, und diese Zahl ist in dem in offener flacher Lage rund 2.4 km entfernt liegenden Garten gar bis auf 42 gestiegen. Es liegt nahe an das Dazwischentreten einer zweiten Teleuto-Quelle zu denken, und so wurden auch mehrere von hier in Richtung auf einen anderen, einzelnen Wacholderbaum stehende Birnbäume untersucht, den einzigen, der in einiger Nähe zu finden war, obwohl an ihm keinerlei Anzeichen von *Gymnosporangium*-Befall festgestellt werden konnte (Wacholder 2). Doch verlief diese Suche, wie zu erwarten und aus Tab. 1 zu ersehen ist, negativ.

In noch weiterer Entfernung, etwa 5–6 km von der genannten Sporenquelle, in den Versuchsgärten des Zentralinstituts und der Landwirtschaftlichen Fakultät wurden als Befallszahlen 14.4, bzw. 13.8 gefunden. Auch hier war eine näher liegende Infektionsquelle nicht zu ent-

decken. Es ist nicht ausgeschlossen, dass hier ein Einfluss von solchen Quellen in städtischen Anlagen aus mindestens 3 km Entfernung vorliegt, obwohl bei der Suche danach nie infizierte Wacholder gefunden werden konnten.

Die Beobachtungen wurden 1950 wiederholt. Ihre Ergebnisse sind in der Tabelle 1 eingetragen. Interessanterweise stimmen sie zahlenmässig, bis auf die beiden letztgenannten, fast genau mit denen von 1948 überein. 1949 war kein Befallsjahr.

Aus dieser Analyse der Befallsverhältnisse an einem bestimmten Ort, der nördlichen Steppen-Umgebung von Ankara, geht hervor, dass die Befallsstärke in der Nähe der Infektionsquelle am grössten war, aber nur in einer Richtung. Im übrigen war die Befallsstärke schon in etwa 200 m Entfernung davon an den Birnbäumen gering, nahm mit der Entfernung vom infizierenden Wacholder zunächst weiter ab, dann aber wieder zu.

Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass es unter dem Einfluss spezifischer Windverhältnisse entstanden ist. Möglicherweise gibt es hier einen talabwärts wehenden Wind und einen, der stark aufsteigt, die Sporen über den Talrand emporreisst, dabei die dort stehenden Birnbäume im toten Winkel stehen lässt, auf der Hochfläche sich ausbreitet und die Sporen absinken lässt.

Wenn dieses Ergebnis zunächst auch nur rein örtlichen Charakter hat, so zeigt es doch grundsätzlich, dass in gebirgigem Gelände, wo bekanntlich lokale Winde eine viel grössere Rolle spielen als in der Ebene, die Windverhältnisse Angaben über die Reichweite der Infektion mit Pilzsporen von bestimmten Quellen illusorisch machen können. Für ein Land von so reicher Höhengliederung wie Anatolien dürfte dieser Gesichtspunkt bei der Epidemiologie von Pilzkrankheiten der Pflanzen von Bedeutung sein.

Ein weiterer Faktor ist zweifellos die Eignung des jeweiligen Birnen-Standortes für das Zustandekommen der Infektion. Darauf deuten die vielfach fast identischen Befallszahlen der beiden Beobachtungsreihen in verschiedenen Jahren an denselben Stellen. Die Standorte in den Tälern, in der Nähe wenn auch kleiner oder kleinster Gewässer (1, 5, 6) oder die in bewässerten Gärten (7, 11, 12) sind regelmässig stärker befallen als die in offener Steppenlage. Hier spielt anscheinend der Faktor Luftfeuchtigkeit eine Rolle (s. u.).

Von den weiteren Bedingungen für die Massenverbreitung des Gitterrostes auf die Birnbäume ist wohl die Sporidien-Erzeugung infolge des Perennierens von *Gymnosporangium sabinae* auf dem Wacholder ziemlich konstant gegeben. Ein kritischer Punkt in der Infektkette ist dagegen der Infektionsvorgang bei den Birnbäumen selbst. Es gehört dazu ausser dem geeigneten Wind auch das Vorhandensein empfänglicher Birnenblätter und geeigneter Bedingungen für die Keimung der Sporidien. Die Zeitspanne, in der sowohl

Sporidien wie empfängliche Birnenblätter vorhanden sind, ist relativ kurz; mit zunehmendem Alter werden die Birnenblätter resistent (Trotter 1916). Von den Wetterbedingungen in dieser Zeitspanne ist die Massenverbreitung des Gitterrostes abhängig.

Es ist darum nicht verwunderlich, wenn die Gitterrost-Epidemien in bestimmten Jahren auftreten, in anderen nicht: der Massenwechsel des Gitterrostes ist instabil. In der Gegend von Ankara war 1946 ein Befallsjahr, in dem überall Gitterrost an den Birnbäumen zu sehen war. 1947 fehlte er vollständig; die einzigen Aecidien an Birnbäumen, die gefunden werden konnten, waren diejenigen, die mit Teleutosporen-Material im Infektionsversuch hervorgerufen worden waren, und zwar in an den Birnenzweigen angebrachten feuchten Kammern. 1948 war der Befall wieder allgemein und stark. In diesem Jahre ist das starke Auftreten von *Gymnosporangium sabiniae* auch in anderen Teilen von Anatolien aufgefallen, wie die zahlreichen Einsendungen an das Zentralinstitut für Pflanzenschutz zeigten; sie kamen aus dem Westen, Norden und der Mitte des Landes. Es scheint, dass die Massenverbreitung des Gitterrostes hier nach dem Süden zu abnimmt. Aus Südanatolien haben wir kein Material bekommen. In der südanatolischen Ebene bei Adana wurde er 1946 nicht beobachtet, nur im benachbarten Taurus-Gebirge (G. Karel in lit.). Aus Cypern wird er zwar noch verzeichnet (Natrass 1937), aus Syrien und dem mykologisch relativ gut erforschten Palästina fehlt aber Nachricht. 1949 waren die Funde bei Ankara ganz vereinzelt und spärlich; Einsendungen erfolgten nicht. Auf Reisen in Zentral-, Westanatolien und Thrakien wurde Gitterrost nicht beobachtet. Die wenigen bei Ankara an Birnenblättern aufgefundenen Rostflecke wiesen bis Ende Oktober nur Spermogonien auf, keine Aecidien, während 1948 bei Stichproben-Zählungen am 15. September 6%, am 8. Oktober 65% und am 18. Oktober 71%, 1950 schon am 13. September 43% der Rostflecken Aecidien enthielten. Daraus ist zu schliessen, dass entweder die Infektion der Birnbäume, wo überhaupt, da sehr spät erfolgte, oder dass die Fusion der Spermogonien-Mycelien gehemmt worden ist. Beides ist möglich; besonders wird eine Fusion der Spermogonien-Mycelien um so unwahrscheinlicher, je weniger Spermogonien vorhanden sind¹⁾. 1950 war der Befall bei Ankara wieder stark; aus Westanatolien kamen entsprechende Nachrichten.

Wenn man die Inkubationszeit für die Aecidien von der Infektion an mit durchschnittlich 4 Monaten annimmt (Koehler 1932,

¹⁾ Koehler (1932) vermutet, dass Fliegen die Spermogonien-Inhalte vermengen. Wir beobachteten besonders Käfer aus der Familie der Canthariden, vermutlich *Rhagonycha fulva* Scop., beim Saugen an Spermogonien (Ankara, Juni 1948).

Bernaux 1947), dann fällt nach den gegebenen Daten die Infektion bei Ankara in den Mai. Zum selben Ergebnis kommt man auf Grund der Tatsache, dass 1950 bei Ankara Bordeaux-Bespritzungen der Birnbäume, die bis Mitte Mai erfolgten, die Gitterrost-Infektion verhüten konnten, spätere nicht mehr (Bremer und Göksel 1950). Auch im Jahre 1948 fiel die Infektion in den Mai, da am 30. Mai neben einander auf Wacholder vertrocknete Teleuto-Lager und auf Birnbäumen Spermogonien gefunden wurden. Ein Vergleich der Witterung im Mai für Ankara ergibt nach den Bulletins der Generaldirektion für Meteorologie in den Jahren 1946—1950 das in Tabelle 2 wiedergegebene Bild:

Tabelle 2.

Jahr	Befall	Durchschnitts- Temperatur °C	Niederschlag mm	Relative Luft- feuchtigkeit % durchschnittl.
1946	stark	16	101	70
1947	stark	17	49	59
1948	stark	16	51	68
1949	nicht	18	10	49
1950	nicht	16	64	65
Langjähriger	Durchschnitt	16.2	50.2	55

Es geht daraus hervor: In den Befallsjahren lag während der Infektionsperiode die Temperatur in oder etwas unter dem Durchschnitt, der Niederschlag und die relative Luftfeuchtigkeit über dem langjährigen Durchschnitt. Mit anderen Worten: feuchtes Wetter in der Infektionszeit ist die Hauptbedingung für das Zustandekommen epidemischen Gitterrost-Auftretens bei Birnbäumen.

Was hier für Ankara ermittelt wurde, gilt auch nach einer Mitteilung der Forstdirektion in Gümüşhane für die dortige Gegend (Nordostanatolien): Etwa jedes 2. oder 3. Jahr ist ein Epidemiejahr, und derartige Jahre sind durch ein feuchtes Frühjahr gekennzeichnet.

Eine ähnliche Beobachtung wurde 1928 in Österreich gemacht, wo der Gitterrost nach einem kühlen, feuchten Mai besonders stark an den Birnbäumen auftrat (Fischer 1932).

Aus dem Vergleich der Wetterdaten in den Befallsjahren mit denen des langjährigen Durchschnitts kann man ferner schliessen, dass Ankara in einer für Gitterrost-Epidemien wenig geeigneten Zone liegt.

Der weitere Infektionsschritt: die Infektion der Wacholder mit Aecidiensporen, von den Birnbäumen her, ist angesichts des Peren-

nierens von *Gymnosporangium sabiniae* auf *Juniperus* vom epidemiologischen Gesichtspunkt wieder bedeutungslos.

Zusammenfassung.

1. Gitterrost-Epidemien an Birnbäumen sind in Anatolien häufig. Vermutlich hängt das mit dem gebirgigen Charakter des Landes zusammen, der allgemein Wacholder und Birnen in enge Berührung bringt.

2. Bei Ankara erfolgt Infektion der Birnbäume vom Wacholder aus erheblich grösserer Entfernung, als bisher angenommen wurde.

3. Der Massenbefall der Birnbäume mit Gitterrost schwankt von Jahr zu Jahr erheblich. Für diese Schwankungen ist die Witterung während der Infektionszeit (Ankara: Mai) verantwortlich: Der Befall ist um so stärker, je feuchter das Wetter während dieser Zeit ist.

Summary.

A contribution to the epidemiology of the rust of pear trees in Turkey.

1. Pear rust epidemics occur frequently in Anatolia. This fact is presumably connected with the mountainous character of the country, which generally brings juniper and pear trees close to each other.

2. In the vicinity of Ankara infection of pear leaves takes place at distances from juniper trees considerably larger than supposed till now.

3. The intensity of occurrence of rust on pear trees varies considerably from year to year. These fluctuations depend on the weather (May at Ankara): infection is high with damp weather during the infection period.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- *1. Alexopoulos, C. (1940): Some fungi from Greece. *Mycologia* **32**, 336—358.
- *2. Andrejef, N. J. (1924): (Parasitic fungi of the Don Region.) (North Caucasus Regional Agric. Admin. Rostoff) (russisch). 27 pp.
3. Bernaux, P. (1947): Note préliminaire à l'étude de l'évolution des tumeurs éciennes de *Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) Wint. dans la région Méditerranéenne. *Ann. Epiphyt. N. S.* **13**, 187—192.
4. Bremer, H., İşmen, H., Karel, G., Özkan, H. and M. (1947): Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze der Türkei. II. *Basidiomycetes*. *Revue Fac. Sci. Univ. Istanbul*, B **13**, 307—334.
5. Bremer, H., Göksel, N. (1950): Armutlarda memeli pas mücadelesi. (How to control pear rust.) *Mahsul Hekimi* **3**, 209—212.
6. Cölaşan, E. U. (1946): Türkiye İklim Rehberi. Ankara.
- *7. Fischer, R. (1932): Über den Einfluss des jährlichen Witterungsverlauf auf die Frequenz von Pflanzenkrankheiten. *Phytopath. Zeitschr.* **5**, 55—74.

- *8. Giddings, N. J., Berg, A. (1914): Field studies of apple rust. *Phytopathology* **4**, 401.
9. Hegi, G. (1935): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. 2. Aufl. 1. Band. München.
10. Klebahn, H. (1914): Uredineen, in: *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg*. Band V a. Leipzig.
11. Köhler, E. (1932): Uredinales, in: P. Sorauer, O. Appel: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. 5. Auflage. 3. Band, 2—134. Berlin.
- *12. Montemartini, L. (1925): Svernamento del „*Gymnosporangium clavariaeforme*“ (Jacq.). Rees sopra il „*Crataegus oxyacantha*“ L. *Riv. Pat. Veg.* **15**, 85—86.
13. Natrass, R. M. (1937): A first list of Cyprus fungi. Nicosia.
- *14. Reed, H. S., Crabill, C. H. (1915): The cedar rust diseases of apples caused by *Gymnosporangium Juniperi-virginianae* Sch. *Virginia Agr. Exp. Station, Techn. Bull. No. 9*, 105 pp.
15. Savulescu, T. (1941): *Herbarium Mycologicum Romanicum*. Bucaresti.
16. Schimitschek, E. (1937): Forstentomologische und forstschutzliche Beobachtungen in der Türkei. *Arbeiten Landw. Hochschule Ankara*. No. 74.
17. Trotter, A. (1916): Osservazioni biologiche sulla Ruggine del Pero. *Riv. Pat. Veg.* **8**, 12 pp.

Die mit * bezeichneten Schriften wurden nur im Referat eingesehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sydowia](#)

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Bremer Hans

Artikel/Article: [Zur Epidemiologie des Gitterrostes an den Birnbäumen in der Türkei. 13-22](#)