

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL

WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN

DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLV. BAND

DEZEMBER 1975

Heft 1/3

Indisches landwirtschaftliches Forschungsinstitut, Abteilung Mykologie  
und Pflanzenpathologie, New Delhi — 110012 (Indien).

## Eine Mosaik-Krankheit der Heilpflanze *Trianthema portulacastrum* L.

Von Shamsheer Singh und V. S. Verma\*)

Die Viruserkrankung von *Trianthema portulacastrum* L. wird sowohl durch Pfropfung als auch durch Preßsaft übertragen. Der Wirtspflanzenkreis beschränkt sich auf *Argemone mexicana*, *Nicotiana glutinosa*, *N. rustica*, *N. tabacum*, *Tagetes erecta* und *Trichosanthes dioica*. Es handelt sich um den ersten Bericht einer Virus-Infektion von *A. mexicana*. Das Virus wird bei einer Temperatur von 80°C und einer 500fachen Verdünnung inaktiviert. Es wurde „*Trianthemamosaik-Virus*“ benannt.

In den Jahren 1972/73 wurde eine Mosaik-Krankheit an *Trianthema portulacastrum* L., einer sich ausbreitenden, in ganz Indien vorkommenden sukkulenten krautigen Pflanze im Gelände des Indischen Landwirtschaftlichen Forschungsinstitutes in New Delhi, beobachtet. Die Infektion betrug etwa 60%. Die Krankheitssymptome zeigen sich in einer geringen Reduktion der Blattgröße, mosaikartigen Blattverfärbungen sowie einer Verringerung der Blütenzahl. Die Pflanze ist ein verbreitetes Unkraut, dessen Blätter eine diuretische Wirkung besitzen, von der man bei verschiedenartigen Ödemen und verschieden verursachter Wassersucht, besonders bei solchen Fällen von Bauchwassersucht, die in frühen Stadien von Leber-, Bauchfell- und Nierenleiden auftreten, Gebrauch macht. Die pulverisierten Wurzeln sind bitter, abführend, abtreibend und wirken gegen das Ausbleiben der Regel. Über die verschiedenen Eigenschaften und den Wirtspflanzenkreis des Virus wurden daher Untersuchungen durchgeführt.

\*) Die Autoren wünschen dem Leiter der Abteilung, Herrn Dr. S. P. Raychaudhuri, ihren Dank für sein reges Interesse und sein ständiges Entgegenkommen auszudrücken.

Das Virus konnte leicht durch Pfropfung und Preßsaft übertragen werden. Zur Bestimmung des Wirtspflanzenkreises wurden Saftübertragungen an 21 Pflanzen aus 10 Familien durchgeführt. Nur *Argemone mexicana* L., *Nicotiana glutinosa* L., *N. rustica* L. und *N. tabacum* L., Cv. Harrison special, *Tagetes erecta* L. und *Trichosanthes dioica* Roxb. wurden infiziert und zeigten systemische Symptome, die denen der ursprünglichen Wirtspflanze glichen. Das Virus erzeugte charakteristische nekrotische, rotbraun umrandete Läsionen an *Chenopodium album* L. und *C. amaranticolor* Coste & Reyn. An folgenden Pflanzenarten war eine Infektion durch das Virus nicht möglich:

Amaranthaceae:	<i>Amaranthus viridis</i> L.
Caricaceae:	<i>Carica papaya</i> L.
Compositae:	<i>Bidens pilosa</i> L. et <i>Senecio arvensis</i> L.
Cucurbitaceae:	<i>Coccinea indica</i> W. & A.
Euphorbiaceae:	<i>Euphorbia hirta</i> L.
Leguminosae:	<i>Phaseolus aureus</i> L.
Malvaceae:	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.
Pedaliaceae:	<i>Sesamus indicum</i> L.
Solanaceae:	<i>Datura stramonium</i> L., <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Solanum khasianum</i> Clarke et <i>S. melongena</i> L.

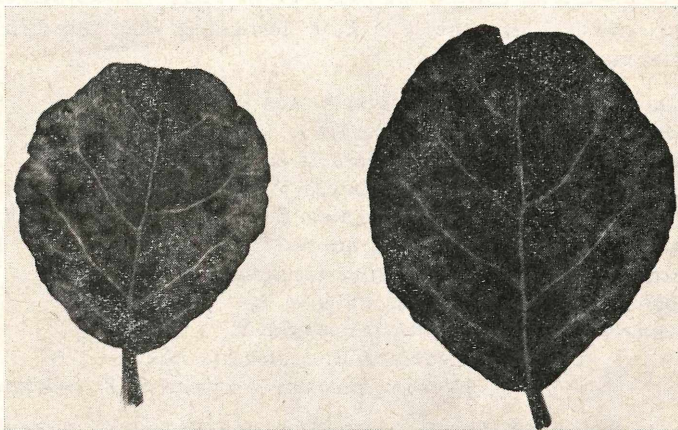
Bei einer Einwirkungszeit von 10 Minuten wurde das Virus bei einer Temperatur von 80° C — jedoch nicht bei 75° C — inaktiviert. Es hielt einer Verdünnung von 1 : 100 stand.

Eine Durchsicht der Literatur ergab, daß Kristensen (1955) *T. portulacastrum* als systemische Wirtspflanze für das Rübenvergilbungs-Virus von Dänemark beschrieben hat. Verma und Singh (1973) beschreiben es als Wirtspflanze für Lokalläsionen für das Eierfrucht- und Tabakmosaik-Virus. Bezüglich des Eierfruchtmosaik-Virus entwickelte *T. portulacastrum* zuerst einige lokale Läsionen, auf die eine Mosaik-Scheckung der neugebildeten Blätter folgte. Systemische Infektionen treten jedoch durch das Tabakmosaik-Virus bei diesen Wirtspflanzen nicht auf (Verma und Singh 1973). *T. monogyna* ist für das Eierfruchtmosaik-Virus anfällig und bewirkte mosaikartige Symptome (Paul Khurana, 1970). Das vorliegende Virus infiziert *Solanum melongena* nicht, unterscheidet sich daher vom Tabakmosaik-Virus und vom Rübenvergilbungs-Virus in seinem Wirtspflanzenkreis und seiner Symptomausbildung. Es wird daher vorgeschlagen, es als ein neues Virus anzuerkennen und es „Trianthemamosaik-Virus“ zu benennen.

Cryptogramm — \*/\* \*/\* \*/\* S/\*

Dem Schriftleiter der Zeitung kommen in letzter Zeit gelegentlich Manuskripte aus überseeischen Ländern zu, deren Wiedergabe sich nicht immer ganz mit den Notwendigkeiten zur Gestaltung dieser Zeitschrift

in Einklang bringen läßt. Wenn seitens der Redaktion trotzdem dem Ersuchen um Veröffentlichung gerne stattgegeben wird, so nicht zuletzt deshalb, um den Fachkollegen in jenen Ländern, bei denen unter Umständen eine Publikation möglicherweise nicht oder nur sehr schwer möglich ist, Gelegenheit zu bieten, ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse einem breiteren Leserkreis zugänglich zu machen. In diesem Zusammenhang darf auch Herrn Dr. Wolfgang Wittmann der Dank für eine fachgerechte Übersetzung der Originalabhandlung ausgesprochen werden.



Mosaikscheckung an Blättern von *T. portulacastrum*  
(Leaves of *Trianthema portulacastrum* showing mosaic motling)

### **Mosaic Disease of a Medicinal Plant - *Trianthema portulacastrum* L.**

Shamsher Singh and V. S. Verma

**Division of Mycology and Plant Pathology. Indian Agricultural Research Institute. New Delhi — 110012 (India).**

#### **Abstract**

The virus disease on *Trianthema portulacastrum* L. is transmitted by graft and sap. Its host range is restricted to *Argemone mexicana*, *Nicotiana glutinosa*, *N. rustica*, *N. tabacum*, *Tagetes erecta* and *Trichosanthes dioica*. This constitutes the only record of a virus infection on *A. mexicana*. It is inactivated at 80° C. and 500 dilution. The virus has been designated as „*Trianthema mosaic virus*“.

During 1972—73 a mosaic disease of *Trianthema portulacastrum* L., a succulent spreading herb found throughout India, was observed in the campus of Indian Agricultural Research Institute, New Delhi. The infection was about sixty percent. The symptoms comprise of mosaic with slight reduction in size of leaves. Flowers borne on such plants were fewer. The plant is a common weed and its leaves are diuretic, used in oedema and dropsy due to various causes, in cases of ascites especially due to early liver, peritoneal and kidney conditions. The powdered roots are bitter, cathartic, abortifacient and used in

amenorrhoea. A study was, therefore, undertaken to determine the different properties and host range of the virus.

The virus was readily transmitted by graft and sap inoculation. For determining the host range 21 plant species belonging to 10 families were sap inoculated. Only *Argemone mexicana* L., *Nicotiana glutinosa* L., *N. rustica* L., and *N. tabacum* L. Cv. Harrison special, *Tagetes erecta* L. and *Trichosanthes dioica* Roxb. were infected showing systemic symptoms that resembled the original host. The virus produced distinct necrotic and brownish-red rimmed local lesions on *Chenopodium album* L. and *C. amaranticolor* Coste & Reyn. The virus failed to infect the following plant species.

Amaranthaceae:	<i>Amaranthus viridis</i> L.
Caricaceae:	<i>Carica papaya</i> L.
Compositae:	<i>Bidens pilosa</i> L. & <i>Sonchus arvensis</i> L.
Cucurbitaceae:	<i>Coccinea indica</i> W. & A.
Euphorbiaceae:	<i>Euphorbia hirta</i> L.
Leguminosae:	<i>Phaseolus aureus</i> L.
Malvaceae:	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.
Pedaliaceae:	<i>Sesamus indicum</i> L.
Solanaceae:	<i>Datura stramonium</i> L., <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. <i>Solanum khasianum</i> Clarke & <i>S. melongena</i> L.

The virus was inactivated by 10 minutes exposure at 80° C. but at 75° C. It withstood a dilution of 1 100.

A perusal of literature suggested that Kristensen (1955) described *T. portulacastrum* a systemic host of Beet yellows virus from Denmark. Verma & Singh (1973) reported it as local lesion host for brinjal mosaic and tobacco mosaic viruses. *T. portulacastrum* developed at first few local lesions followed by mosaic mottling of newly emerging leaves in case of brinjal mosaic virus. Systemic infection, however, does not occur by tobacco mosaic virus in this host (Verma & Singh, 1973). *T. monogyna* is susceptible to brinjal mosaic virus and produced mosaic symptoms (Paul Khurana, 1970). The present virus does not infect *Solanum melongena* and is however distinct from brinjal mosaic virus infecting *T. monogyna* (Paul Khurana, 1970). The virus *per se* is also different from tobacco mosaic virus and beet yellows in host range and symptomatology. It is proposed to consider this as a new virus and it is named „Trianthema mosaic virus“.

Cryptogram — \*/\* \*/\* \*/\* S/\*

### Acknowledgements

The authors wish to record their gratitude to Dr. S. P. Raychaudhuri, Head of the Division, for his keen interest and constant encouragement.



### Literature cited:

1. Kristensen, H. R. A. 1955. Host range for Beet yellows virus. Tidsskr. Planteavl, **50**, 106—117.
2. Paul Khurana, S. M. 1970. *Trianthema monogyna* and *Boerhaavia diffusa*, unrecorded hosts of brinjal mosaic disease. Plant Disease Reporter, **54**, 5, 437—438.
3. Verma, V. S. and Shamsheer S., 1973. *Trianthema portulacastrum* — Local lesion host for brinjal mosaic and tobacco mosaic viruses. Zbl. Bakt. Abt. II, Bd. **128**, 302—303.



**(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)**

## **Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1974**

Im nachfolgenden Bericht sind die wichtigsten an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen aufgetretenen Schäden zusammengestellt. Als Unterlagen dienten die Angaben der Landwirtschaftskammern, des Berichterstadterdienstes und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und umfassen den Zeitraum von Februar bis Oktober 1974.

### **Der Witterungsablauf im Jahre 1974**

Um die Zusammenhänge zwischen Witterung und Schädlings- bzw. Krankheitsauftreten aufzeigen zu können, wird das Wettergeschehen des Berichtsjahres kurz charakterisiert. Das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen war im oben angeführten Zeitraum durch ausgeprägte Schlechtwetter- und Kälteperioden, durch eine Vegetationszeit mit sehr geringer Sonnenscheindauer und einer gebietsweisen außerordentlichen Trockenheit charakterisiert und beeinflusst.

Nach einem im allgemeinen milden, vielfach auch sehr trockenen Winter kam es im Monat März zu einem nahezu frühlingshaften Wetter, im April zu beachtlichen Kälterückschlägen mit abnorm niedrigen Temperaturen, die Kälteschäden an verschiedenen Kulturen, vor allem in Getreidebeständen, aber auch an Gemüse und Obstgehölzen verursachten. Der Monat Mai war ebenfalls vorwiegend kühl und in manchen Landesteilen auch niederschlagsreich; die Temperaturen lagen unter dem Durchschnitt. Der Juni brachte ebenfalls abnormal niedrige Temperaturen und außerdem gebietsweise Trockenheit; in diesem „sommerlichen Monat“ kam es auch zu direkten Kälteschäden und Wachstumshemmungen in verschiedenen Gemüse- (Gurken, Tomaten, Paprika) und Feldbeständen. Auch im Monat Juni herrschte noch vorwiegend kühles, regnerisches Wetter; in eingelagerten Störungsfronten traten erhebliche Gewitter mit zum Teil starken Hagelschlägen und in der Folge beachtlichen Hagelschäden, vor allem in Oberösterreich und Steiermark, auf. Mit Ende Juli begann eine warme Witterungsperiode, die hochsommerliche Temperaturen brachte, die auch im August

anhielten; der Jahreshöchstwert der Lufttemperatur wurde im Zeitabschnitt 15. bis 18. August erreicht. Der September war durch ein spätsommerliches Schönwetter gekennzeichnet, mit verhältnismäßig geringen Niederschlägen, so daß ein Wasserdefizit im Boden weiterhin bestehen blieb. Der Oktober hatte bereits einige für diese Jahreszeit zu kalte Abschnitte und brachte in höheren Landesteilen schon Schneefälle. Das schöne, verhältnismäßig auch warme August-September-Wetter begünstigte, zumindest in einigen Landesteilen, die Ausreifung späterer Kulturen sowie auch die Erntearbeiten und teilweise auch den Herbstanbau; verschiedentlich lagen die Erträge höher als ursprünglich erwartet, dies gilt zum Beispiel für Zuckerrübe und auch Getreidearten.

Nachstehend wird eine kurze Witterungsdefinition für die einzelnen Monate, herausgegeben von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, angeführt.

Jänner:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen extrem warm
Februar:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen extrem warm
März:	bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen durchwegs zu warm
April:	zu kühl und zu niederschlagsarm
Mai:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen zu kühl
Juni:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen zu kühl
Juli:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen zu kühl
August:	bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen etwas zu warm
September:	bei normalen Niederschlagsverhältnissen etwas zu kühl
Oktober:	extrem kalt und etwas zu niederschlagsreich

### **Zum bemerkenswerten Schadauftreten an einzelnen Kulturen**

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich und wissenschaftlich interessante Schadensursachen angegeben.

#### **Getreide**

Zufolge des milden Winters war ein guter Stand der Winterungen und ein gutes Auflaufen der Sommerungen festzustellen. Gebietsweise kam es bereits im Monat März zu einem stärkeren Auftreten des Getreidemehltaues (*Erysiphe graminis*), das im April durch ungünstiges Wetter gehemmt wurde, aber im Mai und in den folgenden Wochen wieder beachtlich stark in Erscheinung trat. Dies gilt naturgemäß für Gebiete mit höherer Luftfeuchtigkeit. Eine weitere, sehr verbreitete Krankheit war die Spelzenbräune (*Septoria*) an Weizen; betroffen waren vor allem Gebiete mit späterer Abreife, NÖ, hier besonders das Westbahngebiet, OÖ, Stmk, Bgld, K. Bemerkenswert waren ferner

hohe Verseuchungsgrade durch *Cercospora herpotrichoides*, Halmbruchkrankheit. Durch die witterungsbedingte, verzettelte Blüte sowie durch ungünstige Feuchtigkeitsbedingungen ist es gebietsweise zu einem stärkeren Auftreten von Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) an Roggen gekommen. Von den im Berichtsjahre aufgetretenen Schädlingen verdient das erstmals stärkere Vorkommen der Getreideblattwespe (*Dolerus* sp.) an Sommergerste, vor allem im Bgld (Neudorf) und NÖ (Absdorf), hervorgehoben zu werden.

## Mais

Diese Kultur hat besonders unter extrem niedrigen Temperaturen gelitten und blieb zunächst auch in der Entwicklung stark zurück; die Bestände waren lange Zeit gelb, verschiedentlich zeigten sich fusariose Auflaufkrankheiten. In diesem Zusammenhang scheint der Nachweis einer durch *Fusarium moniliforme* verursachte, Hormonschäden ähnliche Wuchsstörung, die Pokkah-bong-Krankheit, besonders erwähnenswert. Sie trat an verschiedenen Maissorten in der Stmk auf; erstmaliger Nachweis für Österreich. Der Maisbeulenbrand (*Ustilago maydis*) begann bereits im Juni an den Maispflanzen sichtbar zu werden und war in der späteren Vegetationszeit vor allem in den hagelgeschädigten Beständen stark. Die Augenfleckenkrankheit (*Kabatitiella zeae*) und die Stengelbruchkrankheit (*Fusarium* sp.) mit einer mittleren Befallsstärke verdienen erwähnt zu werden. Am Schädlingssektor wäre eine Schwerpunktverschiebung des Maiszünslerbefalles (*Ostrinia nubilalis*) von den östlichen Teilen von NÖ und des nördlichen Bgld in das Tullner Becken (Sieghartskirchen, Neulengbach bis Wieselburg) interessant; die Falterflüge waren gering, doch blieb der Befall gleich stark wie in den Vorjahren.

## Rübe

Die wichtigste Krankheit dieser Kultur, die Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola*), trat im Berichtsjahre weniger stark in Erscheinung; nur in OÖ lokal etwas vermehrt. Vergilbungskrankheit der Rübe (Beta-Virus 4); verbreitet mittelstarkes, gebietsweise auch starkes Auftreten, häufig Spätinfektionen. Die Rübenblattlaus (*Doralis fabae*) war auffallend gering vertreten.

## Kartoffel

Die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) normal, nur in OÖ gebietsweise stärker. Virosen allgemein stärker als im Vorjahr, häufiger auch der Gewöhnliche Schorf (Strahlenpilze der Gattung *Actinomyces*), vor allem OÖ, Stmk. Der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) hielt sich in normalen Grenzen.

## Tabak

Der Blauschimmel (*Peronospora tabacina*) war allgemein schwächer zu beobachten; nur einzelne stärkere Befälle in OÖ und Stmk.

## Hopfen

Das bemerkenswerteste Schadauftreten in dieser Kultur — ein verhältnismäßig starker Hopfenblattlausbefall (*Phorodon humuli*).

## Gemüse

An Salatbeständen häufig Falscher Mehltau (*Bremia lactucae*), *Sclerotinia*fäule; allgemein verbreitet. Stärker und verbreitet Gurkenkrätze (*Cladosporium cucumerinum*), vorwiegend in der Stmk. Schäden durch Umfallen der Gurkenpflanzen in der Anzucht und nach dem Auflaufen, zufolge *Pythium*befalles häufig. Die Kohlflye (*Phorbia brassicae*) trat gebietsweise stärker, aber verspätet auf; Schäden besonders dort beachtlich, wo die empfohlenen vorbeugenden Maßnahmen nicht eingehalten wurden. Stärkeres Vorkommen des Kleinen Kohltriebrüßlers (*Ceutorrhynchus napi*) an Kraut, NÖ, scheint ebenfalls erwähnenswert zu sein, ebenso wie die Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*) in der Stmk.

## Obst

Im Obstbau zählte der Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*) zu den markantesten Erscheinungen; 1974 kann man zufolge des allgemeinen und sehr starken Auftretens dieser Pilzkrankheit als das „Apfelmehltaujahr“ bezeichnen. Der Schorfpilz (*Venturia inaequalis*) trat hingegen wesentlich schwächer als in früheren Jahren auf; nur in der Stmk lokal etwas von Bedeutung. Anzuführen wäre ein stärkeres Vorkommen des Pfirsichmehltaues (*Sphaerotheca pannosa*), NÖ, W; ebenso ein beachtliches Auftreten der Narrentaschen (*Taphrina pruni*) in T, NÖ, K. Pflaumenrost (*Tranzschelia pruni-spinosa*) in OÖ häufig und stark, so daß es zu einer frühzeitigen Entblätterung kam. Am Schädlingsssektor wäre hervorzuheben, daß nach einer sehr starken Wintereiablage der Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*), das erwartete und befürchtete Massenvorkommen in der Vegetationszeit, vermutlich infolge des naßkalten Frühjahrs, ausblieb. Der Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*) trat in der ersten Generation nur mäßig stark auf, die zweite Brut blieb ob ungünstiger Witterung in vielen Örtlichkeiten, vor allem in höheren Lagen, aus. Der Pflaumenwickler (*Grapholitha funebrana*) war in der ersten Brut bemerkenswert stark, in der zweiten Generation gab es meist nur schwache, kurze Flüge. Die Kirschflye (*Rhagoletis cerasi*) war relativ stark bis sehr stark in Erscheinung getreten, Bgld, NÖ, W. Die seit dem Jahre 1952 im Wiener Obstbaugebiet alljährlich schädigende Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis*



*capitata*) konnte mit Hilfe des nun seit 5 Jahren durchgeführten Sterilisationsverfahrens sehr zurückgedrängt werden, so daß die berechnete Hoffnung besteht, diesen „lästigen Ausländer“ wieder ausrotten zu können. Der Weiße Bärenspinner (*Hyphantria cunea*) blieb weiterhin auf den Seewinkel, Bgld, beschränkt und trat im Berichtsjahre in verminderter Stärke auf. In immer steigendem Maße machte sich die Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) im Erwerbsobstbau und auch in Baumschulen bemerkbar, was auch teilweise auf das beachtliche Zurückgehen des spezifischen und weit verbreiteten natürlichen Feindes, der Zehrwespe (*Aphelinus mali*), zurückzuführen sein könnte. Wespen (*Vespa* sp.) machten sich im Obst- und Weinbau durch ihr überaus massenhaftes Auftreten sehr unangenehm bemerkbar und gaben mitunter zu erheblichen Ernteverlusten Anlaß.

## Wein

Der Echte Mehltau, *Oidium* (*Uncinula necator*), ist im Berichtsjahre allgemein und in unterschiedlicher Stärke aufgetreten; Falscher Mehltau, *Peronospora* (*Plasmopara viticola*), nur vereinzelt bis höchstens schwaches Vorkommen, nur in der Stmk lokal von Bedeutung. Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) allgemein schwächer als in den Vorjahren, in der Stmk örtlich etwas verstärkt. Der Flug des Traubenwicklers (*Clysia ambiguella*, *Polychrosis botrana*) setzte frühzeitig ein, war verzettelt und blieb schwach bis mäßig.

## Zierpflanzen

Rosenmehltau (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) verbreitet und sehr stark. Chrysanthemen Weißrost (*Puccinia horiana*) vor allem in OÖ, NÖ und W verbreitet und ebenfalls stark. Erwähnenswert erscheint auch ein häufiges und starkes Vorkommen der Weißen Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) an verschiedenen Zierpflanzen.

## Unkräuter

Die Verunkrautung bewegte sich im normalen Rahmen; es gab auf diesem Sektor keine Besonderheiten.

Erstmals vereinzelt Auftreten des Jonsen-Grases (*Sorghum halepense*) in Maisbeständen, im südöstlichen Teil des Bundesgebietes.

## Sonstige Kulturen

Örtlich trat der Trauerspinner (*Hypogymna morio*) in OÖ stärker auf. Der Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*) war in zahlreichen Gärten massiert und schädlich anzutreffen.

---

\*) Abkürzungen für die Namen der einzelnen im Bericht aufscheinenden Bundesländer: Burgenland (Bgld), Kärnten (K), Niederösterreich (NÖ), Oberösterreich (OÖ), Steiermark (Stmk), Tirol (T), Wien (W).

## **Zusammenfassung**

Das Jahr 1974 war in Österreich durch einen milden Winter, durch ausgeprägte Schlechtwetter- und Kälteperioden und sehr geringer Sonnenscheindauer gekennzeichnet. Die Schädlinge traten im allgemeinen weniger, einige Krankheitserreger, wie Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*), Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*), Rosenmehltau (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) sehr stark hervor. Im Berichtsjahr wurde im Bundesland Stmk, die durch *Fusarium moniliforme* verursachte Pokkah-bong-Krankheit erstmalig für Österreich nachgewiesen.

## **Summary**

The year 1974 was characterized by a mild winter, pronounced periods of bad and cold weather and little sunshine. The occurrence of pests was not very prominent, however some diseases, e. g. *Erysiphe graminis* *Podosphaera leucotricha* and *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* were conspicuous. In Styria the Pokkah-bong disease caused by *Fusarium moniliforme* was identified for the first time in Austria.

# **Zum Standortseinfluß auf die kritische Entwicklungstemperatursumme der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.)**

Von W. Müller, Wien\*)

## **1. Einleitung**

Das Ziel dieser Untersuchungen war es, den „Standortseinfluß“ auf die effektiven Entwicklungstemperaturen der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in repräsentativen Lagen und unter genau definierten Bedingungen an einer einzigen Station zu studieren. Forschungsarbeiten in dieser Richtung erschienen insbesondere im Hinblick auf gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen außerordentlich wertvoll. Sie sollten vor allem auch mithelfen, die Prognose des Auftretens der Kirschfruchtfliege zu verbessern und somit exakte Bekämpfungsmaßnahmen zu ermöglichen.

Darüber hinaus erschien es auch wichtig, Parameter für die Steuerung biologischer Vorgänge zu analysieren und aufzuzeigen.

In früheren Untersuchungen (1), (2), die unter natürlichen Bedingungen in orographisch differenzierterem Gelände (wie etwa: Kirchberg a. W., Steiermark) stattgefunden hatten, trat die bedeutende Rolle des Standorts klar zutage. Dieser große Expositionseinfluß hat im wesentlichen zwei Gründe:

- unterschiedliche Energieaufnahme durch Sonneninsolation,
- sowie, damit in indirektem Zusammenhang (über die Verdunstung): unterschiedliche Bodenfeuchte — und damit: andere Wärmeleitverhältnisse im Erdboden.

Da für den Ort der Puppenentwicklung von *Rhagoletis cerasi* L., ebenso wie in den anderen Untersuchungen, die Bodentiefe von 5 cm (unter Rasen) anzunehmen war, wurde in dieser Tiefe auch die Erdbodentemperatur gemessen. Da klar ist, daß die Entwicklung des Insektes von der aufgenommenen Energie abhängt, sofern der Entwicklungsnullpunkt erreicht ist (dem etwa

---

\*) Zur Zeit: Konsulent für Biometeorologie am Projekt FAO-PNUD RAF 69/646 c/o: BAMAKO O.I.C.M.A.BP. 136 (MALI) Afrique Occidentale.

eine Bodentemperatur von 5 Grad C Tagesmittel in der die Puppen umgebenden Erde entspricht), wurde ab dieser Temperatur eine Summierung der Tagesmitteltemperaturen vorgenommen. Als kritischer Wert dieser Temperatursumme gelten rund 430 Gradtage (Grad Celsius) (3).

Die Frage blieb nun offen, wie große Abweichungen von dieser Entwicklungstemperatursumme am gleichen Ort, im gleichen Jahr auftreten, sofern man:

1. statt der wetterdienst-üblichen ebenen Grasflächen die in oftmals hügeligem Kirschenanbaugelände geneigten Flächen verschiedener Hangneigung annimmt und
2. statt der — bei den Routinemessungen meist gar nicht erhobenen — Bodenfeuchte bei natürlichen Bedingungen, bewußt an einem „natürlich“ trockenen Boden und an einem künstlich auf Feldkapazität feuchtgehaltenem Boden Messungen vornimmt.

Unterschiede im Bodenfeuchtegehalt, bedingt durch Muldenlagen, andere Wasserkapazität der Böden, anderen Niederschlagsempfang der Meßfläche, kommen in der Praxis durchaus vor (4).

Welche Repräsentanz kommt somit den i. a. auf ebenen nicht-beschatteten Rasenflächen erhobenen Bodentemperaturen für den Kirschenstandort zu? Welcher Spielraum muß für jede Station erwogen werden? Ist dieser signifikant genug, um bei der Reduktion von Effektivtemperatursummen berücksichtigt zu werden?

Denn, interessiert der Zeitpunkt des ersten Ausschlüpfens der Kirschfruchtfliegen, so sind dafür nicht die „mittleren“, sondern die „frühesten“ Lagen einer Häufigkeitsverteilung maßgeblich. Überdies muß die Lage der Kirschenanlage innerhalb des Bodentemperaturbereiches einer Landschaft in Betracht gezogen werden: sind etwa die Anlagen eher in schattigeren und etwas feuchteren Tallagen, so werden für Prognosen des Erstauftretens der Kirschfruchtfliege die im Bereiche der „späteren Lagen“ erhobenen Bodentemperaturmessungen heranzuziehen sein.

## 2. Versuch splan

### 2.1. Versuchsort

Als Versuchsort wurde mit Absicht das Gelände der agrar-meteorologischen Forschungsstelle Obersiebenbrunn gewählt. Dies hatte folgende drei Gründe:

1. die Lage der Station, (fast) ohne Nah- und Fernhorizontabschirmung,

2. die geringe Entfernung (etwa 10 km Luftlinie) zur nächstgelegenen Versuchs-Kirschenanlage der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Fuchsenbigl (Niederösterreich) und die daher praktisch identischen Energieabsorptionsverhältnisse für die unabgeschirmte Aufstellung,
3. die komplette agrarmeteorologische Einrichtung der Forschungsstelle (5), die bereits eine Reihe von einem Jahrzehnt aufweist (6) und daher zeitliche Extrapolationen zuläßt.

## 2.2. **Zeit des Versuches**

Die Untersuchungen wurden im November 1973 aufgenommen und im Juli 1974 abgeschlossen.

## 2.3. **Art des Versuches**

Es galt, orographische Effekte an einer Station unter definierten Bedingungen zu untersuchen. Dabei waren physikalische Parameter und ihr Einfluß auf ein biologisches Verhalten Gegenstand des Versuchs.

### 2.3.1. **Physikalischer Teil (Orographische Einflüsse)**

- 2.3.1.1. Es war erforderlich, die Hangneigung einer Wiesenfläche von 15 und 30 Grad und im Vergleich dazu eine ebene Fläche (0 Grad) zu untersuchen.

Dazu wurden zwei Erdhügel von rund 2 m Durchmesser und etwa 50 cm Höhe aufgeschüttet und mit — gewachsenen — Rasenziegeln bedeckt. An der Süd-, Ost-, Nord- und Westseite der beiden Hügel wurde auf der Hangmitte ein Erdbodenthermometer in 5 cm Tiefe verbracht und zur Zeit der meteorologischen Termine (07, 14 und 19 Uhr MEZ) abgelesen. Aus diesen drei Terminen wurde — nach einer Reduktion — das Temperaturtagesmittel abgeleitet.

Das Thermometer in ebener Fläche — Ackerboden, wenig daneben gelegen — diente als Bezugsgerät.

### 2.3.1.2. Bodenfeuchte-Einfluß

Dazu wurde ein dritter Hügel (30 Grad Hangneigung) aufgeschüttet und ebenso mit Rasenziegeln bedeckt wie die beiden anderen (2.3.1.1.). Dieser Hügel erhielt täglich eine Regenspende von 12 Liter je Quadratmeter, war somit — zumindest bis 15 cm Tiefe — dauernd nahezu auf Feldkapazität, was namentlich auf die tägliche Temperaturamplitude, insbesondere auf diejenige sehr sonniger Tage, einen nachhaltigen Einfluß aus-

üben mußte. Somit konnten die Temperaturen an den vier Hangseiten von zwei je 30 Grad geneigten Hügeln, von denen einer auf „normaler“ Bodenfeuchte, der andere ständig „naß“ gehalten wurde, studiert werden. Die Beobachtungsperiode war: 5. Juni bis 5. Juli 1974.

### 2.3.2. Biologischer Teil

Zwecks Prüfung, bei welchen absorbierten Energiesummen die Kirschfruchtfliegen — standortsbedingt — nun tatsächlich auszuschlüpfen beginnen, wurden zu 2 Terminen, und zwar am 23. April und am 5. Juni 1974 jeweils 7 Proben von je 40 Kirschfruchtfliegenpupiparien in 5 cm Tiefe exponiert und auch ab diesen Daten die darnach bis zum Erstausschlüpfen aufgelaufenen Temperatursummen gezählt. Die Standorte der Pupiparien, die sich im Sand befanden, der in maschenartigen Säcken gefüllt war, waren folgende (je 7):

23. April:

15°-Hügel	30°-Hügel	0°
Ost-, Süd-, West-, Nordhang	Süd-, Nordhang	Rasenebene

5. Juni:

30°-Hügel „normal feucht“	30°-Hügel „ständig feucht“	0°
Süd-, Nordhang	Ost-, Süd-, West-, Nordhang	Rasenebene

## 3. Untersuchungsergebnisse

### 3.1. Physikalischer Teil

#### 3.1.1. Expositionseinflüsse (26. November 1973 bis 3. Juni 1974).

Die folgende Tabelle 1 unterrichtet über die — beträchtlichen — Unterschiede, die im Energiegenuß, selbst noch in 5 cm Tiefe unter rasenbewachsenem Boden und selbst bei „Hügeln“ so geringer Größe, wie im vorliegenden Falle, auftreten. Dabei wurden die Abmessungen mit Absicht so gering gewählt, um tatsächlich mikroklimatische Effekte des Geländes (etwa in der Größenordnung von Furchen, Kuppen, Dämmen, Bachböschungen usw.) zu erfassen.

#### 3.1.2. Charakterisierung mikroklimatologischer Merkmale

Die Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Temperaturkenngrößen an vier Hangseiten während des Gesamtzeitraumes vom 26. Novem-



ber 1973 bis zum Ende des 1. Versuchsteiles, dem Datum des Erscheinens der ersten (der am 23. April 1974 ausgesetzten) Kirschfruchtfliegen.

Tabelle 1

**Häufigkeitswerte von Tagen mit Temperaturminimas unter 0° C (Frosttage), mit Temperaturmaximas unter 0° C (Eistage), mit Temperaturmaximas von wenigstens 25° C (Sommertage), mit Temperaturmaximas von wenigstens 30° C (Tropentage) sowie den zu den 3 Klimaterminen beobachteten Temperaturextremen**  
(Periode 26. November 1973 bis 3. Juni 1974)

	15°-Hügel			0°-Ebene			30°-Hügel		
	Nord-	Ost- Süd-	West-	Nord-	Ost- Süd-	West-	Nord-	Ost- Süd-	West-
	Hang	Hang	Hang	Hang	Hang	Hang	Hang	Hang	Hang
Anzahl von:									
Frosttagen	38	27	16	15	18	17	18	25	26
Eistagen	28	14	10	10	15	12	16	18	21
Frostwechseltagen*)	10	13	6	5	3	5	2	7	5
Sommertagen	6	6	8	6	5	8	7	19	12
Tropentagen	1	1	1	1	1	2	1	4	5

Absolute Extremtemperaturen:

Maximum	30'4	31'0	33'9	31'5	30'8	31'8	30'7	37'6	36'6
Minimum	—4'8	—3'1	—5'2	—2'6	—4'8	—7'2	—5'7	—6'6	—8'0

\*) Frostwechseltage = Anzahl Frosttage weniger Eistage

Die Interpretation dieser Zahlen ist zu vielschichtig, um hier im Detail erfolgen zu können. Die oft gehörte Auffassung: „Südhang — besonders warm, Nordhang — relativ kühl“ findet in dieser simplifizierten Art — erwartungsgemäß — keine Bestätigung. Dies findet seine Erklärung in der Tatsache, daß die Erdbodentemperatur der Anzeiger vieler, sich überlagern-der Effekte ist. So überrascht zunächst vielleicht, daß die Anzahl der Frost- und Eistage im Boden des 30-Grad-Südhanges (25 bzw. 18) größer ist als auf dem Nordhang (17 bzw. 12). Dagegen tritt diese Erscheinung auf dem 15-Grad-Hang nicht zutage: Südhang: 16 Frost- und 10 Eistage, Nordhang: 38 Frost- und 28 Eistage. Die Erklärung dazu ergibt sich von selbst, wenn man den Schneebedeckungsgrad der einzelnen Hangpartien in Betracht zieht: der Nordhang des 15-Grad-Hügels war zufällig aper geblieben, der Südhang aber schneebedeckt, während der 30-Grad-Hügel an der Stelle des Nordhang-Thermometers eine (dünne) Schneedecke aufwies, während diese an der Süd-

seite abgerutscht war, wie dies bei stärker geneigten Hängen oftmals der Fall ist. Somit vermag die Wärme des Bodens an den aperen Hängen an die (kalte) Umgebungsluft abgegeben zu werden, wodurch apere Hänge mehr und bis in tiefe Schichte erkalten (vergleiche Minimumtemperaturen an den Hängen). Gemittelt über alle 4 Hangexpositionen war die absolute Minimumtemperatur:

- 3'9 Grad C am 15-Grad-Hügel (überwiegend mit Schneedecken)
- 6'9 Grad C am 30-Grad-Hügel (ganz aper geblieben)
- 4'8 Grad C auf der ebenen Meßstelle (meist schneebedeckt).

Daraus folgt auch das tiefere Eindringen des Frostes in stärker geneigte, und deshalb meist aper bleibende, Hügel.

Gewisse Unterschiede gehen freilich zu Lasten kleinerer Unregelmäßigkeiten in der Beschaffenheit des Rasens bzw. der Luft-einschlüsse im Boden einerseits, der Bodenfeuchte (als Folge unterschiedlichen Niederschlagsabsatzes und unterschiedlicher Bodenverdunstung) andererseits.

So neigen — erfahrungsgemäß — Westhänge eher dazu, Niederschlag abgesetzt zu erhalten als etwa Osthänge; die Verdunstung wieder wird, bei sonst gleicher Bodenfeuchte, an Südhängen lebhafter sein als an Nordhängen.

Die große Anzahl der Sommertage an den Südhängen (beim 30-Grad-Hügel bezeichnenderweise mehr als doppelt soviel wie am 15-Grad-Südhang) und die allgemein geringe Anzahl an den Nordhängen ist die — erwartete — Folge des stärkeren Insolationsgenusses von nach Süd exponierten Hängen. Die vergleichsweise sehr hohe Anzahl an Sommer- und Tropentagen auf dem 30-Grad-Westhang ist zum Teil auf gewisse Zufälligkeiten (geringerer Rasenbewuchs an der Meßstelle), zum Teil aber auf die überlagerte Einwirkung von zwei Effekten zurückzuführen:

1. direkte Strahlungsbegünstigung, da die Sonne nachmittags im Südwesten steht und der Süd- und der Westhang ähnlich strahlungsbegünstigt sind,
2. auf das zeitliche Zusammenfallen des Maximums der Lufttemperatur (Wärmeleitung zum Boden) mit dem in 1. erwähnten Optimum durch Strahlungsabsorption.

Ganz besonders eindrucklich sind natürlich die Temperaturdifferenzen zwischen Nord- und Südhängen an sehr sonnigen Spätwinternachmittagen, besonders, wenn die Temperatur im Boden morgens knapp unter 0 Grad C liegt. Dann wird die gesamte Energie, die der Südhang erhält, zur Heizung des Bodens

verwendet, während die Nordhänge infolge der noch tief stehenden Wintersonne keinerlei direkte Sonnenstrahlung erhalten und die diffuse Strahlung sowie die durch Wärmeleitung erhaltene (geringe) Energie ausschließlich zum Schmelzen der morgendlichen Frostsicht im Boden verwendet werden muß, wodurch die Temperatur nur auf dem Schmelzpunkt des Eises verbleiben kann.

Ein Beispiel dazu fehlt aus dem exzessiv milden Winter 1973/74, doch gab es Ende Jänner einen ähnlichen Fall. Allerdings reichte die Wärmeleitung aus, um nach Schmelzen des Frosteinschlusses im Boden doch auch dem Nordhang einen bescheidenen Temperaturanstieg zu sichern:

28. Jänner 1974; (morgens bedeckt, dann heiter, Min.:  $-0.6^{\circ}\text{C}$ )  $30^{\circ}$ -Hang

	Nordhang	Osthang	Südhang	Westhang
07 Uhr	0.6	0.9	0.4	0.3° C
14 Uhr	3.9	5.0	12.4	9.2° C

Der Temperaturanstieg von morgens bis nachmittags betrug auf dem Südhang  $12.0^{\circ}\text{C}$ , auf dem Nordhang aber nur  $3.6^{\circ}\text{C}$  Grad Celsius, der Westhang verhielt sich dem Südhang, der Osthang (um 14 Uhr schon im Schatten) dem Nordhang ähnlich. Dieses Beispiel zeigt, daß an bestimmten Strahlungstagen bestimmte Expositionen die für *Rhagoletis cerasi* L. wichtige Entwicklungstemperatur leicht erreichen können, während diese an der gleichen Station, jedoch unter einer anderen Exposition keineswegs auch nur annähernd erreicht werden. Je nach der klimatologischen Häufigkeit derartiger Fälle wird sich dieser Unterschied auswirken oder unerheblich bleiben.

Die Abbildung 1 zeigt die zeitliche Entwicklung der von einer ebenen Fläche in 5 cm Tiefe (unbewachsener Boden!) erhaltene Energiesumme ab 1. November 1973. Man erkennt, daß, gelegentlich etwas überschätzte, hohe thermische Überschüsse (wie gerade im Untersuchungszeitraum im Jänner bis März beobachtet) unwirksam bleiben, solange sie in eine Periode fallen, während der die Temperatur weit unter dem Entwicklungsnullpunkt liegt. Die punktierte Linie der Abbildung 1 zeigt den Verlauf für den Durchschnitt der 19 Jahre, 1940 bis 1958. Man erkennt, daß die Abweichungen vom Mittelwert dieser 19 Jahre bis zum Zeitpunkt des Ausschlüpfens der Kirschfruchtfliegen von zunächst stärker positiven Beträgen bis zum Ende der Entwicklungsperiode ganz verschwanden.

Da die winterlichen bzw. Vorfrühlingstemperaturverhältnisse im Erdboden in 5 cm zwar limitierend (z. B. durch extreme Minima

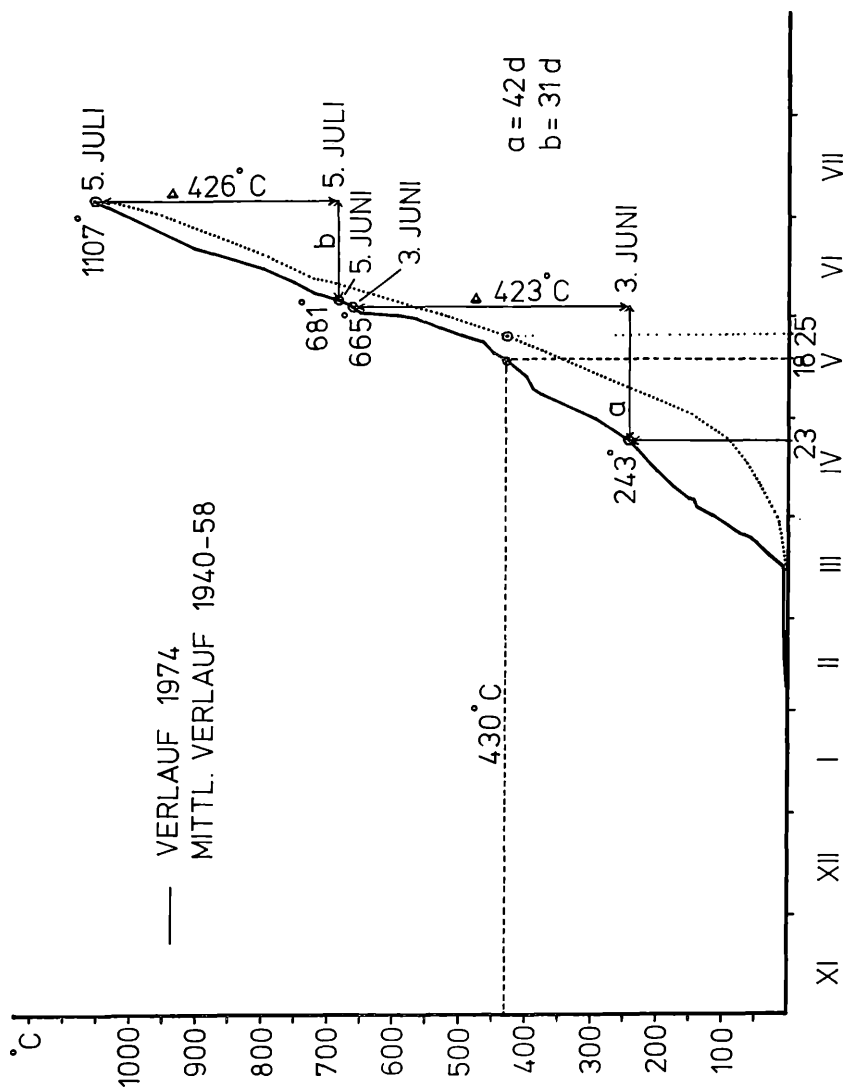


Abb. 1: Biometeorologischer Versuch über Standorteinflüsse auf die Entwicklungstemperaturen der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) Marchfeld, Obersiebenbrunn 1974.

im Erdboden durch längere schneelose Kälteperioden hindurch) sein mögen, für die Effektivtemperatur-Summen aber ohne wesentliches Gewicht sind, soll die Hauptdiskussion der Ergebnisse über den Zeitraum des „Voll“- und „Spätfrühlings“ stattfinden.

### 3.1.3. Hangneignungsvergleich (15 bis 30 Grad Hangneigung).

Als Vermehrungszeitraum wurde dazu die Zeit zwischen 23. April bis 3. Juni gewählt, und zwar deshalb, weil am 23. April die erste Serie der Kirschfruchtfliegen-Pupiparien in den Erdboden verbracht worden war und am 3. Juni die ersten Fliegen (bezeichnenderweise am Südhang des 30-Grad-Hügels) beobachtet werden konnten.

Tabelle 2 unterrichtet über den Expositionseinfluß auf die Effektivtemperatur-Summen.

Tabelle 2

#### Effektivtemperatursummen<sup>1</sup> im Erdboden in 5 cm Tiefe über 5° C Tagesmittel vom 23. April bis 3. Juni 1974 in Obersiebenbrunn

	15°-Hang				0°-Ebene	30°-Hang			
	Nord-	Ost-	Süd-	West-		Nord-	Ost-	Süd-	West-
		Hang	Hang				Hang	Hang	
Temperatur-Summen in Gradtagen (° C)	398'0	414'1	453'3	418'9	403'7	395'7	420'0	491'0	436'4
Abweichung gegenüber 0° (Ebene):	—5'7	+10'4	+49'6	+15'2	0'0	—8'0	+16'3	+87'3	+32'7
gemittelt über alle vier Expositionen:	+17'4					+32'8			
gemittelt über alle vier Expositionen in Prozent der Ebene (= 100%)	104				100	108			

Der 30-Grad-Hang weist somit um 8% höhere Effektivtemperatursummen auf als ein ebener Standort, der 15-Grad-Hang hat einen 4%-Überschuß.

Da alle Tageswerte einzeln vorliegen, konnte gelistet werden (Tabelle 3), an welchen Tagen die diversen Expositionen bestimmte kritische Temperatursummen-Schwellenwerte erreicht hatten.

Tabelle 3:

**Übersicht über das expositionsbedingt unterschiedliche Erreichen bestimmter Bodentemperatur-Effektivsummen (über 5° C Tagesmittel):**

Summe ° C	15°-Hügel				0°- Ebene	30°-Hügel			
	Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-		Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-
≥ 430	6'6	4'6	1'6	5'6	6'6	6'6	4'6	29'5	3'6
Abweichung gegen 0°	0	—2	—5	—1	=0	0	—2	—8	—3
≥ 450	8'6	6'6	3'6	7'6	7'6	7'6	5'6	31'5	4'6
Abweichung gegen 0°	+1	—1	—4	0	=0	0	—2	—7	—3
≥ 485	10'6	8'6	5'6	9'6	9'6	10'6	8'6	3'6	6'6
Abweichung gegen 0°	+1	—1	—4	0	=0	+1	—1	—6	—3

Als größte Unterschiede erwiesen sich somit für 430 Gradtage: 8 Tage am gleichen Ort zwischen 30-Grad-Südhang und 30-Grad-Nordhang (sowie Ebene und 15-Grad-Nordhang): 29. Mai gegenüber 6. Juni. Bodenart, Bewuchs und Ort der Beobachtung waren gleich!

Kein gesicherter Zusammenhang besteht dagegen in den Unterschieden zwischen Ost- und West-Hängen.

Von weiterem Interesse sind auch die zu den drei Terminen erhobenen Temperaturen an allen Expositionen (Tabelle 4):

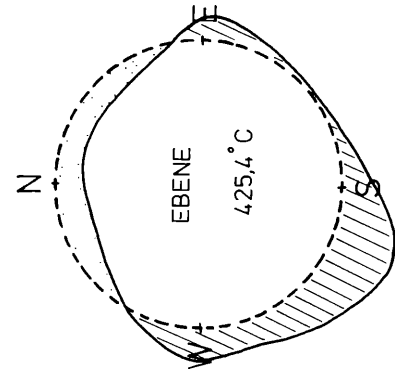
Tabelle 4:

**Termin-Mitteltemperaturen der Periode 23. April bis 3. Juni 1974 an den 15°- und 30°-Hängen. Erdbodentemperatur unter Rasen in 5 cm Tiefe in Obersiebenbrunn. (Beobachtungsumfang: 42 Tage)**

Zeit	15°-Hügel				0°- Ebene	30°-Hügel			
	Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-		Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-
07 Uhr	11'7	12'1	12'2	11'8	11'8	12'1	11'0	12'4	11'7
14 Uhr	18'1	18'1	20'0	(19'7)	17'9	16'6	18'9	21'6	19'5
19 Uhr	14'9	15'6	16'5	14'6	15'2	15'8	16'3	17'6	16'4
Mittel									
Abweichung von 0°	14'9	15'3	16'4	15'3	15'0	14'8	15'4	17'2	15'9
	—0'1	+0'3	+1'4	+0'3	=0'0	—0'2	+0'4	+2'2	+0'9
	+0'5					+0'8			



BEREGNETER  
30° -HÜGEL



NICHT BEREGNETER  
30° -HÜGEL

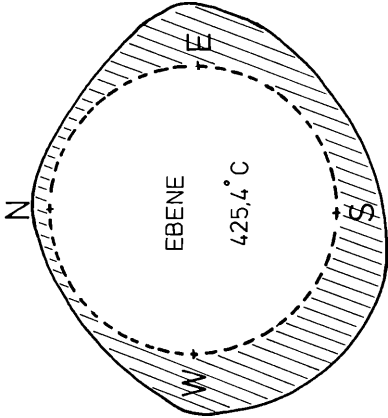


Abb. 2: Mittlere 14-Uhr-Temperaturen Juni 1974 (5. VI. bis 5. VII. 1974) an trübem und sonnigen Tagen in —5 cm unter Rasen in Obersiebenbrunn. 30° Hangneigung.

Tabelle 5

**Übersicht über die Temperaturdifferenzen zwischen 07 Uhr und 14 Uhr („Tagestemperaturamplitude“) an den in Tabelle 4 ausgewiesenen Meßstellen sowie Differenz der 14-Uhr-Temperatur der Meßstellen, bezogen auf die 14-Uhr-Temperatur der ebenen Meßstelle:**

	15°-Hügel				0°- Ebene	30°-Hügel			
	Nord-	Ost-	Süd-	West-		Nord-	Ost-	Süd-	West-
	Hang					Hang			
$\bar{t}_{14 \text{ bis } 07h}$	6'4	6'0	7'8	7'9	6'1	4'5	7'9	9'2	7'8
$\Delta \bar{t}_{14h}$ gegen 0°	+0'2	+0'2	+2'1	+1'8	0'0	—1'3	+1'0	+3'7	+1'0

Der 30-Grad-Hügel erwärmt sich auf seinem Südhang zwischen 07 bis 14 Uhr stärker (um 9'2 Grad C) als der 15-Grad-Hügel — selbst im Mittel über alle Tage. Dagegen ist die „Schattenwirkung“ auf seinem Nordhang größer (nur 4'5 Grad C Erwärmung zwischen morgens und nachmittags) als auf dem weniger (15 Grad) geneigten Nordhang (6'4 Grad C Erwärmung im gleichen Zeitabschnitt). Bezeichnenderweise unterscheiden sich die 7-Uhr-Termin-Temperaturmittel (also nahe dem Eintrittszeitpunkt des täglichen Temperaturminimums in 5 cm Tiefe) fast nicht von einem Standort zum anderen, während die 14-Uhr-Terminmittel sich am stärksten untereinander unterscheiden.

Von besonderem Interesse ist aber diese Untersuchung, wenn man sie auf sehr sonnige und sehr trübe Tage anwendet. Unter sehr sonnigen Tagen seien hier solche verstanden, an denen die Sonne an mindestens 9 Stunden pro Tag schien, an sehr trüben solche, deren Sonnenscheindauer 2 Stunden nicht überschritt. Die Ergebnisse dieser Studie sind in Abbildung 2 bzw. auch Abbildung 3 dargestellt. In Abbildung 2 tritt die sehr bedeutende Überwärmung (bis über 7 Grad C, im Mittel über alle sonnigen Tage) — besonders für den 30-Grad-Hügel — nach Südwesten hin, klar hervor. Diese Überwärmung — wenn auch sehr viel geringer — ist auch beim 15-Grad-Hügel klar ersichtlich. Im Kreismittelpunkt der Kreise, die die Abweichung 0'0 Grad vom Wert der Ebene bedeuten, sind die 14-Uhr-Temperaturmittel für die ebene Fläche vermerkt. Nach der Innenseite der Kreise zu sind negative (—1 Grad entspricht 10 mm), nach der Außenseite hin positive Abweichungen eingezeichnet. N, O, S, W bedeuten die Örtlichkeiten der 4 Meßstellen an der Mitte der Nord-, Ost-, Süd- und Westhänge.

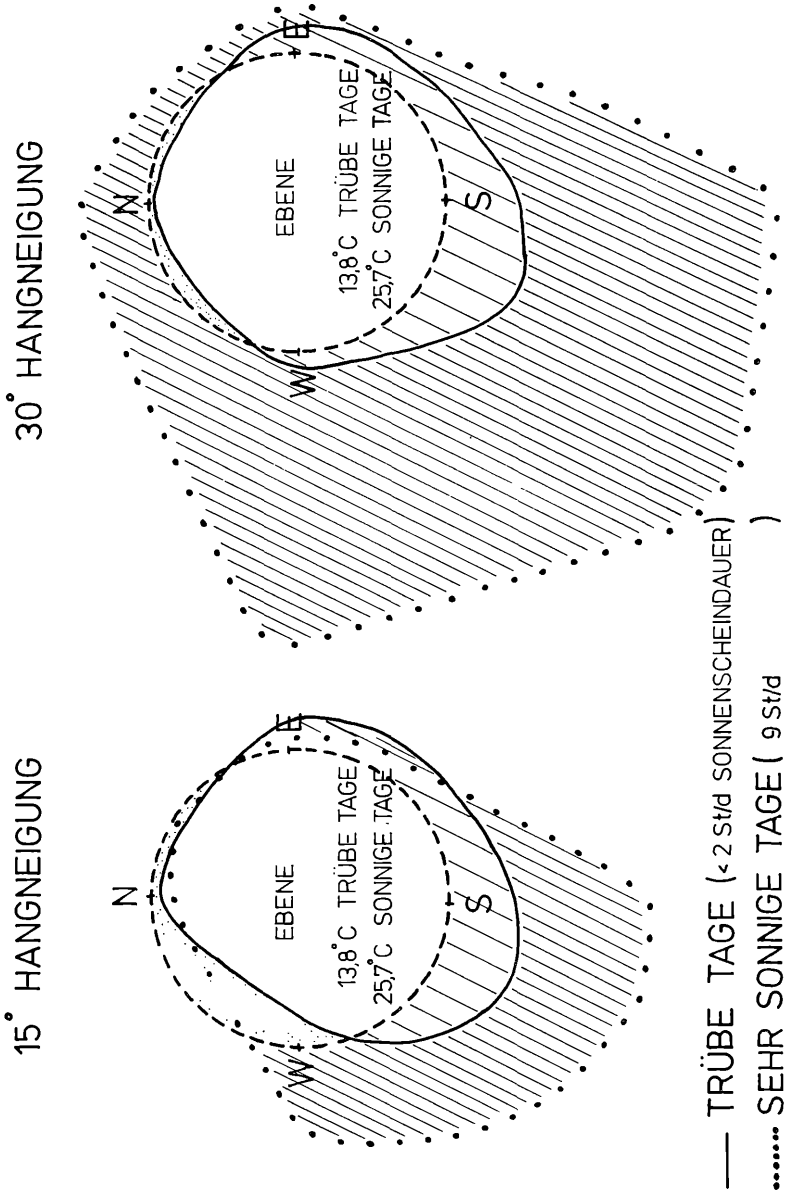


Abb. 3: Mittlere 14-Uhr-Temperaturen (Mai 1974) an trüben und sonnigen Tagen in -5 cm unter Rasen in Obersiebenbrunn.

### 3.1.4. Der Bodenfeuchte-Einfluß.

Der Bodenfeuchte-Einfluß wurde an einem 30-Grad-Hügel unberechnet und einem 30-Grad-Hügel berechnet studiert. Abbildung 3 zeigt die analogen Verhältnisse zwischen den zwei Hügeln von je 30 Grad Hangneigung, von denen einer unter natürlichen Bodenfeuchteverhältnissen, der andere durch tägliche Regengaben von 12 Liter je Quadratmeter ständig feucht gehalten wurde. Bezeichnenderweise verschwinden die Übertemperaturen sehr schnell, wenn der Hügel — aus natürlichen oder künstlichen Gründen — nur seine Bodenfeuchte positiv ändert. Dies trifft natürlich auch für die Südexposition zu.

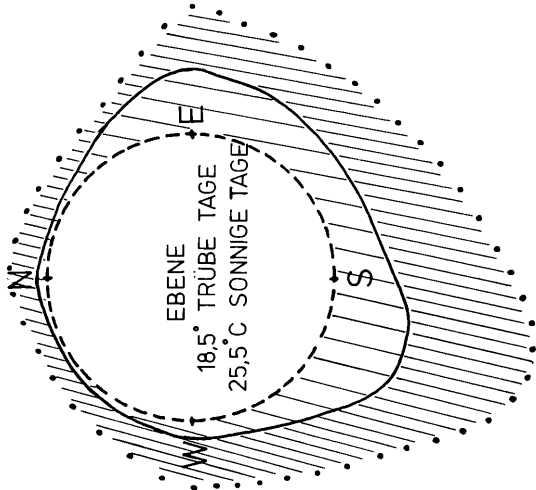
Der schattige Nordquadrant wird an sonnigen Tagen relativ mehr durch nassen Boden abgekühlt als an trüben Tagen, in jedem Fall aber noch unter die Temperatur der ebenen Fläche gekühlt, während die nassen Südexpositionen ungefähr auf die Temperatur der ebenen unberechneten Fläche gekühlt werden. Abbildung 4 läßt die analoge Auswirkung auf die Effektivtemperatursummen erkennen. Wird über alle 4 Expositionen des Hügels gemittelt, wird der thermische Überschuß, den der unberechnete Hügel gegenüber der (unberechneten) Ebene selbstverständlich aufweist (linke Figur der Abbildung 4), bei Berechnung bis zur Wassersättigung des Bodens (rechte Figur der Abbildung 4) praktisch ganz zum Verschwinden gebracht. Der Überschuß der Wärme des unberechneten Hügels ergibt sich daraus, daß die Südhälfte des Hügels um wesentlich größere Beträge gegenüber der Ebene überwärmt ist als die Nordhälfte — wenn überhaupt — unterkühlt ist. Tabelle 6 bietet eine Übersicht über die Effektivtemperatursummen während der Zeit des Versuchs „Beregnung — Nicht-Beregnung der Hügel“: 5. Juni bis 5. Juli 1974.

Tabelle 6

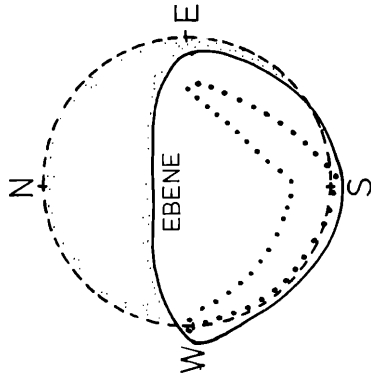
**Effektivtemperatursummen ( $> 5^{\circ}\text{C}$ ) im Erdboden (5 cm Tiefe) unter nichtberechneten und berechneten 30°-Hügel an den 4 Expositionen während der Periode 5. Juni bis 5. Juli 1974.** (Beobachtungsumfang: 31 Tage, Station Obersiebenbrunn).

	30°-Hügel unberechnet				0°- Ebene	30°-Hügel berechnet			
	Nord- Hang	Ost- Hang	Süd- Hang	West- Hang		Nord- Hang	Ost- Hang	Süd- Hang	West- Hang
Effektivtemperaturs. ( $^{\circ}\text{C}$ )	443'1	481'3	485'4	477'4	425'4	389'6	445'7	451'4	453'4
Differenz gegenüber 0° (Ebene)	+17'7	+55'9	+60'0	+52'0	0'0	-35'8	+20'3	+26'0	+28'0
	46'4 =				=	9'6 =			
	= 111%				100%	= 102%			

30°-HÜGEL  
BEDINGUNGEN NORMALEN  
NIEDERSCHLAGS



30°-HÜGEL  
BEDINGUNGEN TÄGLICHER  
REGENGABE 10 l/m<sup>2</sup>  
(STÄNDIG FEUCHT GEHALTEN)



— TRÜBE TAGE (<2 St/d SONNENSCHNEIDAUER)  
SEHR SONNIGE TAGE (>9 St/d )

Abb. 4: Effektivtemperatursummen für Kirschfliegen (ausgesetzt am 5. VI., ausgeschlüpft am 4., 5. und 6. VII. 1974) in —5 cm unter Rasen in Obersiebenbrunn 1974.

Die Überwärmung des nichtberegneten Hügels gegenüber der Ebene wird somit an allen Expositionen — etwa proportional! — abgebaut bzw. — Nordhang — in eine Unterkühlung umgewandelt.

Detaillierteren Einblick gewähren die Termin-Mitteltemperaturen, die in der folgenden Tabelle 7 ausgewiesen sind:

Tabelle 7

**Termin-Mitteltemperaturen in °C in 5 cm Tiefe unter Rasen unter dem 30°-geneigten unberegneten und beregneten Hügel in Obersiebenbrunn.**

Termin	30°-Hügel unberegnat				0°- Ebene	30°-Hügel beregnat			
	Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-		Nord-	Ost- Hang	Süd-	West-
07 Uhr	15'7	16'3	16'4	15'4	15'8	16'5	17'5	16'6	16'6
14 Uhr	23'4	25'6	26'0	27'4	23'2	18'7	22'8	23'4	23'5
19 Uhr	21'8	22'8	22'8	21'5	19'9	20'1	21'1	21'7	21'8
Tagesmittel	20'3	21'6	21'7	21'4	19'6	18'4	20'4	20'6	20'6
Abweichung von 0° (Ebene)	+0'7	+2'0	+2'1	+1'8	0'0	—1'2	+0'8	+1'0	+1'0
gemittelt:	+1'7					+0'4			
Differenz zwischen 07 und 14 Uhr Wert:	7'7	9'3	9'6	12'0	7'4	2'2	5'5	6'8	6'9
Unterschied der 14-Uhr- Werte gegenüber 0° (Ebene):	+0'2	+2'4	+2'8	+4'2	0'0	—4'5	—0'4	+0'2	+0'3

Die tägliche Temperaturamplitude wird somit — im Mittel über alle Tage und alle Expositionen — auf nahezu die Hälfte reduziert:

unberegneter 30-Grad-Hügel: 9'7 Grad Celsius,  
beregneter 30-Grad-Hügel: 5'8 Grad Celsius.

Besonders charakteristisch ist die stark verzögerte Eintrittszeit des Temperaturmaximums am beregneten Nordhang (19 Uhr: höchstes Terminmittel des Tages).

### 3.2. Biologischer Teil

Der „biologische“ Teil der Untersuchung befaßte sich mit der Verifizierung der Fragen:



schlüpfen die Kirschfruchtfliegen tatsächlich bei den genannten numerischen Werten der Effektivtemperaturen (etwa 430 Gradtagen, ab 5 Grad C) in 5 cm Tiefe aus bzw. ist eventuell die Anzahl der ausgeschlüpften Fliegen den — expositionsbedingt unterschiedlichen — Effektivtemperatursummen proportional.

### 3.2.1. Erste Beobachtungsserie: 23. April bis 3. Juni 1974

Leider erfuhr der Versuch insofern eine Störung, als ein großer Teil der Pupiparien — offenbar durch die in die Gittersäckchen eindringenden Ameisen — vertragen wurde. In Abbildung 1 ist ersichtlich, daß zwischen Exposition der ersten Kirschfruchtfliegenpupiparien am 23. April (bei einer bis dahin erreichten Effektivtemperatursumme von 243 Gradtagen (Grad C) auf ebener Wiese) und dem Datum des Erscheinens der ersten 11 Fliegen am 3. Juni 1974 (bei Erreichen von 665 Gradtagen [Grad C] Effektivtemperatursumme) insgesamt 42 Tage verstrichen waren, während welcher die Effektivtemperatursumme in ebenem Boden eine Zunahme um 423 Gradtage (Grad C) erfuhr. An der Stelle, an welcher die 11 Fliegen erschienen waren (bezeichnenderweise: 80-Grad-Hügel, Südexposition), waren jedoch zwischen 23. April und 3. Juni 1974 insgesamt 491 Gradtage (Grad C) Effektivtemperatursumme aufgelaufen. Der Wert von 430 Gradtagen war dort am 30. Mai 1974 erreicht worden. Es ist möglich, daß eventuell die erste Kirschfruchtfliege an diesem Tage übersehen wurde. Immerhin stimmte der Ausschlüpfungstag mit der angegebenen Effektivtemperatursumme relativ gut überein. Man kann daraus ableiten, daß im Falle von Differenzen von dieser Effektivtemperatursumme solche Diskrepanzen nicht auf ein Versagen dieser Regel, sondern auf Nichtrepräsentanz der Temperaturmeßstelle für den Lebensbereich der Kirschfruchtfliege zurückzuführen sind.

### 3.2.2. Zweite Beobachtungsserie: 5. Juni bis 5. Juli 1974

Nach dem Erscheinen der ersten Fliegen der ersten Meßserie wurden am frühen Morgen des 5. Juni auf dem beregneten Hügel weitere Kirschfruchtfliegen-Proben an den 4 Hängen exponiert. An diesem Tag trug die bisher aufgelaufene Effektivtemperatursumme auf ebenem, unbewachsenem Boden in 5 cm Tiefe 681 Grad C. Nach nur 31 Tagen, am 5. Juli 1974, als 1107 Grad C — somit eine um 426 Grad C höhere Temperatursumme — erreicht worden war, konnte folgende Anzahl ausgeschlüpfter Kirschfruchtfliegen beobachtet werden (Tabelle 8):

Tabelle 8

**Effektivtemperatursummen und gezählte Kirschfruchtfliegen an unberegetem und beregetem 30-Grad-Hügel in 5 cm Tiefe unter Rasen in Obersiebenbrunn, in der Zeit vom 5. Juni bis 5. Juli 1974.**

Versuchssituation	30°-Hügel unbereget				0°-Ebene	30°-Hügel bereget			
	Nord-	Ost-	Süd-Hang	West-		Nord-	Ost-	Süd-Hang	West-
Effektivtemperatursumme in Gradtagen (C°)	443'1	481'3	485'4	477'4	425'4	389'6	445'7	459'4	453'4
am 5. Juli 1974									
festgestellte Anzahl von Fliegen	infolge Vertragens der Puppen durch Ameisen keine Kirschfruchtfliegen festzustellen.					0	5	15	5

Tatsächlich waren auf dem Südhang die weitaus meisten Fliegen zu beobachten. Alle 3 Expositionen, an denen Fliegen vorgefunden worden waren, hatten mindestens eine Temperatursumme von 440 Grad C.

#### 4. Schlußfolgerungen

Selbst an diesem Versuch in sehr kleinem zeitlichen und räumlichen Maßstab traten wesentliche Merkmale bereits klar zutage:

- 4.1. die Unterschiede der Hangexposition sind so groß, daß daraus Unterschiede in der Effektivtemperatursumme entstehen können, die ohne weiteres 8 Tage ausmachen können. Diese Verzögerung entspricht einer horizontalen Stationsdistanz von einigen 100 km in Nord-Süd-Richtung oder in vertikalem Abstand — einem Seehöhenunterschied von einigen 100 m, da in der Phänologie einem thermischen Fortschritt in der geographischen Breite von 1 Grad Süd-Nord (= 110 km) ein solcher in der Vertikalen von etwa 300 m zu entsprechen pflegt.
- 4.2. die Zusammenhänge der Expositionseinflüsse sind überaus verwickelt. Wenn auch — „im Mittel“ und „über einen längeren Zeitraum hinweg“ — der Südhang i. a. wärmer zu sein pflegt als etwa der Nordhang, so hängt das Ausmaß dieser Überwärmung von der Häufigkeit der direkten Bestrahlung ab und wird außerdem durch folgende 4 überlagerte Effekte modifiziert:
  - 4.2.1. Anblasrichtung bei fallendem Niederschlag (sogenannte „Niederschlagswindrose“),
  - 4.2.2. Abgleiten des Schnees bei stärker geneigten Hängen und dadurch Entblößen der Bodenoberfläche,

- 4.2.3. stärkeres Abschmelzen des Schnees und der Bodeneisschichten auf stärker geneigten Hängen und auch dadurch größere Chance für das Eindringen der Kälte auf Südhängen als auf anderen Hangseiten,
- 4.2.4. je nach Exposition verschiedene Chance des Abtrocknens des Bodens durch Windexposition und Verdunstung durch höhere Temperatur;
- 4.3. nasse Hügel sind grundsätzlich wesentlich kühler als trockenere. Die Unterschiede in der Effektivtemperatursumme nasser Hügel gegenüber solchen geringeren Bodenfeuchtegehaltes entsprachen in oben geschildertem Versuch vom 5. Juni bis 5. Juli 1974 etwa 4 Tagen.

Da es hier auf die Herausarbeitung topographischer Unterschiede unter definierten Bedingungen ankam und vor allem die relativen Unterschiede der Hangneigung, Hangexposition und Bodenfeuchte dargestellt wurden, war die während des Versuches herrschende Witterung natürlich ohne wesentliche Bedeutung.

Die an anderen Orten zur Zeit im Gang befindlichen Feldversuche sollen in diese idealisierten Bedingungen die in der Natur überlagerten Effekte, wie etwa: Abschirmungseinfluß, Lokalwinddurchgriff usw., hineintragen.

### Conclusions:

This experiment — even in a very small scale — showed:

1. The different exposures of the slopes are important enough to provoke differences of the effective temperature totals of about 8 days. This delay corresponds to a difference in altitude of any 100 meters or a horizontal distance of 200 to 300 km in the North-South-direction.
2. The relations of exposure influences are very complicated. Even the fact, that "on average" and "for a long period of record" the southern slopes are in general warmer than the northern slopes, is modified by the differences of direct radiation and the 4 superimposed following effects:
  - a) wind direction during precipitation,
  - b) denudation of surfaces of very inclined slopes from snow cover by the sliding of the snow,
  - c) exposure-conditioned melting of snow and of frozen soil on very inclined slopes and — therefore — increased chance of penetration of frost into the soil, just on southern slopes,
  - d) exposure-conditioned different chances of drying of soil by wind exposure and evaporation by higher temperatures.

3. Wet hills are — principally — cooler as dry hills. The differences of the effective temperature totals of wet hills in relation to such of smaller soil moisture corresponds (in the experiment of 5 June until 5 July 1974 at Obersiebenbrunn) the about 4 days.

The actual weather pattern during the experiments were without any importance, due to the fact, that the purpose of the experiments was it, to define topographical differences under well-known conditins, especially those of exposure, inclination of the slopes and the soil moisture.

The experiments, actually undertaken at different sites, will consider the superimposed effects, as shading influences, wind penetration a. s. o., under well-defined conditions.

### Literatur:

- (1) Müller, W.: Zum Standortsklima der Kirschfliege. In: Versuchs- und Forschungstätigkeit im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes im Obstbau 1972 und 1973. Wien 1974 pp. 56—71.
- (2) Müller, W.: Agrarmeteorologische Untersuchungen über das Erstauftreten der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in Österreich. Pflanzenschutz-Berichte 1970, pp. 193—210.
- (3) Boller, E.: Auftreten der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) und Prognose mittels Bodentemperaturen im Jahre 1963. Schweiz. Zs. für Obst- und Weinbau, 1964, pp. 53—58.
- (4) Müller, W.: Zur Kenntnis der Bodenfeuchte im Marchfeld. Wetter und Leben, Jg. 19, 1967, pp. 139—154.
- (5) Müller, W.: Die agrarmeteorologische Station Obersiebenbrunn. Wetter und Leben, Jg. 17, 1965, pp. 237—241.
- (6) Müller, W.: Ergebnisse 10jähriger Beobachtungen und Registrierungen der agrarmeteorologischen Forschungsstelle Obersiebenbrunn. (1965—1974), (in Arbeit).

## Referate

**Unser tägliches Gift**, von Marlies Wunderlich. Pflanzenschutz und Vorurteile. Jugend und Volk Verlagsges. m. b. H., Wien-München, 1975, 184 Seiten, S 130'—.

So reich und vielfältig das Schrifttum an einwandfreien wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Darstellungen der verschiedenen Zweige des Pflanzenschutzes ist, so selten begegnet man allgemein verständlichen, objektiven publizistischen Antworten auf die Alarmliteratur, die sich auf Pflanzenschutzmittel bezieht. Dies ist erstaunlich, wenn man bedenkt, wie sehr gerade der chemische Pflanzenschutz entscheidend dazu beigetragen hat, die schwierigen Ernährungsprobleme einer Lösung näherzubringen und auch die prekäre Arbeitskräftesituation in der Pflanzenproduktion zu meistern.

Vorliegende Neuerscheinung, die sich zur Aufgabe gestellt hat, den Vorurteilen gegen den chemischen Pflanzenschutz Tatsachenmaterial gegenüberzustellen, muß daher vom Pflanzenarzt begrüßt werden, dessen Arbeit immer wieder durch unsachliche, unrichtige oder übertriebene Darstellungen der Gegner des chemischen Pflanzenschutzes erschwert wird.

Ausgehend von der Weltbevölkerungsentwicklung, die durch eine jährliche Zunahme um durchschnittlich 2,8% gekennzeichnet ist und der gegenwärtigen Ernährungssituation weist Verfasserin darauf hin, daß nur zur Aufrechterhaltung der derzeitigen sehr ungünstigen Welternährung, die Nahrungsmittelproduktion in der Zeit von 1973 bis 1975 um rund 30% hätte gesteigert werden müssen, zur Erreichung einer sehr notwendigen Verbesserung müßte die Steigerung aber 50% betragen und bis zur Jahrtausendwende müßte das Vierfache der heutigen Nahrungsmittelproduktion erreicht werden.

Die präsentierten Zahlen über die Verluste, die die Pflanzenproduktion in der ganzen Welt alljährlich erleidet, zeigen, daß der Verlustverhütung, also dem Pflanzenschutz, bei den Bemühungen um Steigerung der Nahrungsmittelproduktion besondere Bedeutung zukommt.

Verfasserin illustriert anschaulich den Weg, den der Pflanzenschutz von gestern bis zum modernen Pflanzenschutz von heute zurückgelegt hat. Das Schlüsselproblem des Pflanzenschutzes stellen gegenwärtig zweifellos die Pflanzenschutzmittelrückstände in Nahrungsmitteln dar, ein Problem, das zwar schon vor Jahrzehnten, damals in bezug auf die Verwendung von Arsenikalien, spezielle Schutzmaßnahmen erforderte, das aber durch Einführung dutzender neuer synthetischer Pflanzenschutzmittel, insbesondere Insektizide, besondere Aktualität erlangte.

Ein Spezialekapitel ist den Umweltelementen Boden, Luft, Wasser in bezug auf ihre mögliche Belastung durch Pflanzenschutzstoffe gewidmet. Schließlich wird sehr eingehend auf die Beziehung Pflanzenschutzmittel — Tierwelt eingegangen. Der Bienenschutz, Vogelschutz, die Gefährdung von Fischen, freilebenden Wildtieren bilden Gegenstand einer sachverständigen, objektiven Behandlung. Marlies Wunderlich trifft den Nagel auf den Kopf, wenn sie im Kapitel „Versuchslabor Mensch“ feststellt, daß zur Prüfung der Umwelteinflüsse in ihrer Gesamtheit zur Zeit noch das transparente Modell fehlt, das das Zusammenspiel der Einzelkomponenten durchschaubar macht. Die Frage nach dem Zusammenwirken verschiedener chemischer Stoffe, denen der moderne Mensch von der Luft, vom Wasser, von der Nahrung her

in Form von Arzneimitteln und Kosmetika dauernd ausgesetzt ist, muß noch als ziemlich offen bezeichnet werden. Die Verfasserin bekennt sich entschieden zur Ablehnung jedweder Kontamination des Menschen und seiner Nahrungsmittel und stellt fest, daß wir aller Wahrscheinlichkeit nach die qualitativ beste und hygienischste, sicher aber die kontrollierteste Nahrung zu uns nehmen; mit letzterer Annahme greift sie allerdings, international gesehen, der Entwicklung etwas vor.

Die Frage nach brauchbaren Alternativen für chemische Pflanzenschutzmittel ist selbstverständlich aus dem Aspekt „Pflanzenschutz — Umwelt“ von besonderer Aktualität. Alle neuen Strömungen des modernen Pflanzenschutzes werden bei Beantwortung dieser Frage berücksichtigt, besonders eingehend die Problematik der Resistenzzüchtung und der biologischen Schädlingsbekämpfung mit ihren Kehrseiten und die des integrierten Pflanzenschutzes. Auf einfachen Nenner gebracht, läßt sich die Frage mit der Feststellung der Verfasserin beantworten: „Die Chemie im Pflanzenschutz nur nach wirklichem Bedarf und mit größtmöglichem Verantwortungsbewußtsein einsetzen“.

Ein Literaturnachweis und Fremdwörterindex bilden den Abschluß dieser erfreulichen Neuerscheinung.

Jeder, der an der Gestaltung des Pflanzenschutzes mitwirkt, und den Pflanzenschutzgedanken zu verbreiten hat, wird in dieser begrüßenswerten Publikationen einen sehr nützlichen Arbeitsbehelf für seine Beratungstätigkeit finden.

F. Beran

Proeseler (G.): **Gallmilben (*Eriophyoidea*) als Virusüberträger unter besonderer Berücksichtigung ihrer Morphologie, Ökologie und Bekämpfung.** — Nova Acta Leopoldina, Suppl. 4, Band 36. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1971. 123 Seiten, 24 Abb. und 17 Tabellen. Kunststoffeinband. DM 22'40.

Die vorliegende Veröffentlichung ist eine Dissertation aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben. Sie vermittelt einen guten Überblick über die derzeit in Europa als Virusüberträger bekannten Gallmilben.

Einleitend werden jene 10 Gallmilben vorgestellt, die als Vektoren verschiedener pflanzenpathogener Viren bekannt sind.

Der experimentelle Teil der Arbeit beginnt mit einer morphologischen Charakterisierung der drei Arten *Aceria ficus* Cotte, *Aculus fockeui* Nal. & Trt. und *Cecidophyopsis ribis* Westw.

Es folgen Ausführungen über die Ökologie von *Aculus fockeui* Nal. & Trt. und *Cecidophyopsis ribis* Westw., über deren geographische Verbreitung, deren Wirtspflanzenkreis und den Befallsverlauf.

Der umfangreichste Abschnitt des experimentellen Teiles ist den Beziehungen zwischen Virus, Vektor und Wirtspflanze gewidmet. Es werden zunächst die Symptome beschrieben, die vom „latenten Prunus-Virus“, vom Erreger des „virösen Atavismus“ (Brennesselblättrigkeit) und vom „Feigenmosaikvirus“ an der Wirtspflanze hervorgerufen werden. Zahlreiche Testpflanzen wurden auf ihre Brauchbarkeit untersucht. Anschließend wird auf die Verbreitungsmöglichkeit der Gallmilben hingewiesen.

Die nur sehr kurze Besprechung der Eigenschaften der erwähnten Viren zeigt, wie wenig man darüber noch informiert ist.

Ausführlich wird im folgenden über Übertragungsversuche mit Gallmilben berichtet. In zahlreichen Versuchen konnten vom Autor neue

Kenntnisse über die Gallmilben bzw. über die Beziehungen Gallmilben-Wirtspflanze und Virus-Vektor erarbeitet werden. Im einzelnen werden neben der Besprechung der Methodik der Gallmilbenzucht verschiedene Fragen, wie Infektionsergebnis in Abhängigkeit von der Milbenzahl, Virusaufnahme und Virusabgabe, Fähigkeit der Entwicklungsstadien zur Virusaufnahme und zur Virusübertragung, Persistenz des Virus im Vektor, Virusnachweis im Vektor, Einfluß verschiedener Faktoren auf das Übertragungsergebnis und Einfluß der Virusinfektion und der Wirtspflanzenernährung auf die Gallmilbenvermehrung behandelt.

Ein weiteres Kapitel berichtet von negativen Übertragungsergebnissen mit weiteren phytopathogenen Viren und Gallmilben.

Im letzten Kapitel berichtet der Verfasser über Bekämpfungsversuche gegen die drei eingangs erwähnten Gallmilben-Arten. Gegen *Aculus fockeui* Nal. & Trt. (Überträger des „latenten Prunus-Virus“) zeigten vor allem Dinocap, Ethion und eine Dimethoat-Lindan-DDT-Kombination eine langanhaltende Wirkung. Demephion, Dimethoat, Netzschwefel und Parathion-methyl zeigten eine hohe Wirkung bis zu 14 Tagen und werden daher vom Verfasser besonders empfohlen.

Die Bekämpfung von *Cecidophyopsis ribis* Westw., der Johannisbeer-Gallmilbe (Überträger des „virösen Atavismus“), ist auf Grund ihrer Lebensweise schwieriger; von den untersuchten Präparaten erbrachte nur Endosulfan einen befriedigenden Erfolg.

Bekämpfungsversuche gegen *Aceria ficus* Cotte (Überträger des „Feigenmosaik“), die im Gewächshaus durchgeführt worden waren, ließen zahlreiche Wirkstoffe, wie z. B. Demephion, Demeton-O-methyl, Dimethoat, Binapacryl, Dibrom und Endosulfan, als sehr gut geeignet zur Bekämpfung erkennen.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis und der Bildanhang beschließen dieses Büchlein, das für alle Phytopathologen, die mit Obstschädlingen und Obstvirosen zu tun haben, von Interesse sein wird.

G. Nieder

Brain (E. B.): **Techniques in Photomicrography. (Methoden der Mikrofotografie.)** Oliver & Boyd, Edinburgh, 1969, 2. Auflage. 186 Seiten, zahlreiche Abbildungen; £ 3'20.

Für alle Wissenschaftszweige der Grundlagenforschung oder der angewandten Wissenschaft besteht für Veröffentlichungen, Vergleichsuntersuchungen, Demonstrationszwecke usw. die zwingende Notwendigkeit, Abbildungen von mikroskopischen Präparaten anzufertigen.

Dieses Buch ist nun in seiner Konzeption so aufgebaut, daß es auch diejenigen, welche in fotografischer Technik wenig Erfahrung haben, Schritt für Schritt mit den einzelnen Vorgangsweisen vertraut macht, die notwendig sind, um Aufnahmen herzustellen, bei denen das Linsensystem eines Mikroskopes anstelle des normalen Kameraobjektives verwendet wird. Mit Recht betont der Autor einleitend, daß die Güte des Präparates, die Auswahl der richtigen Stelle am Objekt und des richtigen Bildausschnittes weder durch die Güte der zur Verfügung stehenden Ausrüstung noch durch die beste Beherrschung der fotografischen Technik kompensiert werden kann, daß aber die Beherrschung der Aufnahmetechnik neben der Güte des abzubildenden mikroskopischen Bildes für ein gutes Resultat von ausschlaggebender Bedeutung sei.

Im Abschnitt über die Schwarzweiß- und Farbfotografie wird über das Filmmaterial, seine Licht- und Farbempfindlichkeit, Korngröße, Emulsionstypen usw. berichtet. Das Kapitel über die Belichtung bringt alle

Arten der Bestimmung der Belichtungszeit, die Ermittlung von Eichwerten für Belichtungsmesser sowie deren Verwendung. Nach der Erläuterung der beim optischen Mikroskop zu beachtenden Details werden die in Verwendung stehenden Kameratypen besprochen. Ein wesentlicher Teil des Buches beschäftigt sich mit der Entwicklung des Film- und Plattenmaterials sowie mit der Herstellung von Abzügen bzw. Vergrößerungen. Da außerdem noch eine Rezeptsammlung, ein reichhaltiges Literaturverzeichnis und ein alphabetisches Verzeichnis der Fachausdrücke und deren Erklärung angeschlossen sind, eignet sich dieses Buch bestens zur Einführung in dieses Spezialgebiet.

W. Wittmann

Carter (W.): **Insects in Relation to Plant Disease. (Insekten und ihre Beziehungen zu Pflanzenkrankheiten.)** 2. Auflage, 1973, 759 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Verlag John Wiley & Sons, Inc., New York, London, Sydney, Toronto, 1975 Dollar.

Insekten spielen als direkte Pflanzenschädlinge, indem sie Fraßschäden verursachen, eine wesentliche Rolle. Im allgemeinen werden sie auch von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet. Daß die Insekten aber auch indirekt an Schadens- bzw. Krankheitskalamitäten wesentlich beteiligt sein können, tritt in der Betrachtungsweise vielfach nicht so stark in den Vordergrund. Diese Gesichtspunkte und Zusammenhänge sind nun in dem vorliegenden Buch aufgezeigt: Die Rolle von Insekten im Auftreten von Pflanzenkrankheiten.

Im ersten Abschnitt werden jene Krankheitserreger behandelt, die durch Insekten übertragen werden: Bakterien, Mycoplasmen, Pilze. Dabei ist grundsätzlich hervorzuheben, daß die Insekten in der Regel nur fakultativ als mechanische Überträger dienen. Es wird eine Reihe von zum Teil wirtschaftlich sehr gravierenden Krankheiten genannt, die durch Insekten übertragen werden können. Am Beispiel beschriebener Pilzkrankheiten werden die Möglichkeiten der Infektion bzw. der Manifestation genannt: Bestäubung, Fraßverletzungen, externe und interne Kontamination, Exsudate der Insekten als Primärnährboden u. a.

Der zweite Abschnitt befaßt sich mit den Saugschäden der Hemiptera und ihren Schäden als Folge der Speichelsekretion. Dabei kommen die Schäden einerseits durch die mechanische Verletzung (Einführung des Saugorgans in das Gewebe) und andererseits durch die Sekretion zustande. Die Sekrete — Phytotoxine — sind ihrer Natur nach entweder Enzyme, freie Aminosäuren oder Hormone. Die Schadenssymptome äußern sich in Lokalläsionen allein oder verbunden mit Sekundärsymptomen wie Verkorkung, Verschorfung u. a. sowie in Gewebemißbildungen und translokalen Störungen, zum Beispiel Chlorosen, Wachstumsdepressionen oder Gallen.

Der dritte Abschnitt ist schließlich den Pflanzenvirosen gewidmet. Dieser Abschnitt ist sehr weit gefaßt und beinhaltet umfangreiche, über 300 Seiten des Buches einschließende Abhandlungen, die geeignet sind, sich über Pflanzenvirosen eingehend zu informieren. Es beginnt mit einer zusammenfassenden Betrachtung der Pflanzenvirosen (zum Beispiel Definition, Identifikation, Klassifizierung), setzt fort mit klinischen Untersuchungsanleitungen (äußere, innere und physiologische Symptome sowie Nachweistests, Diagnose und Differenzierung) und geht dann auf die Methoden der Virusübertragungen ein (Saatgut, Erde, Teufelszwirn, Pfropfung, mechanische Übertragung). Im nächsten Kapitel werden jene Arthropoden vorgestellt, die als Virusüberträger in Frage kommen.



Andere Organismen treten als Virusüberträger weit zurück; Nematoden und einige andere werden noch genannt. Hierauf folgt eine umfassende Tabelle über die bisher bekannten Pflanzenvirosen und ihre Vektoren. Interessant sind des weiteren die Abhandlungen über die Virus-Vektor-Beziehung, die ökologischen Aspekte der Virusübertragung und die Bekämpfung der Virosen. Hier wird bemerkt, daß die Resistenzzüchtung mangels anderer Möglichkeiten ausgebaut werden müsse. Die Entwicklung systemisch wirkender Virizide wird als ein weiterer Weg herausgestellt.

Das Buch schließt mit einem umfangreichen Index. Die jeweilige Literaturübersicht ist immer im Abschluß eines Kapitels berücksichtigt.

Insgesamt verdient das Buch infolge seiner überaus umfassenden und interessanten Darstellung mit Recht eine besondere Beachtung.

B. Zwatz

Booth (C.): **The Genus Fusarium**. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 1971, 237 Seiten, 70 Abbildungen, engl. Pfund 3'00.

„Fusariumarten sind weit verbreitet als gefährliche Erreger von Pflanzenkrankheiten an vielen Kulturpflanzen; sie verursachen auch Mykosen am Menschen, an Tieren sowie an Insekten. Sie rufen Lagerfäulen hervor und produzieren Toxine, weshalb sie auch als wichtige Vorratsschadensorganismen klassifiziert werden müssen.

Der Zweck dieses Buches liegt in der geschlossenen Beschreibung der etwa 50 relativ wichtigsten Fusarium-Arten und -Unterarten sowie in der Anleitung der Isolation und Identifikation und der Darstellung der Lebensbedingungen und Kulturcharakteristika.“

Dieses kurze Leitwort am Einbandumschlag des Buches ist treffend und umfassend in der Aussage. Im einzelnen erfolgt dann aber erwartungsgemäß eine sehr detaillierte Darstellung.

Zunächst wird darauf eingegangen, daß die Klassifizierung der Fusariumarten nicht immer eindeutig vorgenommen werde und die Auffassung darüber oft wechselte. Heute wird als Charakteristikum das Vorkommen fusoider Makrokonidien mit einer Fußzelle, welche Grundzellen gebärt, als das wichtigste Merkmal akzeptiert.

Schuld an der Uneinheitlichkeit könnte auch der Umstand sein, daß die Fusarien je nach Umweltverhältnissen bzw. Kulturhaltung auch in Form, Aussehen und Farbe wechseln. Voraussetzung für eine einheitliche Klassifizierung und Identifikation sind standardisierte Kulturmethoden und Einsporkulturen: Kartoffel-Dextrose-Agar, pH 6,5 — 7, 22 bis 25° C, 25 bis 35 cm Abstand von der Tageslichtbeleuchtung, die in 12-Stunden-Intervallen schaltet; nach 4 Tagen sind einzelne Konidien entwickelt.

In den Kapiteln „Morphologie und Pigmentation“ sowie „Methoden der Isolation, Kultivierung, Sporulationsanregung“ und „Präservierung“ werden viele Hinweise gegeben und definitive Angaben vorgestellt.

Unter dem Kapitel „Fusarium-Nomenklatur“ wird darauf verwiesen, daß die Nomenklatur hauptsächlich von Phytopathologen zum praktischen Gebrauch und zur Verständigung entwickelt wurde, weshalb auch hier das traditionelle System belassen wurde. Die Gattung *Fusarium* wird in 12 Sektionen untergliedert: *Arachnites*, *Martiella*, *Episphaeria*, *Sporotrichiella*, *Spicarioides*, *Arthrosporiella*, *Cocophilum*, *Lateritium*, *Liseola*, *Elegans*, *Gibbosum* und *Discolor*. Jeder Sektion sind die einzelnen Arten zugeordnet. Diesem Einteilungsschema folgt auch der im Kapitel V aufgestellte Schlüssel zur Zuordnung in die entsprechende Sektion bzw. Arten auf Grund von Mikro- und Makrokonidien, Clamy-

dosporen und Kulturen (Farbe, Wachstum u. a.). Hierauf erfolgt eine eingehende Beschreibung der Sektionen und der entsprechenden Arten. Jeder Art sind Strichzeichnungen oder Abbildungen der Sporenformen zugeordnet.

Das Kapitel VI beinhaltet Fusarium-Synonyme und -Homonyme, weiters ein umfassendes Literaturverzeichnis sowie ein Sachregister.

B. Zwatz

Horváth, József (1972): **Növényvírusok, vektorok, vírusátível. (Pflanzenviren, Vektoren, Virusübertragung.)** Akadémiai Kiadó Budapest. 515 Seiten, 89 Abbildungen, 61 Tabellen (ungarisch, mit englischer Inhaltsübersicht).

Das vorliegende, in ungarischer Sprache erschienene umfangreiche und mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen ausgestattete repräsentative virologische Werk darf als Ausdruck der intensiven Forschung gelten, die in Ungarn speziell in den letzten 15 Jahren auf dem Gebiet der Pflanzenviren geleistet wurde. Der Autor, der der jungen Generation ungarischer Virologen angehört, hat sich bereits durch seine zahlreichen Publikationen speziell auf dem Gebiet der Virusdiagnose einen Namen gemacht.

Nach einer einleitenden historischen Übersicht werden im Kapitel „Pflanzenpathogene Viren und ihre Eigenschaften“ eine Reihe von Einzelfragen behandelt: Chemie der Pflanzenviren, Methoden ihrer Isolierung und Reinigung, Morphologie und Ultrastruktur, Virusserologie (unter besonderer Berücksichtigung der Methoden), Inokulation, Infektion und Virusvermehrung, Makro- und Mikrosymptomatologie, der Stoffwechsel der virusinfizierten Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der nekrotischen und der hypersensitiven Reaktionsform, die Zell- und Gewebeskultur von Viren, ihre Bekämpfung (Infektionsverhütung und Therapie) sowie die Systeme der Virusklassifizierung. Im Kapitel über die Beziehungen zwischen Virus und Wirtspflanze werden der Einfluß von Temperatur und Licht, von anorganischen und organischen Stoffen, speziell Nährstoffe, Wuchsstoffe und Antibiotica, von anderen Viren (Interferenz) sowie von Bakterien und Pilzen behandelt; In diesem Zusammenhang wird auch die Methodik der mechanischen Virusübertragung in ihrer Abhängigkeit von mannigfachen Faktoren besprochen. Das dritte Kapitel, die Beziehungen zwischen Viren und ihren Überträgern, behandelt speziell für Blattläuse und Zikaden die bereits weitgehend erforschten mannigfachen Aspekte: Temperatur, Licht und Farbe, Wind sowie Wirtspflanzen, Morphologie und Physiologie der Vektoren, Bedeutung von Biotypen und Geschlecht sowie die Frage der Spezifität der Erreger. Im Anschluß an die Besprechung der verschiedenen Virustypen vom Standpunkt ihrer Übertragung durch Aphiden — stylettbürtige, zirkulative (persistente), semipersistente, propagative, Carrier- und Satelittenviren — wird auf 34 Seiten eine Liste blattlausübertragbarer Viren und ihrer Überträger gebracht. An eine entsprechend gegliederte Darstellung der zikadenübertragbaren Viren schließt eine 9 Seiten lange Übersicht dieser Viren, samt ihren Überträgern, an, welche jedoch auch — speziell gekennzeichnete — durch Mykoplasmen verursachte, gleichfalls zikadenübertragbare Krankheiten umfaßt; es folgt eine zusammenfassende Darstellung unserer Kenntnisse über diese jüngste Gruppe von Krankheitserregern bei Pflanzen. In weiteren Abschnitten werden jene Viren behandelt, die durch sonstige saugende Insekten bzw. Nematoden übertragen werden; es folgen die

durch Tiere mit beißenden Mundwerkzeugen übertragbaren Viren und endlich werden die sonstigen Arten der Übertragung bzw. der Weitergabe von Viren, durch *Cuscuta*, natürliche Wurzel„propfung“, Pilze, vegetative Vermehrung, Samen und Pollen behandelt. In einem abschließenden Kapitel, das besonders reich illustriert ist, werden die wichtigsten modernen Methoden der Virusübertragung durch Blattläuse, Zikaden und Nematoden, einschließlich der Kultur dieser Überträger und der Verfahren für deren künstliche Infektion mit Viren dargestellt.

Auf 34 Seiten folgt eine alphabetische Liste der englischen Bezeichnungen von Viren und ihrer Kryptogramme. Eine gleichfalls alphabetisch geordnete Aufstellung bringt die Erklärung von über 140 Fachausdrücken. Ein Autoren- und ein Sachgebietsregister beschließen den Band. Umfangreiche Literaturverzeichnisse finden sich nach den einzelnen Abschnitten sowie am Schluß des Textes. Zu Einzelheiten Stellung zu nehmen, ist dem Referenten mangels Kenntnis der ungarischen Sprache nicht möglich. Das Werk bringt jedenfalls — wie schon aus der Inhaltsangabe und aus dem Umfang der berücksichtigten internationalen Fachliteratur zu ersehen ist — einen umfassenden Überblick über den Stand der Erforschung der Pflanzenviren; daß auch noch Literatur aus dem Jahre 1971 einbezogen wurde, verdient im Hinblick auf den Umfang des behandelten Gebietes und des Bandes besonders hervorgehoben zu werden.

H. Wenzl

Guignard, (J.-L.): **Abrégé de Botanique. (Abriß der Botanik.)** 248 Seiten, 147 Abb., 13,5×21 cm; Preis: 35 F. Masson & Cie., Paris 1973.

Wie in Untertitel und Einleitung zum Ausdruck kommt, ist die vorliegende, im Umfang betont beschränkte Darstellung der systematischen Gliederung des Pflanzenreiches für Studenten der Pharmacie bestimmt. Diese praktische Ausrichtung kommt unter anderem auch darin zum Ausdruck, daß der Behandlung der Bakterien, Algen, Pilze, Flechten, Moose und Farne nur etwa ein Sechstel des Raumes eingeräumt wurde, den die Darstellung der Phanerogamen einnimmt und daß Nutzpflanzen, speziell Arzneipflanzen, bevorzugt behandelt werden. Zumindest durch kurze Hinweise aber wird eine sehr gute Übersicht über das gesamte Pflanzenreich geboten. Bewußt wird — soweit wie möglich — auf die Einbeziehung anatomisch-zytologischer Einzelheiten verzichtet; die Darstellung konzentriert sich auf die im allgemeinen direkt, ohne besondere optische Hilfsmittel feststellbaren morphologischen Verhältnisse. Stoffwechselphysiologische Hinweise finden sich vor allem zur Charakterisierung der großen Untergruppen des Pflanzenreiches, Angaben über Inhaltsstoffe bei einem Teil pharmazeutisch interessanter Pflanzen. Der Darstellung der einzelnen Pflanzengruppen gehen kurze Kapitel über die Organisation der Pflanze und über die Grundzüge der Pflanzensystematik und der Nomenklatur voraus. Vor allem aus didaktischen Gründen und im Hinblick auf den teilweise hypothetischen Charakter phylogenetischer Systeme erfolgt die Klassifikation der Angiospermen nach gewohnt klassischer Art. Immer wieder wird jedoch an den entsprechenden Stellen darauf verwiesen, daß bestimmte Entwicklungen, die zur Schaffung künstlicher systematischer Einheiten herangezogen wurden, bei phylogenetisch streng zu differenzierenden Pflanzengruppen auftreten sind, zum Beispiel Apetalie, die einerseits bei primitiven Formen vorkommt, andererseits aber auch Ausdruck einer „Überentwicklung (surévolution) sein kann. In Form einer Tafel (Emberger 1960) wird eine phylogenetische Klassifikation (bis zu den Ordnungen)

gebracht. Eine zweite Tafel zeigt Auftreten und Häufigkeit der großen Pflanzengruppen in den aufeinanderfolgenden geologischen Epochen.

Die Darstellung zeichnet sich durch Konzentration auf das Wesentliche, Prägnanz, gute Gliederung und Anschaulichkeit aus. Die zahlreichen Abbildungen betreffen überwiegend morphologische Verhältnisse bzw. Entwicklungen; dabei zeigt sich klar der Vorteil der Darstellung in Form von Strichzeichnungen, doch ist auch die Wiedergabe des Habitus einzelner Arten im allgemeinen gut. Die Darstellung der einzelnen Familien der Angiospermen ist meist nach dem Schema: Allgemeines, Vegetativer Apparat, Generativer Apparat und Wichtige Arten gegliedert.

Für den Nicht-Franzosen birgt das Buch eine nicht zu übersehende Schwierigkeit: Im allgemeinen werden ausschließlich die französischen Vulgärnamen verwendet — soweit solche existieren —, nur ganz vereinzelt ist auch die lateinische binäre Bezeichnung beigelegt. Obwohl gerade im Französischen die Vulgärnamen vielfach der lateinischen Bezeichnung sehr ähnlich sind, benötigt man häufig ein botanisch-systematisches Spezialwörterbuch; nur einer beschränkten Zahl Spezialisten wird bekannt sein, daß zum Beispiel die Crucifere „Monnaie du Pape“ mit Judas-Silberling (*Lunaria annua*) identisch ist, wie man allerdings auch unter Zuhilfenahme des „Hegi“ feststellen kann, da der Autor die charakteristische Frucht abbildet. Die Beisetzung der lateinischen Artbezeichnungen — auch wenn deren Kenntnis von den Studenten der Pharmacie nicht verlangt wird — brächte den Vorteil, daß man das Bändchen auch als Wörterbuch französischer Vulgär-Pflanzennamen, speziell für Heilpflanzen, gebrauchen könnte.

H. Wenzl (Wien)

Gams (W.): **Cephalosporium-artige Schimmelpilze** (*Hyphomycetes*). X + 262 Seiten, 137 Abb., 3 Tafeln. Mit englischer Zusammenfassung. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1971.

Dieses Werk behandelt die Reihe der Moniliales (=Hyphomycetes). Innerhalb der Hyphomyceten gibt es einige relativ morphologisch gering differenzierte Schimmelpilze, die bis jetzt nur oberflächlich bearbeitet wurden, da diese Pilzgattungen schwer bestimmbar sind und so dem Mykologen zwangsläufig große Probleme bei der richtigen Erkennung brachten. Durch die Häufigkeit des Auftretens der Pilze vor allem im Boden und auf toten Pflanzenresten als Saprophyten, phytopathogene —, insektenpathogene — und humanpathogene Arten sowie durch ihre biochemische Aktivität verdienen sie einige Beachtung.

Der allgemeine Teil enthält Kapitel über die Methodik und Morphologie sowie eine Besprechung über den Begriff „Cephalosporium“ mit historischem Überblick usw.

Der spezielle Teil gibt einen Schlüssel zu den beschriebenen Gattungen und Sektionen. Die Zeichnungen sind übersichtlich und von großer Genauigkeit. Sie tragen daher zur leichteren Bestimmung bei. Der Ökologie und den praktischen Aspekten ist auch ein Kapitel gewidmet.

Als Anhang ist in englischer Sprache eine Zusammenfassung, ein Schlüssel und ein „Glossary of Morphological Terms“ vorhanden. Ein Register der hier behandelten Pilze vervollständigt das ganze Werk.

So gibt dieses Bestimmungsbuch eine gute Orientierung über diese Pilzgruppe und den Versuch einer neuen Klassifizierung. Allein schon durch die Anschaulichkeit der Darstellung und den umfangreichen Inhalt wird dieses Werk seinen Platz in der mykologischen Fachliteratur behaupten.

B. Wodicka

Lindner (E.): **Toxikologie der Nahrungsmittel**. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 1974, 150 Seiten, DM 11'80.

Als flexibles Taschenbuch der Reihe MED erschien dieses Werk mit dem provokanten Titel „Toxikologie der Nahrungsmittel“. Wer da etwa der Meinung ist, daß Nahrungsmittel nicht toxisch wirkende Substanzen beinhalten, der wird hier eines Besseren belehrt. In kurzen Abhandlungen werden die verschiedenen zur Zeit bekannten Verbindungen besprochen, und man staunt nur so über die Manigfaltigkeit der Gifte, die man, nolens — volens, zu sich nimmt. Außer den natürlich vorkommenden giftigen Inhaltsstoffen ist den Toxinen der Schimmelpilze breiter Raum gewidmet, jedoch wird auch der neueste Stand der Konservierungsmittel und der künstlichen Süßstoffe (1973 ist man zur Ansicht gekommen, daß Cyclamat doch nicht karzinogen wirkt) genauso wie häufige Lebensmittelallergien in kurzen Zusammenfassungen angeschnitten. Nach jedem Kapitel findet man einige Literaturzitate, die bis 1973 heraufreichen. Ein ausführliches Register beschließt das Buch.

Zur Lektüre dieses Buches ist wohl ein gewisses Maß an Chemie-wissen nötig, ebenso schadet eine Kenntnis der häufig gebrauchten medizinischen Fachausdrücke nicht, aber beides kann man von den Lesern, die hier angesprochen werden, nämlich von den Ernährungswissenschaftlern und den Lebensmitteltechnologen wahrscheinlich und von den Biochemikern und Medizinern auf jeden Fall voraussetzen. Das Taschenbuch liest sich ungemein leicht, da es sich nirgends ins Uferlose verbreitet, und ist durch seinen knappen Inhalt spannend wie ein Kriminalroman, den man nicht eher weglegt, bevor man ihn bis zur letzten Seite gelesen hat.

H. Kohlmann

Davies (R. G.): **Computer programming in quantitative biology. (Computerprogrammierung in der quantitativen Biologie.)** — Academic press, 1971, 492 S.

Dieses von der Thematik her in erster Linie an den statistisch orientierten Biologen mit Programmierungskenntnissen gerichtete Buch streift in der Einleitung zunächst die Grundzüge der Computertechnik, wie Zahlensysteme und Codierung sowie den funktionellen Aufbau einer Computeranlage und den strukturellen Aufbau eines Programmes. In 46 Seiten wird dann die problemorientierte höhere Programmiersprache **Fortran IV** in konzentrierter Form dargeboten.

Hauptzweck des Buches ist jedoch die Vermittlung der praktischen Anwendung von Fortran IV zur Lösung der oft mathematisch aufwendigen Probleme der Statistik, die hier zwar mit der Biologie in Zusammenhang gebracht, an sich aber allgemeinerer Natur sind. Rund drei Viertel dieses Buches befassen sich mit statistischen und mathematischen Einzelbeispielen. Am Anfang jedes Kapitels steht die mathematisch-statistische, formelmäßige Beschreibung des Problem, gefolgt von einer ausführlichen Beschreibung des zur Lösung gewählten Programmes mit einem Flußdiagramm und zuletzt komplett abgedruckten Fortran-Programmen. Hiedurch ist auch ein unmittelbarer praktischer Nutzen gegeben. In zahlreichen Fällen findet man auch durchgerechnete Beispiele. Hier wäre allerdings eine optisch bessere Beziehung der Eingabewerte zu dem der Berechnung zugrunde liegenden statistischen Auswerteschema wünschenswert gewesen. Die gewählten Beispiele und insbesondere der programmierungsmäßige Teil der einzelnen Kapitel sind mit großer Ausführlichkeit behandelt, wobei bei speziellen Lösungen auch die entsprechende Literatur zitiert wird. Der praktische Teil

beginnt mit 3 einfachen Beispielen (Mittelwert/Streuung, Korrelation/Regression, t-Test). Es folgen Sortierprobleme, Rangordnungen von Zahlen, Häufigkeitsklassifizierungen, Kontingenztafeln, gleitender Mittelwert und Programme der univariaten Statistik. Daran schließen grundlegende Programme der Varianzanalyse für verschiedene Versuchsvarianten, nochmals Korrelations- und Regressionsanalyse (Vergleich zweier Regressionsgeraden, Linearitätstest, Autokorrelation bei Zeitreihen u. a.). Die nächsten beiden Kapitel beschäftigen sich mit den rein mathematischen Problemen der Matrizenrechnung (Matrizen, Determinanten, Wurzeln). Hierauf nehmen dann die nächsten Abschnitte über multiple Regression und multivariate Analyse (Hotelling's  $T^2$ ) Bezug. Auch den nicht parametrischen Auswerteverfahren wird Rechnung getragen. Hier findet man den Wilcoxon-Vorzeichen-Rangfolgetest, den Mann-Whitney-Test, den Kruskal-Wallis-Test und den Spearman'schen Rangordnungskorrelationstest. Der Anpassung von Daten an die statistischen Fundamentalverteilungen (auch die negative Binominalverteilung ist inbegriffen) folgen spezielle Programme, wie Probitanalyse, numerische Integration, Lösung von Differentialgleichungen und Berechnung von Wahrscheinlichkeiten aus den Prüfverteilungen.

Das letzte, sehr nützliche Kapitel behandelt computerökonomische Gesichtspunkte der Programmierung mit praktischen Ratschlägen. Auch Genauigkeitskalkulationen wird Rechnung getragen. — Das in seiner Art einzigartige Werk kann allen, die mit der Programmierung statistischer Probleme befaßt sind, bestens empfohlen werden.

W. Zislavsky

Baker (K. F.), Zentmyer (G. A.) and Cowling (E. B.): **Annual Review of Phytopathology**, Band 10, 1972, 557 Seiten, Annual Reviews, Inc., Palo Alto, California, USA, US-\$ 10'50.

Der vorliegende Band der „Annual Reviews“ beinhaltet — wie von den vorhergegangenen Ausgaben gewohnt — wieder eine interessante Auswahl von derzeit aktuellen Teilbereichen und Fragenkomplexen der Phytomedizin.

Garrett, S. D. befaßt sich im einleitenden Beitrag mit dem Thema „Studienweg zum Phytopathologen“ und stellt als Beispiel seinen eigenen Werdegang und Weg zum Spezialisten für Bodenpilze und Wurzelparasiten zugrunde. Der Tenor seiner Ausführungen ist wohl, daß der Phytopathologe das notwendige Wissen ständig durch Selbststudium und Experimente ausbauen und vervollständigen muß. Kiraly, Z. gibt einen Überblick über die „Schwergewichte in der Entwicklung der Phytopathologie in Ungarn“. Etwa dasselbe Thema, bezogen auf Indien, liegt der darauf folgenden Arbeit zugrunde (Raychaudhuri, S. P. et al.).

In einem weiteren Abschnitt befaßt sich A. J. Ullstrupp mit der Epidemie durch *Helminthosporium maydis* in den Jahren 1970—1971 in den USA. Er stellt einleitend fest, daß die angewandte Methode der Maiszüchtung (Fremdbefruchtung) den Mais relativ gesund erhält, daß aber andererseits gerade diese Züchtungsmethode verantwortlich für den Ausbruch der *Helminthosporium-maydis*-Epidemie war (im Jahre 1970 lagen 85% des US-Hybridmaises die Texas-zytoplasmatische Sterilität zugrunde).

Für die Epidemie, die den x-fachen Produktionsverlust der historischen Phythophthora-Epidemie vom Jahre 1840 zur Folge hatte, war einerseits die Entstehung der Texas-Rasse von *Helminthosporium maydis* und an-

derseits die abnormal feuchte Witterung verantwortlich. Nun ist es praktisch auf der ganzen Welt nachgewiesen. Die Verbreitung erfolgt über infiziertes Saatgut. Der durchschnittliche Ertragsverlust im Jahre 1971 betrug in den USA 20 bis 30%. In den Südstaaten war der Ausfall wesentlich größer (50 bis 100%). Der Gesamtverlust wurde auf einen Wert von nahezu einer Milliarde Dollar geschätzt.

Im Jahre 1971 waren vom Saatgut her Gegenmaßnahmen ergriffen worden: Sorten mit Texas-Sterilität waren nur mehr zu 25% beteiligt. Auch die Witterung favorisierte die Krankheit nicht. Obwohl die Krankheit in bestimmten Teilen auftrat, führten einige weitere Maßnahmen dazu, daß die Gesamterntemenge nahezu normal ausfiel.

Um derartige Epidemien abzuwehren, wird folgendes vorgeschlagen: Verwendung von Sorten, die keine zytoplasmatische Sterilität aufweisen; genaue Resistenzuntersuchungen im Zusammenhang mit pollensterilen Linien; Erforschung der Möglichkeit der Anwendung von Gametoziden.

Weitere Abhandlungen im „Annual Review“ betreffen Untersuchungen über spezielle Krankheitserreger (Pilze und Viren), die Physiologie von pilzlichen Haustorien (Bushnell, W. R.), Phytoalexine (Kuč, J.), Resistenz gegen Nematoden (Rhode, R. A.), Methoden der Epidemieforschung (Zadoks, J. C.), Geophytopathologie (Weltzien, H. C.), Fungistatische Mechanismen im Boden (Watson, A. G. und Ford, E. J.), Umwelteinflüsse auf das Krankheitsauftreten (Cook, R. J. und Pappendick, R. J.), Einfluß des Bodens auf Fungizide (Munnecke, D. E.), Biologische Bekämpfung von Wurzelkrankheiten durch eine Ektomycorrhizae (Max, D. H.), Pilze zur Bekämpfung von Wasserunkräutern (Zettler, F. W. und Freeman, T. E.), Resistenzzüchtung am Beispiel der Kürbisgewächse von Sitterely, W. R. („Die Verwendung resistenter Sorten ist ein simpler, effektiver und ökonomischer Weg zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten“). Die ökonomische Bedeutung des Kaffeerostes in Lateinamerika (Schieber, E.) u. a.

Die Aufnahme einer kurzen Literatursammlung von einigen einschlägigen Artikeln in anderen „Annual Reviews“ mag als besonderes Service hervorgehoben werden.

Den Abschluß bilden ein Autoren- und Sachregister sowie ein Index über die Autoren und die Abhandlungen in den Bänden 6 bis 10.

B. Zwatz

Ellenberg (H.): **Integrated Experimental Ecology. (Methods and Results of Ecosystem Research in the German Solling Project.)** Ecological Studies 2. Springer-Verlag Berlin—Heidelberg—New York. 214 Seiten, 53 Abbildungen. 1971. DM 58.—.

Das vorliegende Buch ist der zweite Band aus der Reihe „Ökologische Studien“, herausgegeben von J. Jacobs (München), O. L. Lange (Würzburg), J. S. Olson (Oak Ridge), W. Wieser (Innsbruck).

Im ersten Band wurden verschiedene Aspekte der ökologischen Forschung am Beispiel der Laubwälder der gemäßigten Zone behandelt. Die Berichte vermittelten einen allgemeinen Überblick über unser gegenwärtiges Wissen und bildeten die Grundlage für die Untersuchung eines Ökosystems. Der zweite Band schließt hier an. Er ist ein vorläufiger Bericht über die verwendeten Methoden und bisherigen Ergebnisse der Mitglieder einer Forschungsgruppe.

Im Jahre 1967 wurde das „Solling Projekt“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Zusammenarbeit zahlreicher Wissenschaftler aus verschiedenen Fachgebieten in Angriff genommen. Dieses Unternehmen im

Rahmen des Internationalen Biologischen Programmes stand unter der Leitung von Prof. Ellenberg (Universität Göttingen). Fachleute aus verschiedenen Disziplinen — Meteorologie, Bodenkunde, Botanik, Zoologie, Mikrobiologie, Land- und Forstwirtschaft — arbeiteten zusammen, um die praktischen Möglichkeiten der Analyse von Ökosystemen zu ermitteln. Die Untersuchungen fanden im Gebiet des Solling, einem Wald- und Wiesengebiet in der Nähe von Göttingen, statt.

In einem einführenden Überblick von H. Ellenberg werden kurz die Struktur und das Funktionieren von Ökosystemen dargelegt und Begriffe der Primär- und Sekundärproduktion, des Mineral- und Wasserkreislaufes und des Energieflusses erläutert. Das Versuchsgebiet und die Untersuchungsstellen werden erklärt. Der Solling wurde als Versuchsgebiet erwählt, weil es sich dabei um ein dünn besiedeltes Bergland handelt. Es wurden Versuchsstellen des Buchen- und Fichtenwaldes, sowie des Gras- und Ackerlandes untersucht.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in vier Hauptteile. Der erste Hauptteil behandelt unter dem Übertitel „Primärproduktion“ in zwölf Beiträgen die Untersuchung des Kohlendioxyd-Austausches und der Transpiration der Buche (O. L. Lange und E.-D. Schulze), die Schätzung photosynthetisch aktiver Blattfläche in Wäldern (H. Heller), phänologische Beobachtungen an Buche und Fichte in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren (R. Schober und G. Seibt), die Holzproduktion (R. Schober und G. Seibt), die Schätzung der Biomasse von Wäldern (H. Heller), die Untersuchung des Wurzelsystems der Buche (F. H. Meyer und D. Gött-sche), die Primärproduktion der Kräuterschicht (W. Eber), die chemische Zusammensetzung von Pflanzen (R. Bornkamm und W. Bennert), die Primärproduktion einer Wiese (nach unterschiedlicher Düngung) (B. Speidel und A. Weiss), die Untersuchung der gesamten assimilierenden Oberfläche in Relation zur Bodenoberfläche (E. Geyger), methodische Studien zur Charakterisierung der Wurzeln von Wiesen-Pflanzen (Ch. Sator und D. Bommer) sowie Untersuchungen über den Energiegehalt bzw. die Energieumwandlung in Ökosystemen (M. Runge).

Sechs Beiträge des zweiten Hauptteiles (Sekundärproduktion) befassen sich mit dem Nahrungs- und Energie-Umsatz blattfressender Insekten und deren Einfluß auf die Primärproduktion (W. Funke), mit der Produktivität von Lepidopteren-Populationen (K. Winter), mit dem Nahrungs- und Energie-Umsatz pflanzenfressender und räuberischer Arthropoden (W. Funke und G. Weidemann), im bes. räuberischer Arthropoden der Bodenoberfläche (G. Weidemann), mit der Bedeutung der Mikroorganismen des Bodens (G. Niese) und mit der mikrobiellen Umwandlung organischen Materials im Boden (J. Gnittke, Ch. Kunze und L. Steubing).

Sieben Beiträge des dritten Hauptteiles sind den Umweltbedingungen gewidmet; sie behandeln die Erfassung klimatischer Faktoren, welche die Produktion verschiedener Pflanzenstandorte bestimmen (O. Kiese), die Charakterisierung des Licht-Klimas im Wald (W. Eber), Aspekte des Bodenwasser-Verhaltens in Beziehung zu Buchen- und Fichten-Standorten (P. Benecke und R. Mayer), Methoden der mikromorphologischen Untersuchung von Humus (U. Babel), Methoden zur mikromorphologischen und mikromorphometrischen Bodenuntersuchung (W. L. Kubiena und E. Geyger), spezielle bodenchemische Untersuchungsmethoden, um den Boden als einen Teil eines Ökosystems charakterisieren zu können (B. Ulrich, E. Ahrens und M. Ulrich), sowie Untersuchungen über den Gehalt und die Produktion von mineralischem Stickstoff in Böden (M. Runge).



Die zwei Beiträge des vierten Hauptteiles haben phänologische Vergleiche des Versuchsgebietes im Solling mit ähnlichen Wäldern in anderen Berg-Gebieten (F. K. Hartmann) und Ergebnisse der Vegetationsaufnahme eines Wiesengebietes im Hohen Solling (B. Speidel) zum Gegenstand.

Der Schwerpunkt dieses Buches und seiner Einzelbeiträge liegt auf methodischem Gebiet. Daher wird dieses Werk wohl in erster Linie nur für jene Fachleute von Bedeutung sein, die selbst an ökologischen Problemen arbeiten, bzw. daran interessiert sind. Es vermittelt in seiner Darstellung der verschiedenen Arbeitsmethoden ökologischer Forschung eine Vorstellung von der Komplexheit eines natürlichen Ökosystems und läßt die Schwierigkeiten erkennen, die sich bei einer möglichst vollständigen Erfassung eines Ökosystems als Gesamtheit aus dem Zusammenspiel verschiedener Umweltfaktoren ergeben.

G. Nieder

Kuckuck (H.): **Grundzüge der Pflanzenzüchtung**. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin — New York, 1972, vierte, völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage, 264 Seiten, 38 Abb., 12 Tabellen, kartoniert, Taschenbuchformat, DM 14'80.

Schon ein flüchtiges Durchblättern des vorliegenden Buches läßt eine übersichtliche systematische Gliederung des Inhaltes erkennen. Und diese Tatsache ist nicht nur für jene Leser vorteilhaft, die im Beruf stehend, sich nur im Randgebiet mit Pflanzenzüchtung und ihren Methoden und Problemen auseinanderzusetzen haben und in diesem Buch ein leicht verständliches Repetitorium finden, sondern insbesondere für jenen Interessenskreis, der sich auf dem beruflichen Ausbildungswege in der Pflanzenzüchtung erweiterte Grundkenntnisse aneignen muß und für den bei Prüfungen die einprägsame systematische Übersicht des Stoffgebietes sowie die dargelegten präzisen Definitionen eine wesentliche Erleichterung bieten werden.

Ohne näher auf die einzelnen 6 Abschnitte einzugehen, sei im folgenden eine kurze Wiedergabe der Gliederung aufgezeigt. Unter dem mehr als die Hälfte des Buches einnehmenden Abschnitt „Züchtungsmethoden und ihre genetischen Grundlagen“ sind die Züchtungsmethoden mit reichlicher Untergliederung dargestellt: Auslesezüchtung (Massenauslese, Individualauslese u. a.), Kombinationszüchtung, Hybridzüchtung und Mutationszüchtung. In der allgemeinen Charakteristik der Züchtungsmethoden wird darauf hingewiesen, daß die aufgeführte Reihenfolge der zeitlichen Folge ihrer Entwicklungen und nicht etwa ihrer Wertstufung entspricht. In der Praxis gibt es zwischen den einzelnen Gruppen der Züchtungsmethoden fließende Übergänge und Gemeinsamkeiten. Darüber hinaus wird eingeschränkt, daß sich der Züchter bei der Wahl der jeweiligen Züchtungsmethode nicht vom Kriterium der Neuzeitlichkeit leiten lassen sollte. So haben in jüngster Zeit die Auslesezüchtung und die Kombinationszüchtung durch die Nutzung erweiterter genetischer Erkenntnisse wirkungsvolle Abwandlungen und Fortschritte erfahren.

Dem nächsten Abschnitt „Art- und Gattungsbastarde“ (für die Resistenzzüchtung von Interesse, Rückkreuzungszüchtung, Konvergenzzüchtung) folgt der dritte Abschnitt: „Spezielle Selektionsmethoden“. Dabei wird vorangestellt, daß bei allen Züchtungsmethoden eine Auslese durchgeführt werden muß. Der Züchter ist schon aus arbeitswirtschaftlichen sowie auch aus Raumgründen an Selektionsmethoden interessiert, mit denen schnell und einfach die gesuchten Individuen erkannt werden können. Daher sind Massenauslese und Frühdiagnose besonders wichtig,

ein Umstand, der wieder in der Resistenzzüchtung von besonderer Bedeutung ist. Weiters ist naheliegend, daß die Frühselektion auch bei Arten mit mehrjähriger Generationsdauer (z. B. Kern- und Steinobst) angestrebt wird, wobei hier insbesondere der Begriff Heritabilität (Maß für die Erbllichkeit von quantitativen Merkmalen) und biometrische Methoden eine verstärkte Rolle spielen.

Im Abschnitt „Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau“ werden schließlich die vielfachen Beziehungen und Wechselwirkungen der Fachgebiete Pflanzenzüchtung und Pflanzenbau (Pflanzenphysiologie und Pflanzenpathologie) hervorgehoben. Zum Beispiel verlangt der neuzeitliche Getreidebau Sorten, die auf die Anwendung von Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und Wachstumsregulatoren (CCC) nicht ungünstig reagieren. Des weiteren werden die heute in steigendem Maße notwendigen engen Beziehungen zwischen Pflanzenzüchtung und Pflanzenpathologie dargestellt, wobei die Resistenz als Faktor der Ertragssicherheit sowie als Faktor der Einsparung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen eine bedeutende Rolle spielt. Die Begriffe der vertikalen sowie der horizontalen Resistenz sowie ihre praktische Bedeutung werden auf der Grundlage des von J. E. van der Plank verfaßten Buches „Disease Resistance in Plants“ dargestellt.

Der 5. Abschnitt ist dem praktischen Zuchtbetrieb gewidmet und setzt sich auseinander mit der Rationalisierung und Mechanisierung des Zuchtbetriebes, mit der Prüfung des Zuchterfolges und der Zuchtbuchführung sowie mit der Erhaltungszüchtung und dem Vermehrungsanbau.

Der letzte Abschnitt befaßt sich schließlich mit der Pflanzenzüchtung in den Entwicklungsländern, mit der „Plantintroduction“ (Einfuhr von Sorten bzw. Zuchtmaterial in Entwicklungsländer) sowie mit der Erhaltung der natürlichen Formenmannigfaltigkeit. Insbesondere werden züchterische Projekte in den Entwicklungsländern als wirkungsvollste Beiträge zur Produktionssteigerung hervorgehoben. Empfohlen werden ferner alle Maßnahmen gegen die Genverarmung bei den Lokalsorten, den Primitivformen und den verwendeten Wildarten.

Das Buch schließt mit einem ausgewählten Literaturverzeichnis sowie mit einem ausführlichen Namen- und Sachregister.

B. Zwatz

Agrios (George N.): **Plant Pathology (Pflanzenpathologie.)** Academic Press, New York and London, 1969. 629 Seiten, 144 Abbildungen. 14— Dollar.

Die zahlreichen neuen Erkenntnisse und Fortschritte der Phytopathologie erschweren es dem Studierenden, in kurzer Zeit einen umfassenden Überblick über diese Disziplin zu gewinnen. Dieses Buch bringt als eine Einführung zahlreiche neue Erkenntnisse in Beziehung zu bekannten Tatsachen und führt in leicht verständlicher Form in die Pflanzenpathologie ein. Da die jüngeren Erkenntnisse zu einem großen Teil auf biochemischem und physiologischem Gebiet gewonnen wurden, ist der Diskussion physiologischer Vorgänge und der Wirkung verschiedener, vom Pathogen erzeugter Substanzen auf die Struktur und auf grundlegende physiologische Prozesse der Pflanze breiter Raum gewidmet.

Der Inhalt ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil untersucht die allgemeinen Grundlagen von Infektion, Entwicklung und Kontrolle der Krankheit, der zweite behandelt, geordnet nach der Art der Pathogene, einzelne typische Pflanzenkrankheiten.

Nach einer einleitenden Begriffsbestimmung und Darstellung der Aufgaben der Phytopathologie sowie einem kurzen historischen Überblick, folgt im ersten Teil die Erörterung allgemeiner Gesichtspunkte infektiöser Pflanzenkrankheiten. Ein eigenes Kapitel behandelt die Variabilität der Pflanzenpathogene in Abhängigkeit von sexuellen und asexuellen Prozessen. Bei der Besprechung der Möglichkeiten wie pathogene Pflanzen angreifen können, wird sowohl auf mechanische, als auch auf chemische Einwirkungen eingegangen. Zum überwiegenden Teil wirken Krankheitserreger auf chemischem Wege ein, als Resultat biochemischer Reaktionen zwischen Wirt und Pathogen werden die Voraussetzungen für die Errichtung eines parasitischen Verhältnisses geschaffen. Es wird die Wirkung verschiedener Substanzen, welche von Pathogenen ausgeschieden werden können, kurz besprochen, von Enzymen, die auf Zellwandkonstituenten und Zellinhaltsstoffe einwirken, von wirtsspezifischen und unspezifischen Toxinen und von verschiedenen Wachstumsregulatoren. Ausgewählte Literaturzitate zu den einzelnen Substanzgruppen und schematische Darstellungen ergänzen die Ausführungen. Nach der kurzen Erwähnung des möglichen Einflusses von Pathogenen auf pflanzenphysiologische Funktionen, auf Photosynthese, Wasser- und Nährstofftransport und Respiration, werden verschiedene Abwehrmechanismen gegen Krankheitserreger ausführlicher behandelt. Vorgegebene strukturelle Eigenschaften und durch Infektion induzierte anatomische Veränderungen werden kurz gestreift, auf induzierte biochemische Abwehrreaktionen wird weit ausführlicher eingegangen, ebenso auch auf die genetischen Grundlagen der Virulenz von Pathogenen und der Resistenz von Wirtspflanzen. Es folgen kurze Bemerkungen zur Wirkung einiger Umweltfaktoren auf die Entwicklung infektiöser Krankheiten. Das letzte Kapitel des ersten Teiles behandelt Pflanzenschutzmaßnahmen. Quarantäne-, Inspektions- und Kulturmaßnahmen werden erwähnt, ebenso biologische und physikalische Methoden. Der Bedeutung chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen entsprechend wird diesen Methoden und der Besprechung verschiedener Wirkstoffe breiterer Raum gewidmet.

Der zweite und wesentlich umfangreichere Teil des Buches behandelt spezifische Pflanzenkrankheiten und deren Erreger. Jeweils einzelne Kapitel sind den verschiedenen Pathogenen, Pilzen, Bakterien, Viren, höheren Pflanzen und Nematoden zugeordnet. In jedem dieser Kapitel werden einleitend die durch das betreffende Pathogen verursachten Krankheiten allgemein besprochen. Diese Ausführungen bringen eine Beschreibung der Krankheitserreger, ihrer Morphologie, Vermehrung und Verbreitung, ergänzt durch Hinweise auf Krankheitssymptome, zum Entwicklungszyklus und zur Bekämpfung. Anschließend werden einige typische Erkrankungen vorgestellt und im Detail erörtert.

Breiten Raum nimmt die Besprechung pflanzenpathogener Pilze und 14 verschiedener pilzlicher Infektionskrankheiten ein. Im nächsten Kapitel werden Bakterien und 6 durch diese Pathogene bedingte Bakteriosen erläutert. Nach einer Charakterisierung parasitischer höherer Pflanzen werden einige parasitische Blütenpflanzen vorgestellt. Im folgenden Kapitel, das Pflanzenviren behandelt, werden ausführlich auch Struktur, Infektion, Synthese und Ausbreitung der Viren in der Pflanze erklärt. Neben einer Erwähnung der Krankheitssymptome, der Physiologie infizierter Pflanzen und der Übertragungsmöglichkeiten, finden sich kurze Bemerkungen zur Reinigung und Abtrennung, Sero-logie und Identifizierung pflanzenpathogener Viren. Ausführlich werden 8 Viruserkrankungen, illustriert durch zahlreiche Fotos, behandelt.

Nach einer allgemeinen Besprechung pflanzenschädigender Nematoden werden die Symptome von Nematoden-Erkrankungen sowie die Wechselwirkungen zwischen Nematoden und Pflanze und anderen Pathogenen erwähnt. Es werden 6 durch verschiedene Nematodengattungen hervorgerufene Krankheiten besprochen.

Einleitend zu jeder einzelnen Krankheitsbesprechung werden das Auftreten, die Verbreitung und die Bedeutung der Krankheit erwähnt, anschließend folgen eine kurze Beschreibung der Krankheitssymptome und des Pathogens, eine Übersicht über die Entwicklung der Krankheit und Hinweise zur Bekämpfung. Abgeschlossen wird die Besprechung der Krankheiten jeweils durch einige ausgewählte Literaturzitate. Neben Fotografien und schematischen Darstellungen, welche eine Vorstellung vom typischen Krankheitsbild vermitteln, veranschaulicht das, mit Ausnahme der Virosen, jeder Krankheitsbesprechung beigefügte ganzseitige Schema, das auch eine zeichnerische Darstellung des Schadbildes beinhaltet, die Entwicklung und den Ablauf der Krankheit. Diese Zeichnungen sind vor allem für den Anfänger, für den dieses Buch ja in erster Linie gedacht ist, sehr wertvoll und informativ, da damit die besprochene Krankheit in ihrer Abhängigkeit vom Entwicklungszyklus des Pathogens dargestellt wird. Im letzten Kapitel des speziellen Teiles werden Umweltfaktoren, die Pflanzenkrankheiten verursachen können, kurz gestreift.

Kurze Literaturverzeichnisse finden sich am Schluß eines jeden Kapitels, bzw. Unterabschnittes und nach jeder der besprochenen Krankheiten. Ein Verzeichnis allgemein phytopathologischer Literatur und periodisch erscheinender Fachzeitschriften, ein Register der wichtigsten Fachausdrücke nebst deren kurzer Erklärung sowie ein Index beschließen das Buch.

G. Nieder

Skuhrava (M.) u. Skuhravy (V.): **Gallmücken und ihre Gallen auf Wildpflanzen**. 2. erweiterte Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei, A.-Ziemsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1973, 118 S., 95 Abb., 10 Tafeln, kartoniert DM 8'—.

Dieses Bändchen ist die zweite erweiterte Auflage; die erste war binnen 3 Jahren vergriffen, was das große Interesse für diese Insektengruppe unter Beweis stellen mag. In der zweiten Auflage wurden 3 Kapitel, „Gallmücken der Hochgebirge“, „Gallmücken, die von Süden her in Mitteleuropa vordringen“ und „Probleme der Gallmückenforschung“ neu hinzugefügt, ohne etwas an den ersten Abschnitten des Bandes zu ändern. Es werden die häufigsten Gallmücken besprochen, ihre Schadensbilder aufgezeigt und dargestellt und auch die Lebensweise beschrieben. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis, ein Register der wissenschaftlichen und deutschen Pflanzennamen und der Index der im Bändchen genannten Gallmückenarten beschließen das sehr gut ausgestattete und interessante Büchlein. Die zweite Auflage der „Gallmücken und ihre Gallen auf Wildpflanzen“ stellt einen weiteren, wertvollen Beitrag in der Brehm-Reihe dar.

H. Böhm

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL

WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN

DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLV. BAND	AUGUST 1976	Heft 4/6
-----------	-------------	----------

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

## Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1975

Von Helene B ö h m

Im nachstehenden Bericht sind die wichtigsten an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen aufgetretenen Schäden zusammengestellt. Als Unterlagen dienten die Angaben der Landwirtschaftskammern der einzelnen Bundesländer, des Berichterstatterdienstes und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und umfassen den Zeitraum vom März bis Oktober 1975.

### Charakteristik des Wetterablaufes im Jahre 1975

Um die Zusammenhänge zwischen klimatischen Faktoren und dem Auftreten von Krankheiten und Schädlingen besser aufzeigen zu können, soll eine kurze Beschreibung der Wetterlage in den einzelnen Monaten vorangestellt werden. Die Zeit der Vegetationsruhe war mild und verhältnismäßig trocken; zu Anfang März trat schönes, frühlinghaftes Wetter ein, die Mandelblüte begann bereits am 7. März. Ab Mitte des Monats war eine Regenperiode mit sehr ergiebigen Niederschlägen vorherrschend, die Kälteeinbrüche brachten und zu einem Nachwinter mit niedrigen Temperaturen und Rekord-Schneemengen führten. Bis Mitte April waren winterliche Witterungsverhältnisse zu verzeichnen, die Lawinen- und Murenabgänge auslösten; erst zu Ende des Monats weitgehend wärmeres, sonniges Frühlingswetter. Der Monat Mai war sehr schön, warm, mit nahezu sommerlichem Witterungscharakter; zu Ende des Monats herrschte bedecktes und zeitweise sehr kühles Wetter, das bis gegen Mitte Juni anhielt. Ab dieser Zeit Schönwetterperioden, die wieder von Schlechtwetterphasen mit sehr ergiebigen,

sintflutartigen Niederschlägen abgelöst wurden. Es kam in dieser Zeit zu schweren Gewittern mit starken Hagelschlägen, die an verschiedenen Kulturen, wie z. B. Erdbeeren, Gemüse, Obst, sehr beachtliche Schäden verursachten, die teilweise bis zur vollkommenen Zerstörung der zu erwartenden Ernte führten. Im Juli herrschte ebenfalls eine ungewöhnliche Wetterlage. Es gab Überschwemmungen, Vermurungen und überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen; diese feuchte, vielfach auch zu schwüle Witterung förderte die Nässeschäden und vor allem die Pilzkrankheiten an vielen Kulturen. Der August war durch hochsommerliches, warmes Wetter gekennzeichnet. Es gab gebietsweise jedoch gewittrige Niederschläge, die eine erhöhte Luftfeuchtigkeit und damit weiterhin erhöhte Gefahr durch Pilzkrankheiten brachten. Im September herrschte ungewöhnlich schönes, trockenes Wetter mit hochsommerlichen Temperaturen; so wurden z. B. an einzelnen Tagen, um die Monatsmitte, Temperaturen von nahezu 30° C erreicht. Auch im Oktober hielt bis zur Monatsmitte das warme, schöne, trockene Herbstwetter an; im letzten Monatsdrittel setzte allerdings bereits wieder in weiten Gebieten des Bundeslandes Nebel und kühles Wetter ein.

### **Zum bemerkenswerten Schadaufreten an einzelnen Kulturen**

In der nachfolgenden Übersicht werden wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich und wissenschaftlich interessante Schadensursachen angeführt.

#### **Getreide**

Im Herbst des Jahres 1974 herrschten schlechte Anbauverhältnisse, so daß die Wintergetreidebestände, sehr schlecht entwickelt, in die Wintermonate gegangen sind, die sie jedoch, ob der milden Witterung, gut überdauerten; die Weiterentwicklung erfolgte normal. Das Sommergetreide hat die kühle Witterung im März, April, ohne Schaden zu nehmen überdauert und wies im Mai eine gute Entwicklung auf. Das im Mai übliche starke Mehltauauftreten an Wintergerste war zufolge des kalten Wetters stark vermindert, so daß es nur vereinzelt an Wintergerste und Winterroggen Mehltau, *Erysiphe graminis*, in bekämpfungswürdigem Ausmaß gab. Die bedeutendste Kalamität im Getreidebau wurde durch die außergewöhnlich hohe Niederschlagsmenge verursacht. Insbesondere in den besseren Getreideanbaugebieten und auf besseren Böden trat dadurch eine nahezu vollständige Lagerung aller Getreidearten ein. Verschärft wurde diese Situation auch durch das Auftreten von durch die Lagerung begünstigten Krankheiten: Halmbruchkrankheit, *Cercospora herpotrichoides*, Spelzenbräune, *Septoria*, Ährenfusariosen und in der Folge Notreife und Kümmerkörner. Mit einer etwa einwöchigen Verzögerung

hat die Getreideernte im Juli eingesetzt und wurde im August abgeschlossen. Die Erträge waren unterdurchschnittlich; es haben sich schlechte Hektarerträge ergeben, die 20% bis 30% niedriger als in Normaljahren waren, dies vor allem bei Sommergerste und Winterweizen. Die Ursachen für diese Mindererträge waren sowohl nicht-parasitärer Natur, das niederschlagsbedingte Lagern schon vor der Getreideblüte, als auch parasitärer Natur: Verstärktes Halmvermorschen durch die Halmbruchkrankheit in lagernden Beständen und verstärktes Auftreten von Septoria Spelzenbräune und Ährenfusariose durch die bis zur Ernte hin häufigen Niederschläge. Die Saatgutversorgung konnte nur durch Sanierung, Saatgutbeizung, gesichert werden. Im September 1975 erfolgte der Wintergetreideanbau unter günstigen Bedingungen.

Am Getreideschädlingsssektor war ein starkes Auftreten der Brachfliege, *Phorbia coarctata*, im Seewinkel, Burgenland und im Marchfeld, Niederösterreich, festzustellen. Das Drahtwurmauftreten, *Elateridae*, war, wie auch in anderen Kulturen, z. B. Gemüse, sehr stark und verbreitet. Erwähnenswert erscheint auch ein verbreitetes Blattlausauftreten, *Phytobium graminum*, *Phytobium avenae* an Getreide und Mais, dies vor allem im östlichen Anbaugebiet. Im August war in Haferbeständen mittelstarker Befall durch die Fritfliege, *Oscinella frit*, festzustellen, und zwar vor allem im Mühlviertel, Oberösterreich. Die Getreidehalmwespe, *Dolerus haematodis*, spezifisch in Österreich in den letzten 10 Jahren aufgetreten, konnte auch im Berichtsjahre auf der Parndorferplatte, Burgenland, festgestellt werden.

### Mais

Diese Kultur fand im Jahre 1975 günstige Bedingungen vor; auch der Anbau setzte in der letzten Aprildekade unter guten Bodenverhältnissen ein. Auf die abnormale Witterung im Mai und der ersten Junihälfte reagierte er vereinzelt durch Sommerlager, zum überwiegenden Teil hat diese Kultur die Niederschläge aber zum Vorteil genutzt und zeigte zum Großteil weiterhin eine sehr gute Entwicklung. Die Maisernte konnte auf Grund der günstigen Entwicklung früher abgeschlossen werden als dies üblicherweise der Fall ist. Die Erträge waren überdurchschnittlich hoch. Die Stengelbruchkrankheit, *Fusarium* spp., konnte sich infolge der günstig verteilten Regenfälle nicht ernstlich ausbreiten. In einzelnen Beständen führten *Helminthosporiosen* — bzw. die Augenfleckenkrankheit, *Kabatiella zeae*, zu merklichen Ertragsminderungen. Von tierischen Schädlingen wäre in dieser Kultur ebenfalls starker Drahtwurmschaden, *Elateridae*, zu melden. Die Maiszünslerflüge, *Ostrinia nubilalis*, waren mittelstark bis stark, die Schäden mäßig, nur örtlich überdurchschnittlich. Zuzufolge der trockenen Witterung im Mai wurde gebietsweise auch über Fasanenschäden, *Phasianus*, sp. in dieser Kultur geklagt.

## Rübe

Der Rübenanbau war im April abgeschlossen; gebietsweise war ein Nachbau ob ungünstiger Witterungsverhältnisse notwendig geworden. Das feuchtschwüle Wetter in den Sommermonaten, zum Teil mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80% bis 90%, war der Ausbreitung der *Cercospora* Blattfleckenkrankheit sehr förderlich. Im Juli war in den östlichen Anbaugebieten der Beginn des Echten Rübenmehltaus, *Erysiphe betae*, festzustellen. Die Vergilbungskrankheit, *Beta Virus 4*, konnte im Monat August verbreitet und in stärkerem Ausmaße im Burgenland und Niederösterreich beobachtet werden. Die junge Rübe litt stellenweise unter einem starken Erdflohaufreten, *Chaetocnema tibialis*, so daß eine Warndienstmeldung zur Bekämpfung dieses Schädlingens erfolgte. An einzelnen Zuckerrübenflächen war ein verstärktes Auftreten der Rübenfliege, *Pegomyia hyoscyami*, festzustellen. Sehr frühzeitig, Mai, trat bereits auch der Schattenwickler, *Cnephasia wahlbomiana*, an jungen Rübenpflanzen auf, Oberösterreich. Im letzten Junidrittel war vor allem im östlichen Anbaugebiet die Rübenblattlaus, *Aphis fabae*, sehr plötzlich und verbreitet in Erscheinung getreten, erwähnenswert erscheint auch das gebietsweise starke Vorkommen des Wiesen- oder Rübenzünlers, *Phlyctaenodes sticticalis*, der nicht nur an Rübe, sondern auch Karotte schädigte, vor allem im östlichen Niederösterreich.

## Kartoffel

Durch die niederschlagsreiche Witterung wurden auch in dieser Kultur die Pilzkrankheiten sehr gefördert. Die Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*, verursachte den Hauptschaden; sie war allgemein verbreitet und brachte starke Schäden. In Salzburg war überdies ein hoher Befall von Schwarzbeinigkeit, *Bacterium phytophthorum*, zu beobachten.

In den östlichen Vermehrungsgebieten war vor allem bei den mittelfrühen und späten Sorten ein starkes Virusauftreten, insbesondere Virus Y und Blattrollvirus, feststellbar. Die Verbreitung von Virus A war allgemein geringer als im Vorjahr. International wird seit einigen Jahren, bedingt durch den Einsatz von Vollerntegeräten, eine außerordentlich starke Zunahme der Lagerfäulen (*Fusarium* und andere) beobachtet, die empfindliche Ausfälle auf dem Lager und Auflaufschäden verursachen.

## Raps

Interessant erscheint die Meldung, daß der Rapsglanzkäfer, *Meligethes aeneus*, in außerordentlich geringer Befallsstärke beobachtet werden konnte, im September hingegen die Rübsenblattwespe, *Athalia spinarum*, stark und verbreitet vorzufinden war, wie schon seit vielen Jahren nicht. Außer an Raps wurde der letztgenannte Schädling auch an Rübe und Halmrübe, vor allem im Burgenland vorgefunden.



## Hopfen

Bis Mai war ein gutes Wachstum der Pflanzen festzustellen, es wurden bereits Höhen von einem Meter erreicht. Die Hopfenperonospora, *Pseudoperonospora humuli*, hatte in diesem Monat bereits ein bekämpfungswürdiges Ausmaß erreicht, so daß die 1. Behandlung erfolgen mußte. Die Weiterentwicklung der Hopfenkulturen zeigte keine Besonderheiten.

## Tabak

Im Juli konnte gebietsweise ein lokales Auftreten des Blauschimmels, *Peronospora tabacina*, beobachtet werden, Steiermark, Niederösterreich.

## Gemüse

In Salatkulturen verursachte eine Fäule während der Erntezeit schwerste Ausfälle; es handelte sich um ein physiologisch bedingtes „Randen“ und um *Botrytis*befall, Burgenland, Oberösterreich, Wien. Gelegentlich war in Gartenbaubetrieben ein starkes Vorkommen von Gurkenmosaik unter Glas zu beobachten; fallweise kam es auch zum Umfallen von Gurkenpflanzen, durch *Pythium*befall, Wien. Der Gurkenmehltau, *Erysiphe cichoracearum*, war in einzelnen Bundesländern mittelstark bis stark, Steiermark, Oberösterreich. In den steirischen Krenanbaugebieten war Weißrost, *Albugo candida*, in Erscheinung getreten. Auch die, die Lagerfäulen an Karotten verursachenden Pilze, *Thielaviopsis basicola*, *Chalaropsis thielavioides*, im östlichen Teil von Niederösterreich, erscheinen erwähnenswert. Der Bohnenrost, *Uromyces phaseoli*, ist sortenweise, vor allem in Nebellagen der Steiermark stark aufgetreten. Beachtliche Schäden auch durch die Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*, an Tomaten, vor allem an anfälligen Sorten; ebenso ein wesentlicher Befall durch Kohlhernie, *Plasmodiophora brassicae* und *Alternaria*, besonders an Chinakohl. Im Marchfeld, Niederösterreich, war ein starkes Vorkommen des Zwiebelbrandes, *Urocystis cepulae* und des Zwiebelmehltaus, *Peronospora schleideni*, festzustellen. Von den tierischen Schädlingen wäre vor allem Drahtwurmbefall, *Elateridae*, zu melden. Das Zwiebelhähnchen, *Crioceris merdigera*, trat nach Jahren in Hausgärten wieder verstärkt und verbreitet in Erscheinung, Oberösterreich. In den Monaten Juli, August wurden Kohleulenraupen, *Mamestra* sp. und Kohlweißlingsraupen, *Pieris brassicae*, stark schädlich.

## Obst

Besonders betont kamen im Berichtsjahre die Rostkrankheiten zum Vorschein; so war allgemein ein starkes und verbreitetes Vorkommen des Gitterrostes, *Gymnosporangium sabinae*, des Zwetschenrostes, *Puccinia pruni spinosae*, des Säulchenrostes, *Cronartium ribicola*, zu beobachten. Hervorzuheben wäre auch das überaus starke Auftreten der

Pfirsichkräuselkrankheit, *Taphrina deformans*, dies besonders bei gelb-fleischigen Sorten und vor allem in Anlagen, in denen Bekämpfungsmaßnahmen unterblieben sind oder nur mangelhaft durchgeführt wurden. Allgemein auch ein starkes Vorkommen „Echter Mehltaupilze“ z. B. Apfelmehltau, *Podosphaera leucotricha*, Amerikanischer Stachelbeermehltau, *Spaerotheca mors uvae*. Weiters ist ein vermehrtes Vorkommen der Marssonina-Krankheit und der Schalenbrüchigkeit bei Walnüssen anzuführen. Der Apfelwickler, *Cydia pomonella*, und mit Abstand auch der Pflaumenwickler, *Grapholitha funebrana*, wiesen im Berichtsjahre eine mittlere Befallsstärke auf, mit einer schwachen zweiten Generation. Die Kirschfliege, *Rhagoletis cerasi*, war nur schwach schädigend und dies vermutlich deshalb, da die Eiablagezeit in eine Schlechtwetterperiode fiel. In Pfirsichplantagen, Burgenland, Niederösterreich und in Wiener Kleingartenanlagen machte sich auch die Pfirsichmotte, *Anarsia lineatella*, schädlich; mit Hilfe der Pheromonfalle konnte der Flugverlauf dieses Trieb- und Fruchtschädlings gut verfolgt werden. Auch der Pfirsichwickler, *Laspeyresia molesta*, wurde vereinzelt im Burgenland, an Pfirsichbäumen beobachtet. Die Obstbaumspinnmilbe, *Panonychus ulmi*, entwickelte erst im Hochsommer und Herbst stärkere Populationen; auch die Gemeine Spinnmilbe, *Tetranychus urticae*, war ab Juni gebietsweise an Apfelbäumen anzutreffen. Gespinstmotten, *Hyponomeuta* sp., stärker als im Vorjahr, nicht nur an Obstgehölzen, sondern auch an anderen Laubhölzern häufig, allgemein. Auch die Blutlaus, *Eriosoma lanigerum*, nahm an Befallstärke zu, vor allem im Erwerbsobstbau und in Baumschulen häufig; gleichzeitig ist ein beachtlicher Rückgang des spezifischen Parasiten, der Blutlauszehrwespe, *Aphelinus mali*, zu beobachten. Die Mittelmeerfruchtfliege, *Ceratitis capitata*, konnte im Wiener Obstbaugbiet mit Hilfe des Authocid-Verfahrens weiter zurückgedrängt werden. Der Weiße Bärenspinner, *Hyphantria cunea*, trat weiterhin lokal, im Seewinkel, Burgenland, an Alleebäumen und Holunder, seltener auch an Obstgehölzen auf.

### Weinbau

Besonders stark und allgemein *Oidium*, *Uncinula necator*; Ende Juli gebietsweise auch *Peronospora*, *Plasmopara viticola*, Steiermark und Niederösterreich. Der Traubenwickler, *Clysia ambiguella*, *Polychrosis botrana*, ähnlich stark wie im Jahre 1974; an unbehandelten Reben meist nur 20% bis 30%iger Befall; nahezu kein Auftreten der 2. Generation. Vor allem im Burgenland, im Hochsommer und Herbst starkes Vorkommen von *Panonychus ulmi* und *Tetranychus urticae*.

### Zierpflanzen

Hervorzuheben wäre besonders ein starkes und frühzeitiges Vorkommen der Rostpilze; Rosenrost, *Phragmidium mucronatum*, Löwenmaulrost, *Puccinia anthirrhini*. Sehr verbreitet und stark schädigend war

auch der Rosenmehltau, *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, und der Sternrußtau, *Marssonina rosae* festzustellen. Von den wichtigsten Schädlingen sei die Rosen-Rollblattwespe, *Blennocampa pusilla*, angeführt sowie vor allem auch die Weiße Fliege, *Trialeurodes vaporariorum*, und die Gemeine Spinnmilbe, *Tetranychus urticae*, unter Glas schädigend, genannt. Die beiden letztgenannten Schädlinge wurden außer mit chemischen Mitteln auch mit den lebenden Pflanzenschutzmitteln, der Zehrwespe, *Encarsia formosa*, und der Raubmilbe, *Phytoseiulus riegeli*, in einigen Gartenbaubetrieben niedergehalten.

### Unkraut

Im Frühjahr war eine reichliche Verunkrautung festzustellen; die kälteresistenten Unkräuter, wie Kletterlabkraut, *Galium aparine*, Ehrenpreis, *Veronica hederifolia*, Vogelmiere, *Stellaria media*, Kamille, *Artemisia arvensis*, fanden zufolge des milden Winterwetters gute Entwicklungsbedingungen vor und konnten sich stark vermehren. Beachtliche Verunkrautung war gebietsweise auch in der weiteren Vegetationszeit festzustellen, besonders dort, wo keine rechtzeitige Bekämpfung erfolgt war.

### Sonstige Kulturen

In Rotkleebeständen, die üppig in den Winter gingen, zeigten sich im März, April, schon starke Ausfälle durch Kleekebs, *Sclerotinia trifoliorum*, der durch das abnormal milde Winterwetter stark und



Schwebfliege, *Syrphidae* sp., beim Blütenbesuch

verbreitet auftrat. Auch ein starkes Auftreten der Grasmilbe, *Bryobia graminis*, war gebietsweise festzustellen; vor allem in Rasenflächen und Zierpflanzenbeeten in und um Neubauten, die auf ehemaligen Kleingartenflächen und Obstanlagen errichtet wurden. Die Milben drangen in den Hauptvermehrungsperioden, nahrungssuchend, über Hauswände in Wohnräume ein, Niederösterreich, Oberösterreich, Wien.

Abschließend soll noch auf ein im Berichtsjahre außerordentlich starkes artenreiches, verbreitetes Schwebfliegenauftreten, *Syrphidae*, hingewiesen werden. Die Imagines machen sich durch eifrigen Blütenbesuch und Blütenbestäubung, die egelartigen Larven durch eifriges Fressen von Blattläusen sehr nützlich, siehe Abbildung.

### **Zusammenfassung**

Im Berichtsjahre herrschten sehr wechselhafte Witterungsverhältnisse, mit zum Teil ergiebigen Niederschlägen; dies gilt besonders für die zweite Junihälfte, mit schweren Gewittern, begleitet von starken Hagelschlägen, die an verschiedenen Kulturen Schäden verursachten, die bis zur vollkommenen Zerstörung der zu erwartenden Ernte führten. Es gab in der Folge Überschwemmungen, Vermurungen. Das feuchte, vielfach auch schwüle Wetter förderte die Nässeschäden und vor allem die Pilzkrankheiten an vielen Kulturen.

Im Getreidebau trat gebietsweise nahezu eine vollständige Lagerung aller Getreidearten ein; es ergaben sich schlechte Hektarerträge, die um 20% bis 30% niedriger als in Normaljahren waren. Die Zuckerrüben litten sehr unter *Cercospora* Blattfleckkrankheit, die Kartoffelkulturen besonders unter der Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*. Erwähnenswert erscheint auch ein starkes und frühzeitiges Auftreten von Rostpilzen sowie auch echter Mehлтаupilze, vor allem im Obst- und Zierpflanzenbau.

### **Summary**

In the year reported on the weather conditions were extremely changeable, partly with abundant rainfall. Especially in the second half of June heavy thunderstorms and hailstorms caused damages in various cultures, even destroying the whole crop in some areas. Subsequently flooding and landslides occurred. The wet and humid weather resulted in water damages and diseases in many cultures.

Nearly complete lodging occurred regionally in cereals reducing the yield per hectare for 20 to 30% compared with normal years. The sugar beet suffered badly from *Cercospora* and potatoes under *Phytophthora infestans*. Also it seems necessary to mention the heavy and early occurrence of rust diseases and of powdery mildew in horticultural cultures and ornamentals.

**(Aus der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt Wien  
und der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien)**

## **Beiträge zu Düngung und Kartoffelschorf**

Von Theodor Reichard und Hans Wenzl

Wie in dem Sammelreferat von Wenzl (1975) dargelegt, gibt es neben einzelnen, bereits geklärten Zusammenhängen zwischen Düngung und Auftreten von Gewöhnlichem Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies*) und von Pulverschorf (*Spongospora subterranea*) auch noch eine Reihe ungelöster Fragen. Ungenügend bekannt ist der Einfluß bestimmter Mikronährstoffe, wie z. B. der von Bor; wahrscheinlich ist er nach Anbaugebieten unterschiedlich. Beim Pulverschorf ist kaum eines der die Düngung betreffenden Probleme gelöst; selbst über die günstige Wirkung physiologisch alkalischer Dünger sind in Mitteleuropa noch weitere Erfahrungen zu sammeln.

Im folgenden wird über Ergebnisse hauptsächlich jüngerer Düngungsversuche auf schorfgefährdeten, leichten und sauer reagierenden Urgesteinverwitterungsböden des Waldviertels (NÖ.) berichtet.

### **Versuchsanstellung und Auswertung**

Die Versuche A, B und C (1971 bis 1973) sind im Jahre 1966 in Stift Zwettl, Gradnitz und Kleinwolfgers angelegte Kalkdüngungsversuche. Über die bis 1970 erzielten Ergebnisse wurde bereits berichtet (Wenzl, Reichard und Gusenleitner 1972). Während Prüfglied 1 wie bis 1970 ungekalkt verblieb, erhielten die übrigen (2, 3 und 4) die Erhaltungskalkung von jährlich 500 kg kohlensaurem Kalk/ha; bis 1970 hatten sie 780 kg/ha erhalten. Das Prüfglied 3, das in allen vier Wiederholungen zwei normal große Parzellen umfaßte, die bis 1970 in gleicher Weise gedüngt worden waren (neben der jährlichen Erhaltungskalkung noch 7.100 kg CaO/ha als kohlensauren Kalk im Jahre 1966), wurde in die Prüfglieder 3 und 4 geteilt; die Variante 4 erhielt von 1971 bis 1973 in Stift Zwettl und Gradnitz jährlich 14.300 und in Kleinwolfgers 20.800 kg kohlensauren Kalk/ha.

Die Feldversuche D, E, F und G wurden auf dem Versuchsfeld Stift Zwettl angelegt.

Der Versuch D (1972 und 1974) prüft Stickstoffformen unter Einbeziehung von Mikronährstoff- und Kalkgaben. Bei vierfacher Wiederholung

umfaßt er 8 Prüfglieder. Er wurde in zwei Teilflächen angelegt, die sich durch den Termin der Kalkgabe unterscheiden. Auf der einen Hälfte sind 2.600 kg kohlensaurer Kalk/ha bereits 1971, also im Jahr vor dem ersten Kartoffelanbau, auf der anderen Hälfte erst zum Kartoffelanbau 1972 gestreut worden. Die Mikronährstoffe wurden im Frühjahr 1972 und im Spätherbst 1973 gestreut. Bei gleicher PK-Grunddüngung (DC 44 chloridfrei) ist Stickstoff als Kalkammonsalpeter bzw. Ammonsulfat (100 kg N/ha) alljährlich aufgebracht worden.

Der Versuch E (1974) ist ein 1959 angelegter N-, P- und K-Steigerungsversuch mit 64 Prüfgliedern (vgl. Wenzl und Reichard 1974, Tab. 1). In den Schorfftest des Jahres 1974 sind nur die mittlere Kalistufe (150 kg  $K_2O$ /ha als 40% Kali), die zwei P-Stufen 50 und 150 kg  $P_2O_5$ /ha als Thomasphosphat jedoch alle N-Stufen (0, 60, 120 und 180 kg N/ha als Kalkammonsalpeter) einbezogen worden: bei drei Wiederholungen insgesamt somit 24 Parzellen. Im Herbst 1973 hatte je eine Hälfte der 100 m<sup>2</sup> großen Parzellen eine schwache Stallmistgabe von 10 Tonnen/ha erhalten (Spaltanlage). Der Einfluß der Stallmistdüngung konnte somit an 24 Teilparzellen-Paaren untersucht werden.

Der Versuch F (1973), ein ebenfalls 1959 angelegter Dauerversuch, ermöglicht den Vergleich einer alljährlichen P-Düngung in Form von Super-, bzw. Hyper- und Thomasphosphat mit einer P-Vorratsdüngung in Form von Hyperphosphat. Einschließlich der Kontrolle „ohne P“ umfaßt dieser Versuch bei vierfacher Wiederholung noch die Varianten „ohne Stallmist“ und „mit Stallmist“ (30 Tonnen/ha jährlich!). Der mineralische Stickstoff wurde als Kalkammonsalpeter gegeben.

Der Versuch G, ein Dauerversuch, 1974 im 20. Düngungsjahr, vergleicht „ohne Kalidüngung“ mit 40% Kalisatz (Chlorid), Kaliumsulfat und Patentkali (Kalium-Magnesiumsulfat) in jährlichen Mengen von 50 und 150 kg  $K_2O$ /ha. Die 50 m<sup>2</sup> großen Parzellen wurden vor dem Kartoffelanbau 1974 je zur Hälfte mit Nitramoncal bzw. Bornitramoncal (100 kg N/ha) abgedüngt; die Teilstücke mit Bornitramoncal erhielten somit 15,4 kg Borsäure/ha. Für die Ermittlung der Borwirkung standen bei sechsfacher Wiederholung 42 Vergleichspaare zur Verfügung.

Die Versuche H (1962) verglichen an drei Versuchsstellen im Waldviertel in vierfacher Wiederholung bei gleicher NPK-Grunddüngung die Prüfglieder 10 kg Borax/ha, 50 und 150 kg Mangansulfat/ha mit der Kontrolle „ohne Mikronährstoffe“.

Unter J sind die im Jahre 1972 an 17 Stellen des Waldviertels durchgeführten Streuversuche (ohne Wiederholungen) mit den im Versuch D verwendeten Mengen von Mikronährstoffen und Magnesiumsulfat zusammengefaßt.

Der Schorfbefall des Erntegutes jeder einzelnen Parzelle wurde nach der Bildskala von Wenzl und Demel (1967) geschätzt (vgl. Wenzl, Reichard und Gusenleitner 1972, S. 231—232). Mit Hilfe der

folgenden Aufstellung lassen sich die in den Tabellen wiedergegebenen, wenig anschaulichen Skalen-Befallswerte, die den Vorteil besitzen, daß sie ohne Transformation statistisch verrechnet werden können, in die anschaulicheren Oberflächen-Verschörfungswerte übertragen:

Skalenwerte Wenzl u. Demel, 1967	Oberflächenverschörfung (Promille)
1	0
1'7	2
2	4
2'3	6
2'7	12
3	18
3'3	26
3'7	40
4	54
4'3	71
4'7	102
5	130
5'3	160
5'7	216
6	263
6'3	312
6'7	390
7	447
7'3	505
7'7	595

Nach durchgeführter Varianzanalyse erfolgte die Prüfung nach dem DUNCAN-Test (Weber 1960): Die den Mittelwerten in den Tabellen beigesetzten Kleinbuchstaben erlauben die vergleichende Beurteilung unter Zugrundelegung eines Grenzwertes von  $P = 95\%$ . Verschiedene Buchstaben deuten an, daß die Unterschiede zwischen den Mittelwerten mit zumindest 95% Wahrscheinlichkeit gesichert sind; z. B. a, b, c sagt aus, daß jeder der drei Mittelwerte von den beiden anderen gesichert verschieden ist. Hingegen: a, ab, b besagt, daß wohl der größte und der kleinste der drei Mittelwerte voneinander „gesichert“ unterschieden sind, der mittlere aber weder vom kleinsten noch vom größten. Beim Vergleich von nur zwei Prüfgliedern (z. B. ohne und mit Stallmist) ist die zugehörige Wahrscheinlichkeit P auf Basis des F-Wertes zahlenmäßig angegeben.

## Versuchsergebnisse

### Kalkung

In den im Jahre 1966 angelegten drei Kalkdüngungsversuchen (A, B und C) lag der pH-Wert des Bodens der ungekalkten Prüfglieder im Mittel der drei Versuchsstellen im Jahre 1973 bei 5'1; durch die Erhaltungskalkung (Prüfglied 2) erreichte er den Wert von 5'9 und

stieg durch zusätzliche Kalkgaben auf 6'6 (Glieder 3) bzw. 6'8 (Glieder 4) an. Erwartungsgemäß nahm mit der Höhe der Kalkgaben bzw. Erhöhung des pH-Wertes der Befall durch gewöhnlichen Schorf deutlich und gesichert zu; mit der Zunahme der Indexwerte von 5'3 über 6'1 und 7'3 auf 7'7 (Tabelle 1) stieg die Oberflächenverschorfung von 16 bis auf 60% an. Die Kalkung 1971 hat den Schorfbefall des Erntegutes im gleichen Jahr überhaupt nicht, im Jahre 1972 nur wenig und nicht gesichert verstärkt. Dies bestätigt die alte Erfahrung, daß eine zum Anbau oder später gegebene Kalkung sich meist nicht im selben Jahr, sondern erst später schorfsteigernd auswirkt.

Tabelle 1

Kalkgaben und Befall durch *Str. scabies*. Zusammenfassung der Versuche A, B und C, Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; Sorte Sieglinde

Kalkvarianten:	1	2	3	4
Versuchsjahr 1971	4'72 c	5'61 b	6'95 a	6'92 a
1972	4'99 c	5'98 b	6'50 a	6'56 a
1973	5'31 d	6'13 c	7'25 b	7'70 a
Versuchsjahr 1973 bis 30 cm	pH-Werte			
Bodentiefe	5'14 d	5'85 c	6'55 b	6'80 a

1 = ungekalkt

2 = Erhaltungskalkung (jährlich seit 1966)

3 = jährlich. Erhaltungskalkung sowie Aufkalkung 1966

4 = jährlich. Erhaltungskalkung sowie Aufkalkung 1966, 1971, 1972 und 1973.

Hinsichtlich der Beurteilung der Ergebnisse nach dem Duncan-Test, unter Verwendung von Buchstaben vgl. Abschnitt Versuchsanstellung und -auswertung.

Pulverschorf ist in dieser Versuchsreihe in den Jahren 1971 bis 1973 nicht aufgetreten.

Im Versuch D wurde der Einfluß zweier Kalkungstermine auf je 16 Parzellen ermittelt (Tabelle 2). An der Ernte 1972 stieg in der gleichen Jahr gekalkten Hälfte der Befall durch *Str. scabies* nur wenig aber gut gesichert von 3'21 auf 3'56 an, deutlich ausgeprägter und hochsignifikant von 3'34 auf 4'54 hingegen in jener Hälfte, die bereits 1971 gekalkt worden war. Dies entspricht einer Zunahme der Oberflächenbedeckung mit Schorf von 2'7 auf 9%. Im Jahre 1974 war trotz geringerer Verschorfung auf den ungekalkten Flächen der Befall auf den gekalkten höher als 1972, die Unterschiede somit noch wesentlich ausgeprägter und sehr hoch gesichert. Der Schorfbedeckungsgrad stieg auf der einen Versuchshälfte (Kalkung 1971) von etwa 1'5 auf 11%, auf der anderen (Kalkung 1972) von etwa 1 auf 7'5%.



Tabelle 2

Kalkgaben und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch D)  
Schorf-Bildskala Wenzl-Demel. Sorte Sieglinde

		ohne Kalk	mit Kalk	
		<i>Str. scabies</i>	Ernte 1972	
Kalkung	1971*)	3'34	4'54	>99'9
	1972**)	3'21	3'56	99—99'9
			Ernte 1974	
Kalkung	1971	2'74	4'83	>99'9
	1972	2'60	4'33	>99'9
		<i>Sp. subterranea</i>	Ernte 1972	
Kalkung	1971	3'13	2'92	<80
	1972	1'98	1'88	<80
			Ernte 1974	
Kalkung	1971	2'78	2'21	99—99'9
	1972	2'94	2'21	>99'9
		pH-Werte vor dem Anbau 1972		
Kalkung	1971	4'75	6'19	>99'9
	1972	5'02	5'05	<80
		pH-Werte nach der Ernte 1974		
Kalkung	1971	5'29	6'93	>99'9
	1972	5'37	6'93	>99'9

\*) 2.600 kg kohlenaurer Kalk/ha am 7. 6. 1971

\*\*) 2.600 kg kohlenaurer Kalk/ha am 3. 5. 1972

Pulverschorf wurde durch Kalkgaben zurückgedrängt. 1972 war der Unterschied nur wenig ausgeprägt und auch nicht gesichert (Tabelle 2). Im Jahre 1974 war der Befall durch Pulverschorf in diesem Versuch zwar auch nicht sehr hoch, die Minderung von etwa 1'8 auf 0'6% Oberflächenverschorfung aber doch relativ bedeutend und auch sehr gut gesichert. Durch die Kalkgaben wurde der nach der Ernte 1974 ermittelte pH-Wert des Bodens von 5'3 auf 6'9 erhöht.

### Kalkammonsalpeter und Ammonsulfat

In dem 1971 angelegten kombinierten N-Formen-Kalkungs-Versuch D erhielten je 32 Parzellen 100 kg N/ha in Form von Kalkammonsalpeter bzw. Ammonsulfat. Ein Vergleich dieser 32 Parzellenpaare bestätigt erneut die einschlägigen Angaben in der Literatur, daß der Befall durch *Str. scabies* bei Düngung mit dem physiologisch sauren Ammonsulfat geringer ist als mit dem neutralen Kalkammonsalpeter (Tabelle 3). Während der Unterschied nach zweijähriger Anwendung nur 0'33 Skaleneinheiten (allerdings hochgesichert) erreicht, beträgt er nach vierjährigen Gaben schon 0'63. Ein relativ geringer Befall durch *Sp. subterranea*

ließ keine Unterschiede zwischen beiden Stickstoffdüngern erkennen. Die pH-Werte des Bodens fallen nach Ammonsulfatgaben ab. Die Differenz zwischen beiden N-Formen war 1974 mit 0'36 pH-Einheiten höher als 1972 mit 0'17 Einheiten.

Tabelle 3

Stickstoff-Formen und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch D); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; jährlich 100 kg N/ha ab 1971, Sorte Sieglinde.

	Kalkammon- salpeter	Ammon- sulfat	P (%)
Ernte 1972			
<i>Str. scabies</i>	3'83	3'50	99'9
<i>Sp. subterranea</i>	2'49	2'46	<80
pH-Werte vor dem Anbau 1972			
ohne Kalk*)	4'96	4'79	99—99'9
mit Kalk*)	5'59	5'64	<80
Ernte 1974			
<i>Str. scabies</i>	3'94	3'31	>99'9
<i>Sp. subterranea</i>	2'52	2'55	<80
pH-Werte nach der Ernte 1974**)			
ohne Kalk*)	5'50	5'14	>99'9
mit Kalk*)	6'94	6'91	<80

\*) vgl. Tabelle 2

\*\*) pH-Bestimmung in CaCl<sub>2</sub>; die älteren Bestimmungen in KCl

### Höhe der Stickstoffgaben

In dem seit 1959 laufenden N-, P- und K-Steigerungsversuch E war das Erntegut des Jahres 1974 (Sorte Maritta) durch Gewöhnlichen Schorf und Pulverschorf nur wenig befallen (Tabelle 4). Die stärkste Verschorfung durch *Str. scabies* wurde durch die höchste Stickstoffgabe

Tabelle 4

Stickstoff-Stufen und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch E); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; Ernte 1974, Sorte Maritta.

kg N/ha als Kalkammonsalpeter*)	<i>Str. scabies</i>	<i>Sp. subterranea</i>
0	1'81 ab	1'67 a
60	1'48 b	1'65 a
120	1'89 ab	1'37 a
180	2'12 a	1'75 a

\*) Die anderen Feldfrüchte erhielten jährlich entsprechende, im gleichen Verhältnis abgestufte Mengen von Kalkammonsalpeter.

ausgelöst, der geringste Befall fand sich aber nicht bei der Kontrolle „ohne Stickstoff“, sondern mit 60 kg N/ha. Gesichert ist nur der unterschiedliche Befall zwischen den mit 60 und 180 kg N/ha gedüngten Flächen. Die Befallsdifferenzen für *Sp. subterranea* sind nicht gesichert und lassen auch keine Tendenz erkennen.

### Super-, Hyper- und Thomasphosphat

Jährliche Gaben in der Höhe von 100 kg  $P_2O_5$ /ha der drei Phosphatdünger wurden im Versuch F mit der Vorratsdüngung von 1.000 kg  $P_2O_5$  je Hektar in Form von Hyperphosphat sowie mit der Kontrolle „ohne Phosphatgabe“ verglichen. Die Ergebnisse mit diesen fünf Düngungsvarianten (je Variante fünf Parzellen ohne und fünf Parzellen mit Stallmist) bestätigten die von Wenzl, Reichard und Gusenleitner (1972) gewonnene Erkenntnis, daß der Befall durch *Str. scabies* mit Hyperphosphat wohl etwas stärker ist als mit Superphosphat, aber wesentlich geringer als mit Thomasphosphat. Dies ist darauf zurückzuführen, daß Hyperphosphat die Bodenreaktion deutlich weniger gegen den alkalischen Bereich zu verschiebt als Thomasphosphat, während Superphosphat physiologisch neutral ist (Tabelle 5). Diesen Gegebenheiten zufolge ist auch der Befall durch *Sp. subterranea* nach Superphosphatgaben am höchsten, nach Thomasphosphat hingegen am geringsten. Hyperphosphat nimmt eine Mittelstellung ein. Der Unterschied im Befall durch Pulverschorf zwischen den Superphosphat- und den Thomasphosphatparzellen ist ausreichend gesichert. Die pH-Werte des Bodens in Abhängigkeit von der Art der P-Düngung unterschieden sich in diesem seit 1959 laufenden Dauerversuch im Jahre 1972 maximal um 0,5 Einheiten. Die P-freien Kontrollparzellen sowie die jährlich bzw. auf Vorrat mit Hyperphosphat gedüngten wiesen einen mittleren Befall durch *Str. scabies* auf. Hinsichtlich *Sp. subterranea* fällt auf, daß trotz der ganz ähnlichen pH-Werte der P-freien Kontrollen und der mit

Tabelle 5

Phosphat-Formen und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch F); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; Ernte 1973, Sorte Maritta.

	<i>Str. scabies</i>	<i>Sp. subterranea</i>	pH (Herbst 1972)
ohne P	4'29 ab	2'10 b	5'57 cd
100 kg $P_2O_5$ /ha jährlich seit 1959			
als Superphosphat	4'20 b	2'60 a	5'53 d
als Hyperphosphat	4'40 ab	2'30 ab	5'73 b
als Thomasmehl	4'64 a	2'00 b	6'02 a
1.000 kg $P_2O_5$ /ha Vorrat 1964			
als Hyperphosphat	4'44 ab	2'30 ab	5'66 bc

Superphosphat gedüngten Parzellen beträchtliche, gesicherte Unterschiede im Befall bestehen. Die Thomasphosphat- und die P-freien Kontrollparzellen wiesen etwa gleichen, sehr geringen Befall auf.

### Höhe der Thomasphosphatgaben

Von den vier P-Stufen (0, 50, 100 und 150 kg  $P_2O_5$ /ha jährlich) des Nährstoffsteigerungsversuches E sind im Jahre 1974 nur die Prüfglieder „50 kg  $P_2O_5$ “ und „150 kg  $P_2O_5$ “ auf Schorfbefall ausgewertet worden. Wie in früheren einschlägigen Versuchen, war mit der höheren Aufwandmenge Thomasphosphat der Befall durch Gewöhnlichen Schorf stärker und der durch Pulverschorf geringer als mit der niedrigeren (Tabelle 6).

Tabelle 6

Thomasphosphat-Stufen und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch E); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; Ernte 1974, Sorte Maritta.

	<i>Str. scabies</i>	<i>Sp. subterranea</i>	pH-Wert
50 kg $P_2O_5$ /ha jährlich seit 1959	1'73	1'73	6'42
150 kg $P_2O_5$ /ha jährlich seit 1959	1'92	1'49	6'89
P (%)	90—95	95—98	>99'9

### Kali-Formen und -Aufwandmengen

Die Auswertung des Versuches G (1974), in dessen Rahmen schon seit 20 Jahren bei sechsfacher Wiederholung Kaliformen und -mengen geprüft werden, bestätigte, daß *Str. scabies* durch Kalidüngung nur verhältnismäßig wenig beeinflusst wird (Tabelle 7). Die Befallsdifferenzen sind auch bei diesem langjährig unterschiedlichen Kaliangebot nur als zufällig anzusehen; die Wahrscheinlichkeit P liegt sowohl für den Vergleich der Kalistufen als auch für den der Kalimengen weit unter 80%. Den

Tabelle 7

Kalidüngerformen und -stufen; Befall durch *Str. scabies* (Versuch G); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel; Ernte 1974, Sorte Allerfrüheste Gelbe. Jährliche Kalidüngergaben seit 20 Jahren.

	<i>Str. scabies</i>
ohne Kali	4'94 a
Patentkali	5'03 a
Kaliumsulfat	5'08 a
40% Kalisalz	5'13 a
ohne Kali	4'94 a
50 kg $K_2O$ /ha	5'13 a
150 kg $K_2O$ /ha	5'04 a

stärksten Befall gab es bei jährlichen Gaben von 50 kg und nicht von 150 kg K<sub>2</sub>O/ha. Die Verschorfung war mit 40%-Kalisalz am höchsten, mit Patentkali am geringsten. Die Kalivarianten haben in diesem Versuch die Reaktion des Bodens nicht beeinflusst. Die pH-Werte liegen einheitlich bei 6'4.

### Stalldünger

Wie die in der Literatur angeführten Erfahrungen über den Einfluß von Stallmistgaben auf den Schorfbefall widersprüchlich sind, so gehen die Ergebnisse der beiden einschlägigen Versuche E und F (Tabelle 8) gleichfalls nicht parallel. Die einmalige schwache Stallmistgabe von 10 Tonnen/ha im Herbst vor dem Anbau hat den Befall mit Pulverschorf nicht beeinflusst. Für den Gewöhnlichen Schorf deutet sich eine geringfügige, aber fast gesicherte Befallsminderung an. Im zweiten Versuch gab es nach 15jähriger regelmäßiger Stallmistdüngung mit 30 Tonnen/ha bei etwa 8% Oberflächenbedeckung mit Gewöhnlichem Schorf keine Unterschiede im Befall. Das Auftreten von Pulverschorf war gering (0'5 bis 0'8% Oberflächenbedeckung). Stallmist hat den Befall gesichert erhöht; in einem Versuch standen 24, im anderen 25 Parzellenpaare für den Vergleich zur Verfügung. Die Versuchsergebnisse bestätigen jedenfalls, daß die Unterbringung von normalverrottetem Stallmist wenig Einfluß auf den Schorfbefall hat.

Tabelle 8

Stallmist und Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea* (Versuch E, 1974 und F, 1973); Schorf-Bildskala Wenzl-Demel.

	<i>Str. scabies</i>	<i>Sp. subterranea</i>	pH-Wert
Versuch E (1974), Sorte Allerfrüheste Gelbe			
ohne Stallmist	1'92	1'59	—
10 t Stallmist/ha			
Herbst 1973	1'74	1'63	—
P (%)	90—95	<80	—
Versuch F (1973), Sorte Maritta			
ohne Stallmist	4'36	2'12	5'64
30 t Stallmist/ha jährl.			
seit 15 Jahren	4'43	2'40	5'77
P (%)	<80	95—98	>99'9

### Mikronährstoffe und Magnesiumsulfat

Ein Gemisch von Mikronährstoffen (22 kg Borax, 112 kg Mangansulfat, 22 kg Kupfersulfat, 22 kg Zinksulfat, 1'7 kg Natriummolybdat/ha) und 504 kg Magnesiumsulfat/ha wurde in 17 Streuversuchen (ohne Wiederholungen) und einem Exaktversuch (D, 1972 und 1974) geprüft.

In den Streuversuchen (1972) erreichte der Befall durch Gewöhnlichen Schorf auf den unbehandelten Flächen im Durchschnitt den Indexwert 3'62, auf den gedüngten 3'45; diese Differenz ist nicht ausreichend (P 80 bis 90%) gesichert. Pulverschorf trat nur an 3 der 17 Versuchsstellen auf; es gab keine gesicherten Unterschiede.

Im Exaktversuch D wurden die oben angeführten Mikronährstoffe und Magnesiumsulfat im Frühjahr 1972 und neuerlich im Herbst 1973 ausgebracht. Die in der Tabelle 9 zusammengefaßten Ergebnisse zeigen für *Str. scabies* eine mäßige Minderung des Befalles, die 1972 hoch gesichert, 1974 allerdings nur zu knapp 80% gesichert war. Ob die Mikronährstoffe oder das Magnesiumsulfat ausschlaggebend waren, bleibt offen. Im Befall durch *Sp. subterranea* waren keine Unterschiede zu erkennen.

Die im Jahre 1962 an drei Versuchsstellen des Waldviertels mit den Sorten Sieglinde und Sirtema durchgeführten Versuche H mit 10 kg Borax/ha sowie 50 und 150 kg Mangansulfat/ha als Kopfdüngung nach dem Anbau aber vor dem Auflaufen, die in vierfacher Wiederholung angelegt waren, brachten nur geringe, nicht gesicherte Unterschiede im Befall durch Gewöhnlichen Schorf.

Durch 14'3 kg Borsäure/ha, in Form von Bornitramoncal vor dem Anbau gegeben, konnte 1974 im Versuch G ein hochgesichertes Ergebnis erzielt werden (Tabelle 9). Der Befall mit *Str. scabies* wurde von Index-

Tabelle 9

Mikronährstoffe und Magnesiumsulfat; Befall durch *Str. scabies* und *Sp. subterranea*; Schorf-Bildskala Wenzl-Demel.

Versuch D, Sorte Sieglinde			
	Mikronährstoffe u. Magnesiumsulfat		P (%)
Anbau 1972, nach einmaliger Düngung zum Anbau	ohne	mit	
<i>Str. scabies</i>	3'83	3'50	99—99'9
<i>Sp. subterranea</i>	2'49	2'46	<80
Anbau 1974, nach zweimaliger Düngung (Frühjahr 1972 und Herbst 1973)			
<i>Str. scabies</i>	3'71	3'54	knapp 80
<i>Sp. subterranea</i>	2'50	2'57	<80
Versuch G, Sorte Maritta			
	14'3 kg Borsäure/ha zum Anbau 1974		P (%)
	ohne	mit	
<i>Str. scabies</i>	5'20	4'93	99—99'9

wert 5'20 auf 4'93 herabgesetzt; dies entspricht einer Minderung der Oberflächenverschorfung durch Borsäure von 15'3 auf 12'5%. *Sp. subterranea* trat in diesem Versuch nicht auf.

## Besprechung der Ergebnisse

Kalk- und Thomasphosphatgaben haben in den Waldviertler Düngungsversuchen den Gewöhnlichen Schorf beachtlich gefördert; dies steht in Einklang mit einer langen Reihe ähnlicher Ergebnisse aus verschiedenen Kartoffelanbaugesieten. Beide Düngemittel setzten den Befall durch Pulverschorf herab, eine Bestätigung bisheriger Versuchsergebnisse aus Mitteleuropa. Aus Nordirland liegen ältere und neuere (McCreary 1967) gegenteilige Resultate vor. Eine Aufklärung dieses Widerspruches steht noch aus.

Von besonderer Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis ist die Bestätigung des älteren Befundes von Wenzl, Reichard und Gusenleitner (1972), wonach Hyperphosphat, das auf sauren Böden das Superphosphat in der P-Wirkung übertrifft, hinsichtlich der Förderung des Gewöhnlichen Schorfes eine Mittelstellung zwischen Thomas- und Superphosphat einnimmt, wie dies bereits auf Grund der Beeinflussung der pH-Werte des Bodens zu erwarten ist.

Ammonsulfat minderte den Gewöhnlichen Schorf im Vergleich zu Nitramoncal, eine Bestätigung bereits gut abgesicherter Ergebnisse. Die scheinbar zusammenhanglosen Resultate mit steigenden Gaben von Nitramoncal sprechen nicht für eine direkte Förderung des Gewöhnlichen Schorfes durch Stickstoff, sondern weisen in Richtung der Auffassung von Lapwood (vgl. Wenzl 1975), daß steigende Stickstoffgaben die Knollenbildung verzögern, den Schorfbefall aber nur dann verstärken, wenn die Anlage der Knollen in eine trockenere Zeit fällt.

Die Ergebnisse des Kalidüngervergleiches bestätigen ältere Erfahrungen (Wenzl 1975) über den geringen Einfluß dieser Dünger auf den Schorfbefall. Die leichte, aber nicht ausreichend gesicherte Zunahme des Besatzes mit *Str. scabies* von Patentkali (Kaliummagnesiumsulfat) über Kaliumsulfat zu 40% Kalisalz (Chlorid) entspricht den Ergebnissen von Dhein (1938).

Die beiden Versuche mit Stallmist brachten kein einheitliches Ergebnis. Die schwache Stallmistgabe (10 Tonnen/ha) im Herbst vor dem Anbau verminderte den Befall durch Gewöhnlichen Schorf zwar fast gesichert aber nur geringfügig. Eine alljährlich ausgebrachte hohe Stallmistgabe (30 Tonnen/ha) veränderte nach 15jährigem Versuchsablauf einen relativ starken Befall durch diese Schorfart nicht. Pulverschorf ist durch diese Stallmistgaben leicht (gesichert) begünstigt worden.

Aus den Versuchen mit Mikronährstoffen im Waldviertel ergibt sich lediglich für Bor ein positiver Hinweis. Nach Versuchsergebnissen in der

Bundesrepublik Deutschland (Wenzl 1975) ist zu erwarten, daß der Gewöhnliche Schorf nicht in allen Fällen durch Borgaben zurückgedrängt werden kann. Vor einer allgemeinen Anwendung von Borsäure in der Form des leicht auszubringenden Bor-Nitramonials wären allerdings noch weitere, breit gestreute Versuche erwünscht. Hinsichtlich des Mangans sind die Aussichten wohl wesentlich geringer; die in verschiedenen ausländischen Versuchen festgestellte Schorfminderung ist nicht auf eine Nährstoffwirkung zurückzuführen, sondern auf die direkte, toxische Beeinflussung des Schorferregers *Str. scabies*. Hiefür sind aber vielfach verhältnismäßig hohe Gaben von Mangansulfat erforderlich.

### **Zusammenfassung**

1. Die Düngungsversuche mit Kalk und dem physiologisch alkalischen Thomasphosphat bestätigten nicht nur die bekannte Förderung des Gewöhnlichen Schorfes (*Str. scabies*), sondern auch die Hemmung von Pulverschorf (*Sp. subterranea*).

2. Hyperphosphat, das auf sauren Böden eine bessere P-Leistung erzielt als Superphosphat, steigert zwar auch den Befall durch *Str. scabies* etwas, jedoch wesentlich geringer als Thomasphosphat.

3. Die Versuche bestätigten die günstige Wirkung von Ammonsulfat hinsichtlich des Gewöhnlichen Schorfes im Vergleich zu Kalkammonsalpeter sowie den geringen Einfluß unterschiedlicher Kalidüngerformen und -stufen auf die Verschorfung. Eine leichte, allerdings nicht gesicherte Abnahme des Schorfbefalles in der Reihe 40% Kalisalz, Kaliumsulfat und Patentkali (Kalium-Magnesiumsulfat) spricht für die Bevorzugung von Patentkali im Kartoffelbau auch vom Standpunkt der Schorfbekämpfung.

4. Aus den Versuchen mit Mikronährstoffen ergaben sich begründete Hinweise auf eine gewisse Minderung des Gewöhnlichen Schorfes durch Borsäure unter den Bodenverhältnissen des Waldviertels.

### **Summary**

#### **Fertilization and potato scab**

1. Field trials on light acid soils confirmed that lime and basic slag increased the incidence of common scab (*Str. scabies*) but decreased powdery scab (*Sp. subterranea*).
2. By dressing with hyperphosphate, a fertilizer more effective on acid soils than superphosphate, the increase in common scab was distinctly less than with basic slag.
3. The occurrence of common scab diminished due to the application of ammonium sulphate in comparison to nitro-chalk, as known from many previous trials. The influence of potassium fertilizers was only small. With „Patentkali“ (sulphate of potassium and magnesium)



incidence of common scab was slightly less than with potassium sulphate and potassium chloride („40% Kalisalz“), which confirms the results of Dhein (1938); the differences in the occurrence of scab, however, were not significant.

4. In field trials with microelements common scab slightly decreased after dressing with boric acid. The influence of farmyard manure was small and not consistent.

### Literatur

- Dhein, A.: Einfluß der Kalisalzdüngung auf die Widerstandsfähigkeit der Kartoffel gegen Schorf. Pflanzenbau 14, 99—111, 1938.
- McCreary, C.W.R.: The effect of sulphur application to the soil in the control of some tuber diseases, Proc. 4. Brit. Insect. Fungic. Conf. Brighton 2, 303—308, 1967.
- Weber, E.: Die multiplen Range-Tests. Festschr. 150-Jahr-Feier Humboldt-Universität Berlin, Band 2, 45—60, 1960.
- Wenzl, H.: Sammelbericht: Die Bekämpfung des Kartoffelschorfes durch Kulturmaßnahmen. Z. Pflanzenkrankheiten, Pflanzenschutz 82, 410—440, 1975.
- Wenzl, H., Demel, J.: Bildskalen für die Beurteilung von Kartoffelschorf und Rhizoctonia-Pocken. Pflanzenarzt 20, 77—78, 1967.
- Wenzl, H., Reichard Th.: Der Einfluß von Mineraldüngern auf Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies*/Thaxt./Waksman et Henrici und *Spongospora subterranea*/Wallr./Lagerh.). Bodenkultur 25, 130—137, 1974.
- Wenzl, H., Reichard, Th., Gusenleitner, J.: Kalkzustand des Bodens und Befall der Kartoffel mit Actinomyces-Schorf (*Streptomyces scabies*/Thaxt./Waksman et Henrici) und Pulverschorf (*Spongospora subterranea*/Wallr./Lagerh.). Bodenkultur 23, 227—251, 1972.



## Referate

Kaestner (A.): **Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Bd. I: Wirbellose. 3. Teil. Insecta: A. Allgemeiner Teil.** 272 S., 182 Abb., Ln. M 15'00. **B. Spezieller Teil.** 631 S., 405 Abb., Ln. M 35'00. VEB Gustav Fischer, Jena, 1972 (A.) bzw. 1973 (B.).

Die zwei Bände bilden nicht nur den Abschluß der Wirbellosen, sondern wahrscheinlich auch das Ende des großzügig konzipierten Gesamtwerkes. Dem Autor, em. o. Professor für Spezielle Zoologie an der Universität München, war es noch vergönnt, 1970 das Manuskript der vorliegenden Veröffentlichung fertigzustellen, die Drucklegung erlebte er nicht. H. J. Müller beschränkte sich darauf, offensichtliche Fehler oder Versehen im Sinne des Verfassers zu korrigieren, ohne Inhalt und Diktion anzutasten. — Auch bei größter Sachkenntnis, außerordentlichem Fleiß und bereitwilligster Unterstützung durch namhafte Spezialisten ist es heute einem einzelnen unmöglich, ein vollständiges Lehrbuch der Zoologie zu schaffen. Vor allem die Entomologie hat einen Umfang angenommen, der nur eine schwerpunktmäßige Darstellung zuläßt. Etliche Gebiete (Physiologie der Embryonalentwicklung, Muskulatur, Skelett) wurden daher übergangen oder fragmentarisch behandelt, taxonomische Diagnosen nur bis zur Subordo gegeben. Auf landläufige Illustrationen (Maikäfer, Stubenfliege usw.) wurde zugunsten einer gründlicheren bildlichen Veranschaulichung der im Großpraktikum zu studierenden Objekte verzichtet. Die Beschreibung von Experimenten soll den Leser zu einer kritischen Wertung der gewonnenen Erkenntnisse anregen und das biologische Denken fördern. Band A enthält eine knappe Einführung in die Morphologie, Physiologie, Entwicklung und Verbreitung der Insekten. In Band B werden die 33 Insektenordnungen und die fallweisen Unterordnungen taxonomisch charakterisiert sowie ihre Morphologie, Fortpflanzung und Lebensweise erörtert, wobei wissenschaftlich oder wirtschaftlich wichtige Arten bzw. Gruppen eine besondere Würdigung erfahren. Zwecks Vermeidung von Wiederholungen wird in Band B häufig auf Band A verwiesen, es ist also zweckmäßig, beide Teile zu beziehen. Der meisterhaft gelungene Kompromiß zwischen der „unbedingt nötigen Tiefe der Darstellung und dem übermäßigen Anschwellen des Buches“ sichert dem Werk einen erstrangigen Platz in der Fachliteratur.

† O. Schreier

Messiaen (C. M.) et Lafon (R.): **Les maladies des plantes maraîchères. (Die Krankheiten der Gemüsepflanzen.)** — Institut national de la recherche agronomique, Paris, 1970, (2. Aufl.), 441 S, 123 Abb. FF 64'5.

Das Buch umfaßt alle Erkrankungen von Gemüsepflanzen, welche nicht durch tierische Schädlinge verursacht sind, so die nichtparasitären, die pilzlichen und bakteriellen Erkrankungen sowie die Virosen des Gemüses. Zu Beginn dieses Buches werden einleitend die verschiedenen Krankheitsursachen auf 42 Seiten allgemein behandelt, wobei zweifelsohne die Pilzkrankheiten dominieren, doch ist auch Bakteriosen und Virosen etwas Raum gegeben. Die nichtparasitären Erkrankungen werden im allgemeinen Teil nur erwähnt. Es folgt ein weiteres allgemeines Kapitel über die Methoden der Bekämpfung, das neben den Kulturmethoden auch eine Zusammenfassung der chemischen Bekämpfungs-

methoden vermittelt. Unter anderem wird hier das im Gemüsebau wichtige Bodenentseuchungsverfahren mit Dampf (Dämpfen) oder mit Hilfe von Chemikalien ausführlich erwähnt. Tabellen über die unterschiedliche Wirksamkeit der einzelnen Fungizide gegenüber verschiedenen phytopathogenen Parasiten (Bakterien, Pilzgruppen), Strukturformeln sowie eine kurze Besprechung der einzelnen Fungizide geben einen guten Überblick über die Möglichkeiten und Erfolgchancen des chemischen Pflanzenschutzes.

Auf Seite 89 beginnt schließlich der Hauptteil des Buches, in welchem nach Gemüsearten bzw. verwandtschaftlichen Gemüsegruppen geordnet, die charakteristischen Gemüsekrankheiten ausführlich einschließlich der nichtparasitären Erkrankungen beschrieben werden. Auch die Möglichkeiten der Bekämpfung der verschiedenen Krankheitsursachen werden angeführt. Dieses Buch wird in erster Linie für den mit dieser Thematik befaßten Wissenschaftler, den Pflanzenarzt, von besonderem Interesse sein und natürlich auch für den versierten Praktiker, sofern er der Mykologie und deren lateinischen Namen nicht völlig fremd gegenübersteht. Umfangreiche Literatur befindet sich am Ende jedes Abschnittes. Photos, schematische Zeichnungen von Krankheitssymptomen, Skizzen von charakteristischen Pilzsporen sind im Text eingestreut. Die unterschiedliche Sortenresistenz wird zum Teil ausführlich berücksichtigt. So ist zum Beispiel bei der Fisolet eine zweiseitige Sortenresistenztabelle gegenüber Bohnenmosaik und Anthracnose zu finden. Die Gliederung der einzelnen Kapitel und Unterabschnitte ist übersichtlich gehalten, das Druckbild angenehm. Im Anhang findet man ein kleines mykologisches Repertoire mit empfehlenswerten Nährböden zur künstlichen Isolierung und Aufzucht der phytopathogenen Pilze, gefolgt von einem alphabetischen Verzeichnis über mykologische Synonyme, Sporenabmessungen, Hinweisen über das Sporenaussehen sowie allenthalben auch Ratschläge zur Isolierung und Kultur der einzelnen Pilze.

W. Zislavsky

**History of Entomology. (Geschichte der Entomologie.)** Herausgeber R. F. Smith, T. E. Mittler und C. N. Smith. Annual Reviews Inc., Palo Alto, California. Supplementband der RAE, 1973, 517 Seiten.

Die Entomologie als abendländische Wissenschaft besteht erst seit der Renaissance, die vielfältige Rolle der Insekten in der Landwirtschaft, der Human- und Veterinärmedizin, in Brauchtum, Kunst und Religion wird jedoch durch zahlreiche vor- und frühgeschichtliche Zeugnisse belegt. So etwa begann man mit der Seidenraupenzucht in China 4700 v. Chr., und die vermutlich älteste Abbildung eines Insekts — der Hornisse, furchtgebietendes Symbol des Königreiches Unterägypten — stammt aus dem vierten vorchristlichen Jahrtausend. Die vorwissenschaftliche Insektenkunde ist eine merkwürdige Mischung aus Aberglauben, Spekulation und praktischer Erfahrung, ergänzt durch vereinzelte tatsächengerechte Beobachtungen und Schlüsse. Wie unterschiedlich die Entwicklung verlief, zeigt der durch zwei Beiträge ermöglichte höchst aktuelle Vergleich zwischen Europa und Ostasien. In China wurde nicht nur das Papier, das Schießpulver, der Kompaß und — zwei Jahrhunderte vor Gutenberg — der Buchdruck erfunden, sondern auch ein wissenschaftliches und technologisches Allgemeinniveau zu einer Zeit erreicht, in welcher die westliche Welt, unter der geistigen Vorherrschaft der Theologie, auf den zweifelhaften naturwissenschaftlichen Konzeptionen von Aristoteles beharrte. Konkrete biozönotische Erkenntnisse (Begünstigung von Blattläusen infolge Dezimierung von

Marienkäfern durch Vögel) wurden in China bereits im dritten Jahrhundert gewonnen. Verschiedene Kalamitäten wurden viele Jahrhunderte hindurch genau registriert, z. B. Wanderheuschrecken-Massenauftritten (707 v. Chr. bis 1642 n. Chr.), wobei die statistische Analyse ergab, daß Heuschreckenjahre nicht durch die Sonnenfleckentätigkeit, sondern durch Trockenheit ausgelöst werden. Schon lange vor der Zeitenwende war in diesem geheimnisvollen Land die Bekämpfung bestimmter Schadinsekten durch Arsen, Quecksilber, Schwefel und andere Chemikalien üblich, ein kommerzieller Einsatz von Nützlingen (Ameisenvölker gegen Citrus-Schädlinge) erfolgte erstmalig in China. Demgegenüber wurde in Europa bis zu Beginn des 18. Jahrhunderts (zuletzt 1733) allerlei unerwünschtes Getier vor Gericht zitiert und mit dem Kirchenbann belegt. Daß die Naturwissenschaft im Fernen Osten ab dem 16. Jahrhundert völlig stagnierte, während sie in Europa gerade entstand, ist nicht nur politisch und sozial bedingt: Das traditionelle ostasiatische Denken ist nicht kausalanalytisch, sondern ganzheitlich. Japan hat den geistigen und technologischen Anschluß an den Westen früher gefunden und einen entsprechenden Vorsprung gewonnen, China und Korea sind jedoch seit kurzem im erfolgreichen Aufholen begriffen. — Die zwanzig Abhandlungen vermitteln einen über das Fachliche weit hinausgehenden Einblick in die Kulturgeschichte. Auch die Angewandte Entomologie ist besonders durch nachstehende von erstrangigen Autoren bearbeitete Themen gut vertreten: Ökologie, Landwirtschaftliche Entomologie, Forstentomologie, Veterinärmedizinische Entomologie, Biologische Bekämpfung, Seidenproduktion.

† O. Schreier

Serini (V.) e Luperti (P. R.) e Tassinari (M. M.): **Manuale di fitofarmacia e dei fitofarmaci. (Handbuch der Phytopharmazie und der Pflanzenschutzmittel.)** — Edagricole 1969, 281 S, 57 Abb.

Es ist dies ein nützliches Taschenbuch über die Schädlingsbekämpfungsmittel für Agrartechniker, Landwirtschaftsbetreibende, Pflanzenschutzmittelhändler und Studenten. Es bietet in knapper Form einen Überblick über die im Pflanzenschutz verwendeten chemischen Mittel (Pestizide) und deren Anwendung. Die ersten mehr einleitenden Seiten des Buches befassen sich kurz mit allgemeinen Begriffen der Zusammensetzung von Pflanzenschutzmitteln (Formulierungen) wie etwa Emulsion, Suspension, Netzmittel, Adhäsivstoffe, Stabilisatoren usw.) gefolgt von toxikologischen Gesichtspunkten sowie Aspekten der Aufbewahrung, Mischbarkeit, Brühenbereitung, Pflanzenschutzgeräte und gesetzliche Regelungen.

Der Hauptteil dieses Buches ist jedenfalls der Besprechung der einzelnen Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe, keine Handelsnamen) gewidmet. Beginnend mit den Fungiziden sind der Schwefel (verschiedene Typen von Schwefelpräparaten) ebenso wie das Kupfer in jeweils 6 Seiten sehr ausführlich behandelt. Im allgemeinen ist jedem Pestizid etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  Seite Raum geschenkt. Angaben bzw. Hinweise über die Wirkstoffkonzentrationen handelsüblicher Formulierungen, über die Anwendungsgebiete, das heißt, wogegen die Mittel wirksam sind und eingesetzt werden, über die Anwendungskonzentration und vielfach auch über die Mischbarkeit mit anderen Präparaten machen mit den einzelnen Pflanzenschutzmitteln vertraut. Nach Besprechung der einzelnen Fungizide wird mit ein paar Seiten allgemeinerer Natur über Insekten und Milben zu den Akariziden und Insektiziden übergeleitet. Zum Beispiel werden aus der Gruppe der insektiziden Phosphorsäureester 21 Stoffe einzeln behandelt. Ein Abschnitt befaßt sich mit den Nematoden und Nema-

tiziden, gefolgt von den Molluskiziden und den Rodentiziden. Breiteren Raum benötigen die Herbizide, wobei wieder einleitend die verschiedenartigen Mechanismen herbizider Wirkung erklärt werden. 38 Seiten befassen sich schließlich mit der Präsentation der einzelnen Herbizide. Phytohormone und Spurenelemente beschließen die speziellen Ausführungen über die Phytopharmaka. Ein kleines wörterbuchartiges Verzeichnis der wichtigsten Schädlinge und Parasiten sowie eine Übersicht über die gesetzlichen Regelungen sind im Anhang dieses inhaltlich komprimierten aber sehr instruktiven Buches zu finden.

W. Zislavsky

**IV<sup>e</sup> conference du groupe international d'étude des virus et des maladies a virus de la vigne. (4. Tagung der internationalen Arbeitsgruppe für das Studium der Viren und Viruserkrankheiten der Weinrebe.)** 16. bis 18. Juni 1970, Colmar. Herausgeber: Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, Oktober 1972. 211 Seiten. 60 F.

Diese Veröffentlichung ist der Tagungsbericht einer Arbeitsgruppe von Virologen aus Europa und Amerika sowie aus Südafrika und Australien, die sich mit der Untersuchung und dem Studium der Viren und Viruserkrankheiten der Rebe beschäftigen. Dieser Tagung, die vom 16. bis 18. Juni 1970 in Colmar stattgefunden hat, waren bereits 3 Tagungen vorausgegangen: 1945 in der Schweiz, 1965 in den USA und 1967 in der Bundesrepublik Deutschland. Das Treffen bot Teilnehmern aus 13 Ländern Gelegenheit, die neuesten Kenntnisse und Ergebnisse auf dem Gebiet der Erforschung der Virus- und Mycoplasma-Krankheiten der Reben auszutauschen und zu diskutieren.

Während in unseren weinbautreibenden Nachbarländern Viruserkrankheiten der Rebe schon beträchtliche Probleme aufgeworfen haben und daher eingehend untersucht werden, sind sie in Österreich derzeit nur von untergeordneter Bedeutung. Wir wissen nur vom vereinzelt Auftreten bestimmter Rebvirosen, ohne daß diese jedoch, von möglichen Einzelfällen abgesehen, wirtschaftlich bedeutungsvolle Ertrags-einbußen für den heimischen Weinbau bedingen würden. Eine genaue Erfassung heimischer Rieden und eine intensive Bearbeitung des Problems der Rebvirosen ist noch nicht durchgeführt worden, so daß wir nicht beurteilen können, wie weit verschiedene Viroten tatsächlich in österreichischen Weinbaugebieten verbreitet sind. Der vorliegende Tagungsbericht enthält 29 Einzelpublikationen über die Mitteilungen der Tagungsteilnehmer und informiert damit über neue Kenntnisse in ganz speziellen Teilbereichen des komplexen Fachgebietes der pflanzlichen Virologie. Denn nicht nur vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus muß den Viroten erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden, sondern auch für die Praxis sind neue Erkenntnisse von grundlegender Bedeutung um wirtschaftlich beträchtliche Ertrags- und Qualitätseinbußen vermeiden zu können. Der Inhalt der Publikation ist nach 3 Themenkreisen gegliedert, denen die einzelnen Beiträge zugeordnet sind.

Die Arbeiten der 1. Gruppe beziehen sich vor allem auf Probleme und Methoden der Gesundheits-Selektion und damit auch auf Fragen der Diagnose und des Nachweises von Rebvirosen. Besonders berücksichtigt sind mechanisch nicht übertragbare Viren. Tagungsteilnehmer aus Australien, Deutschland und Italien berichten über Probleme der Gesundheitskontrolle und über Erfahrungen mit verschiedenen Testmethoden. Aus Frankreich, der Schweiz und Südafrika liegen Unter-

suchungen über die Verbreitung und das Vorkommen von Rebviren vor. Je ein Beitrag behandelt die Übertragbarkeit eines Virus (USA), die Auswirkungen zweier Viren auf Rebwachstum und Produktivität (Frankreich), die Anfälligkeit virus-intoleranter Sorten (Ungarn) und die Behandlung kranker Pflanzen mittels Thermotherapie (Frankreich).

In der 2. Gruppe behandeln 9 Beiträge mechanisch auf krautige Testpflanzen übertragbare Viren und deren Charakterisierung mittels chemisch-physikalischer Verfahren. Aus Kanada liegen Untersuchungen zur Reinigung und Charakterisierung des PRMV (peach rosette mosaic virus) sowie zur Methodik der Unterscheidung von Stämmen dieses Virus vor.

Aus Jugoslawien wird der erstmalige und zweifelsfreie Nachweis des TMV (tobacco mosaic virus) in Reben gemeldet. Aus Portugal wird sowohl über ein bisher unbeschriebenes Virus der Rebe, als auch über die Isolierung eines anderen Virus aus Gewebekulturen der Rebe berichtet. Drei Autoren aus den USA erwähnen kurz ein bisher nicht bekanntes Auftreten des TRSV (tobacco ringspot virus) in der Rebe.

Ein Beitrag aus Italien bezieht sich auf die Ähnlichkeiten von HCMV (hungarian chrome mosaic virus) und TBRV (tomato black ring virus) und auf verschiedene Charakteristika, die zu deren Unterscheidung geeignet sind. Aus Deutschland wird über die Isolierung eines saftübertragbaren Virus, dessen mechanische Übertragung auf Testpflanzen positiv verlief, berichtet, aus Frankreich über Verbesserungen physikalischer und serologischer Techniken zum Nachweis von Viren in Reben.

Die 5 Beiträge des dritten Teiles beschäftigen sich mit virosenähnlichen Krankheiten und tierischen Vektoren. Aus der Schweiz wird das Auftreten der „Flavescence doree“ gemeldet und auf mögliche Beziehungen dieser Krankheit zur „corky bark“ verwiesen. Zwei Artikel von 4 französischen Phytopathologen setzen sich mit der möglichen Bedeutung eines Luft-Vektors für die Epidemiologie einer Virose auseinander. Aus Jugoslawien wird über die Verbreitung verschiedener Nematoden in Weingärten berichtet. Eine kurze Notiz aus Deutschland weist auf virosenähnliche Symptome hin, die in Beziehung zu anderen Krankheiten oder Parasitenbefall der Rebe stehen.

Einige technische Hinweise über die nächste Konferenz der Arbeitsgemeinschaft und über verschiedene Veröffentlichungen derselben be-schließen diesen Tagungsbericht.

G. Nieder

**Die Forstschädlinge Europas.** Ein Handbuch in fünf Bänden. Unter Mitwirkung zahlreicher Wissenschaftler herausgegeben von Professor Dr. Wolfgang Schwenke, München. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

**Band I: Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten.** 1972. 474 Seiten mit 172 Abbildungen. Subskriptionspreis DM 164'—, Einzelpreis DM 196'—.

**Band II: Käfer.** 1974. 508 Seiten mit 200 Abbildungen. Subskriptionspreis DM 269'—, Einzelpreis DM 323'—.

Als Karl Escherich starb, war sein Lehr- und Handbuch „Die Forstinsekten Mitteleuropas“ unvollendet. Vor die drei Möglichkeiten gestellt, diese Grundlage der neuzeitlichen Forstentomologie durch Herausgabe des fehlenden Bandes IV (die anderen Teile sind von 1913 bis 1941 erschienen) zu komplettieren, es im Hinblick auf die inzwischen erreichten fachlichen Fortschritte zu überarbeiten, oder aber etwas völlig Neues zu schaffen, entschied man sich nach reiflicher Überlegung

für den letztgenannten Weg. Dafür sprachen mehrere Gründe. Zunächst erschien es zweckmäßig, eine Trennung von Lehr- und Handbuch vorzunehmen, wie dies in allen anderen wissenschaftlichen Disziplinen üblich geworden ist. Ziel des Herausgebers ist ein von zahlreichen international anerkannten Experten zu gestaltendes Handbuch. Die angestrebte Vollständigkeit erforderte eine Ausweitung des Stoffes: Es sollten alle Forstschädlinge und, anstelle der unmotivierten Beschränkung auf Mitteleuropa, alle europäischen Länder in die Betrachtung einbezogen werden. Der Umfang des Werkes, durchschnittlich 500 Seiten je Band, konnte nur durch Ausklammerung der räuberischen und parasitischen Insekten sowie durch Komprimierung des Textes in den gesteckten Grenzen gehalten werden. Unter Bedachtnahme auf den Handbuchcharakter wird lediglich das zur Schadensbeurteilung und -abwehr erforderliche Wissen vermittelt. Auf Bestimmungstabellen und die Erörterung von Details (Populationsdynamik, Bekämpfungsmaßnahmen und anderes) wird im allgemeinen verzichtet; hier helfen reichhaltige Literaturverzeichnisse weiter. Im Vordergrund stehen die an forstlich genutzten Bäumen merklich schädigenden Tierarten, während Schädlinge an Unterholz und Beerensträuchern sowie wirtschaftlich zu vernachlässigende Baumschädlinge geringere Beachtung finden. Die sehr instruktiven Schwarzweiß-Abbildungen lassen Farbtafeln nicht vermissen.

Im ersten Band werden durchwegs forstschädliche Tiergruppen besprochen, die bisher noch keine zusammenfassende Würdigung erfahren haben. Das Hauptaugenmerk gilt den Blattläusen (224 Seiten, 1.065 Literaturzitate) sowie den ebenfalls sehr problemreichen Gallmilben. Der zweite Band befaßt sich mit der artenreichsten und forstwirtschaftlich schädlichsten Tierordnung, wobei den Blatthorn-, Bock-, Rüssel- und Borkenkäfern der gebührende Vorrang eingeräumt ist.

In absehbarer Zeit — die Bände III (Schmetterlinge), IV (Hautflügler und Zweiflügler) und V (Wirbeltiere) sollen im Abstand von jeweils einem Jahr herauskommen — werden die europäischen Forstwirte und Forstzoologen über einen Ratgeber verfügen, der konkurrenzlos sein dürfte.

† O. Schreier

Sharma (M. L.): **Bibliography of Aphidoidea (Bibliographie der Aphidoidea)**, Band 3, 207 Seiten. Editions Paulines, Sherbrooke, Canada, 1972. Can. \$ 15.—.

Der erste Band ist 1969, der zweite 1970 erschienen (siehe Referate in 41/1970 und 44/1974 der Pflanzenschutz-Berichte). Daß bereits nach so kurzer Zeit eine Ergänzung erforderlich wurde, ist ein eindrucksvoller Beweis für die Bedeutung der Blattläuse — einschließlich der Phylloxeriden und Adelgiden — in Forschung und Praxis, die sich in einer entsprechend regen publizistischen Tätigkeit manifestiert. Im ersten Teil des vorliegenden Buches sind, in alphabetischer Reihenfolge der Autoren, an die 3.000 Titel neuerer Veröffentlichungen angeführt. Durch den bewährten Schlüssel, der das Gesamtgebiet in 22 Problemkreise aufgliedert, wird die fachliche Orientierung sehr erleichtert. Jede Publikation ist durch diesen übersichtlichen Code gekennzeichnet und kann daher dem speziellen Inhalt nach auf einen Blick zugeordnet werden. Der zweite Teil enthält Korrekturen zu den früheren Bänden.

† O. Schreier



Dirsh (V. M.): **Genus Schistocerca (Acridomorpha, Insecta)**. Series Entomologica, Vol. 10, Herausgeber E. Schimitschek, Göttingen. Verlag Dr. W. Junk, The Hague, 1974. 238 Seiten, 56 Strichzeichnungen, 41 Fotos. Geb. Holl. Gulden 88'—.

Wanderheuschrecken sind die wichtigsten Pflanzenschädlinge der Welt. Bereits aus dem Altertum liegen Berichte über verheerende Invasionen vor, wobei es sich höchstwahrscheinlich um *Schistocerca* handelte. Die Gattung ist morphologisch eindeutig definierbar; für ihre Aufgliederung gilt das nicht, was eine große taxonomische Unsicherheit bedingte. In der vorliegenden Revision werden das Genus und die nach rigoröser Bereinigung verbliebenen 22 Arten neu beschrieben. Die gefürchtete Wanderheuschrecke der altweltlichen Tropen und Subtropen wird zwei Subspecies — *S. americana gregaria* und *S. americana flaviventris* — zugeordnet. Ein Bestimmungsschlüssel und eine Liste der zweifelhaften bzw. der seinerzeit irrtümlich zu *Schistocerca* gezählten Gattungen und Arten vervollständigen den systematischen Abschnitt, der auch wesentliche biologische, bionomische und ethologische Angaben enthält. In einleitenden Kapiteln werden Verbreitung, Wanderung, Massenvermehrung und Phasentheorie erörtert. Die in englischer Sprache verfaßte Monographie ist das Ergebnis gründlicher Studien des Autors während seiner fünfundzwanzigjährigen Tätigkeit im Anti-Locust Research Centre, dem heutigen Centre for Overseas Pest Research.

† O. Schreier

Lieberoth (I.): **Bodenkunde, Bodenfruchtbarkeit**. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1969, 2. völlig neubearbeitete Auflage, 336 S., 105 Abb., 35 Tab., M 19'60'—.

Der Boden ist die oberste Lage der festen Erdrinde. Er stellt den Lebensraum für eine große Anzahl von Organismen dar und bietet den höheren Pflanzen Standort, er wird von deren Wurzeln durchdrungen. Die Lehre vom Aufbau, den Eigenschaften und der Entwicklung der Böden ist die Bodenkunde, deren wichtigste Aufgabe die Erforschung der Bodenfruchtbarkeit ist. Mit Bodenkunde und speziell mit der Bodenfruchtbarkeit befaßt sich vorliegendes Buch. Es liegt bereits in zweiter Auflage vor, die gegenüber der ersten umgearbeitet, verbessert und durch zahlreiche Abbildungen ergänzt wurde.

Das Buch beginnt mit den Hauptbestandteilen des Bodens, der Korngrößenzusammensetzung und Körnungsarten, führt über die Besprechung der bodenbildenden Faktoren, die die Bodenentwicklung steuern, wie die bodenbildenden Gesteine, das Klima, das Bodenwasser, Pflanzen und Tiere und der Einfluß des Menschen, zu den bodenbildenden Vorgängen, den Umwandlungs- und Verlagerungsvorgängen. Erst die genaue Kenntnis dieser Vorgänge, die miteinander in Wechselwirkung stehen, ist die Grundlage jeder Bodenverbesserungsmaßnahmen.

Der „Einteilung, Beschreibung und Kartierung“ der landwirtschaftlich genutzten Böden ist der mittlere Teil des Buches gewidmet. Für die Einteilung der Böden wird zwischen „Bodentypen“, deren Einteilung nach charakteristischen Horizontabfolgen erfolgt, „Substrattypen“, die nach charakteristischen Substraten und Substratabfolgen eingeteilt werden und als Kombination mit verbreitet auftretenden Substrat- und Horizontalabfolgen, den „Bodenformen“ unterschieden.

Die Systematik der in diesem Buch besprochenen landwirtschaftlich genutzten Böden beruht auszugsweise auf den Gliederungen von Kubiena, Mückenhausen, Kundler bzw. von Ehwald, jedoch wird, besonders von den erstgenannten drei Autoren, manchmal beträchtlich abgewichen. Die Hauptkategorie der Einteilung bildet der „Bodentyp“, der durch eine ihm charakteristische Horizontalfolge gekennzeichnet ist. In der Folge werden nun die landwirtschaftlich genutzten Bodentypen, welche in der DDR vorkommen, behandelt. Unter „Kartierung“ wird auf die bis zum Jahre 1955 in der DDR durchgeführte Bodenschätzung eingegangen, wobei das Ackerland etwas anders behandelt wurde als die Grünlandschätzung. Die Bewertung der Böden erfolgte nach dem Vergleichssystem, die Auswertungen wurden in Karten eingetragen.

Der letzte große Abschnitt des Buches befaßt sich mit den „fruchtbarkeitsbestimmenden Eigenschaften und Faktoren des Bodens“, wie z. B. Speicherung und Vermittlung von Pflanzennährstoffen, dem pH-Wert des Bodens, dem Hohlraum- und Porensystem des Bodens sowie dem Einfluß von Bodenwasser und Bodenluft, mechanische Eigenschaften, worunter man Quellung, Schrumpfung, Konsistenz, Reibung, Festigkeit usw. versteht. Es folgt die Behandlung von Bodentemperatur und Bodenlebewesen. Die Wechselbeziehungen der einzelnen besprochenen fruchtbarkeitsbestimmenden Eigenschaften bilden den Abschluß des dritten Abschnittes.

Als Anhang wurde eine einheitliche Richtlinie und ein einheitliches Formular veröffentlicht, welche speziell zum Zwecke der standardisierten Standortaufnahme für die DDR entwickelt wurden. Ein ausführliches Literaturverzeichnis und ein Sachregister schließen das Buch.

Obwohl das Buch für die DDR bestimmt ist und nur die landwirtschaftlich genutzten Böden besprochen werden, ist es in den allgemeinen Teilen derart umfassend und ausführlich, die Landschaft der DDR mit den dazugehörigen Bodentypen so vielgestaltig und mannigfaltig, daß das Buch ohne weiteres als Einführung in die Bodenkunde für ganz Mitteleuropa angesehen werden kann.

Dr. Heide Schattauer

**Annual Review of Entomology.** Herausgeber R. F. Smith, T. E. Mittler und C. N. Smith. Annual Reviews Inc., Palo Alto, California. Bd. 18, 1973, 512 Seiten; Bd. 19, 1974, 512 Seiten; Bd. 20, 1975, 514 Seiten. Richtpreis: 12'50 Dollar.

Die Insektenkunde, früher eine wenig beachtete Domäne berufsmäßiger Forscher und Liebhaber, wurde vor allem durch die chemische Schädlingsbekämpfung und die damit verbundenen Probleme in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gerückt. Namentlich die Angewandte Entomologie hat einen Aufschwung erfahren, der eine zunehmende Spezialisierung auf Kosten des Gesamtüberblickes erzwingt. Hier Abhilfe geschaffen zu haben, ist das bleibende Verdienst der Initiatoren der ARE. Experten aller entomologischen Disziplinen informieren in Sammelreferaten über den neuesten Stand und die Tendenzen im jeweiligen Sektor. Im folgenden werden nur pflanzenschutzlich interessante Titel in teilweise freier Übersetzung genannt. Band 18: Bekämpfung und Ausrottung des Baumwollkapselkäfers; Bionomie der Corn Rootworms (*Diabrotica* sp.); Bionomie der an Apfel schädlichen Wickler; Variabilität bei Spinnmilben; Schädliche Insekten im Kaffee-

bau; Ökonomische Schadensschwellen; Verhaltensreaktionen auf Pheromone; Methoden und Ergebnisse ernährungsphysiologischer Untersuchungen an Insekten; Die neurohormonale Steuerung des Sexualverhaltens der Insekten. Auch in Band 19 kommt die landwirtschaftliche Entomologie zu Wort: Biometeorologie und Insektenflug; Beziehungen zwischen Gleichgewicht und Mannigfaltigkeit des Insektenbestandes in Agro-Ökosystemen. Band 20 gewährt Themen der land- und forstwirtschaftlichen Entomologie besonders breiten Raum: Biologie und Bekämpfung eingeschleppter Feuerameisen; Biologische Bekämpfung von Wasserunkräutern; Biologie und Ökologie der Diaspididen; Physiologie der Insekten-Resistenz von Bäumen; Für Insekten und Milben pathogene Viren; Pestizide betreffende gesetzliche Regelungen (USA); Erbliche Sterilität bei Schmetterlingen; Neue Ergebnisse der Maiszünslerforschung in Nordamerika; Die Wirkung von Insekten auf nützliche Arthropoden; Die Resistenz von Getreide gegen schädliche Insekten; Schädlingsbekämpfung durch Juvenilhormone; Genetische Methoden der Schädlingsbekämpfung.

† O. Schreier

Henschler (D.): (Deutsche Forschungsgemeinschaft): **Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe. (Toxikologisch arbeitsmedizinische Begründung von MAK-Werten. Maximale Arbeitsplatz-Konzentration.)** — Bearbeitet von den Arbeitsgruppen „Aufstellung von MAK-Werten“ und „Festlegung von Grenzwerten für Stäube“ der Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft. 1. und 2. Lieferung (1972 und 1973). Verlag Chemie.

Das zitierte Werk stellt in seinem äußeren Habitus eine Sammlung von Loseblättern in einem Plastikordnerumschlag mit zwei Metallstiften dar. Dieses System erlaubt eine fortlaufende Ergänzung und Erweiterung der toxikologischen Beurteilungen der den einzelnen Schadstoffen gewidmeten Kapitel. Der Umfang der 1. Lieferung betrug bereits 220 Seiten.

Nach einleitendem Register mit Synonymen, Abkürzungen und Vorbemerkungen ist diese Sammlung alphabetisch nach den bisher darin aufgenommenen Schadstoffen gegliedert. Bestimmend für die jeweils angeführten MAK-Werte ist der neueste Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Der inhaltliche Aufbau der einzelnen Datenblätter ist für alle behandelten Stoffe gleichartig gehalten. An erster Stelle steht hierbei jeweils die Nennung des MAK-Wertes in  $\text{mg/m}^3$  und auch in ppm, sowie das Datum der letzten Festsetzung. Nach einer Aufzählung der Synonyme, der Anführung der Strukturformel und der wichtigsten chemisch-physikalischen Daten folgt jeweils ein Kapitel über den allgemeinen Wirkungscharakter, in welchem in konzentrierter Form die Toxikologie des behandelten Schadstoffes beschrieben wird. Weitere Abschnitte betreffen mehr oder minder vorhandene Erfahrungen beim Menschen sowie tierexperimentelle Befunde, wobei die medizinisch-physiologischen bzw. toxischen Auswirkungen verschiedener Schadstoffkonzentrationen im Vordergrund stehen und teils auch in Tabellenform zusammengefaßt sind. Abschließend wird in wenigen Sätzen erörtert, warum es zu der Festsetzung des angeführten MAK-Wertes gekommen ist, wobei gemäß den allerneuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der betreffende MAK-Wert einer Kritik bzw. Diskussion unterzogen wird. Literatur ist reichlich angeführt. Unter den behandelten Substanzen befinden sich industriell wichtige Gase, Dämpfe, Aerosole und Stäube

verschiedenster Verbindungen wie Lösungsmittel, Säuren, Pestizide, technologisch verwendete Chemikalien. Quarz-Feinstaub, Asbest-Feinstaub und Baumwollstaub sind separat zusammengefaßt. Umfangmäßig sind etwa 2 bis 10 (meist 4 bis 6) Seiten den einzelnen Substanzen gewidmet.

W. Zislavsky

Stewart (W. D. P.): **Algal Physiology and Biochemistry**. (Physiologie und Biochemie der Algen.) Botanical Monographes, Vol. 10, Blackwell Sci. Publications Ltd, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1974, 989 Seiten, Abbildungen, 15'50 Pfund.

Angesichts der Tatsache, daß zahlreiche Forscher in zunehmendem Maße Algen gewissermaßen als „physiologisches Werkzeug“ für ihre biologischen Forschungen verwenden, soll vorliegender Band 10, der Botanischen Monographien eine umfassende, den derzeitigen Kenntnissen entsprechende Darstellung der Physiologie und der Biochemie der Algen bringen und der biologischen Forschung dienen.

Diesem Vorsatz wird in 32 Spezialbeiträgen nachgekommen, wobei für jeden Beitrag ein Spezialist bzw. ein Spezialistenteam gewonnen werden konnte. Ohne rangmäßige Wertstufung seien einige Kapitel genannt: Biochemische Taxonomie, Ionenaufnahme, Algenkulturen, Vitamin- und Wuchsstoffbedarf, N-Assimilation und Eiweißsynthese, Algentaxonomie. Jedem Kapitel ist eine umfassende Literaturzusammenstellung beigegeben. Ein Artenindex und ein Stichwortindex sind angeschlossen.

B. Zwatz

Yaron (B.), Danfors (E.) and Vaadia (Y.): **Arid Zone Irrigation (Beregnung im ariden Klimagebiet)**, Ecological Studies, Analysis and Synthesis, Vol. 5, 1973, 434 Seiten, 181 Strichzeichnungen, Diagramme und Tabellen, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, US-Dollar 36'20.

In der Publikationsserie des Springer-Verlages „Ökologische Studien — Analysen und Synthesen“ schließt nunmehr der 5. Band mit dem Spezialgebiet „Beregnung im ariden Klimagebiet“ an.

Thematisch umfaßt der Buchinhalt mehr die wissenschaftlichen Grundlagen der mit der Beregnung im Zusammenhang stehenden Wissensgebiete und nicht etwa nur eine reine technische Anleitung zur Feldberegnung. Das erste Kapitel befaßt sich mit dem Klima und den Böden des ariden und semiariden Klimagebietes, wobei diese Zone alle sommertrockenen und niederschlagsarmen (200 bis 1.000 mm) Winterregengebiete umfaßt. Im speziellen fallen in die ariden Zonen die Gebiete mit weniger als 250 mm Jahresniederschlag, wobei die Kulturpflanzen während keiner Periode ohne zusätzliche Beregnung auskommen. Die semiariden Gebiete umfassen das Savanna-, das Mittelmeer- und das Steppenklimate; in diesen Gebieten bedürfen die Kulturpflanzen während der Hochvegetation einer Beregnung. Die Darstellung der Bodentypen der ariden Klimazone wird veranschaulicht durch Profilzeichnungen und Bodenangaben.

Die weiteren Kapitel beziehen sich auf den Naturstoff Wasser für die Beregnung (Hydrologische Grundlagen, Bewirtschaftung der Wasservorräte, Wasserqualität — Salz-, Natrium-, Chlorid-, Bor-, Pestizidgehalt), Wassertransport im Boden-Pflanzen-Atmosphärensystem, Chemische Vorgänge in beregneten Böden (Ionenaustausch, Bodenlösung

und Düngung), Meß- und Kontrollmethoden für die Beregnung, Auswirkungen des Salzgehaltes des Beregnungswassers auf Boden und Pflanzen, Bewässerungstechnik (Beregnungs-, Überflutungs-, Berieselungssysteme). Wasserbedarf der Kulturpflanzen in bezug auf die Umweltbedingungen (Weizen, Baumwolle, Erdnüsse, Gemüse, Kartoffel, Tomaten, Futterpflanzen, Silomais, Alfalfa, Obstkulturen) und abschließend das Kapitel „Düngende Bewässerung“.

Das Buch bietet eine umfassende und interessante Darstellung nicht nur direkter, sondern auch indirekter Belange der Beregnung, so daß der Inhalt sicher eine breite Leserschicht anzusprechen vermag. Von der Warte des Pflanzenschutzes aus sind vor allem jene Abhandlungen von besonderem Interesse, die sich mit jenen Fakten befassen, welche die Qualitätsbeeinflussung des Beregnungswassers als Folge von Kontaminationen mit Agrochemikalien (Dünger und Pestizide) sowie mit Industrie- und städtischen Abfällen betreffen. Es handelt sich im allgemeinen um anorganische und organische Stoffe und es wird darauf verwiesen, daß diese Stoffe einen nachteiligen Einfluß auf den Boden haben können. Toleranzwerte für eine Auswahl von Herbiziden sind in einer Tabelle zusammengefaßt.

B. Zwatz

Claussen (T.): **Die Reaktionen der Pflanzen auf Wirkungen des photochemischen Smogs.** Heft 3 d. Schriftenreihe „Acta Phytomedica“, 1975, 132 Seiten mit 44 Abbildungen und 35 Tabellen, kartoniert DM 39'60. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Zu den bekanntesten Luftverunreinigungen zählen die sogenannten Smogbildungen, das sind Emissionen, die unter bestimmten Witterungskonstellationen entstehen und hauptsächlich in den Abgasen von Kraftfahrzeugen ihren Ursprung haben. Der Begriff „Smog“ setzt sich aus den englischen Worten smoke = Rauch und fog = Nebel zusammen.

Es handelt sich um ein Gemisch gasförmiger, flüssiger und fester Verbrennungsrückstände, die infolge sehr geringer Teilchengröße in der Luft schweben. Zwei in ihrer Zusammensetzung verschiedene Smog-Typen sind zu unterscheiden: Der Londoner Smog und der Los-Angeles-Smog. Ersterer entsteht an kalten, nebeligen Tagen oder Nächten bei winterlichen Inversionslagen und enthält als hauptsächliche Schadstoffe Schwefeldioxid, Kohlenoxid und Ruß. Dieser Smog hat seinen Ursprung in Verbrennungsgasen von Kraftfahrzeugen und Haushaltsheizungen und tritt vornehmlich in den Wintermonaten auf. Der Los-Angeles-Smog tritt an heißen, trockenen Tagen in den Sommermonaten auf und besteht aus Stickoxiden, Ozon, Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Peroxyacetylnitrat (PAN). Er entsteht ausschließlich aus Erdölprodukten, die in Kraftfahrzeugen verbrannt werden, bei intensiver Sonneneinstrahlung (daher die Bezeichnung als photochemischer Smog).

Smogs sind sowohl für den Menschen als auch für Kulturpflanzen schädlich, ihre Auswirkungen nehmen nicht selten Katastrophencharakter an.

Der Verfasser beschreibt die Wirkungen des Los-Angeles-Smogs, dessen Auftreten auch in der Bundesrepublik Deutschland festgestellt wurde, auf höhere Pflanzen. Sowohl akute als auch chronische Schäden an Blättern, Blüten und Früchten verschiedener Pflanzenarten, histologische und zytologische Veränderungen können durch die Smog-Bestandteile ausgelöst werden. Es werden die chemischen Reaktionen,

die der Smog-Bildung vorausgehen, die meteorologischen Voraussetzungen für die Smog-Bildung, die Schadenssymptome, die Kombinationswirkungen mehrerer Smog-Bestandteile beschrieben. Für den Grad der Schädigung sind das Alter der Blätter und die Entwicklungsphasen der ganzen Pflanze von entscheidender Bedeutung. Von großem Einfluß auf die Empfindlichkeit der Pflanzen gegenüber Ozon ist ihr Kohlehydratgehalt. Die Auswirkungen des Los-Angeles-Smogs auf Pflanzenbestände verdienen in Anbetracht des zunehmenden Kraftfahrzeugverkehrs gewiß auch unter europäischen Verhältnissen besondere Beachtung.

In den USA belief sich der Schaden, den die Landwirtschaft schon im Jahre 1965 durch Smog-Einwirkung auf Pflanzenkulturen erlitt, auf 500 Millionen Dollar, wenn aber die Schäden, die in Gartenanlagen, Parks usw. zu beklagen sind, mitberücksichtigt werden, so erreicht die Schadenshöhe die Größenordnung von 1 Milliarde Dollar. Auch in Europa sind Pflanzenschäden durch Smog-Einwirkung schon festgestellt worden.

Neben den direkten Verlusten sind auch die ökologischen und biozönotischen Folgen von wiederholt einwirkenden Smog-Emissionen in Betracht zu ziehen, wie sie übrigens auch im Futterbau nach Schwefeldioxeideinwirkung nachgewiesen werden konnten, die eine Änderung der Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaften zur Folge haben kann.

Zum Schutz der Pflanzen gegen Smog-Einwirkungen haben sich interessanterweise Blattspritzungen mit chemischen Fungiziden, hauptsächlich aus den Körperklassen der Dithiokarbamate und Thiurame, wie Maneb, Zineb, Ferbam, Ziram, Thiuram, Polyram, bewährt, die vor allem gegen Schadwirkungen ozonisierter Olefine wirksam sind.

Diese Verbindungen enthalten polyvalente Metalle, deren Wirkung man sich als Katalysierung der Reduktion der Peroxide vorstellt. Weitere Möglichkeiten bestehen im Anbau relativ immissionsfester Pflanzen.

Die Schrift vermittelt einen wertvollen Überblick über dieses Teilgebiet der Immissionskunde.

F. Beran

Ellenberg (H.), Esser (K.), Merxmüller (H.), Sitte (P.) und Ziegler (H.): **Fortschritte der Botanik — Anatomie und Morphologie, Physiologie, Genetik, Systematik, Geobotanik.** Band 32, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1970, 378 Seiten, 16 Abbildungen, DM 48.—.

Um eine Preissenkung der „Fortschritte der Botanik“ zu ermöglichen, haben sich die Herausgeber und der Verlag vor dem Erscheinen dieses Bandes entschlossen, vom traditionellen Druckverfahren abzugehen und die „Fortschritte“ photomechanisch herzustellen. Ab dem vorliegenden Band werden auch in Zukunft die „Fortschritte“ auf diese Weise hergestellt werden.

Der erste Hauptabschnitt über Anatomie und Morphologie bringt in diesem Band Berichte über „Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle“, „Submikroskopische Cytologie und molekulare Organisation der procaryotischen Zelle“ sowie über den „Zellfeinbau bei Algen“

Der zweite Abschnitt, „Physiologie“, der umfangreichste dieses Bandes, berücksichtigt die Teilgebiete Mineralstoffwechsel, Photosynthese, Kohlenhydrat- und Säurestoffwechsel, Stoffwechsel organischer N-Verbindungen

(Regulation des Aminosäurestoffwechsels), sekundäre Pflanzenstoffe (Biosynthese iridoider Naturstoffe), Wachstum (Berücksichtigung der Auxine, Abscisinsäure, Äthylen, Gibberelline, Cytokinine), Entwicklungsphysiologie (Entwicklungsphysiologie niederer Pflanzen, „in vitro“-Kulturen, Wirkung von Äthylen), Strahlenwirkungen (ionisierende Strahlung, Wirkung auf DNS und Reparatur- und Erholungsprozesse) und Bewegungen (Phototropismus).

Im Abschnitt „Genetik“ findet man Beiträge über „Rekombination“, „Mutation“, Funktion: Regulationsmechanismen bei der Synthese von „Proteinen“ und „Populationsgenetik“.

Im folgenden Abschnitt „Systematik“ wird die Systematik und Phylogenie der Algen und Pilze sowie die Systematik der Flechten, Moose und Farnpflanzen behandelt.

Der letzte Hauptabschnitt berichtet über Fortschritte auf dem Gebiet der Geobotanik. Er gliedert sich in die Kapitel Areal- und Florenkunde (Floristische Geobotanik), Floren- und Vegetationsgeschichte seit dem Ende des Tertiärs (Historische Geobotanik), Vegetationskunde (Soziologische Geobotanik) und Standortslehre (Ökologische Geobotanik).

Vom phytopathologischen Standpunkt aus erscheint das Kapitel über „Systematik und Stammesgeschichte der Pilze“ interessant, da u. a. auch über neuere Kenntnisse auf dem Gebiet pflanzenpathogener Pilze referiert wird und diesbezüglich Originalarbeiten zitiert werden.

Jedes einzelne Kapitel der fünf Hauptabschnitte wird von einem Literaturverzeichnis, das die im vorangegangenen Text erwähnten Autoren berücksichtigt, abgeschlossen.

Ein alphabetisches Sachverzeichnis bildet den Abschluß dieses Bandes und erleichtert sehr wesentlich dem an einem bestimmten Fachgebiet oder Problem besonders interessierten Leser und Fachmann die Orientierung und das Auffinden bestimmter Stellen des Textes.

G. Nieder

Ellenberg (H.), Esser (K.), Merxmüller (H.), Sitte (P.) und Ziegler (H.): **Fortschritte der Botanik — Anatomie und Morphologie, Physiologie, Genetik, Systematik, Geobotanik.** Band 34, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1972, 500 Seiten, 24 Abbildungen, DM 68.—.

Wie alle anderen Bände der „Fortschritte der Botanik“ gliedert sich auch dieser in die 5 Hauptabschnitte Anatomie und Morphologie, Physiologie, Genetik, Systematik und Geobotanik.

Im ersten Kapitel des ersten Hauptteiles (Anatomie und Morphologie) wird auf neuere Arbeiten über Feinbau und Struktur von Zellorganellen eingegangen. Das folgende Kapitel behandelt die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle, wobei der Kern- und Zellteilung besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Aus Raumgründen entfällt in diesem Berichtsjahr die Besprechung des Chromosomenfeinbaus und des kinetischen Apparates. Auf das kurze Kapitel „Submikroskopische Cytologie und molekulare Organisation der prokaryotischen Zelle“ folgt das letzte Kapitel des ersten Hauptabschnittes, „Morphologie einschließlich Anatomie“, das in diesem Band wieder vertreten ist. Es werden Arbeiten zur Morphologie und Anatomie der Sproßachse und der Wurzel berücksichtigt. Es ist vorgesehen, den Abschnitt über Blatt, Blüte und Infloreszenz im nächsten Band folgen zu lassen.

Der zweite Hauptteil beginnt mit dem Kapitel „Zellphysiologie“. Die Mitose wird hier nicht unter morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten behandelt, wie es in verschiedenen vorangegangenen Bänden schon der Fall war, sondern vom Standpunkt der Physiologie aus betrachtet, wobei auch Untersuchungen an zoologischen Objekten und zur Meiose berücksichtigt werden. Im folgenden Kapitel „Wasserumsatz und Stoffbewegungen“ sind mehr als 1.900 Publikationen einschlägiger Themen aus einem 3jährigen Berichtszeitraum berücksichtigt. Hier ergeben sich auch Berührungspunkte mit der Phytopathologie, da Fragen und Probleme der Transpiration und des Wasserhaushaltes der Pflanzen in inniger Beziehung zu physiologischen Störungen und zu Krankheitsauftreten stehen können. Das Kapitel „Mineralstoffwechsel“ berichtet über Arbeiten zur Funktion der Mineralstoffe aus den Jahren 1969 bis 1971. Im Hinblick auf Mangelkrankheiten bei Kulturpflanzen sind verschiedene hier erwähnte Publikationen von Interesse. Im Kapitel „Photosynthese“ stellt die zusammenfassende Dokumentation der Forschungsergebnisse aus den Jahren 1970 bis 1971 eine Standortsbestimmung dar, wobei sowohl auf bisher gelöste und abgeschlossene Teilprobleme als auch auf noch offene Fragen eingegangen wird. Es soll keine lückenlose Zusammenfassung aller im erwähnten Zeitraum erschienenen einschlägigen Veröffentlichungen sein, sondern eine subjektive Auswahl aus der großen Fülle erschienener Publikationen.

Der letzte zusammenfassende referierende Bericht über den Kohlehydratstoffwechsel war 1970 (Band 32) und über den Säurestoffwechsel 1966 (Band 28) erschienen. In diesem Band wird der Säurestoffwechsel gegenüber dem Kohlenstoffhydratstoffwechsel in den Vordergrund gestellt. Es wurden zwei Themen des Säurestoffwechsels herausgegriffen: der Glykolatstoffwechsel (bisher noch nicht in den „Fortschritten“ behandelt) und der Säurestoffwechsel der Succulenten (zuletzt 1959, Band 22). Vom Kohlenhydratstoffwechsel werden Arbeiten über verzweigte Zucker, Saccharose und Chitin besprochen.

Es folgt das Kapitel „Stoffwechsel organischer N-Verbindungen“; die vorliegende Übersicht behandelt Fortschritte auf dem Gebiet des Aminosäure-Stoffwechsels, wobei Untersuchungen an höheren Pflanzen in den Vordergrund gestellt worden sind.

Im Kapitel „Sekundäre Pflanzenstoffe“ werden Veröffentlichungen zur Phenoloxydation und Alkaloidbiogenese besprochen. Das Kapitel „Wachstum“ behandelt das Vorkommen, die Biosynthese und die Wirkungsweise von Auxinen, Gibberellinen, Cytokininen, Abscissinsäure und Xanthoxin, Äthylen und Lunularsäure.

Die Kapitel „Entwicklungsphysiologie“, „Strahlenwirkungen“ (Photoregulation: Phytochrom, Blaulicht-absorbierende Pigmente) und „Bewegungen“ (Gleitbewegungen, Bau und Funktion der Geißeln, lichtgesteuerte und durch stoffliche Einflüsse gesteuerte Ortsbewegungen, Schwerkraftwirkung) beschließen den umfangreichen Hauptteil „Physiologie“.

Der folgende Hauptteil „Genetik“ ist in 4 Kapiteln gegliedert.

Replikation: in den dieser Publikation vorangegangenen Jahren waren vor allem auf dem Gebiet der DNS-Replikation besondere Fortschritte erzielt worden.

Rekombination: hier werden neue Erkenntnisse über Aspekte der Genkartierung und Rekombinationssysteme bei Prokaryonten behandelt. Mutation: der gegenwärtige Stand der Erkenntnisse der molekularen



Grundlagen der Mutationslösung wird erörtert; dieser Abschnitt bezieht sich überwiegend auf an Prokaryonten gewonnene Ergebnisse. Funktion des genetischen Materials: hier wird sowohl über Untersuchungen zur Transkription und ihrer Regulation bei Bakterien und Bakteriophagen als auch über die Regulation der Enzylsynthese bei Bakterien und Pilzen berichtet.

Im 4. Hauptteil des vorliegenden Bandes, „Systematik“, wird wieder über die Systematik und Phylogenie der Algen und Pilze sowie über die Systematik der Flechten, Moose und Farne referiert. Der 5. und letzte Hauptteil, „Geobotanik“, beinhaltet Kapitel zur „Areal- und Florenkunde (Floristische Geobotanik)“: ein Überblick über die neuesten Veröffentlichungen läßt das rasche Entwicklungstempo der Arealkunde in den letzten Jahren erkennen.

„Vegetationskunde (Soziologische Geobotanik)“: auf diesem Gebiet ist es kaum mehr möglich, einen annähernd vollständigen Überblick zu geben; daher werden vor allem neuere Tendenzen hervorgehoben und betont; in jedem Band werden andere Gebiete der Vegetationskunde besonders berücksichtigt.

„Standortslehre (Ökologische Geobotanik)“: im Rahmen des Internationalen Biologischen Programmes liegen zahlreiche Einzelpublikationen und einige Sammelbände vor, die als Grundlage verschiedener Themenkreise erörtert werden.

Die Kapitel „Blütenökologie“ und „Symbiosen“ beschließen diesen letzten Hauptteil. Der Abschnitt „Symbiosen“ ist in 2 Teile gegliedert: Teil a behandelt die Stickstoff-Bindung, Teil b Mykorrhiza.

Ein Literaturverzeichnis am Ende eines jeden Kapitels beinhaltet die im Text angeführten Publikationen und Literaturstellen. Ein Sachverzeichnis beschließt den Band.

G. Nieder

Ellenberg (H.), Esser (K.), Merxmüller (H.), Schnepf (E.), Ziegler (H.): **Fortschritte der Botanik**, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 36. Band, 1974, 16 Bilder, XVIII, 359 Seiten, Leinen, DM 98.—.

Im Abschnitt „Morphologie“ sind die Kapitel Allgemeine und Molekular-Zytologie, Spezielle Zytologie (Zytologie und Morphogenese der prokariotischen Zelle, Morphologie und Morphogenese der Algenzelle sowie Morphologie und Anatomie der höheren Pflanzen bei Vegetations- und Reproduktionsorganen) behandelt.

Unter „Physiologie“ werden die neuesten Entwicklungen in der Zellphysiologie, der Photosynthese (CO<sub>2</sub>-Stoffwechsel), den Stoffwechsel von Kohlehydraten, Organische Säuren, anorganische N-Verbindungen und von Flavinen, ferner die Bewegungsphysiologie, der Geotropismus und das Wachstum dargestellt.

Der Abschnitt „Genetik“ behandelt neben den Kapiteln Replikation und Rekombination vor allem die Möglichkeiten der Testung mutativer Substanzen, der Kontrollelemente in der Protein-Synthese sowie der extrakariotischen Vererbung.

„Taxonomie“ widmet sich der Systematik der Flechten, Moose und Farnpflanzen und der Taxonomie und Phylogenie der Pilze. Hier wird hervorgehoben, daß die Diskussion „um die Stellung der Pilze in der biologischen Welt“ weitergeht. Neue Versuchs- und Untersuchungsbefunde bringen laufend neue Erkenntnisse. Unter eingehender kriti-

scher Darstellung wird in der Folge das derzeit gültige mykologische System dargestellt.

„Geobotanik“ ist schließlich der letzte Abschnitt im Buch, in der Areal- und Florenkunde, Historie der Flora und der Vegetation während der Quatärperiode, Vegetationskunde und Standortslehre behandelt werden.

Auf Grund dieser ausschnitthaften Inhaltsübersicht ist zu ersehen, daß es den „Fortschritten der Botanik“ wieder gelungen ist, die wissenschaftliche Entwicklung und den Fortschritt der letzten Jahre zusammenzufassen. Leider wird der Leserkreis durch die Wahl der englischen Sprache im deutschsprachigen Raum es als Lücke empfinden, daß dieses geschätzte deutschsprachige Standardwerk der Botanik sich nun offensichtlich in zunehmendem Maße der englischen Sprache bedient.

B. Zwatz

Reisch (J.): **Waldschutz und Umwelt**. 344 Abbildungen in 494 Einzeldarstellungen. 11 Fig. XXIII, 568 Seiten, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1974, Preis: Gebunden DM 148'—; US-Dollar 60'40.

Der chemische Pflanzenschutz im Widerstreit verschiedener Meinungen stehend, hat mehr als andere zivilisatorische Eingriffe in das Naturgeschehen Emotionen geweckt. Seine Notwendigkeit, in der Landwirtschaft wohl im wesentlichen außer Streit gestellt, bedeutet in der Forstwirtschaft nach wie vor ein Streitobjekt. Wie der Generaldirektor der Europäischen und Mittelmeerländischen Pflanzenschutzorganisation Dr. Gustav Mathys in seinem Geleitwort ausführt, sind die Forderungen zur Erhaltung der Waldhygiene und zur Steigerung des Wirtschaftserfolges in der Forstwirtschaft nicht immer miteinander vereinbar. Er fügt aber hinzu, daß in einem Revier im Falle von Massenvermehrungen von Schädlingen die chemische Bekämpfung in gewissen Fällen überhaupt die einzige gangbare Lösung darstellt, den Bestand noch zu retten.

Der Autor dieses Werkes ist wohl besonders berufen, in die Diskussion über dieses Problem einzugreifen, verfügt er doch über zwanzigjährige Erfahrung als Forstpathologe, die er sozusagen auf beiden Seiten der Fronten gewinnen konnte, nämlich auf Seite der chemischen Schädlingsbekämpfung, die er aktiv in Form der Flugzeugapplikation übte und anderseits im ökologischen Bereich, der ihm auch die möglichen unerwünschten Auswirkungen chemischer Bekämpfungsmaßnahmen eröffnet.

Der Autor leitet das Werk mit einer Definition des Umweltbegriffes und grundsätzlichen Betrachtungen über die Ursache der Schädlingsvermehrung mit Schilderung wichtiger Großkalamitäten im europäischen Raum ein. Er weist auf die Problematik der Resistenzzüchtung und auf die Unerläßlichkeit systematischer Waldhygiene für die Schaffung hoher Widerstandskraft des Waldes gegenüber Schadensfaktoren hin. Ausgehend von der Darstellung der Zusammenhänge zwischen Bevölkerungsdichte und Widerstand gegen Krankheiten und Schädlinge sowie der Wirkungsweise von Pflanzenschädlingen und ihren Gegenspielern wird sehr eingehend der „Waldschutz“ behandelt. Die Ausführungen machen deutlich, wie sehr die Forstpathologie Lehrmeisterin des modernen Pflanzenschutzes mit seinen neuen Strömungen und seiner ökologischen Betrachtungsweise auch in der Landwirtschaft war und ist. Schon längst bevor die Bestrebungen des integrierten Pflanzenschutzes

in der Landwirtschaft zur Heranziehung von Schadensschwellen führen, spielten die sogenannten kritischen Zahlen in der Prognose von Forstkalamitäten eine entscheidende Rolle.

Die Methoden der forstlichen Schädlingbekämpfung werden kurz behandelt, wobei auch die neuen Entwicklungen, wie die Verwendung von Attraktants, Sexualduftstoffen, Hemm- und Störungsstoffen, Autozidverfahren und mikrobielle Schädlingbekämpfung Berücksichtigung finden.

Der Hauptteil des Werkes ist einer ganzheitlichen Betrachtung der Lebewesen in den Wald-Lebensgemeinschaften gewidmet. „Sehen und Erkennen“ ist, wie Reisch in seinem Vorwort unterstreicht, das oberste Gebot seiner Konzeption, wozu noch hinzuzufügen ist, daß ein besonderes Engagement für biologische Bekämpfung seine Darstellung kennzeichnet.

Die einzelnen Organismen mit ihren in bezug auf die Waldbäume positiven und negativen Leistungen werden eingehend beschrieben, unterstützt von nicht weniger als 344 hervorragenden Schwarzweißabbildungen. Als besonders geglückt müssen die tabellarischen Übersichten beurteilt werden, mit denen die einzelnen Teilabschnitte ausgestattet sind. Sie betreffen Beschreibungen wichtiger Arten, Schadenssymptome und Bekämpfungsverfahren.

Wenn vom Autor als Zweck dieses Buches die Werbung für das Verständnis für die Umweltprobleme einer Schadensabwehr im Wald erklärt wird, so muß anerkennend festgestellt werden, daß diese Zielsetzung ohne emotionelle Übertreibungen erreicht wird, daß dieses hervorragend ausgestattete Werk weit über die engere Umweltproblematik hinaus eine wertvolle Bereicherung der Literatur über Forstschutzprobleme darstellt.

F. Beran

Koepf (H.), Petterson (D.) und Schaumann (W.): **Biologische Landwirtschaft.** Eine Einführung in die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1974, 300 Seiten, 17 Zeichnungen, DM 42.—.

Am Anfang sei der erste Satz der Umschlag-Einführung des Buches zitiert: „Der biologisch-dynamische Land- und Gartenbau ist aktuell“ Auf der Suche nach einer konkreten und kurzen Definition des biologisch-dynamischen Landbaues erfährt der Rezensent, daß sich der biologisch-dynamische Landbau als wesentliches Merkmal vom organischen Landbau abgrenzt, weil er nicht nur als Düngungsverfahren angesehen werden will, sondern den landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betrieb in allen seinen Aspekten zum Inhalt hat. Das Ziel ist der ausgewogene Organismus: gemischter, vielseitiger Betrieb, bäuerliche Tierhaltung, rationelle Abfallverwertung, geschlossener Stoffkreislauf, Unkraut- und Schädlingbekämpfung ohne „Gift“, Gestaltung stabiler Landschaften und stabiler Lebensgemeinschaften. Der Mensch steht im Mittelpunkt des Geschehens. Im Sinne dieses anthroposophischen Gedankengutes soll der kleinbäuerliche Betrieb als arbeitsintensive Wirkungsstätte ein Gegengewicht gegen die städtische Siedlungsform darstellen; also etwa Familienbetriebe bzw. Nebenerwerbsbetriebe, wobei zwar nicht Beschäftigungs-, aber offensichtlich immerhin eine gesunde körperliche Ausgleichstherapie anzustreben ist.

Die biologisch-dynamische Bewegung geht auf eine im Jahre 1924 durch R. Steiner auf dem Gut Koberwitz (bei Breslau — Ostdeutschland)

abgeführte Vortragsserie zurück, worauf sich zunächst der „Versuchsring anthroposophischer Landwirte“ etablierte. Das Bild über die biologisch-dynamische Gedankenwelt wird etwa abgerundet durch die Feststellung, daß die Gesundheit des Bodens sowie der Pflanzen- und Tierwelt davon abhängen, inwieweit es gelinge, die kosmischen, schöpferischen und gestaltenden Kräfte zu vereinen: Nicht die Pflanze z. B. ist primär krank, da sie aus dem gesunden Ätherischen herausgebildet werde, sondern die Umgebung, insbesondere die Böden können erkranken.

Das Buch ist in 11 Kapitel gegliedert: Biologischer Landbau in unserer Zeit, Betriebsorganismus und Landwirtschaft, Pflanzenleben, Böden und Düngung, praktische Beiträge zum biologisch-dynamischen Prinzip, zur Praxis von vorwiegend Ackerbaubetrieben, Tierhaltung und Futtererzeugung, das kranke Tier, die biologisch-dynamischen Methoden im Garten-, Obst- und Weinbau, Qualitätserzeugung vom Anbau her, biologisch-dynamische Erzeugung und Verbraucher und schließlich Folgerungen und Ausblick.

Jedes einzelne Kapitel wird untergliedert in mehrere Abschnitte. In der Pflanzenproduktion spielen die kosmischen und atmosphärischen Wachstumsfaktoren sowie die Humuswirtschaft (Kompostierung) und die Zukauf-Düngemittel (Kiesel, Ton, Kalk) eine wichtige Rolle. Ferner sind biologisch-dynamische Präparate genannt, die eine „dynamische Wirkung entfalten“ und regulierend und fördernd in die Prozesse des Wachstums eingreifen, z. B. Hornmist, Hornkiesel und verschiedene Blumenblütensäfte. Der Unkrautbekämpfung dienen mechanische Maßnahmen (Hackeggen z. B.) und die Fruchtfolge.

Der Buchinhalt ist vielfältig und bewegt sich in einer idealisierten Gedankenwelt. Jeder, der sich eingehend über Entwicklung und Gedankengut dieser anthroposophischen Wirtschaftsweise informieren will, findet damit sicher eine reichhaltige Unterlage mit Bildern, Tabellen, Literaturverzeichnis und Sachregister. Es sei daher nur die Feststellung gestattet, daß die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise weithin unrealistisch erscheint und so in ihrer vollen Konsequenz sicher nicht zum Nutzen der Menschheit reichen könnte. Schließlich sei auch an den eingangs zitierten Satz angeschlossen: Die Aktualität dieser Wirtschaftsweise beruht in der Meinung des Rezensenten mehr auf Fehlinformationen und vielleicht auch Spekulationen, denn auf der Tatsache einer gesunden, ausreichenden, ökonomisch und verantwortungsbewußten Nahrungsmittelproduktion für die sich täglich um Millionen vermehrende Weltbevölkerung, wiewohl auch dieses Argument in dem Buch, in einer abgeschwächten Form zwar, zu widerlegen versucht wird.

Ein ursprünglicher Beweggrund für die Bildung des „Versuchsringes“ liegt in der damaligen ungünstigen Wirtschaftslage und in der Etablierung eines organisierten Absatzes (Demeterwirtschaftsbund). Eine Alternative zur mineralischen Düngung und zum chemischen Pflanzenschutz, wie heute vielfach argumentiert wird, konnte in den zwanziger Jahren nicht der Beweggrund sein, weil zu jener Zeit beide Maßnahmen kaum eine Bedeutung und Verbreitung hatten.

Neben einzelnen, in der Regel stadtnahen Betrieben, die heute ihre „biologischen Produkte“ bewußt und ökonomisch verwerten, scheinen dem Rezensenten eine große Zahl von bergbäuerlichen Extrembetrieben der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise unbewußt etwa zu entsprechen: Dort liegen die in sich weitgehendst geschlossenen, arbeits-

intensiven kleinbäuerlichen Familienbetriebe, die in der überwiegenden Regel kaum einen Zukauf von Mineraldüngern, Futtermitteln- und Pflanzenschutzmitteln tätigen und dementsprechend auf der Basis des kargen Bodens und der reinen Luft und auf der wirtschafts-eigenen Futtergrundlage eine gesunde Tierhaltung und Tierzucht betreiben, mit Stallmist, Gülle und Jauche düngen und dementsprechend im Sinne des Buches z. B. biologische Milch und Butter, biologisches Fleisch, biologische Eier u. a. erzeugen.

Dr. B. Zwatz

Hirschmann (W.): **Acarologie**, Folge 19, Schriftenreihe für vergleichende Milbenkunde, Hirschmann-Verlag, Fürth/Bayern 1973, 180 Seiten, 16 Tafeln mit 119 Abb., brosch. DM 75'—.

In der Folge 19 dieser wertvollen Schriftenreihe wird die Erforschung der *Uropodiden* der Erde mit der Beschreibung von 102 neuen Arten weltweit fortgeführt. Es sind die Teile 134 bis 185 der Gangsystematik der *Parasitiformes* enthalten; neu beschrieben werden 69 Arten aus 13 Gattungen. Ferner werden 4 Gattungen neu aufgestellt und 102 Arten aus weiteren 18 Gattungen neu beschrieben. *Uropodiden* aus Ländern Südamerikas, aus Bolivien, Peru, Ekuador und aus Afrika, so aus Ghana und Tschad sowie aus Ceylon, Australien, Neu-Guinea werden bearbeitet. Ein ausführliches Sachregister, sehr gute Strichzeichnungen, schließen diesen ausgezeichneten, wertvollen Band ab.

H. Böhm

Hirschmann (W.): **Acarologie**, Folge 20, Schriftenreihe für vergleichende Milbenkunde, Hirschmann-Verlag, Fürth/Bayern 1974, 70 Seiten, brosch. DM 20'—.

Die Folge 20 der Schriftenreihe für vergleichende Milbenkunde enthält 5 Teile der Gangsystematik, 186 bis 190, der *Parasitiformes*. Der Teil 186 erläutert die Grundlagen der Gangsystematik. Der Abschnitt 187 gibt nach einem geschichtlichen Überblick eine Zusammenstellung von 935 *Uropodiden*-Arten der Erde, geordnet nach dem Gangsystem und nach den Ländern in zoogeographischen Reichen und Unterreichen. Der Teil 188 beinhaltet eine gangsystematische Vorstudie der *Uropodiden*-Gattungen *Opisthope* und *Piracarus* von Richters 1907. Der Teil 189 beschäftigt sich mit karibischen Landmilben und der Teil 190 bringt die Geschichte der Typenart der Gattung *Dendrolaelaps*, die in Unter-gattungen aufgegliedert wird; ferner werden Stadien von 4 neuen *Dendrolaelaps*-Arten eingehend beschrieben.

H. Böhm

Kindl (H.) und Wöber (G.): **Biochemie der Pflanzen**. Springer-Verlag 1975, 364 Seiten, 271 Abbildungen.

Das vorliegende Lehrbuch der Biochemie bringt eine kompetente und klar gegliederte Darstellung seines Themas. In der Einleitung wird die Zelle und ihre Kompartimente als der Ort, an dem die biochemischen Reaktionen ablaufen, behandelt. Es folgt ein Abschnitt über Enzyme mit den wichtigsten kinetischen und thermodynamischen Grundlagen der Enzymwirkung. Anschließend werden die biochemischen Vorgänge unter den Gesichtspunkten Informationsfluß, Energiefluß und Substanzfluß ausführlich besprochen. Den Abschluß bildet ein Kapitel über biologische Membranen.

Schon die Einteilung und Gliederung des Stoffes zeigt, wie wichtig den Autoren die umfassende Dynamik der biologischen Vorgänge in den Pflanzen erscheint. Beim genaueren Studium erkennt man bald ein weiteres wesentliches Anliegen, nämlich das Aufzeigen vielfacher Zusammenhänge und Verknüpfungen der einzelnen Stoffwechselreaktionen. Deutlich wird der Substratfluß zwischen den verschiedenen Stoffwechselzyklen herausgearbeitet und darauf hingewiesen, daß so Reaktionsprodukte häufig wieder zu Substraten für den Aufbau werden. Schließlich wird immer wieder der fundamentale Zusammenhang hervorgehoben, der zwischen den einzelnen Reaktionen und dem Reaktionsort, den Organellen, besteht und der diese Reaktionen vielfach erst ermöglicht.

Klar wird verständlich gemacht, wie die Regulation der Stoffwechselvorgänge auf verschiedenen Ebenen stattfindet und wie groß die Bedeutung der metabolischen Kompartimentierung ist. Daraus ergibt sich eine umfassende Darstellung der Biosynthesewege des sekundären Pflanzenstoffwechsels.

Der Stoff des Buches ist klar und verständlich dargestellt, die vielen — oft farbigen — Abbildungen sind überaus informativ. Hervorzuheben ist, daß die weiterführende Literatur bis knapp vor Drucklegung berücksichtigt wurde. Ein ausführliches Register rundet das Bild dieses ausgezeichneten Buches ab. Es kann jedem Biochemiker, Biologen, Chemiker und allgemein jedem an Fragen des Pflanzenstoffwechsels Interessierten bestens empfohlen werden.

P. Riedl

Heitefuß, (R.): **Pflanzenschutz. Grundlagen der praktischen Phyto-medizin.** Georg-Thieme-Verlag Stuttgart 1975, 270 Seiten, 74 Abbildungen, 23 Tabellen, flexibles Taschenbuch, DM 18'80.—.

Im Sinne eines verantwortungsbewußten Pflanzenschutzes war es der Wunsch des Herausgebers, eine Informationsgrundlage zu schaffen über Aufgaben, Verfahren und Ziele des modernen Pflanzenschutzes und insbesondere die aktuellen Gesichtspunkte wie z. B. Prognosen, Schadensschwellen, Schadenswahrscheinlichkeit sowie biotechnische und biologische Verfahren herauszustellen.

Die Bedeutung und Rangordnung des Pflanzenschutzes wird sehr klar fixiert durch die einleitende Darstellung der welt- und volkswirtschaftlichen sowie der betriebswirtschaftlichen Bedeutung des Pflanzenschutzes. Dabei wird nicht nur die ökonomische Notwendigkeit beleuchtet, sondern insbesondere auch die ökologische Verantwortung taxiert. Die Kapitel über Befalls- und Schadensprognosen dienen der weiteren Grundlage, entsprechen aber auch dem konsequenten pädagogischen Aufbau des Fachgebietes. Unter dem nächsten Kapitel „Maßnahmen zur Herabsetzung der Schadenswahrscheinlichkeit“ werden die wichtigsten pflanzenbaulichen und bodenkundlichen Möglichkeiten diskutiert und unter dem Begriff Sortenwahl auch die Resistenz, definiert als „Widerstandsfähigkeit gegenüber abiotischen und biotischen Belastungen“, ein breiter Raum eingeräumt.

Naturgemäß wird dem Kapitel „Chemische Bekämpfungsmethoden“ sehr große Ausführlichkeit geschenkt, weil „Betriebssysteme mit hoher spezieller Intensität ohne die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel heute kaum noch denkbar sind, wobei die chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen sinnvoll und sachgerecht in ein modernes, integriertes Pflanzenschutzsystem einzuordnen seien“. Vom jeweiligen Interessen-

gesichtskreis des Lesers aus wird hier wirklich Vielfältiges geboten, von der Besprechung der derzeit wichtigsten Wirkstoff- und Mittelgruppen über die Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel bis zu dem aktuellen Begriff der Mittelresistenz, der Rückstandefrage sowie der „Umweltbelastung durch Pflanzenschutzmittel“.

Im Rahmen des modernen Pflanzenschutzes sind selbstverständlich die biotechnischen Verfahren sowie die biologische Schädlingsbekämpfung wichtige und vor allem auch aktuelle Teilbereiche, wobei in den Ausführungen in sehr klarer Weise die Möglichkeiten und Grenzen dieser Verfahren abgegrenzt werden.

An Hand der Darstellung des integrierten Pflanzenschutzes im Apfelanbau sowie im Ackerbau werden die in den einzelnen Kapiteln gebotenen „theoretischen“ Kenntnisse an praktischen Beispielen angewandt und repliziert.

Mit der Wiedergabe einzelner einschlägiger Gesetzesauszüge und einem Stichwortverzeichnis werden die Ausführungen abgerundet.

Dem Rezensenten scheint die Gliederung des „biologischen Pflanzenschutzes“ nicht vollständig, das heißt, es sollte doch in diesem Kapitel die Sortenresistenz eingegliedert werden. Resistenz gegen Krankheitsbefall ist insbesondere heute mehr als eine „Herabsetzung der Schadenswahrscheinlichkeit“. Krankheitsresistenz ist heute schon in manchen Belangen eine echte und oftmals wirksamere Alternative zum chemischen Pflanzenschutz, es sei hier die Mehltreuresistenz von Getreidesorten angeführt, und in anderen Belangen die einzige praktische Möglichkeit einer Ertragssicherung — z. B. die Schwarzrostresistenz in Schwarzrostlagen. Es wird daher die Anregung ausgesprochen, in einer Neuauflage diese angeführten Gesichtspunkte kritisch zu überdenken und die Krankheitsresistenz unter dem Kapitel „biologischer Pflanzenschutz“ einzugliedern.

Dr. B. Zwatz

**A guide to the use of terms in plant pathology. (Ein Leitfaden für die Verwendung von Fachausdrücken in der Phytopathologie.)** Federation of British Plant Pathologists. Phytopathological Papers, No. 17. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 1973, 55 Seiten, 1'30 Pfund.

Dieses alphabetisch geordnete Verzeichnis der wichtigsten Fachausdrücke aus dem Gebiet der Phytopathologie vermag nicht nur beim Studium von Fachliteratur in englischer Sprache behilflich zu sein, sondern kann auch beim Verfassen von englischen Zusammenfassungen sehr nützlich sein.

Die zu definierenden Begriffe sind in Fettdruck alphabetisch angeordnet. Bei der Definition eines bestimmten Begriffes sind all jene Begriffe, die an anderer Stelle erklärt werden, durch unterschiedlichen Druck (Kursivschrift) hervorgehoben. Dadurch wird der Weg zu weiteren Definitionen von Begriffen gewiesen und eine umfassende Erklärung der Fachausdrücke erreicht. Es ist nicht versucht worden, jede einzelne empfohlene Definition als eine in sich abgeschlossene Einheit darzustellen, die unabhängig von jeder anderen ist, sondern sie werden, soweit dies möglich und notwendig ist, zueinander in Beziehung gesetzt. In ihrer Zuordnung zueinander stellen die erklärten Begriffe ein zusammenhängendes System phytopathologischer Terminologie dar. Die erläuterten Begriffe werden auch im Zusammenhang mit der Wortfolge, in der sie verwendet werden können, zum Beispiel in Verbin-

dung mit Mengen-Angaben oder in Verbindung mit Begriffen, wie Toleranz und Resistenz, erklärt. Englische Worte, die in ihrem normalen Sinn als Begriffe der Phytopathologie verwendet werden, sind im allgemeinen nicht in dieses Verzeichnis aufgenommen worden.

Es wurde berücksichtigt, daß für manche Ausdrücke eine einzige Definition, die Allgemeingültigkeit beanspruchen kann, nicht möglich ist und auch unrealistisch wäre. Wo Alternativ-Definitionen existieren, sind diese aufgezählt; es wird auf ihre Vor- und Nachteile hingewiesen und jene Verwendung empfohlen, die am passendsten und vernünftigsten erscheint. Es wird aufgezeigt, wenn der Gebrauch eines Begriffes irreführend oder ungenau ist, wenn ein treffenderer Begriff an dessen Stelle verwendet werden soll und wenn die Verwendung eines Begriffes überhaupt vermieden werden soll.

Ziel dieser Publikation ist es, gewisse Unstimmigkeiten unter den Autoren phytopathologischer Arbeiten zu überwinden und zu vermeiden, die durch nicht übereinstimmenden Gebrauch von Fachausdrücken entstehen können.

Bei der Zusammenstellung des vorliegenden Leitfadens wurden vor allem die Zusammenstellungen von Definitionen der British Mycological Society und der American Phytopathological Society verwendet. Eine Anzahl von Definitionen wurde unverändert übernommen. Bei Bezugnahme auf andere Publikationen sind diese im Text der Erklärungen der einzelnen Begriffe zitiert.

Ein Verzeichnis verschiedener Zeitschriften, Spezialwörterbücher, Nomenklatur-Verzeichnisse usw., die zur Erstellung des vorliegenden Leitfadens für die Verwendung von Fachausdrücken in der Phytopathologie herangezogen worden waren, beschließt diese Veröffentlichung.

G. Nieder

Morrison (R. T.) & Boyd (R. N.): **Lehrbuch der Organischen Chemie**. Übersetzt von Mayer-Ruthardt (I.). Verlag Chemie GmbH., Weinheim, 1974. 1. deutsche Auflage, 1349 S., 225 Abb., 46 Tab., geb. DM 78.—.

Die nunmehr vorliegende deutsche Übersetzung entspricht der 3. Auflage der amerikanischen Originalausgabe. Das Werk gliedert sich in 3, ungleich große, Teile.

Der weitaus größte Teil I — er umfaßt mehr als zwei Drittel des Gesamtumfanges — bringt die wesentlichen Grundlagen der organischen Chemie. Klar und übersichtlich werden die einzelnen Stoffklassen, ihre Darstellung und Reaktionsweisen (letztere häufig auch in tabellarischer Form und optisch abgehoben) gebracht. Eingearbeitet in diesen Teil finden sich die wichtigsten theoretischen Abschnitte. Erwähnt seien die frühe Einführung in die Reaktionskinetik, Zusammenhang zwischen Stereochemie und Struktur bzw. Reaktion, ein kompaktes Kapitel über moderne spektroskopische Methoden und ihre Bedeutung für die Strukturbestimmung und — selbstverständlich — die Abhandlung der Reaktionsmechanismen. Auch neuere Methoden der präparativen organischen Chemie (z. B. Solvomercurierung, Umsetzungen mit thalliumorganischen Verbindungen) werden hier behandelt.

Teil II geht auf speziellere Aspekte der organischen Chemie ein, die heute aber sehr vielfältige Anwendung finden. Neben nukleophiler aromatischer Substitution finden sich hier die synthetisch so wichtigen Reaktionen mit Carbanionen (u. a. auch Reaktionen über Organoborane oder über Enamine), Umlagerungen und Nachbargruppeneffekte sowie



die Bedeutung der Orbitalsymmetrie für das Verständnis von Reaktionsabläufen (Woodward-Hoffmann-Regeln).

Im Teil III werden die biologisch so bedeutenden Stoffklassen der Fette, Kohlehydrate und Proteine abgehandelt, ergänzt durch ein Kapitel über biochemische Prozesse.

Kritisch ist anzumerken, daß die Zusammenfassung von Alkinen und Dienen in ein gemeinsames Kapitel nicht sehr glücklich erscheint. Weiters stört das Fehlen eigener Kapitel über so wichtige Klassen von organischen Verbindungen wie Alkaloide oder Hormone (von denen einzelne Vertreter in verschiedenen Kapiteln erwähnt werden) oder der überaus kurz geratene Abschnitt über Steroide (wobei dann kein Raum bleibt, auf die hervorragenden Leistungen der klassischen organischen Chemie z. B. bei der Strukturaufklärung dieser Verbindungen einzugehen). Nicht vorkommen dürften aber Angaben wie „...in das Hormon (!) Cholecalciferol umgewandelt, das als sogenanntes (!) Vitamin D<sub>3</sub> ...“. Die große Zahl der Druckfehler erscheint dagegen eher als Kinderkrankheit dieser Erstaufgabe.

Demgegenüber ist eine Menge Positives festzustellen: Das Buch bringt einerseits sehr viel „Stoffchemie“, (so daß es auch als Nachschlagewerk bestens geeignet ist), andererseits aber wirklich ausreichend die dem heutigen Stande entsprechenden theoretischen Grundlagen. Erfreulich ist die Berücksichtigung neuerer Entwicklungen auf allen Gebieten (z. B. auch Berücksichtigung der Z-, E-Nomenklatur). Weiters besticht der klare Aufbau und die optische Darbietung des Stoffes. Dazu zählt auch die Möglichkeit zur Kontrolle des erworbenen Wissens durch eine große Anzahl von Übungen und Aufgaben (mit Lösungen am Schluß des Buches). Zusammenfassend ist festzustellen, daß der „Morrison-Boyd“ eine ausgezeichnete Übersicht über das heutige Wissen über die organische Chemie bietet und uneingeschränkt sowohl Studenten als auch in der Praxis Stehenden empfohlen werden kann.

P. Riedl

Perkow (W.): **Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel**. 1. Ergänzungslieferung (Mai 1974), Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Preis: DM 44.—.

Wenn heute häufig über das große Angebot an Pflanzenschutzmitteln geklagt wird, muß dem entgegengehalten werden, daß gerade Forderungen aus der Richtung der Kritiker des modernen Pflanzenschutzes nur durch eine Anbotsvielfalt an Pflanzenschutz-Wirkstoffen erfüllbar erscheinen. Das Ziel, selektiv wirkende Bekämpfungsmittel zur Verfügung zu stellen, kann nicht durch Drosselung der Auswahl an Bekämpfungsmitteln erreicht werden. Die Forderung nach Einschränkung der Anwendung persistenter Pflanzenschutzmittel erfordert eine Vielzahl von Alternativstoffen. Die Berücksichtigung von Umweltschutzbelaugen im Pflanzenschutz verlangt ebenfalls eine vielseitige Ausrüstung für alle Fälle von Umweltgefährdung. Als Beispiel seien der Schutz von Bienen und von Fischen genannt. Die Antwort auf die berechtigten Forderungen nach für die Gesundheit des Menschen und für seine Umwelt unbedenklichen Pflanzenschutzmitteln, wie übrigens auch die Forderung nach mehr und besseren Nahrungsmitteln, ist daher zwangsläufig die Bereitstellung einer großen Zahl von Wirksubstanzen, aus denen heute möglichst allen Anforderungen gerecht werdende Pflanzenschutzmittel hergestellt werden. Das bedeutet naturgemäß erhöhte Anforderungen an die Beratung, auf deren Unterstützung der Pflanzenschutzmittelanwender angewiesen ist, wenn er wirksamen, aber

auch umweltgerechten, den Gesundheits- und Umweltschutz berücksichtigenden Pflanzenschutz betreiben soll.

Unter diesen Gesichtspunkten ist jede Hilfe zu begrüßen, die dem Berater und dem fortschrittlichen Produzenten geboten wird, um das reiche Pflanzenschutzmittelangebot überschauen und beurteilen zu können. Eine solche wertvolle Hilfe stellt das von W. Perkow im Jahre 1971 herausgegebene Werk zweifellos dar, wie der Referent auf Grund des nunmehr schon dreijährigen ständigen Gebrauches dieser vorzüglichen Zusammenstellung feststellen kann. Die Entwicklung auf dem Pflanzenschutzgebiet ist aber nicht zuletzt aus den erwähnten Gründen weiterhin in Fluß, so daß der Autor nunmehr eine erste Ergänzungslieferung ausarbeiten gezwungen war. Die Ergänzung umfaßt 40 neue Stoffe, wobei sich Insektizide einschließlich Akarizide und Nematizide, Fungizide und Herbizide mit 12 bzw. 14 bzw. 13 neuen Produkten etwa die Waage halten; dazu kommt ein neues Rodentizid. Für drei der schon in der Originalausgabe berücksichtigten Stoffe gibt es Austauschblätter, die durch wichtige Ergänzungen erforderlichlich wurden.

Das Werk bietet eine perfekte Information über die heute gebräuchlichen Pflanzenschutzmittel. Chemische Bezeichnungen, Allgemeinbezeichnungen, Markennamen, chemische Formeln, chemische, physikalische und biologische Eigenschaften finden ebenso Berücksichtigung wie Angaben über die Verträglichkeit des Stoffes mit anderen Pflanzenschutzmitteln, die analytischen Nachweismethoden, Toxizitätsdaten, Gegengifte, Abbaueigenschaften, zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen, Toleranzwerte, Wartezeiten, Pflanzenverträglichkeit, Bienen- und Fischtoxizität.

Mit der Präsentation dieser Ergänzung stellt die Zusammenstellung die aktuellste übersichtliche Informationsquelle über Pflanzenschutzmittel, die derzeit dem Praktiker zur Verfügung stehen, dar und sollte vor allem jedem im Pflanzenschutz tätigen Berater von großem Nutzen sein.

F. Beran

Buhl (C.), Weidner (H.) und Zogg (H.): **Krankheiten und Schädlinge an Getreide und Mais**. Ein Bestimmungsbuch. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 4. Auflage, 1975, 431 Seiten, 307 Abbildungen, Balacron, DM 88.—.

Der „Kircher“ ist in allen Kreisen, die sich mit Pflanzenschutz befassen, ein Begriff. Mit dem nun vorliegenden Buch ist eine Neuauflage dieses Buches erschienen, und zwar des Teilbereiches Getreide und Mais.

Der Inhalt ist in der Form eines Bestimmungsschlüssels gegliedert. Zunächst erfolgt eine Gliederung in Schadenssymptome an der lebenden Pflanze nach parasitären und nichtparasitären Krankheiten sowie Schädlingsbefall. Der zweite Abschnitt befaßt sich mit der Bestimmung der Krankheitserreger (Bakterien und Pilze) und Schädlinge. Ein weiterer Abschnitt schließlich behandelt Lagerkrankheiten und Lagerschädlinge des Getreides.

Im Buch sind alle im mitteleuropäischen Raum möglichen Krankheiten und Schädlinge berücksichtigt worden. Zur Bestimmung kann man, wie in der kurzen Inhaltsübersicht bereits aufgezeigt, entweder von den Schadenssymptomen oder aber von den Schadenserregern ausgehen. Die Krankheiten und Schädlinge an den lebenden Pflanzen sind getrennt nach Getreideart (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Mais). Die Gliederung der Krankheitserreger bzw. Schädlinge erfolgt in groben Zügen der gebräuchlichen mycologischen bzw. zoologischen Gruppierung.

Insgesamt kann das Buch als „Fundgrube“ für ein komprimiertes, gut gegliedertes und umfassendes Wissen über Krankheiten und Schädlinge an Getreide und Mais bezeichnet werden. Der Wert wird durch die zahlreichen Strichzeichnungen noch wesentlich angehoben.

B. Zwatz

**A Mycological Colour Chart. (Eine mykologische Farbtafel.)** Zusammenge stellt von R. W. Rayner, Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey & British Mycological Society 1970, £ 2'—.

Diese Richtlinien für eine exakte Farbbeschreibung wurden auf Grund der Initiative der britischen mykologischen Gesellschaft herausgegeben, wobei basierend auf Dades Veröffentlichung jeder Farbe ein lateinischer Name zugeordnet wurde. In Tabelle 1 sind noch zusätzlich die Bezeichnung nach dem Inter-Society Colour Council of America (I. S. C. C.) und dem National Bureau of Standards (N. B. S.) sowie die Werte der Manell'schen Tabellen angegeben. Tabelle 2 stellt die lateinischen Farbbezeichnungen den englischen Farbnamen gegenüber. Tabelle 3 bringt eine alphabetische Liste der Farbnamen nach Ridgway und deren Gegenüberstellung zu den von D. H. Hamly und R. W. und E. M. Rayner ermittelten Munsell-Äquivalenten.

Auf neuen Farbtafeln kann mit Hilfe von Farbplättchen und Ridgways Zahlensystem eine Farbbestimmung durchgeführt werden. In weiteren 8 Tabellen kann der Farbnahme auf Grund der Munsell-Werte ermittelt werden.

Die Tafeln und Tabellen ermöglichen nicht nur eine Beschreibung mykologischer Proben in einer leicht verständlichen Nomenklatur, sondern eignen sich für eine Reihe verschiedenster Zwecke in der Biologie, wo farbterminologische Schwierigkeiten zu überwinden sind.

W. Wittmann

**Cherry (J. H.): Experimente zur Molekularbiologie der Pflanzen.** — Aus dem Englischen übersetzt und bearbeitet von Hellmann F., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1975, 187 Seiten, 65 Abb., 44 Tab., Preis: DM 29'—.

Diese Neuerscheinung ist auch für die Pflanzenschutzforschung von Interesse, spielen doch molekular-biologische und physiologische Vorgänge im normalen, wie im durch Organismen und chemische Stoffe beeinflussten Lebensablauf von Pflanzen eine große Rolle. Vor allem gilt dies für enzymatische Aktivitäten, deren Beeinflussung zum Beispiel zur Abklärung der Wirkungsweise von Pflanzenschutzstoffen von Bedeutung ist. Für den experimentell tätigen Pflanzenschutzwissenschaftler bringt das Buch wertvolle Anregungen, die insbesondere aus den Kapiteln „Enzyme“ und „Enzymreinigung“ bezogen werden können. Für den Herbizidforscher bildet vor allem das Kapitel „Photosynthese“ eine Fundgrube, da zahlreiche herbizide Stoffe beispielsweise die Photosynthese beeinflussen. Die experimentellen Modelle für die Hill-Reaktion und die Anleitung zur Chlorophyllbestimmung sind in diesem Zusammenhang besonders erwähnenswert. Den gleichen Interessentenkreis werden die Kapitel „Phytohormone“ und „Die gaschromatographische Analyse von Pflanzenstoffen“ besonders ansprechen.

Weitere Kapitel sind den Mitochondrien und Nukleotiden, den Eigenschaften der Nucleinsäuren, der Desoxyribonucleinsäure, der Ribonucleinsäure und der Proteinsynthese gewidmet.

Die auf verschiedenen biologischen Gebieten unentbehrliche Isotopentechnik findet im Anhang eine kurze prägnante Darstellung.

Dem Übersetzer Franz Hellman ist zu danken, daß diese auch für die Pflanzenschutzwissenschaft und Pflanzenschutzlehre interessante Schrift einem deutschen Leserkreis zugänglich gemacht wird.

F. Beran

Guignard (J. L.): **Abrégé de Botanique. (Abriß der Botanik.)** 2. Aufl., 248 Seiten, 147 Abb., 13,5 × 21 cm; Preis 35 F. Masson & Cie, Paris 1974.

Bereits ein Jahr nach dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Einführung in die Systematische Botanik liegt eine zweite Auflage vor, ein Zeichen der Brauchbarkeit dieses in erster Linie für französische Studenten der Pharmazie bestimmten Büchleins. In Gliederung, Textumfang und Ausstattung mit Abbildungen entspricht die vorliegende zweite Auflage völlig der ersten; es wurden lediglich einzelne Verbesserungen durchgeführt.

Charakteristisch sind die klare Gliederung und die reiche Ausstattung mit sehr instruktiven, das Wesentliche betonenden Strichzeichnungen, die den Erfolg des Buches verständlich machen. Hinsichtlich aller Einzelheiten wird auf das Referat über die erste Auflage (Pflanzenschutz-Berichte 45, Seite 39) verwiesen. Nochmals betont sei die für Nicht-Franzosen bestehende Schwierigkeit, daß nur die Vulgärnamen der zahlreichen genannten Pflanzen angeführt werden, nicht aber auch die lateinischen Bezeichnungen; deren Angabe würde die Verwendung des Büchleins als Wörterbuch französischer Vulgärnamen für Heilpflanzen ermöglichen.

H. Wenzl

Dowe (A.): **Räuberische Pilze im Boden.** A.-Ziemsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1972, Vertriebsorganisation Verlag J. Neumann-Neudamm KG, 62 Seiten, 57 Abbildungen, DM 5'50'—.

Dieses sehr wertvolle Brehm-Bändchen beschäftigt sich mit „Räuberischen Bodenpilzen“, noch wenig bekannte Organismen, die mit speziell ausgebildeten Fangorganen bestimmte Kleintiere des Bodens erbeuten und sich von diesen ernähren. Es werden die Beutetiere der räuberischen Pilze eingehend besprochen, und zwar handelt es sich vor allem um Fadenwürmer, *Nematoden*, seltener auch um Einzeller, *Protozoen*. Ein Abschnitt ist den Algenpilzen als Räuber und Parasiten gewidmet, ein weiterer den Hyphenpilzen. Ferner werden der Bau und die Wirkungsweise der Fangorgane, die Wirtswahl, Systematik sowie Vorkommen und Verbreitung erörtert. Besonders hervorzuheben wären die Versuche und Aussichten für die praktische Anwendung der räuberischen Bodenpilze; es werden Hinweise zur Beobachtung, Kultivierung und zu den ökologischen Ansprüchen gegeben. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein Stichwortverzeichnis beschließen dieses mit 57 Abbildungen ausgestattete Bändchen, das dem Fachmann und biologisch Interessierten bestens empfohlen werden kann.

H. Böhm

# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL

WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN

DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLV. BAND

MAI 1979

Heft 7/12

## Zum „Obstgarten-Klima“ (Strahlung und Temperatur) in Österreich

Von W. Müller

(Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien)\*

### 1. Einleitung

Die verstärkten Bestrebungen im Rahmen von Forschungsvorhaben im Hinblick auf integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen im österreichischen Obstbau machen es mehr und mehr erforderlich, insbesondere auch das Klima innerhalb moderner Obstanlagen zu studieren. Dies ist insofern eine sehr wichtige Aufgabe, da die Erfassung und das Verständnis ökologischer Zusammenhänge wesentliche Hinweise für moderne Bekämpfungsmaßnahmen erbringen kann. Die im folgenden dargestellten, diesbezüglichen Untersuchungen wurden daher zum Teil in engem Zusammenwirken mit der Abteilung „Integrierter Pflanzenschutz“ der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, ausgeführt.

### An 3 Obstbaugebieten

**Marchfeld**, repräsentiert durch biologische Daten aus Fuchsenbigl, meteorologische aus dem nahen Obersiebenbrunn, je 150 m Seehöhe,

aus dem **oststeirischen Hügelland**, vertreten durch Daten aus Kirchberg am Walde bei Grafendorf, 452 m, bzw. bei einigen meteorologischen Elementen durch Graz-Thalerhof, 342 m, sowie einer **Tiroler Hanglage**, typisiert durch Rinn, 900 m, wird während der Hauptvegetationszeit Globalstrahlung, Lufttemperatur, Erdbodentemperatur — neben anderen meteorologischen Größen — erhoben. Die Ergebnisse der Registrierungen und Messungen des Jahres 1974, zum Teil auch früherer Jahre, werden

---

\*) Derzeit: Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie, Universität Hohenheim, D-7000 Stuttgart 70, BRD.

— neben einigen Blattoberflächentemperaturmessungen mit dem Infrarotthermometer KT 24 (während der Vegetationsperiode 1975) — interpretiert. Dabei wird vor allem auf die Ursachen der im Obstgarten-Bereich zum Teil wesentlich anderen Werte von Strahlung und Temperatur eingegangen. Denn gerade die Quantifizierung der einzelnen Komponenten, die zu anderen Werten im Obstgarten als im „unbeeinflussten“ ebenen Freiland führt, eröffnet, besonders in ihrer Verallgemeinerung, Möglichkeiten der Vorhersage der Entwicklung von Obstbau-Schädlingen (wie: Apfelwickler, Kirschfliege), die besonders auf Energie-Absorption in ihrem jeweiligen Standort ansprechen.

## 2. Grundlagen

Die Energieabsorption eines Insektes (zum Beispiel Ei, Larve, Schmetterling) erfolgt je nach Insekt an verschiedenen Standorten zum Beispiel bei der Kirschfliegenpuppe im Erdboden, grasbewachsen, meist im Bereich einer Kirschbaumanlage). Um zu realistischen Vorhersageparametern zu kommen, muß der Biometeorologe daher in seinen Beobachtungen und seinem Berechnungsverfahren Rechnung tragen, an welchem Ort und wie lange die dort vollzogene Energiebilanz des Schädlings von Bedeutung ist.

In der allgemeinen Form muß daher von der Energiebilanz eines Körpers in irgendeinem Medium (Boden oder Luft) ausgegangen werden:

$$S + R + LE + C + s = 0$$

mit:  $S$  = kurzwelliger Strahlungsstrom

$R$  = langwelliger Strahlungsstrom

$LE$  = latente Kondensations- oder Verdampfungswärme

$C$  = „fühlbare“ Wärme

$s$  = Wärmeverratsbilanz des Körpers gegenüber der Umgebung

Bei der Bilanzbetrachtung im Erdboden kommt nur langwellige Wärmeleitung **vom**, bzw. **zum** Objekt in Betracht. Diese ist eine Funktion der Bodenart und der Leitfähigkeitsverhältnisse (Wassergehalt, Lockerung) im Boden. So wird zum Beispiel eine vorerst auf 13 Grad C temperierte Oberfläche eines Insektenstadiums im Kontakt mit dem umliegenden 15 Grad C warmen **sandigen** Boden dieselbe Kalorienmenge aufnehmen wie ein gleich temperiertes Individuum, das in Kontakt mit einem ebenfalls 15 Grad C warmen, **tonigen** Boden steht. Allerdings werden im allgemeinen andere Strahlungs- und Witterungsverhältnisse dazu geführt haben, daß sandiger und toniger Boden dieselbe Temperatur aufweisen. Somit wird zum Beispiel ein Insekt bei sonst gleichen Witterungsverhältnissen andere „bodenbedingte“ Energiemengen aufnehmen als ein solches am gleichen Tage vergleichsweise in Luft. Dagegen wird es im allgemeinen für ein Insekten-

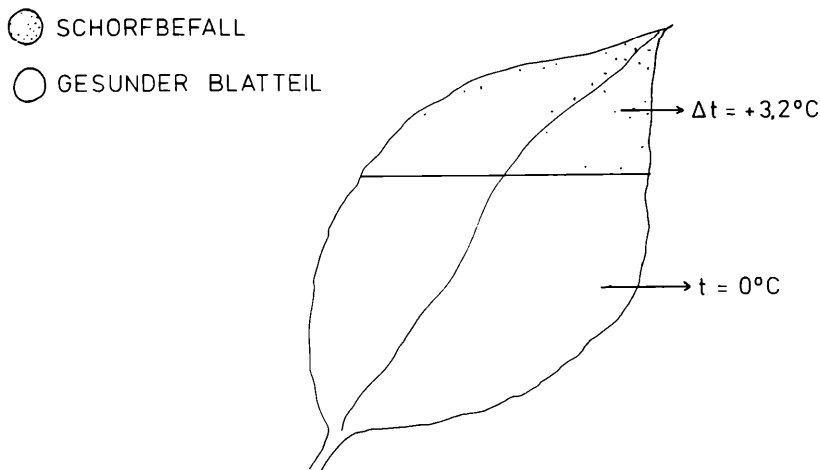


Abb. 1: Taglänge (laut Angaben des Globalstrahlungsmeßgerätes nach der bei zirka 0'2 ly liegenden Ansprechwelle) in Obersiebenbrunn

stadium im Boden genügen, die Bodentemperatur zu messen, während dies für Entwicklungsphasen in anderen Standorten (zum Beispiel: in der Rinde, unter Blättern im Kronenraum usw.) nicht genügen wird, da alle oder fast alle der genannten 5 Komponenten ungleich Null sind. Ganz besonders wird dies für das erste Glied, den kurzwelligen Strahlungsstrom zutreffen. Deshalb schenkt man  $S = I + D$  ( $I$  = direkte Sonnenbestrahlung,  $D$  = Himmelsstrahlung), also der „Globalstrahlung“ die größte Aufmerksamkeit, da sie das wichtigste und an den meisten Standorten auch variabelste Glied ist.

Der ebenfalls wichtige langwellige Strahlungsstrom kann von der Bodenoberfläche nach unten, meistens jedoch zur Oberfläche gerichtet sein. Jedenfalls ergibt sich auf der Differenz **beider, die langwellige Strahlungsbilanz**. Ein Ausdruck zu seiner Bestimmung ist die effektive Ausstrahlung  $A_{\text{eff}}$ .

$A_{\text{eff}} = \Sigma \sigma T^4 - G$ , wobei  $\Sigma$  = Emissionskonstante,  $\sigma$  = Boltzmann'sche Konstante und  $T$  = Kelvin-Temperatur und  $G$  die atmosphärische Gegenstrahlung, die eine Funktion des Wasserdampfgehaltes der Luft und der Bewölkung ist. Die Differenzbildung der beiden Strahlungsterme  $S$  und  $R$  ist die „Strahlungsbilanz“. Alle Einheiten werden in  $\text{cal cm}^{-2} \text{ t}^{-1}$  angegeben. Eine — wünschenswerte — exakte Bilanzerstellung (1) kann hier nicht für die Standorte, zum Beispiel des Apfelwicklers oder der Kirschfruchtfliege, erstellt werden, doch ist es entscheidend, sich über die grundsätzliche Berechnungsmöglichkeit klar zu sein, da nur so auftretende Fehler qualitativ, zum Teil auch quantitativ erklärbar werden.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Taglänge

Die Abbildungen 1a und 1b zeigen die tatsächlichen Taglängen an den beiden nach der Seehöhe extremen Stationen Obersiebenbrunn und Rinn. Die tatsächlichen Taglängen sind dabei definiert als die tägliche Andauer in Stunden und Zehntelstunden, während der das Globallicht über einem bestimmten Schwellenwert in Lux liegt. Da nun an beiden Stationen keine Lichtregistrierung erfolgte, da ferner die biologisch maßgeblichen Schwellenwerte von mehreren Lux bei den in der biometeorologischen Praxis üblichen Ansprechschwellen in der Größenordnung von Kilo-Lux nicht erfaßbar sind, wurde als Ersatz für den Lichtschwellenwert die Ansprechschwelle von zirka  $0.2 \text{ cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$  gewählt, die ungefähr jener von einigen Hundert Lux entspricht. Man entnimmt den Abb. 1a und 1b, daß die „effektiv“ größte Tageslänge vom Mai (rund 14 Stunden) bis Ende Juni (von rund 15 bis 16 Stunden)

$h/T_g$

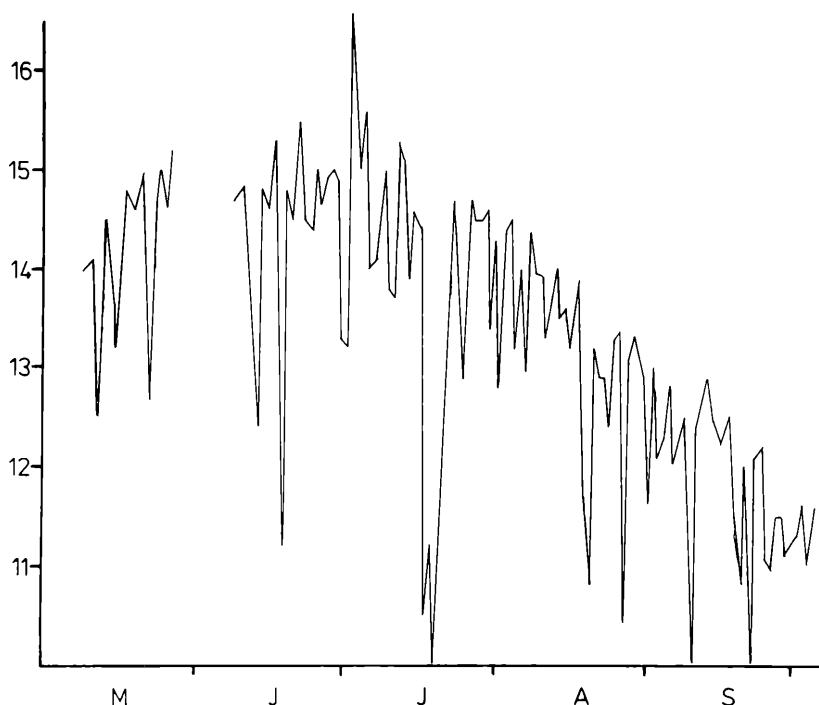


Abb. 1 a: Freie Aufstellung und Rinne



wächst und sodann bis Juli auf rund 15 und im Laufe des August von 14½ auf 13, im September weiter von 13 auf 11½ Stunden abnimmt.

Die ersichtlichen Schwankungen sind auf die Bewölkungsverhältnisse zurückzuführen. Das frei gelegene Obersiebenbrunn weist eine wesentlich geringere Variabilität von Tag zu Tag auf, als die Sonderlage in Rinn in Tirol (im Kronenraum eines Apfelbaumes). Die häufigen Zacken der Taglänge nach unten zeigen die an finsternen Regentagen im Kronenbereich gelegentlich stark reduzierte Taglänge an. Derartige Verminderungen können (siehe die Tage um den 20. Juli 1974) bis zu 5 Tagen anhalten. Die „freie“ Lage in Obersiebenbrunn zeigt zwar ebenfalls Zacken nach unten, doch sind diese

a) nur sporadisch und

b) weniger stark ausgeprägt

als in Rinn. Immerhin entspricht die *Andauer* des Lichtgenusses im Kronenraum in Rinn an dunklen Hochsommertagen (18. bis 20. Juli 1974) mit rund 10½ Stunden Taglänge derjenigen an mittleren Oktobertagen (etwa 20. Oktober) in freier Aufstellung (in Rinn und/oder im Marchfeld.

$h/T_g$

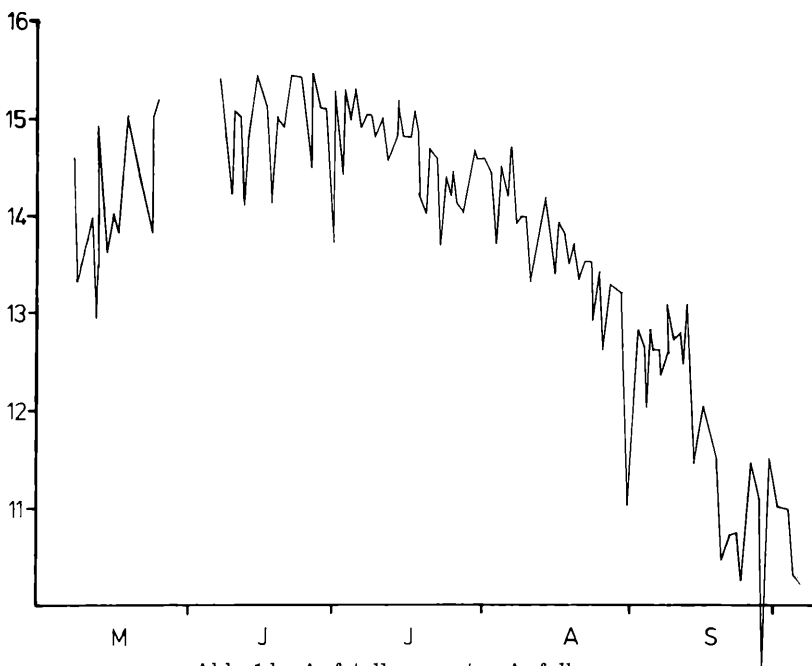


Abb. 1 b: Aufstellung unter Apfelbaum

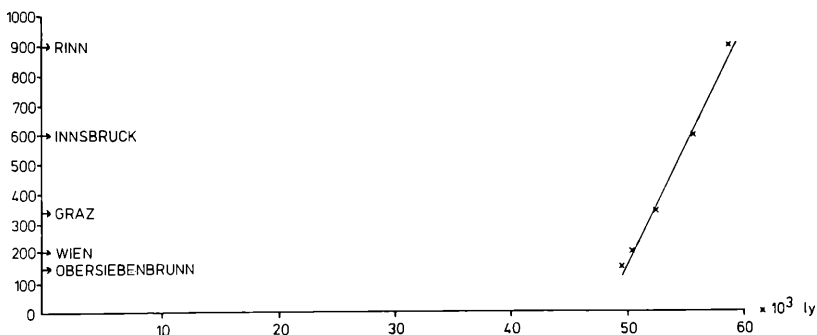


Abb. 2: Seehöhenabhängigkeit der in der Vegetationsperiode 1974 (9. Mai bis 5. Oktober) von der Horizontalen empfangenen Globalstrahlung in  $10^3 \text{ ly/Saison}$ , in Obersiebenbrunn, Wien H. W., Graz-Thalerhof, Innsbruck-Universität, Rinn (freie Aufstellung) und Rinn (Apfelbaumkrone)

### 3.2. Globalstrahlung

Von besonderem Interesse ist der tatsächliche Globalstrahlungsgenuß an den 3 typischen Standorten (Marchfeld — oststeirisches Hügelland — Tiroler Hanglage). (Siehe Abbildung Nr. 2.)

Die Abb. 2 zeigt die Seehöhen-Abhängigkeit der auf eine horizontale Fläche treffenden Globalstrahlungssumme während der Vegetationszeit (anfangs Mai bis anfangs Oktober).

Die Abszisse enthält die Globalstrahlungssumme in  $10^3 \text{ ly}$  (oder  $\text{cal cm}^{-2}$ ). Die Stationen mit freier Aufstellung sind durch „x“, der Standort im Kronenraum in Rinn durch „o“ gekennzeichnet. Es zeigt sich, daß trotz sehr verschiedener Lagen in Österreich der Seehöhen-einfluß (fast genau lineare Abhängigkeit mit zunehmender Meereshöhe) die anderen Einflüsse klar dominiert, — sofern man längere Zeiträume zusammenfaßt.

In diesem knapp 5 Monate langen Zeitabschnitt nimmt die Globalstrahlung mit je 100 m vertikaler Erhebung um rund  $1250 \text{ cal cm}^{-2}$  zu. Diese Linearität gilt von der tiefstgelegenen Stelle Österreichs bis rund 1000 m Seehöhe, einem Bereich, in dem fast 100% des Obstbaues und damit auch der Obstbauschädlinge vorkommen.

Im Kronenraum des belaubten Baumes wird dagegen nur  $\frac{1}{4}$  derjenigen Globalstrahlungssumme, die in freier Lage empfangen wird, erhalten. Sogar unter Bezug auf die strahlungsärmste Meßstelle in 150 m Höhe wird im Kronenraum auch nur etwas mehr als ein Drittel der dort erhaltenen Globalstrahlung empfangen.

### 3.2.1. Globalstrahlung an wolkenlosen und bedeckten Tagen in Abhängigkeit der Seehöhe

Es ist für die Erarbeitung mittelfristiger Strahlungsprognosen für die voraussichtliche Schädlingsentwicklung von Interesse, die Abhängigkeit der Globalstrahlung von der Meereshöhe bei „Schönwetter“ und „Schlechtwetter“ zu kennen.

Zu diesem Zwecke wurden die wolkenlosen Tage (= Tage mit mindestens 90% relativer Sonnenscheindauer) und sehr trüben Tage (Tage mit unter 1/2 Stunde Sonnenschein) während der beiden Monate der Vegetationsperiode mit annähernd gleicher Sonnendeklination (Juni und Juli) untersucht. Es wurde die mittlere Globalstrahlungsmenge an allen so definierten wolkenlosen und bedeckten Tagen für jede der interessierenden Stationen berechnet und in Abb. 3 dargestellt.

Wie Abb. 3 zeigt, ist — an sich eine bekannte Tatsache — die Zunahme der Globalstrahlung mit der Höhe an wolkenlosen Tagen etwa  $40 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$  pro 100 m Höhenzunahme deutlich größer, als die nur sehr schwach erkennbare Zunahme der Globalstrahlung mit der Höhe an trüben Tagen (rund 10 bis 15  $\text{cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ). Daraus folgt aber, daß die stärkere Energieanlieferung in größeren Seehöhen ganz überwiegend den seltenen heiteren Tagen zuzuschreiben ist. Daraus kann aber weiters gefolgert werden: je heiterer ein Monat oder eine Vegetationsperiode verläuft, umso stärker wird die Strahlungsbegünstigung an höhergelegenen Stationen relativ zu den tiefergelegenen Orten sein.

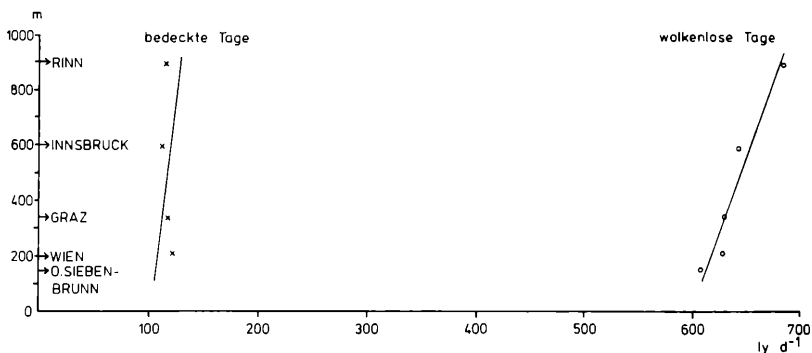


Abb. 3: Seehöhenabhängigkeit der im Juni und Juli 1974 von der Horizontalen empfangenen Globalstrahlungsmessung ( $\text{ly d}^{-1}$ ):

im Mittel bedeckter Tage      ×  
im Mittel heiterer Tage      ○

an den Stationen Obersiebenbrunn, Wien H. W., Graz-Thalerhof, Innsbruck-Universität und Rinn (freie Aufstellung)

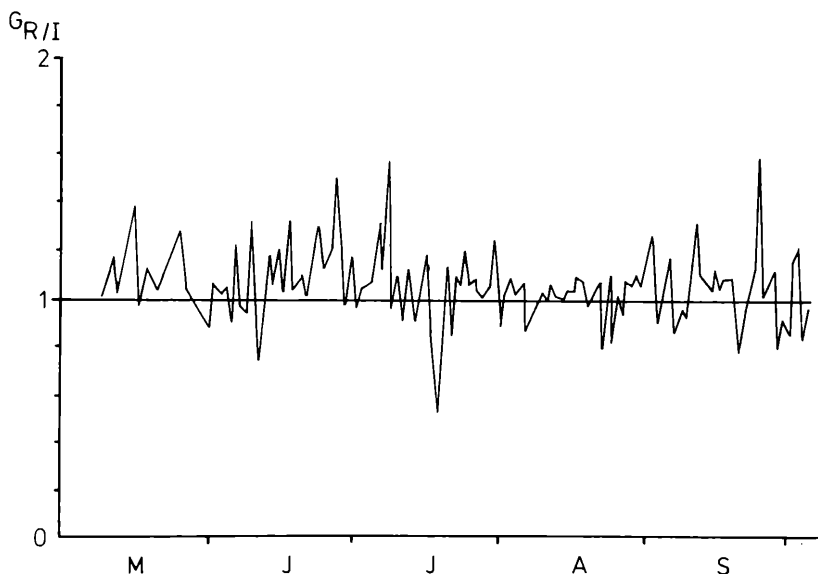


Abb. 4: Verhältnis der Globalstrahlungstagesmengen Rinn (freie Aufstellung):

Innsbruck-Universität  $G_{R/I}$  während der Vegetationsperiode 1974 (9. Mai bis 5. Oktober)

### 3.2.2. Tageweise Darstellung der Globalstrahlung an zwei Beobachtungs-orten

Abb. 4 zeigt in tageweiser Darstellung das Verhältnis der Globalstrahlung in Rinn bezogen auf die am gleichen Tage erhaltene Globalstrahlung in Innsbruck. Trotz der geringen Entfernung Rinn von Innsbruck (etwa 8 km Luftlinie) kommen gelegentlich stärkere Abweichungen vom Verhältniswert 1.00 vor. Die Extremwerte liegen bei  $\pm 60\%$ . Die Spitzen nach oben zeigen natürlich die Schönwettertage an, die wenigen Zacken nach unten die finsternen Regentage mit in Rinn besonders tief herabhängenden Wolkenuntergrenze.

### 3.2.3. Globalstrahlung und Standort

Abb. 5 zeigt das Verhältnis der Globalstrahlung in Rinn selbst zwischen der Globalstrahlung, die ins Innere der Baumkrone eindringt und jener, die auf die freie Fläche außerhalb des Baumes trifft. Im Gegensatz zur Abb. 4 ist hier ein jahreszeitlicher Gang zu erkennen.

Von anfangs Mai bis anfangs Juni nimmt dieses Verhältnis von rund 30% auf etwa 20% ab. Die Ursache ist:

1. die zunehmende Belaubung
2. die höhersteigende Sonne, die durch das Laubdach zunehmend vertikal fällt und deshalb weniger leicht durchdringt.

Bezeichnenderweise bleibt dieses Verhältnis bis August mit knapp unter 20% konstant.

Dies ist auf die oben genannten Gründe zurückzuführen (quasikonstante Belaubung, von Mitte Mai bis in den August hinein hoher und wenig sich ändernder Sonnenstand). Ab Ende August nimmt das Verhältnis infolge der sich vermindernden Belaubung und des tieferen, schräg einfallenden Sonnenstandes allmählich zu und erreicht anfangs Oktober rund 55%. Daraus folgt, daß die stärksten Unterschiede der Globalstrahlungsabsorption zwischen freier Aufstellung und dem Kronenraum-Standort im Zeitraum zwischen anfangs Juni und Mitte August auftreten: 80% bis 82% „Strahlungsinterzeption“ an dem in Rinn gewählten Kronenraum-Standort (Südseite).

### 3.2.4. Globalstrahlung und witterungsklimatische Einflüsse

Neben dem Standort spielt die klimatische Lage von Beobachtungs-orten innerhalb Österreichs eine Rolle im Strahlungsgenuß von Obstschädlingen.

Konnte der Standortseinfluß an einem Ort durch den Vergleich „außerhalb des Baumbereiches“ — „im Kronenraum“ gezeigt werden,

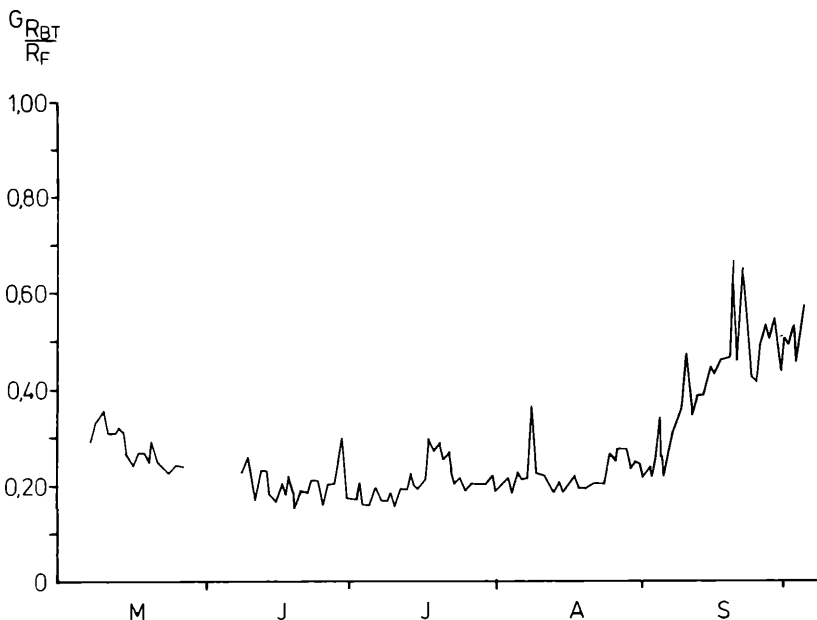


Abb. 5: Verhältnis der Globalstrahlungstagesmengen Rinn - Baumkrone: Rinn-Baumtraufe  $G_{RB}/R_F$  während der Vegetationsperiode 1974 (9. Mai bis 5. Oktober)

so eignen sich für den Nachweis der klimatischen Unterschiede, Darstellungen des Verhältnisses der täglichen Globalstrahlungswerte von Stationen.

Dazu sei in Abb. 6 das Verhältnis der Globalstrahlung zwischen den beiden extremen klimatischen Standorten (Marchfeld und Tiroler Hanglage) dargestellt: konsequenterweise wurde dabei wieder das Verhältnis täglicher Globalstrahlungssummen (diesmal von Obersiebenbrunn im Marchfeld) auf Innsbruck bezogen. Gegenüber Abb. 4 fällt eine sehr viel größere interdiurne Veränderlichkeit dieses Verhältnisses auf. Dies zeigt, daß es sich um ein anderes Klimagebiet handelt als im Falle Rinn/Innsbruck. Es fallen 3 Charakteristika auf:

- a) eine sehr starke Veränderlichkeit des Verhältnisses der Globalstrahlung Obersiebenbrunn zu Innsbruck. Es wurde eine Schwankung um den Wert 1'00 zwischen 0'10 und 5'83 festgestellt;
- b) ein sehr viel größeres Verhältnis im frühen Sommer (Juni) als im späten Sommer (August/September). Dies könnte auf die etwas größere Kontinentalität Obersiebenbrunns im Sinne eines sehr heiteren Frühjahres hindeuten;
- c) den großen Zacken nach oben gehen große Zacken nach unten — meist nur um einen Tag getrennt — voraus.

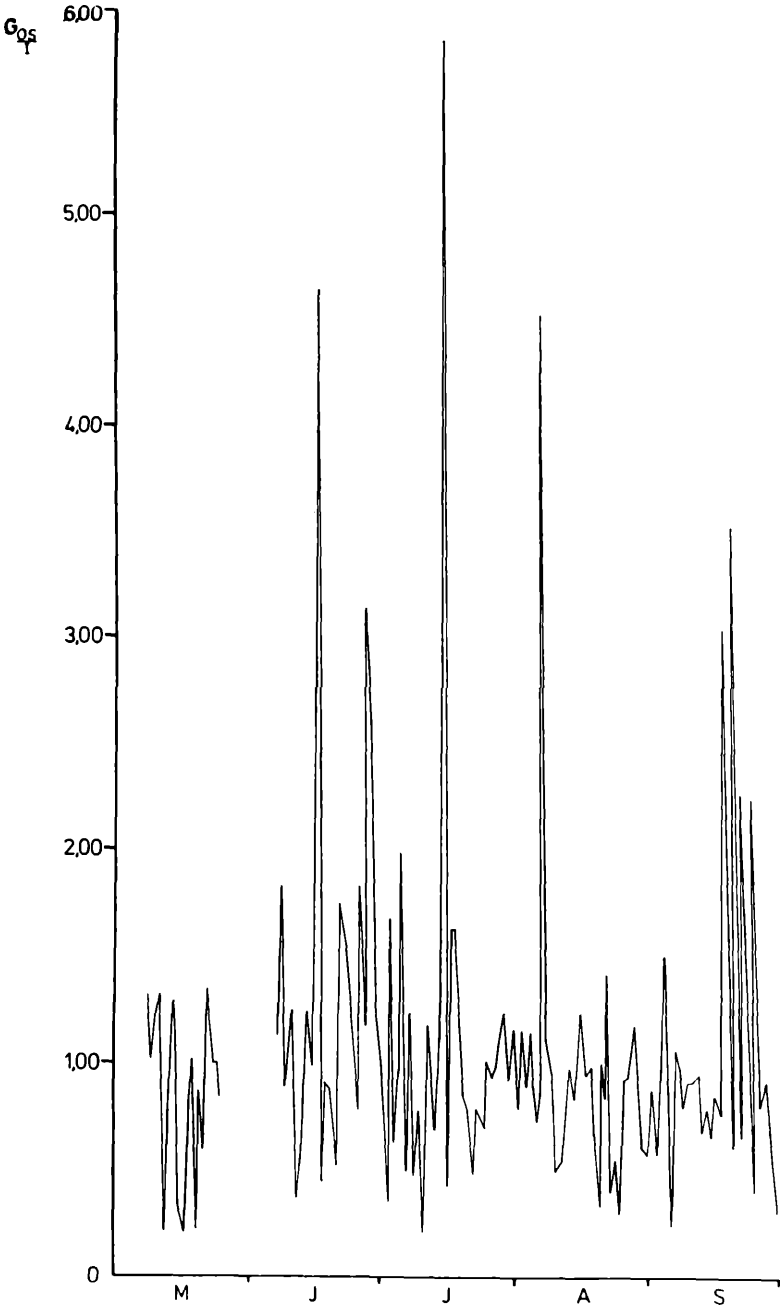
Dies deutet an, daß die Verlagerung von Schlechtwetterfronten oft einen Tag von Innsbruck nach Obersiebenbrunn dauert und weiters, daß doch die meisten bedeutenden Schlechtwettergebiete, die Innsbruck erreichen, doch auch noch das Marchfeld treffen.

Suiten von Zacken in dichter Folge (Ende September 1974) bedeuten lebhaftes Westwetter an der gesamten Alpennordseite, ein ruhiger Verlauf nahe 1'00 ist Ausdruck nebelfreien Hochdruckwetters ohne starke Haufenwolkenbildung, also meist ruhiges Spätsommerwetter.

### 3.2.5. Globalstrahlung in Absolutbeträgen und Erdbodentemperatur (Dekadenmittel)

Der zeitliche Verlauf der Globalstrahlung während der gesamten Vegetationsperiode 1974 (etwa 150 Tage waren an **allen** Stationen gleichzeitig verfügbar) wird in Form von Dekadenmittelwerten in Abb. 7a dargestellt. In Abb. 7b sind — zu einem gewissen Vergleich — die Erdbodentemperatur — Dekadenmittel in 5 cm Tiefe für den gleichen Zeitraum (14 bzw. wenn vorhanden 15 Dekaden ab 9. Mai 1974) ausgewiesen.

Abb. 6: Verhältnis der Globalstrahlungstagesmengen Obersiebenbrunn: Innsbruck  $G_{OS/I}$  während der Vegetationsperiode 1974 (9. Mai bis 5. Oktober)



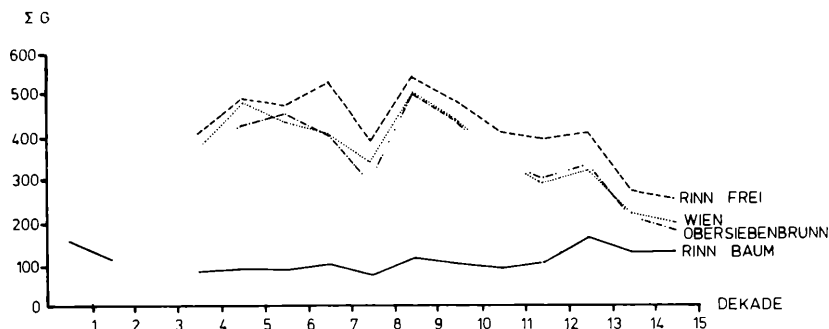
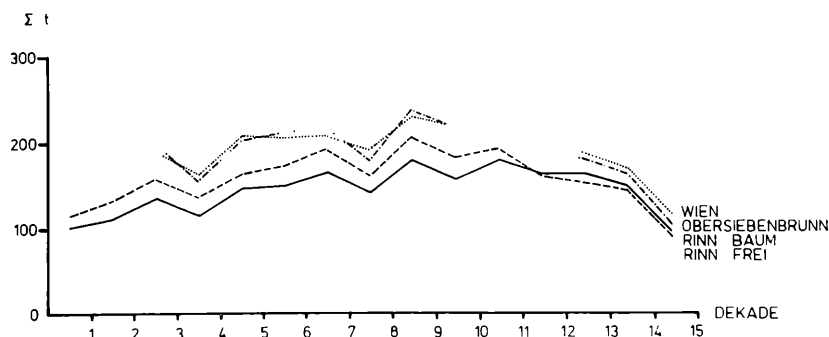


Abb. 7 (Abb. 7a): Dekadenmittel der Globalstrahlungstagesmengen während der 15 Dekaden ab 9. Mai (bis 5. Oktober) 1974 für die Stationen Rinn (Freiland), Rinn (Baumkrone), Wien H. W., Obersiebenbrunn



(Abb. 7b): Dekadensummen der Effektivtemperaturen  $\pm 5$  Grad Celsius in — 5 cm Tiefe während der 15 Dekaden ab 9. Mai (bis 5. Oktober) 1974 für die Stationen Rinn (Freiland), Wien H. W., Obersiebenbrunn

Die Gegenüberstellung von Abb. 7a und Abb. 7b zeigt:

- das Maximum der Globalstrahlung tritt an allen Stationen in der 9. Dekade (also etwa Ende Juli 1974) auf, während das Maximum der Erdbodentemperatur in 5 cm Tiefe verzögert ist: in Wien in Obersiebenbrunn zum Beispiel in der 11. Dekade, in Rinn sind die Bodentemperaturen der 9. und 11. Dekade fast gleich, dagegen die kurzweilige Strahlung in der 9. Dekade deutlich viel höher als in der 11. Dekade.
- während in Rinn (Freiland) die Globalstrahlungswerte fast ausnahmslos in allen 15 Dekaden **größer sind als in Obersiebenbrunn und Wien** (Abb. 7a), ist dies bei den Dekaden-Erdbodentemperaturen **umgekehrt**. Während sämtlicher Dekaden ist es im Erdboden in Rinn kälter als in Obersiebenbrunn und Wien.



- c) die Unterschiede der Globalstrahlung in Rinn (Freiland) gegenüber den Werten im Kronenraum werden gegen den Herbst hin geringer.

Die als Effektivtemperaturen zusammengefaßten Bodentemperaturen über 5 Grad C, die natürlich im sonnenbeschienenen Freiland größer sind als im Boden unter dem Kronenraum, haben im Freiland gegen den Herbst zu, immer geringere Vorsprünge. Ab der 12. Dekade ist es im Erdboden unter der Baumkrone sogar wärmer als im sonnenexponierten Freiland. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich der Boden unter der Baumkrone weniger schnell abkühlt als der nachts frei gegen den Himmel erkaltende Freiland-Standort.

Die thermische Benachteiligung des Baumtraufen-Bodens ist somit ab Mitte September zu Ende.

Die Abb. 8 weist für die 15 Dekaden-Mittel nach, daß während der strahlungsreichsten (Hochsommer-)Dekaden das Verhältnis der Strahlungsinterzeption größer ist als im Herbst. Außerdem zeigt sich, daß die sonnenscheinarmen Perioden nur ein Verhältnis von 2'5 : 1 zwischen der Freiland- und der Baumkronen-Bestrahlung aufweisen, während dieses bei strahlungsreichem Wetter bis über 5 : 1 steigt.

### 3.2.6 Globalstrahlung und Sonnenscheindauer

Es kommt immer wieder vor, daß es Obstanlagen gibt, in denen eine Registrierung der Globalstrahlung, bzw. der Sonnenscheindauer nicht möglich ist. Es wäre dann erwünscht, für solche Areale durch Analogieschlüsse von Meßstationen diese Daten zu erhalten.

Es wurde daher versucht nachzuweisen, ob zwischen der relativen Sonnenscheindauer (in Prozenten der orographisch möglichen) und der

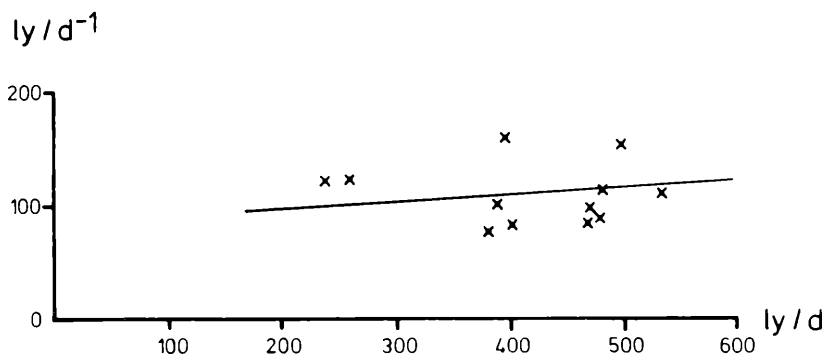


Abb. 8: Relation der 15 Dekadenmittel 1974 der täglichen Globalstrahlung zwischen freier Aufstellung und dem Standort in der Baumkrone (Rinn).

$h/T_g$

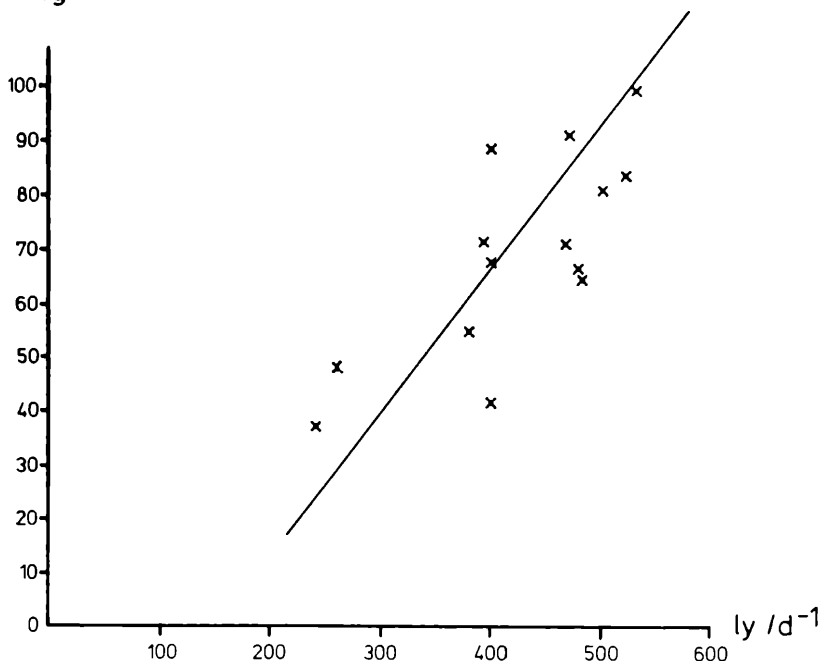


Abb. 9: Verhältnis der Dekadenmittel täglicher relativer Sonnenscheindauer (bezogen auf die orographisch mögliche Dauer) und der täglichen Globalstrahlungsmenge in Rinn.

Globalstrahlung bei Betrachtung aller 14 verfügbaren Dekaden für Rinn eine Beziehung besteht. Dabei sollte die Sonnenscheindauer als Reduktionsfaktor für etwaige fehlende Strahlungsregistrierungen herangezogen werden. (Die Zusammenstellung der entsprechenden Daten erfolgte in Abb. Nr. 9.) Leider zeigt sich in Abb. 9 — und dies noch nach einem 10tägigen Ausgleich! — daß dies nur mit größeren Fehlern möglich ist. Dies liegt daran, daß

- ein Jahrgang der Globalstrahlungsmenge besteht, der nicht genau jedem der relativen Sonnenscheindauer entspricht und
- eine bestimmte tägliche Sonnenscheindauer mit sehr unterschiedlichen Globalstrahlungsmengen verbunden sein kann. So weist eine Stunde Sonnenschein im Hochsommer zwischen 4 und 5 Uhr morgens begreiflicherweise weniger Globalstrahlung auf als ebenfalls eine Stunde Sonnenschein, doch zwischen 12 und 13 Uhr.

Es ist interessant, daß die Verlängerung der Ausgleichsgeraden bis zum Schnittpunkt mit der Abszisse nahe bei  $150 \text{ cal cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$  liegt, das heißt: an bedeckten Tagen fallen — im Mittel der Vegetations-

periode immer noch  $150 \text{ ly d}^{-1}$  an, während die analoge Prozedur für 100% relativer Sonnenscheindauer (= ganz wolkenlose Tage) etwa  $550 \text{ ly d}^{-1}$  ergibt, ein Wert, der etwa das 3,7fache des erstgenannten ist.

### 3.3. Erdbodentemperaturen

Die Entwicklung zum Beispiel der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) richtet sich besonders nach der Energieaufnahme in der Umgebung der Puppe. Diese Energieaufnahme kann am treffendsten durch die Erdbodentemperatursumme ab einem bestimmten Schwellenwert in der betreffenden Tiefe (—5 bis —10 cm) an entsprechenden Standorten wiedergegeben werden. (Siehe Abb. Nr. 10.) Obwohl bekannt ist, daß diese Temperatursummierung ab Winterende (bis zu einem häufigsten kritischen Summenwert von 450 Grad C) erfolgen soll, wird in Abb. 10 — hier nur zu Vergleichszwecken — zwischen charakteristischen extremen Standorten — die Summierung erst ab 9. Mai 1974 begonnen und über die gesamte Hauptvegetationsperiode hindurchgeführt. Wählt man zum Beispiel für die Station Rinn von der Ordinate her von 450 Grad C ausgehend, den Schnittpunkt der einzelnen Summenkurven, so erhielte man für Rinn-„Freiland“ etwa den 28. Juni, für Rinn-„Baumtraufe“ dagegen erst den 9. Juli.

#### 3.3.1. Erdbodentemperatur und Seehöhe (siehe Abb. 10)

Bezogen auf den gleichen „Starttag“ wie Rinn, wäre die gleiche Effektivtemperatursumme von 450 Grad C in Wien und Obersieben-

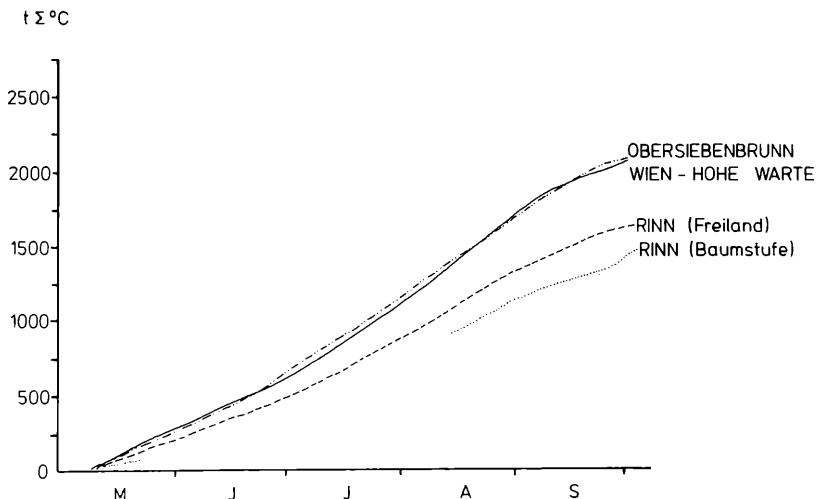


Abb. 10: Ab 9. Mai 1974 monatsweise kumulierte Effektivtemperatursumme (ab 5 Grad Celsius) in — 5 cm in Rinn (freie Aufstellung), Rinn (Baumtraufe), Obersiebenbrunn, Wien H. W.

$\Delta^{\circ}\text{C}$

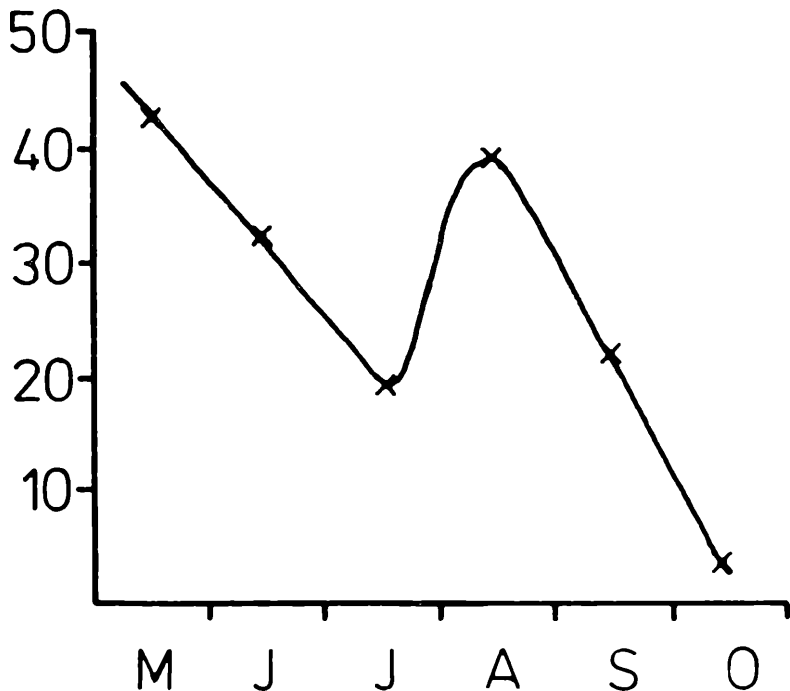


Abb. 11: Temperaturdifferenz der Monatsmittel der Erdbodentemperatur in — 5 cm: Obersiebenbrunn minus Rinn (freie Aufstellung): Mai bis Oktober 1974.

brunn etwa gleichzeitig am 18. Juni aufgetreten. Natürlich gab es in Wien und in Obersiebenbrunn tatsächlich schon erheblich früher diesen Schwellenwert. Dieses Beispiel möge nur zeigen, daß, bezogen auf den gleichen „Starttag“ in Rinn, der Erdboden des Pannonicums bereits nach rund 6 Wochen einen beträchtlichen Wärmevorsprung aufweist. Die Wärme-„summen“ von zum Beispiel: 2000 Grad C (immer gezählt vom Rinner Starttag, dem 9. Mai) würden im Nordosten Österreichs um den 26. September und in Rinn überhaupt nicht erreicht werden.

### 3.3.2. Erdbodentemperatur und Standort (siehe Abb. 10)

Die im vorangegangenen Abschnitt festgestellte Tatsache, daß die Effektivtemperatur — Summe pro Dekade in Rinn im Bereich der

Baumtraufe ab Mitte September größer zu werden beginnt als im „Freiland“, tritt auch in Abb. 10 klar zutage. Die zeitliche Verzögerung erreicht Mitte September bei einer Effektivtemperatursumme von 1300 Grad C ihr Maximum am 29. August wird dieser Wert im Freiland, dagegen erst am 22. September im Erdboden in gleicher Tiefe — weniger als 100 m horizontal entfernt, jedoch unter der Baumtraufe erreicht. Die Verspätung hat ihr jährliches Maximum erreicht (für diese Verhältnisse: 24 Tage!).

### 3.3.3. Erdbodentemperatur und Klimagebiet (siehe Abb. 11)

Die Abb. 11 veranschaulicht die jahreszeitliche Entwicklung der Differenz der Erdbodentemperatur in — 5 cm Tiefe zwischen Obersiebenbrunn und Rinn (um nur die beiden seehöhenmäßig extremsten Meßstellen zu zeigen). Abgesehen von der im Osten Österreichs witterungsklimatologisch im Jahre 1974 bedingten, sehr warmen August- und Anfang-September-Temperatur, fällt ein fortschreitender Abbau einer starken Bodentemperatur — Überhöhung des östlichen Flachlandes — gegen den Herbst zu, auf. Ab Oktober sind Tirol und das Marchfeld fast genau gleich erdbodentemperierte.

### 3.4. Lufttemperatur

Die Lufttemperaturen im oberflächennahen Luftraum waren bisher stets ein Ausdruck für die meßtechnisch überaus schwer erfaßbare tatsächliche Oberflächentemperatur.

Zur Charakterisierung der hier diskutierten Obstbaugebiete nach Wärmesummen der **Luft** bzw. auch nach kritischen Schwellentemperaturen (Minimumtemperaturen, insbesondere solche unter 0 Grad C wurde die Lufttemperatur herangezogen.

#### 3.4.1. Lufttemperatur und Seehöhe (siehe Abb. 12a, 12b, 12c)

Es wurde für alle Stationen (Obersiebenbrunn, Wien, Graz, Kirchberg, Innsbruck und Rinn) für eine 10jährige Periode (1962 bis 1971) die Monatsmitteltemperatur, die mittlere monatliche 7-Uhr-Temperatur (Minimumtemperatur-Nähe) und die mittlere monatliche 14-Uhr-Temperatur (Maximumtemperatur-Nähe) berechnet und — in Abb. 12 deren vertikale Gradienten dargestellt. Man erkennt, daß um 7 Uhr — während aller Monate der Vegetationsperiode, Kirchberg am Walde eine bedeutende Inversion zu Graz aufweist. Dasselbe ist beim Stationspaar Obersiebenbrunn/Wien der Fall: Wien hat zwischen September und Mai eine — wenn auch sehr schwache — Inversion in Bezug auf Obersiebenbrunn. Dagegen fehlt beim Stationspaar Innsbruck/Rinn eine Inversion, abgesehen von den Oktobermonaten! Alle anderen Monate der Vegetationszeit haben keine Inversionen aufzuweisen.

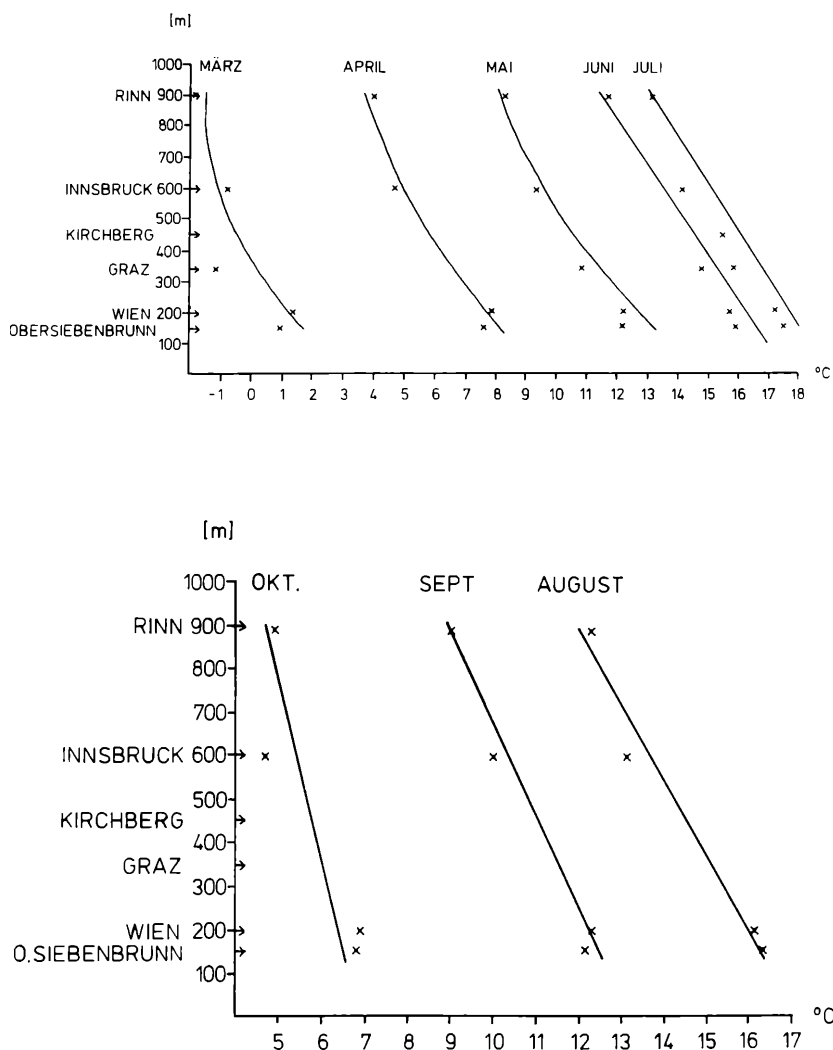
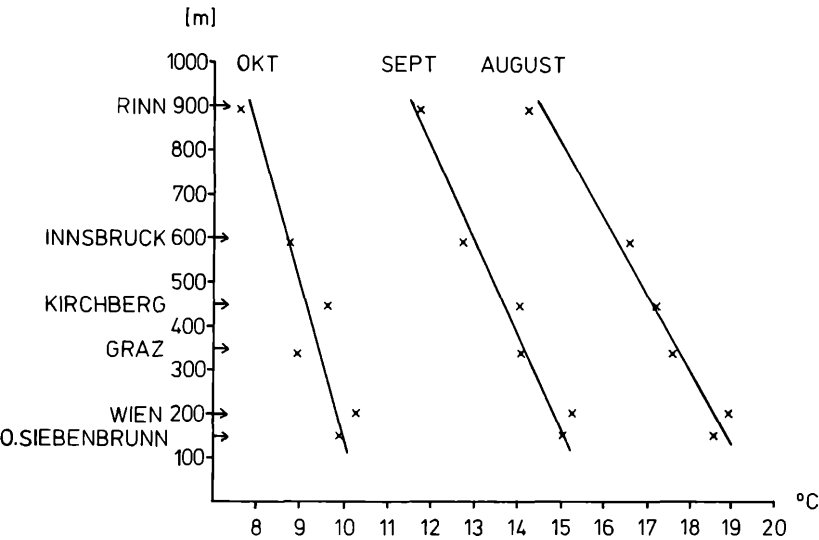
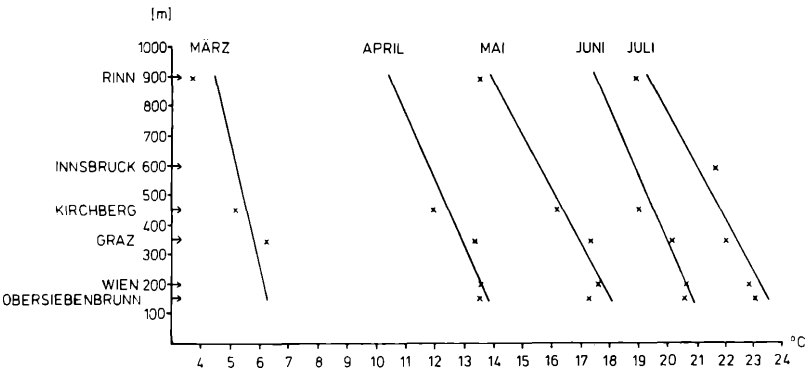
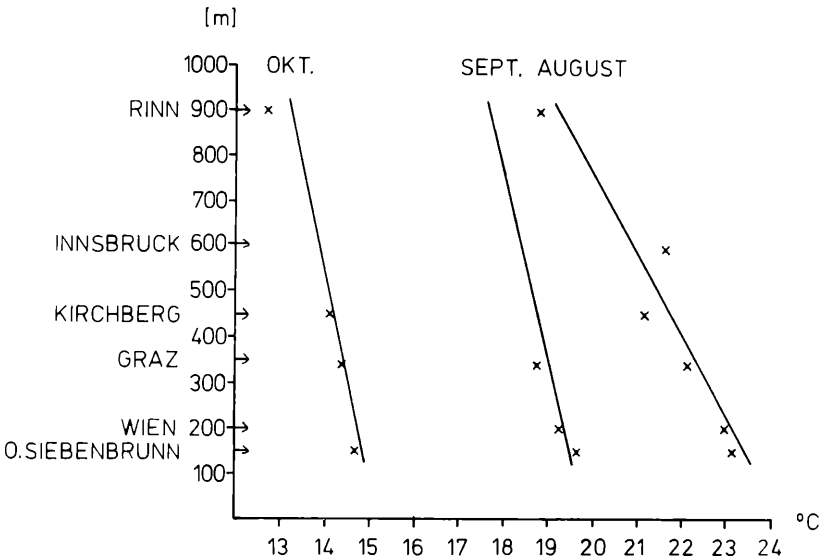
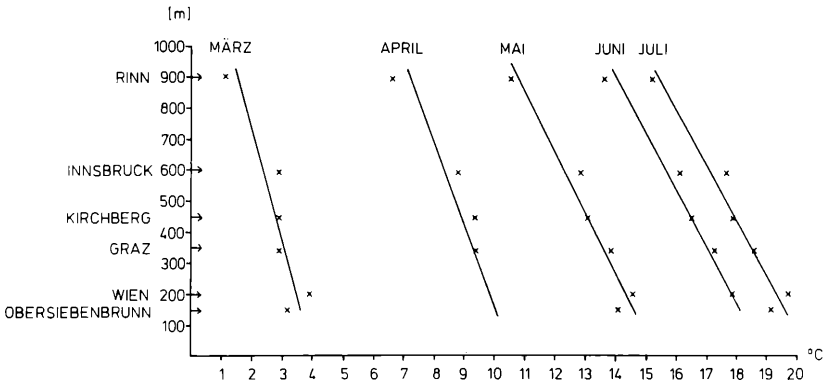


Abb. 12: Vertikale Gradienten der Lufttemperatur in den Monaten März bis Oktober (1962 bis 1971) der Stationen Rinn (freie Aufstellung), Innsbruck-Flughafen, Kirchberg, Graz-Thalerhof, Obersiebenbrunn, Wien H. W.

(Abb. 12a) um 7 Uhr



(Abb. 12b) um 14 Uhr



(Abb. 12c) Tagesmittel berechnet aus  $\frac{(t_7 + t_{14} + t_{21})}{3}$ , nur für 1971 aus:  
 $\frac{(t_7 + t_{19} + t_{Max} + t_{Min})}{4}$

— = tatsächliche Gradienten  
— — — — = graphisch ausgeglichene Gradienten



Abb. 12b zeigt an analoger Darstellung auch die Verhältnisse um 14 Uhr: Kirchberg ist nun überdurchschnittlich kühl, Graz überdurchschnittlich warm, doch ist Kirchberg mittags um weniger zu kühl als es morgens zu warm war. Daher ist für Kirchberg als ausgesprochen milde mittlere Höhenlage ein „Hügelklima“ anzunehmen. Die Morgeninversion in Kirchberg ist am ausgeprägtesten ab Oktober und bis April. Bei den 14-Uhr-Lufttemperaturen ist Rinn — bezogen auf die mittlere ausgeglichene Kurve des vertikalen Temperaturgradienten während der ganzen Vegetationsperiode „relativ sehr kalt“, besonders im Frühjahr. Auch Obersiebenbrunn erweist sich — bezogen auf die Ausgleichsgerade — auch um 14 Uhr als eher kühl, niemals jedoch „relativ sehr warm“.

Abb. 12c zeigt die Verhältnisse für die Tagesmittel aller Monate (März bis Oktober) der Jahre von 1962 bis 1971:

Innsbruck, dann Kirchberg und schließlich Wien-Hohe Warte erweisen sich (geordnet nach fallenden Beträgen) als „relativ“ warme Lagen, Rinn, Obersiebenbrunn und Graz als „relativ“ kühle Lagen.

Die Hypothese, daß in Rinn sicherlich nicht die Temperatur, sondern sehr viel eher die Globalstrahlung zum Beispiel für eine frühe Apfelwicklerentwicklung (wenn nicht genetische Ursachen vorliegen!) in Frage kommen müßte, wird durch diese Tatsache gestützt! Falls die Mittagstemperaturen wichtiger sein sollten, als die die Entwicklung etwas limitierenden Nachttemperaturen, so wird die Hypothese, daß die Strahlung überwiegend wirksam ist, noch mehr gestützt, wenn man die Verhältnisse für Rinn aus Abb. 12a und 12b vergleicht. Das Marchfeld erweist sich — trotz der niedrigen Höhenlagen — eindeutig als thermisch eher benachteiligtes Gebiet. Dies trifft auch für das Flachland des Grazer Beckens zu. Innsbruck — es wurde Innsbruck-Flughafen und nicht Innsbruck-Stadt verwendet! — ist trotz der Tallage eher thermisch begünstigt. Dies ist zweifelsohne auf den Föhn zurückzuführen.

#### 3.4.2. Lufttemperatur und Standort

Um diese Frage zu beantworten wurde während der Vegetationsperiode in Rinn ein Ausstrahlungsminimumthermometer in freier Aufstellung und unter dem Kirschbaum im Bereich der Baumtraufe, wenige cm neben der Erdbodentemperaturmeßstelle „exponiert“. Die Temperatur, gemessen mit Hilfe des Ausstrahlungsthermometers, in der Baumtraufe war nach fast jeder Nacht deutlich weniger stark gesunken, als die Temperatur an frei exponierten Stellen, wobei die Unterschiede folgende Häufigkeitsverteilung aufwiesen:

**Baumtraufe — minus Freiland-Minimumtemperatur**

Differenz

relative Häufigkeit (Sommer 1974)

—1'0 bis —0'1 Grad Celsius	4'1%
0'0 bis 0'9 Grad Celsius	12'4%
1'0 bis 1'9 Grad Celsius	41'3%
2'0 bis 2'9 Grad Celsius	36'0%
2'9 bis 3'9 Grad Celsius	6'2%
zwischen —0'6 und +3'2 Grad Celsius	100'0%

Vier Nachtfrösten (bis —5'5 Grad C) in freier Aufstellung steht nur ein Nachtfrost in 5 cm über Rasen (nämlich —2'5 Grad C) in der Baumtraufe gegenüber.

**Ausstrahlungstemperatur****(mittlere monatliche Morgen-Minimumtemperatur in 5 cm über Rasen)**

(Jahr 1972)

	Inns- bruck- Stadt	Inns- bruck- Flughafen	Rinn	Ober- sieben- brunn	Wien	Gleis- dorf
März	—1'0	—2'4	—2'9	—0'5	0'6	—0'6
April	2'8	1'7	0'1	3'3	3'9	3'4
Mai	5'6	3'9	2'7	6'2	7'6	7'0
Juni	9'1	7'9	6'7	10'0	11'0	10'9
Juli	11'0	9'7	8'6	12'4	13'3	13'0
August	11'1	9'3	7'9	11'2	11'7	11'9
September	5'7	2'5	1'6	5'0	7'1	5'6
Oktober	0'7	—1'3	—2'4	0'6	2'3	1'3
letzter Frost	29. 4.	18. 5.	29. 5.	29. 4.	30. 4.	30. 4.
erster Frost	26. 9.	13. 9.	12. 9.	13. 9.	3. 10.	12. 9.

Der gewaltige Standortseinfluß auf bodennahe Minimumtemperaturen, insbesondere Fröste, zeigt sich bei Betrachtung der letzten Frühjahrs- und ersten Herbstfröste besonders deutlich: zwischen Innsbruck-Stadt (Universität) und Flughafen ist ein zeitlicher Unterschied des letzten Frostes im Frühjahr von 19 Tagen, dagegen zwischen Innsbruck und Obersiebenbrunn von 0 Tagen und Gleisdorf von 1 Tag.

Rinn ist mit Abstand der frostreichste und ein sehr frostintensiver Standort. So sank die Temperatur zwischen 1. April und 3. Oktober (1972) am tiefsten auf folgende Minima (Grad Celsius):

Innsbruck-Stadt	— 5'1
Innsbruck-Flughafen	— 8'9
Rinn	— 9'0
Obersiebenbrunn	—10'6
Wien-H. W.	— 6'5
Gleisdorf	— 6'5

### 3.4.3. Lufttemperatur und geographisch-klimatische Verhältnisse:

Bei allen drei Stationspaaren (Obersiebenbrunn/Wien, Graz/Kirchberg und Innsbruck/Rinn) zeigte sich ganz eindeutig, daß die Seehöhe, sodann und ziemlich stark die Orographie (Hangklima in Wien und Kirchberg am Walde) und **kaum** klimatische Nord-Süd- oder Kontinental-Ozean-Einflüsse eine Rolle spielen. Österreich ist zu klein für derartige geographisch-klimabedingte Einflüsse. Nur in Innsbruck spielt eine lokal-klimatische Erscheinung (der Föhn) eine gewisse Rolle.

Ein klimatischer Einfluß tritt in Abb. 12 c zutage: bei Betrachtung der Gradienten der Lufttemperatur mit der Seehöhe, — Monat für Monat —, fällt sofort auf, daß von etwa Mai bis September stärkere vertikale Temperaturabnahmen festzustellen sind, als in den anderen Monaten. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, daß die tiefer gelegenen Stationen aus dem klimatisch etwas kontinentaler getönten Stationen des östlichen Österreich, die beiden am höchsten gelegenen Stationen aber aus dem mehr ozeanisch getönten westösterreichischen Gebiet stammen.

### 3.5. Oberflächentemperaturen von Vegetationsflächen

Ein seit Frühjahr 1975 zur Verfügung stehendes Infrarotthermometer KT 24 gestattet es, bei Kenntnis des Emissionsvermögens von Vegetationsflächen (für 100%  $H_2O$  gilt:  $\Sigma = 1$ ) —  $\Sigma$  kann auf dem Gerät eingestellt werden! — die Strahlungstemperaturen zu bestimmen.

Grundsätzlich wird die Ausstrahlung  $\Sigma \sigma T^4$  direkt gemessen. Unter Berücksichtigung des — leider auch im Tagesgang oft variablen —  $\Sigma$  ist es möglich, die Temperatur gleich in Grad Celsius abzulesen, da ja  $\sigma$  eine Konstante ist und das Infrarotthermometer so gebaut ist, daß gleich Grad Celsius abgelesen werden können. Grundsätzlich — da es sich um ein Fernthermometerprinzip handelt — auch die Temperatur zwischen Gerät und Objekt mitgemessen, doch ist der Fehler der durch die dazwischen befindliche Luft entsteht, vernachlässigbar, wenn der Abstand zwischen dem zu messenden Objekt und dem Gerät unter 10 m bleibt. Außerdem wird das gesamte Gesichtsfeld meßtechnisch erfaßt: bei mehreren „tätigen Oberflächen“ wird somit der Untergrund mitgemessen, was bei Baumgruppen unter Umständen störend wirken kann. Stets sollte aber auch die Temperatur der umgebenden Luft registriert oder doch wenigstens gemessen werden, um eine eventuelle Temperaturschichtung zu eliminieren, vor allem aber auch, um die biometeorologisch so extrem wichtige Über- oder Unter-temperatur der Vegetationsflächen gegenüber der benachbarten Luft zu kennen.

Derartige Messungen wurden zunächst — versuchs- und erprobungsbedingt — im Marchfeld durchgeführt, um grundsätzliche Werte von

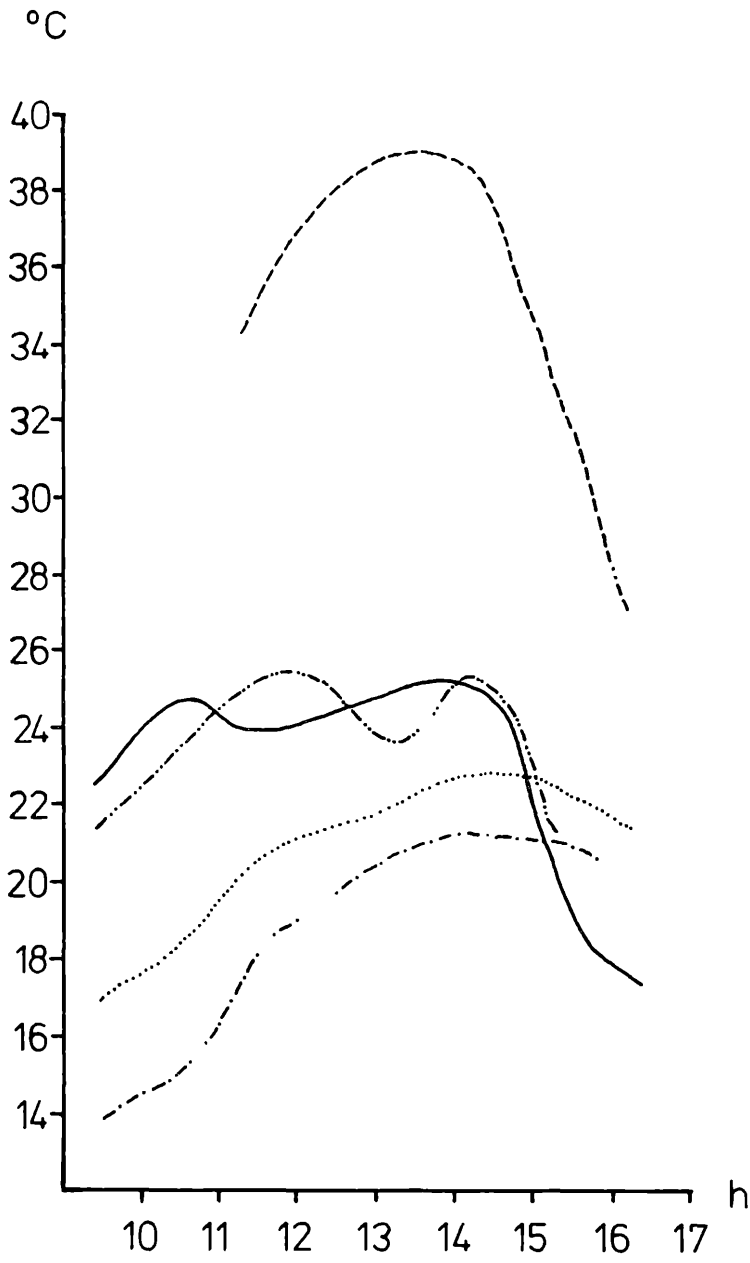
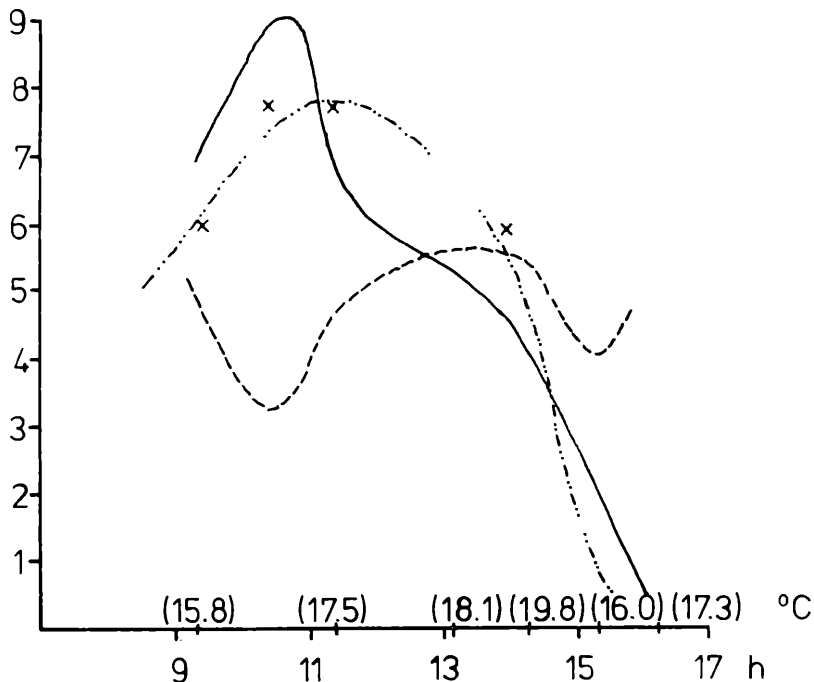


Abb. 13: Oberflächentemperaturen am 30. April 1975 in Obersiebenbrunn

(Abb. 13a) tatsächliche Oberflächentemperatur (Tagesgang):

unbewachsener Acker ————  
 Rasen besonnt ————  
 Winterweizen ————  
 Wasser ————  
 (zum Vergleich: Luft × × × ×)

$\Delta T$



(Abb. 13b) Übertemperaturen — (in bezug auf unbesonnten Rasen):

Rasen besonnt (siehe auch Lit. 2) ————  
 Winterweizen ————  
 Hollunder beschattet ————  
 Hollunder besonnt ————

charakteristischen Oberflächen zur Hand zu haben. Abbildung 13 zeigt für einen Schönwettertag (30. April 1975) in Obersiebenbrunn Tagesgänge der Oberflächentemperaturen von Winterweizen, Rasen, einer Wasseroberfläche, der **Luft in Bodennähe** sowie von unbewachsener, trockener Ackererdoberfläche. Abbildung 13 b zeigt die „Übertemperaturen“ von: Rasen, Winterweizen, besonntem und unbesonntem Holunder in bezug auf die Oberflächentemperatur von im Schatten befindlichem Rasen. In bezug auf die umgebende Luft machen die Übertemperaturen gegen 11 Uhr maximal 6 bis 7 Grad C bei Gras und etwa 4 bis 5 Grad C bei Winterweizen aus, doch ist sofort hinzuzufügen, daß keine 100%ige Bodenbedeckung vorhanden war.

Unbesonnener Rasen (die absoluten Temperaturwerte sind an der Abszisse der Abbildung 13 b abzulesen) ist um etwa 3 bis 4 Grad C unter der Temperatur der umgebenden bodennahen (5 cm) Luft und somit — wie oftmals üblich — etwa in der Mitte zwischen der Temperatur des Taupunktes der bodennahen Luft und der Trockenthermometer-Temperatur. Die tatsächliche Oberflächentemperatur von Ackererde ist erwartungsgemäß unter Tag stärker überwärmt als andere Oberflächen, sofern der Erdboden trocken ist. Auch der Einfluß der Feldberegnung wurde so untersucht. Dies war leicht möglich, da im Falle der Messungen vom 6. Mai 1975 bei Schönfeld im Marchfeld nur ein Teil eines sehr homogenen Feldes beregnet worden war.

Es handelte sich um Sommerweizen. **6. Mai 1975**, 9 Uhr, sonnig, 4/10 Cc, Ac, SE 3.

Lufttemperatur: 18'0 Grad Celsius, Taupunkt: 13'6 Grad Celsius.

Sommerweizenfeld — Oberfläche	beregnet: 16'5 Grad C
Sommerweizenfeld — Oberfläche	unberegnet: 21'0 Grad C
Brache	trocken: 29'5 Grad C

**6. Mai 1975**, 12 Uhr, sonnig, 7/10 Ac, Sc, Cu, SE 3.

Lufttemperatur: 25'0 Grad Celsius, Taupunkt: 13'6 Grad Celsius.

Sommerweizenfeld — Oberfläche	beregnet: 22'5 Grad C
Sommerweizenfeld — Oberfläche	unberegnet: 25'5 Grad C
Brache	trocken: 35'4 Grad C

Die Brache hatte morgens wie mittags eine Übertemperatur gegenüber Luft von etwa 11 Grad C, der trockene, besonnte Sommerweizen von 0'5 bis 3 Grad C. Der beregnete Sommerweizen war etwa 2 Grad C unter der Lufttemperatur temperiert. Die Differenz zwischen beregnetem und unberegnetem Feld war 3 bis 4'5 Grad C.

Von besonderem Interesse sind die Messungen im Obstgartengelände selbst.

Dazu wurden an einigen Tagen der Vegetationsperiode 1975 in Kirchberg, in der Oststeiermark, im Bereich einer Obstanlage, in der seitens der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Versuche im Hinblick auf einen

„Integrierten Pflanzenschutz“ ausgeführt werden, verschiedene Messungen vorgenommen. Diese verfolgten nachstehende Zwecke:

- a) die Oberflächentemperaturen der Blätter der Apfelanlage, vor allem an Sonn- und Schattenseite sowie bei bestimmten Wetterlagen kennenzulernen (siehe Tabelle 1),
- b) die Unterschiede der Blattoberflächentemperatur verschiedener Bäume innerhalb derselben Anlage zu erfassen (lokalklimatische Unterschiede?, Schädlingsbefall?),
- c) kurzfristige Oszillationen der Temperatur festzustellen,
- d) Temperaturen von Oberflächen der Vegetation im Obstgartenbereich zu bestimmen.

Es ist erwiesen, daß besonnte Oberflächen extreme Überwärmungen doch sehr starke und kurzzeitige „Austausch“-bedingte Temperatur-oszillationen erfahren, insbesondere bei böigem Wind. Es war ein wesentliches Anliegen, bei Apfelblättern, diesen „Böigkeitslärm“ — wenn schon nicht zu eliminieren, so doch wenigstens in der Größenordnung bei verschiedenen Wetterlagen zu erfassen, um die Chancen, schädlingsbedingte Blatt-Temperaturabweichungen zu messen, kennenzulernen. Ist doch bekannt, daß mehr als  $\pm 0.3$  Grad C Genauigkeit bei Infrarottemperaturmessungen überhaupt nicht erreicht werden können.

Tabelle 1

**Blatt- und Oberflächentemperatur von Apfelblättern am 4. Juni 1975, 13.30 Uhr in Kirchberg. Integrierte Anlage (es ist stets der in Grad Celsius gemessene Temperaturbereich angegeben)**

„Mittelreihe“		Kronenseite			
		Süd	Grad C	Nord	Grad C
Baum 1	Schatten	12.2 bis 13.8	1.6	11.8 bis 12.5	0.7
Baum 2	Schatten	10.5 bis 12.2	1.7	10.5 bis 11.0	0.5
Baum 3	Sonne	11.0 bis 13.8	2.8	10.2 bis 11.0	0.8
Baum 4	Sonne	15.2 bis 19.0	3.8	9.6 bis 13.0	3.4
Baum 5	Schatten	14.2 bis 15.0	0.8	11.8 bis 12.5	0.7
Baum 6	Schatten	11.0 bis 12.2	1.2	11.0 bis 11.8	0.8
Baum 7	Schatten	10.0 bis 11.8	1.8	11.0 bis 11.7	0.7
Baum 8	Sonne	17.5 bis 20.5	3.0	11.8 bis 12.2	0.4
Baum 9	Sonne	18.0 bis 20.5	2.5	12.5 bis 13.2	0.7
Baum 10	Sonne	15.8 bis 21.0	5.2	13.2 bis 13.5	0.3

Mitteltemperatur:

	13.5 bis 14.8	1.3	11.3 bis 12.2	0.9	
Durchschnitt	14.1		11.8	+2.3	
bei Schatten	12.3	1.4	11.6	+0.7	Süd-
besonnt	18.4	3.5	12.0	+6.4	Nord

Lufttemperatur: 15.7 Grad Celsius, Taupunkt: 7.7 Grad Celsius.

„unter Baumreihen“ (am Waldesrand):

Baum 1 Sonne	15'8 bis 20'0	4'2	12'0 bis 13'0	1'0
Baum 2 Sonne	19'0 bis 21'8	2'8	13'0 bis 14'2	1'2
Baum 3 Sonne	16'2 bis 21'8	5'6	12'2 bis 15'8	3'6
Baum 4 Sonne	19'0 bis 21'8	2'8	12'0 bis 13'8	1'8
Baum 5 Sonne	13'0 bis 19'0	6'0	13'0 bis 13'8	0'8
Mitteltemperatur	18'7	4'3	13'1	1'7

„obere Baumreihe“ (integriert):

Baum 1 Sonne	17'0 bis 19'0	2'0	12'5 bis 15'0	2'5
Baum 2 Sonne	17'0 bis 22'2	5'2	15'0 bis 16'2	1'2
Baum 3 Sonne	17'5 bis 21'0	3'5	14'5 bis 15'0	0'5
Baum 4 Sonne	17'5 bis 22'2	4'7	12'5 bis 13'8	1'3
Baum 5 Sonne	17'8 bis 20'5	2'7	11'8 bis 14'5	2'7

Lufttemperatur: 16'9 Grad Celsius, Taupunkt: 6'6 Grad Celsius.

Aus Tabelle 1 geht bereits hervor, daß die Schwankungsbreite im Kronenraum-Süd im Schatten doppelt so groß ist als im Norden und vor Sonne 2'5mal so groß als im Schatten.

Am 12. Mai 1975 wurde in Kirchberg die Veränderlichkeit von alle 5 Sekunden vollzogenen Temperaturablesungen berechnet.

Es gab Meßtermin um 11 Uhr etwa neun Zehntel Quellbewölkung. Die Sonne schien zeitweise transparent durch die Wolken, es wehte SE 3. Die mittlere Veränderlichkeit von 10, alle 5 Sekunden vollzogenen, Messungen war:

Apfelbaum:

Nord-Quadrant:  
± 0'3 Grad Celsius

Süd-Quadrant:  
± 1'8 Grad Celsius

Vergleichende Messungen an Weinlaub in Gumpoldskirchen (Sorte Rotgipfler) gemessen am 27. Juni 1975 um 8.30 Uhr bei wolkenlosem Wetter und SE 1 bei 23'8 Grad C Lufttemperatur in Stockhöhe) ergaben folgende mittlere Veränderlichkeitswerte:

im Schatten befindliche Blätter: ± 0'3 Grad C  
vor Sonne befindliche Blätter: ± 1'9 Grad C.

Zur Illustration der Tatsache, daß Obstblätter ähnlich wie andere Blätter temperiert sind, wurden am 24. Juni 1975 in Obersiebenbrunn bei heiterem Wetter (2/10 Cirrus, SE 2) gemessen.

Die um 9 Uhr gemessenen mittleren Veränderlichkeitswerte ergaben:

Oleanderblätter,	Schatten: ± 0'8 Grad Celsius
	vor Sonne: ± 1'0 Grad Celsius
Ahornblätter,	Schatten: ± 0'4 Grad Celsius
	vor Sonne: ± 1'6 Grad Celsius

Die für das Erkennen sehr geringer Blattoberflächen-Temperaturunterschiede geeignetste Witterung ist jene, bei der kleinklimatische Unterschiede ein Minimum werden: windige, strahlungsarme Witterung.



Ein derartiger Tag war am 1. Juli 1975 (leichter Regen, bedeckt, NW 4—5) in Obersiebenbrunn gegeben:

Die, um zirka 9 Uhr über einer nach einer Regenspauze eben abgetrockneten Vegetation, gemessene Oberflächentemperatur, war über Ahorn, Oleander, Rasen, Winterweizen liegend, Winterweizen stehend, Gerste und selbst Wasser fast gleich ( $\pm 0.5$  Grad C). Dies war — sofern keine biologischen Ursachen vorliegen — zu erwarten und unterstreicht die Brauchbarkeit des Gerätes KT 24. Bei den oben nachgewiesenen Temperaturschwankungen innerhalb von 5 Sekunden, die vor Sonne etwa doppelt bis dreimal so groß wie im Schatten sind, empfiehlt sich daher stets eine Temperaturmessung im Schatten, wenn biologisch bedingte Übertemperaturen von Blättern zu erheben sind.

Im wesentlichen liegt das durch Eichungen und relative Vergleiche gewonnene, vor jeder Messung eingestellte,  $\Sigma$  nahe 0.9.

Was die Temperaturen von Oberflächen der Vegetation im Obstgartenbereich anbelangt, so ist besonders ihre Differenz gegenüber der umgebenden Lufttemperatur von Bedeutung. Die gefundenen Werte gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

**Temperatur der Grasoberfläche in der Baumtraufe (Mittelreihe, Baum 1):**  
(Quadrant der Traufe, Temperatur in Grad Celsius)

	Süd	West	Nord	Ost
Schatten	—	17.8	11.8	—
vor Sonne	43.5	34.0	—	43.0

**Temperatur von Heu**

Schatten: 17.0  
vor Sonne: 46 bis 47

Aus diesen wenigen Messungen ersieht man bereits, daß über Vegetation sehr stark von der „Lufttemperatur in der meteorologischen Hütte“ unterschiedliche Temperaturen — und zwar durch längere Zeit hin —, auftreten können.

Grundsätzlich zeigte sich, daß beschattete Kirschbaumblätter nahezu jene Temperatur haben, die in der Mitte zwischen der Lufttemperatur und dem Taupunkt liegt. Aus Tabelle 1 ergab sich als Mittel von Taupunkt und Lufttemperatur ein Wert von 11.8 Grad C, die Südquadrant-Blatt-Temperatur war 12.3 Grad C, die Nordquadrant-Temperatur: 11.6 Grad C. Am 27. Juni hatte es in Gumpoldskirchen bei 29.8 Grad C und einer Taupunkttemperatur von etwa 11 Grad C auf den Oberflächen der Weinblätter, die beschattet waren, etwa 22 Grad C, während das Mittel zwischen Luft- und Taupunkttemperatur bei knapp 21 Grad C lag.

Was die Stammoberflächentemperatur betrifft, ergab sich folgendes:

Die Temperaturen von Stammoberflächen wurden an einem warmen, wolkenarmen Sommertag (15. Juli 1975) an Kirschbäumen in Fuchsenbigl mit dem KT-24-Thermometer gemessen.

Die Stammtemperatur (kronenbeschattet) betrug 21'8 Grad C (12 Uhr) und war an der Nordseite (1 m über Boden) etwa der Temperatur des Rasens gleich. Die an den einzelnen Stammquadranten N, E, S, W gemessenen Temperaturunterschiede sind von gleicher Größenordnung wie jene, die an den Blättern festgestellt worden waren. Die um Mittag gemachten Messungen erfolgten vor Sonne, jedoch bei 6/10 Ci, Cs, Ac-Bewölkung und leichtem Westwind (Beaufort 2).

Bei 4 in einer Allee stehenden Kirschbäumen in der Versuchsanlage der Bundesanstalt für Pflanzenschutz (Fuchsenbigl) wurden folgende auf die Stammsüdseite bezogene Stammtemperaturunterschiede gemessen:

Baum Nr.	1	2	3	4	Mittel
Südseite	0'0	0'0	0'0	0'0	0'0
Westseite	—2'0	—3'7	—1'8	—3'2	—2'7
Nordseite	—2'7	—4'5	—2'3	—3'5	—3'2
Ostseite	—1'8	—2'5	—1'1	—3'9	—2'4

Dies sind die Unterschiede zur Tageszeit der maximalen Begünstigung der Stammsüdseite und zu einem Wettertyp relativ hoher (jedoch nicht maximaler) Begünstigung der Süd-Stammquadranten.

#### 4. Zusammenfassung

Die Einflüsse von Witterung, Seehöhe und Exposition auf die Strahlungsabsorption, Boden-, Luft- und Blattoberflächentemperatur auf die drei Stationspaare Obersiebenbrunn (Ebene, 150 m), — Wien (202 m) — Kirchberg (452 m) — Graz (364 m) (Hügelland, im Mittel 400 bis 500 m) und Rinn (Hangterrasse, 900 m) — Innsbruck (598 m) werden studiert. Da sich sehr charakteristische und physikalisch interpretierbare Unterschiede bei den einzelnen Meßstellen zeigen, ergibt sich die Möglichkeit, einige dieser Ergebnisse bei der Vorhersage von Schädlingsentwicklungen zu verwenden.

#### 5. Summary

The influences of the general synoptical weather pattern, the sea level and the site of the station on the behavior of radiation absorption, soil-, air- and leave surface temperature are studied.

The 3 selected pairs of stations are: Obersiebenbrunn (plain, 150 m), Vienna (202 m), Kirchberg am Walde, Graz (hilly area, about 400 to 500 m) and Rinn (terrace of a slope in Tirol), Innsbruck (598 m). The fact, that the observed differences are typical and can physically satisfying be explained, leads to the possibility of some insect-development forecast for the plant protection service.

## 6. Literatur

- (1) Scharringa, M.: Calculation of temperatures in an orchard. — In: Proceed. Reg. Train. Semin. on Agromet. 13—25 May 1968, Wageningen, 371—377 (1968).
- (2) Lorenz, D., Baumgartner, A.: Oberflächentemperatur und Transmission infraroter Strahlung in einem Fichtenwald. — Arch. Met., Geoph., Biokl. Ser. B. 18, 305—324 (1970).
- (3) Ramdas, L. A. und Malurkar, S. L.: Surface convection and variation of temperature near a hot surface. — Ind. Journ. of Physics 7, 1—13 (1932).
- (4) Perrier, A.: Mésure des températures de surface par radiométrie infrarouge. — Techniques d'étude des facteurs physiques de la Biosphère. INRA, 1970, 543 p. (1970).



# **Oberflächentemperaturmessungen von Vegetationsoberflächen**

**(im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes)**

Von W. Müller

## **1. Einleitung**

Es ist bekannt (1), daß durch Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlinge befallene Blätter im allgemeinen signifikant höhere Temperaturen aufweisen, als vergleichsweise gesunde Blätter.

Dies ist sicherlich eine unmittelbare Folge des bei kranken oder verletzten Blättern gestörten Wasserkreislaufes, der zumeist, so bei Schorf, vermindert ist und zu einer herabgesetzten Transpiration, insbesondere bei zunehmend abgestorbenen Blättern führt, wodurch die Oberflächentemperatur entsprechend höher liegt.

Es stellt sich die Frage, ob etwa ein Infrarotthermometer (KT 24) als „Dedektor“ für kranke Blätter bzw. Bäume in Obstbau-Kulturf Flächen herangezogen werden kann. Zuvor mußte als „background“-Information festgestellt werden, wie groß die Temperaturunterschiede — allein lagebedingt und witterungsbedingt — bei gesunden Blättern sind. Dieser Frage war eine eigene Studie gewidmet (2) gewesen.

Es hatte sich gezeigt, daß die Unterschiede umso größer sind, je mehr die Witterung dem ungestörten Strahlungs- und Schönwettertyp entspricht, während sie ganz verschwinden, wenn die direkte Strahlung fehlt, starke Luftdurchmischung (also zumeist starker Wind) herrscht und andauernder Regen fällt. Hinsichtlich der Lage ist es klar, daß die Temperaturunterschiede sich umso stärker ausbilden, je gegliederter (Hang, Kuppel usw.) und nach Unterlage, je differenzierter (Seen, Wald, Gestein) das Gelände ist. Der Erfolg, andere als lage- und witterungsbedingte Temperaturdifferenzen bei Vegetationsoberflächen zu entdecken, wird also in ganz ebenem Gelände bei heftigem Wind und Schlechtwetter am größten sein. Immerhin sind derartige Fälle witterungsklimatologisch selten. So war es naheliegend, bei „durchschnittlicher Hochsommerwitterung“ einerseits in der Ebene (Fuchsenbigl, Marchfeld, Niederösterreich), andererseits im oststeirischen Hügel-

---

\*) Institut für Landeskultur und Pflanzenökologie, Universität Hohenheim, D-7000 Stuttgart 70, BRD.

land (Kirchberg a. W.) einen Tagesgang von Oberflächentemperaturen, im Bereich von Kirschbäumen (Fuchsenbigl), bzw. Apfelbäumen (Kirchberg a. W.) aufzunehmen.

## 2. Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Fuchsenbigl (Tab. 1)

Die Beobachtungen erfolgten: kurz nach Sonnenaufgang (6 bis 6.30 Uhr)  
Besonnung im Osten um Mittag (11.40 bis 12.15 Uhr)  
Sonne im Süden am Nachmittag (14 bis 14.15 Uhr) Sonne aus SW.

Es ging darum:

- die Stammtemperaturen an den Stammseiten S, W, N, O, 1 m über dem Boden
  - die Blattertemperaturen im Kronenbereich der vollbelaubten Obstbäume
  - die Temperaturen der rasenbedeckten Bodenoberfläche im Bereich der Baumtraufe in den Quadranten S, W, N, O kennenzulernen.
- Meßtag in Fuchsenbigl war der 24. Juli 1975.

#### „Morgens“ 6 bis 6.30 Uhr:

Vor allem die Differenz der diversen Oberflächentemperaturen zur Lufttemperatur ist von großem praktischen Interesse.

„Stamm“ Um 6 Uhr bei wolkenlosem, warmem Sommerwetter, mäßigem SE-Wind, schien die Sonne nur bei einem Baum direkt auf die Stamm-Ostseite, die deshalb um 6'8 Grad C wärmer als die Stamm-Nordseite war. Doch bei allen anderen 9 Bäumen war die Stamm-Ostseite — obwohl nur der indirekten aus Ost gerichteten Strahlung ausgesetzt — um — je nach Individuum, 0'2 Grad C bis 1'4 Grad C wärmer als die Stamm-Nordseite.

Auch die Stamm-Südseite war zwischen 0'0 Grad C und 1'6 Grad C wärmer als die Nordseite, die Westseite genau gleich der Ostseite. Die Stamm-Nordseite hatte genau die Temperatur der umgebenden Luft im Kronenbereich (15'7 Grad C). Die relative Luftfeuchte lag nahe 80%.

„Blatt“ Die Blattoberflächen waren — infolge ihrer Transpiration wenig überraschend — durchwegs noch etwas kühler als die Stammoberflächen der Nordseiten der Bäume. Die im Schatten gemessenen Blattertemperaturen waren um zirka 0'7 Grad C unter, nur die weniger als 10% bis 15% bereits voll sonnenbestrahlten Blätter um 0'2 Grad C über der Temperatur der Umgebungsluft.

„Rasen in Baumtraufe“ Die Unterschiede in der Exposition nach den 4 Himmelsrichtungen sind etwas kleiner als jene der Stammoberflächen, jedoch von gleicher Charakteristik: am wärmsten ist die Ostseite, dann die Südseite, während es im Norden am kühlgsten ist.

**„Umgebungsluft“** Die Temperatur der Umgebungsluft (Kronenraum) war 15·7 Grad C bei rund 80% relativer Luftfeuchte. Man erhält somit eine Taupunkttemperatur von 12·3 Grad C.

#### **„Mittags“ 11.40 bis 12.15 Uhr:**

**„Stamm“** Bei stärkerer Quellwolkenbildung und Schönwetterwind (SE 3) bei noch immer voller Insolation zeigen sich — dem Betrag nach — sehr starke Überwärmungen der Stammoberflächensüdseite. Die West- und Ostseite sind bezeichnenderweise etwa „halb“ so überwärmt wie die Südseite (bezogen auf die Stamm-Nordseite).

**„Blatt“** Die Blattemperaturen waren — je nach Besonnungs- bzw. Beschattungsverhältnissen etwa 3 Grad C über der Temperatur der Stamm-Nordseite, bei voller Besonnung aber 8·7 Grad C darüber temperiert.

Bezogen auf die Umgebungstemperatur der Luft im Kronenraum war die Blattemperatur im Schatten um 4·5 Grad C unter, jene in voller Sonnenbestrahlung um 0·15 Grad C über der Lufttemperatur im Kronenbereich.

**„Rasen in der Baumtraufe“** Der Rasen in der Baumtraufe (Südquadrant) war — im Mittel — gegenüber Rasenoberfläche-Nordquadrant (deren Temperatur genau gleich der der Stammseite Nord war) um 13·4 Grad C höher. Die West- und Ostseiten hatten eine relative Übertemperatur von 1·2 Grad C bzw. 2·2 Grad C (bezogen auf den Nordquadranten). Die Temperatur des Rasens in der Baumtraufe liegt im Nordquadrant zirka 10 Grad C unter der des Südquadranten. Bei schattigen Verhältnissen hat es im Südquadranten 6 Grad C unter, vor Sonne aber um bis zu 7 bis 8 Grad C über der Temperatur der Luft im Kronenraum.

**„Umgebungsluft“** Die Lufttemperatur betrug im Kronenraum 25·6 Grad C bei 34% relativer Luftfeuchte. Daraus ergibt sich eine Taupunkttemperatur von 8·6 Grad C.

Deutlich über der Temperatur der umgebenden Luft liegen nur die südlichen Rasenflächen-Teile, die direkt besonnt sind, nahe der Lufttemperatur die besonnten Blattreviere. Alle übrigen Vegetationsflächen liegen unter der Lufttemperatur (Ausstrahlungswirkung und — vor allem Transpirationseffekt lebender Vegetationsflächen!). Das Mittel zwischen Luft- und Taupunkttemperatur beträgt 17·1 Grad C.

#### **„Nachmittags“ (14 Uhr):**

**„Stamm“** Die Stammoberflächentemperaturen zeigen eine deutliche Charakteristik: im Süden ist es um 3·5 Grad C, im Westen um knapp 3 Grad C wärmer als im Norden, wo es etwa gleich wie an der Ostseite temperiert ist.

„Blatt“ Beschattete Blätter im Kronenraum unterscheiden sich nur sehr wenig von der Lufttemperatur, besonnte Blätter sind dagegen um knapp 5 Grad C, im Vergleich zur umgebenden Luft, und gegenüber beschatteten Blättern um etwa 4 Grad C wärmer.

„Rasen in der Baumtraufe“ Der Rasen in der Baumtraufe ist im Südquadranten — vor Sonne — um rund 7 Grad C wärmer als die Stamm-Nordseite. Alle anderen Expositionen (besonders Nordseite mit  $-2.2$  Grad C Abweichung) sind noch kühler als die Stammnordseite.

„Umgebungsluft“ Die Temperatur im Kronenraum beträgt  $25.8$  Grad C bei 36% Luftfeuchte, woraus sich ein Taupunkt von  $9.6$  Grad C ergibt. Das Mittel zwischen Luft- und Taupunktstemperatur beträgt  $17.7$  Grad C.

## 2.2 Kirchberg am Walde (Tab. 2)

In Kirchberg am Walde war die Fragestellung darnach gerichtet,

- a) etwaige Unterschiede an den Bäumen
  - der „intensiv gespritzten“ Parzelle,
  - der „Integrierten“ Parzelle
  - der „unbehandelten“ Parzellesichtbar zu machen und
- b) den Unterschied zwischen erkrankten (schorfbefallenen) und „gesunden“ Blättern durch Messung der Oberflächentemperaturen zu quantifizieren. Dabei mußte natürlich — der Vergleichbarkeit wegen — sehr sorgfältig auf das Blattalter, vor allem aber auf die Blattorientierung (Winkel nach Süden in der Horizontalen, Winkelabweichung von der horizontalen Fläche) und auf die Blattoberflächengröße Bedacht genommen werden. Nach Möglichkeit wurden benachbarte Blätter berücksichtigt, auf die die genannten Kriterien zutrafen.

Der Meßtag war der — in der Witterung dem 24. Juli 1975 in Fuchsenbigl sehr ähnliche — 29. Juli 1975.

## 2.3 Parzellen — Unterschiede

Ähnlich wie in Fuchsenbigl wurde auch in Kirchberg am Walde ein Tagesgang von einem typisch schwülen, in der ersten Tageshälfte überwiegend sonnigen, dann aber quellwolkenreichen, windschwachen Hochsommertag aufgenommen.

Die Ergebnisse waren folgende:

2.3.1 „Blatt“ Es sei vorausgeschickt, daß der Wert des Emissionskoeffizienten stets nahe  $0.90$  gefunden wurde. Die Lufttemperatur betrug  $23.4$  Grad C, die Taupunktstemperatur war  $14.0$  Grad C.



### **„Vormittags“ (10 bis 10.50 Uhr zirka):**

#### **a) Intensiv behandelte Parzelle.**

Die Blätter der Südexposition sind — sofern im Schatten befindlich — um 2'5 Grad C, sofern besonnt, um 6'0 Grad C wärmer als nord-exponierte Blätter, deren Oberflächentemperatur 15'5 Grad C beträgt, eine Temperatur, die bezeichnenderweise zwischen der Lufttemperatur von 23'4 Grad C und der Taupunktstemperatur von 14'0 Grad C liegt.

#### **b) Integriert behandelte Parzelle.**

Die Blätter der Südexposition sind gegenüber der Nordexposition, die etwa gleich der Westseite temperiert ist, um 4'3 Grad C überwärmt (Ostseite um 4'2 Grad C überwärmt).

#### **c) Unbehandelte Parzelle.**

Die Übertemperatur der Ostseite (gegenüber Nordquadrant) ist mit 3'6 Grad C am stärksten, sodann folgt die Südseite (mit 3'1 Grad C Übertemperatur). Die Westseite ist ähnlich der Nordseite temperiert.

Über alle Expositionen gemittelt ergeben sich folgende Oberflächentemperaturen:

„Intensiv“	17'0 Grad C
„Integriert“	17'2 Grad C
„Unbehandelt“	17'8 Grad C.

Die unbehandelte Parzelle ist also am wärmsten, dann folgt die integriert behandelte Parzelle und schließlich die völlig unbehandelte Parzelle.

### **„Mittags“ (11.40 bis 12.15 Uhr):**

Die Lufttemperatur beträgt immer noch 23'4 Grad C, die Taupunktstemperatur ist infolge Abtrocknung der Luft auf 12'5 Grad C gefallen.

#### **a) Intensiv behandelte Parzelle:**

Der Südquadrant ist gegenüber dem Nordquadranten der Bäume um 4'6 Grad C, die Ostseiten sind um 4'1 Grad C, die Westseiten um etwa 1 Grad C wärmer als die Nordexposition.

#### **b) Integriert behandelte Parzelle:**

Der besonnte Teil der Südexposition ist um 3'4 Grad C wärmer als die Nordseite, der schattige Teil der Südexposition immerhin noch um 0'8 Grad C wärmer als der Nordquadrant. Selbst im Nordquadranten gibt es noch schwache direkte Besonnung. Die derart bestrahlten Blätter sind noch um 0'6 Grad C wärmer als ganz beschattete Nordquadranten-Blätter. Ost- und Westseite sind annähernd gleich temperiert. Beschattete Blätter (also meist solche des Nordquadranten bzw. im 180 Grad vom Besonnungsmaximum gelegenen Kronenteil) weisen eine Temperatur der Oberfläche auf, die sehr nahe derjenigen der umgebenden Luft liegt.

c) Unbehandelte Parzelle:

Die Werte der unbehandelten Parzelle liegen bei allen Expositionen über jenen der intensiv behandelten Nordexposition.

So ergibt ein Vergleich innerhalb der jeweiligen Nordquadranten-temperaturen folgendes Bild:

„Intensiv“	20°0 Grad C
„Integriert“	23°0 Grad C
„Unbehandelt“	23°7 Grad C.

Stieg die Lufttemperatur zwischen 10 und 12 Uhr nicht weiter an, so wurde das Laub der 10 untersuchten Bäume der intensiv behandelten Parzelle um 5°2 Grad C wärmer. Dies ist viel weniger als die entsprechende Temperaturerhöhung der Gruppe der integriert behandelten Bäume (8°2 Grad C) bzw. auch der unbehandelten (8°0 Grad C). Dem Absolutbetrage nach war die Mitteltemperatur:

Intensiv behandelte	Parzelle: 22°2 Grad C
Integriert behandelte	Parzelle: 25°4 Grad C
Unbehandelte	Parzelle: 25°8 Grad C.

Die Tatsache, daß die unbehandelte Gruppe — unabhängig von der Tageszeit — wie noch gezeigt wird — stets die wärmste Gruppe darstellt (morgens um 0°8 Grad C, mittags um 3°6 Grad C, nachmittags um 2°7 Grad C wärmer als die intensiv behandelte Gruppe) ließe darauf schließen, daß — zufolge der durch die stärkere Befallsintensität reduzierten Evapotranspiration — die Oberflächentemperatur soweit hinaufgesetzt ist, daß sich dies selbst im Parzellenmittel noch zeigt.

**„Nachmittags“ (15 bis 15.15 Uhr):**

Die Quellwolken bedecken bereits neun Zehntel des sichtbaren Himmels, die Sonne scheint jedoch noch matt durch die Wolken hindurch. Die Luft ist nur noch 22°2 Grad C warm. Der Taupunkt erhöhte sich auf 14°1 Grad C. Das Mittel beider Werte ist also 18°2 Grad C.

Je näher die Werte der Blattoberflächentemperaturen dem Taupunkt liegen, umso mehr „evapotranspiriert“ das System. Nähern sich die Werte der Lufttemperatur, so ist dies ein Zeichen, daß die Evapotranspiration zum Erliegen kommt. Bezeichnenderweise sind die Abweichungen der vier Expositionen am Nachmittag viel kleiner als vormittags und mittags. Dies ist erstens darauf zurückzuführen, daß die Sonnenhöhe bereits geringer ist und zweitens darauf, daß — quellwolkenbedingt — der Anteil der direkten Strahlung geringer geworden ist.

Überdies ist die Westseite erwartungsgemäß viel wärmer als die Ostseite und nahezu so warm wie die Südseite, wogegen die Ostseite der Nordseite gleicht.

a) Intensiv behandelte Parzelle:

Die Überwärmung der Süd- und Westseite gegenüber der Nordexposition beträgt nur noch 0'5 Grad C. Ihre Temperatur liegt aber deutlich unter der der Luft. Die Mitteltemperatur über alle 10 Bäume und alle 4 Expositionen ergibt 16'5 Grad C.

b) Integriert behandelte Parzelle:

Die Südexposition und die Westexposition sind ebenfalls um 0'5 Grad C gegenüber der Nordexposition wärmer, aber trotzdem noch unter der Lufttemperatur. Die Temperatur des Kollektivs der integriert behandelten Bäume beträgt 18'2 Grad C.

c) Unbehandelte Parzelle:

Die Süd- und Westexpositionen sind um 2'7 Grad C wärmer als die Nord- und Ostseite, jedoch knapp kühler als die umgebende Lufttemperatur. Die Mitteltemperatur über alle 10 Bäume beträgt 20'2 Grad C.

Im Mittel der 3 Termine (zirka 10 Uhr, zirka 12 Uhr und zirka 15 Uhr) erhält man als mittlere Lufttemperatur:

Intensiv behandelt:	18'6 Grad C
integriert behandelt:	20'3 Grad C
unbehandelt:	21'3 Grad C
Lufttemperatur:	23'0 Grad C
Taupunkttemperatur:	13'5 Grad C.

2.3.2 „Stamm“ Es wurden im Mittel von 3 Bäumen die Expositionsunterschiede festgestellt, wobei alle Stammseiten beschattet waren.

Der Vergleich der 3 verschiedenen behandelten Parzellen schien bei Stammtemperaturen nicht sehr sinnvoll; aus diesem Grunde wurden die Stammtemperaturen an sich gemessen.

„Mittags“ (11.40 bis 12.15 Uhr):

Die Südexposition ist um 2'3 Grad C höher als die Nordseite.

„Nachmittags“ (15 Uhr):

Das „Wandern“ der Sonne zeigt sich in der Verlagerung der Zone maximaler Überwärmung, die am Stamm nach Westen zu abläuft. So ist die Stammwestseite um 2'8 Grad C überwärmt, während die Ostseite sogar etwas kühler als die Nordseite ist und die Südseite nur wenig wärmer als die Nordseite.

2.3.3 „Rasen in der Baumtraufe“

Es wurden nur Nord- und Südquadranten untersucht.

„Mittags“ Die Übertemperatur der Südseite betrug 4'3 Grad C, wobei die Südseite fast 2 Grad C unter der Lufttemperatur lag.

„N a c h m i t t a g s“ Die Nordseite hat fast die gleiche Temperatur wie mittags, während die Südseite 2'5 Grad C abkühlte. Dadurch verringerte sich der thermische Vorsprung der Südseite auf 2 Grad C. Um 15 Uhr war die Südexposition bezeichnenderweise bereits um 3 Grad C kühler als die Luft. Gegenüber dem Mittel aus Lufttemperatur und Taupunkt (18'1 Grad C) war die Südexposition geringfügig wärmer (um 1'2 Grad C), die Nordexposition aber geringfügig kühler (um 0'8 Grad C) als dieses Mittel.

Gemittelt über Nord- und Südexposition ergibt sich eine Oberflächentemperatur des Rasens in der Baumtraufe von 18'3 Grad C (gegenüber dem Mittel aus Luft- und Taupunktstemperatur von 18'1 Grad C).

#### 2.3.4 „(älteres) Heu“ (also „totes, transpirationsloses“ Gras):

„M i t t a g s“ (12 Uhr) erhitze sich — vor Sonne — im Südquadranten das Heu auf 51 Grad C, während es im Nordquadranten mit 23 Grad C genau auf Lufttemperatur war, so hatte es sich am

„N a c h m i t t a g s“ (15 Uhr) im Südquadranten bei matt durch die Wolken scheinender Sonne — auf 29 Grad abgekühlt; im Nordquadranten betrug die Temperatur ebenfalls etwas weniger als die Lufttemperatur.

#### 2.4. Gegenüberstellung von schorfbefallenen und gesunden Blättern

Besonderes Interesse erweckt der Vergleich von einzelnen Blättern, die definiert sind, hinsichtlich:

- ungefähre Blattgröße (Blattoberfläche)
- ungefährem Blattalter
- gleicher Blatorientierung ( $\pm 10$  Grad) relativ zur Südrichtung
- gleicher Blatorientierung ( $\pm 10$  Grad) relativ zur Horizontalen
- möglichst benachbarter Lage:

- a) hinsichtlich gleicher Höhe (über dem Boden) des
- b) hinsichtlich gleichen Baumquadranten (alle außer dem Südquadranten wurden berücksichtigt).

Alle Beispiele wurden der unbehandelten Parzelle entnommen. Es wurde also stets ein „Paar“ gewählt, von dem stets ein Blatt schorfbefallen (möglichst zu 50% abgestorben), das andere „gesund“ (0% Befall) sein mußte.

Auf diese Weise wurden

„m i t t a g s“ (zirka 12 Uhr) insgesamt 8 Blätter-„Paare“ gefunden und ihr jeweiliger Temperaturunterschied zur mittleren Baumquadrantentemperatur als Abweichung ausgewiesen. Man ersieht aus Tabelle 2,

daß die Blätter ohne jeden Befall um 2'6 Grad C unter der Bezugstemperatur lagen, jene mit Befall jedoch um 0'2 Grad C darüber. Somit waren um 12 Uhr die schorfbefallenen Blätter um 2'8 Grad C wärmer als die gesunden.

„Nachmittags“ (zirka 15 Uhr): Es ist bemerkenswert, daß auch um 15 Uhr — allerdings als Mittel aus nur 2 tatsächlich vergleichbaren Fällen — die schorfbefallenen Blätter fast um denselben Betrag (2'6 Grad C) wärmer sind als die gesunden.

Auf größeren Blättern wurde versucht, die Temperaturverteilung auf dem Blatt selbst zu messen. Dabei wurde es besonders offensichtlich, daß der Wassergehalt (Transpiration), eventuell auch Albedo und Rauigkeit, die Oberflächentemperatur der betreffenden Blatt-Stelle bestimmen.

Im Vergleich zu einem gesunden Blatt wurde am schorfbefallenen Nebenblatt folgende Temperaturabweichung ermittelt. (Siehe Abb. 1.)

Da selbst bei stark schorfbefallenen Bäumen nicht jedes einzelne Baumblatt erkrankt ist, wird natürlich die Temperatur befallener Bäume  $\pm$  2'8 Grad C Übertemperatur gegenüber dem „ganz gesunden“ Baum zeigen.

Tatsächlich scheinen die wenigen bisherigen Messungen innerhalb der 3 verschiedenen behandelten Parzellen zu zeigen, daß im Durchschnitt der 3 Termine 2'7 Grad C Überwärmung der unbehandelten gegenüber der intensiv gespritzten Parzelle — schorfbedingt? — auftreten.

Die „integrierte Parzelle“, deren Baumlaub um 1'7 Grad C überwärmt ist, nimmt etwa eine Mittelstelle ein.

## 2.5 Apfelfrucht-Temperaturen

Einige wenige Stichprobenmessungen hatten die Bestimmung der tatsächlichen Oberflächentemperatur der Äpfel selber zum Ziel.

„Vormittags“ (10 Uhr):

Apfel-Südseite:	28'5 Grad C	Mittel: 24'3 Grad C
Apfel-Nordseite:	20'0 Grad C	
Umgebungsluft:	23'3 Grad C	
Taupunkt:	14'0 Grad C.	

In einem anderen Fall war die Übertemperatur der Apfelsüdseite gegenüber der Nordseite desselben Apfels 6'3 Grad C. Es handelte sich um etwa 5 cm Durchmesser aufweisende, grüne, an der Südseite sich rot färbende Früchte, die im Kronen-Südquadranten hingen.

Ein im Nordquadranten desselben Baumes hängender Apfel — ganz grün, zirka 4 cm Durchmesser — hatte an allen Fruchtexpositionen 20 Grad C und war somit 3'2 Grad C unter der Luft temperiert.

„Mittags“ (12 Uhr):

Apfel-Südseite:	29'0 Grad C	Mittel: 25'0 Grad C
Apfel-Nordseite:	21'0 Grad C	
Lufttemperatur:	23'4 Grad C	
Taupunkt:	12'5 Grad C.	

Die Apfel-Mitteltemperatur war — ganz ähnlich wie vormittags — um zirka 1 Grad C wärmer als die umgebende Luft.

Dabei war aber nur die Südseite deutlich (um 5'6 Grad C) wärmer als die Luft, die Nordseite aber um 2'4 Grad C kühler.

## 2.6 Globalstrahlung und Oberflächentemperaturen in der Baumtraufe

Es ist nicht möglich, eine einfache Proportionalität zwischen den Temperaturen der Rasenoberfläche in den diversen Quadranten der Baumtraufe und der genau an derselben Stelle gemessenen Globalstrahlung zu finden. Die Strahlung zeigt natürlich viel empfindlicher mikroklimatische Unterschiede auf, als dies bei der Temperatur der Fall ist, die ja von verschiedenen Einflußgrößen abhängt.

So wurden folgende Relativwerte der Globalstrahlung (Intensität pro cm<sup>2</sup> horizontaler freier Oberfläche pro Minute gleich 100%) und der Oberflächentemperatur (in Grad C) festgestellt:

	Vormittag		Nachmittag	
	Strahlung	Temperatur	Strahlung	Temperatur
Baumkrone:	24'2%	15'3° C	20'3%	15'8° C
Ostseite	47'3%	17'0° C	13'3%	17'2° C
Nordseite	21'8%	15'3° C	6'3%	17'7° C
Südseite	25'9%	17'3° C	16'8%	18'0° C
Westseite	19'8%	16'1° C	21'8%	17'5° C
freie Lage:	100'0%	21'2° C	100'0%	18'6° C
Luft	—	23'4° C	—	22'2° C

Die beschattete Kronenoberfläche erhält nur zwischen einem Fünftel und einem Viertel der Freilandbestrahlung und ist mittags um 3 bis 6 Grad C kühler als der freie Rasen und zirka 7 Grad C kühler als die Luft. Der Nordquadrant erhält zwischen 22% und 6% der Freilandstrahlung und ist 5 bis 8 Grad C kühler als die Luft.

Vormittags erhält zum Beispiel die Ostseite 47%, die Südseite nur knapp 26% der Freilandstrahlung. Trotzdem sind beide Stellen fast gleich temperiert, nachmittags etwa empfängt die Nordseite nur 6%, die Westseite aber fast 22% der Freilandbestrahlung, jedoch ist die Nordstelle sogar etwas wärmer als die Weststelle.

## 2.7 Schlußbemerkungen

Es war das Ziel der Untersuchungen, Richtwerte über die Oberflächentemperaturen im Lebensbereich von Krankheiten und Schädlingen zu erhalten, nämlich an der Stamm-, Blatt-, Baumtraufe-, Rasen- und schließlich Frucht-Oberfläche.

Dieses Ziel konnte dank des Einsatzes eines Infrarot-Thermometers, Sternpyranometers und Assmann-Aspirationspsychrometers erreicht werden.

Durch gezielte Messungen an gesunden Obstbäumen sollte die Größenordnung der lage- und witterungsbedingten Temperaturunterschiede im Vergleich zu schorfbefallenen Bäumen dargestellt werden.

Ist im wesentlichen für die Ausbildung eines Obstgarten-Mikroklimas der Durchmischungsgrad der Luft ausschlaggebend, so bestimmt der Wassergehalt im Blatt, der zu Temperaturdifferenzen der Größenordnung von 3 Grad C führt, maßgeblich die Ausbildung von Temperaturunterschieden zwischen gesunden und erkrankten Blättern.

### Literatur:

- (1) Chiang, H. C.: Multiple use of aerial photography including the Earth Resources Satellite (ARTS) in agricultural monitoring. Conference OEPP/OILB/SROP sur les méthodes de lutte intégrée. Vienne 12—15 Juin 1973.
- (2) Müller, W.: Zum „Obstgarten“-Klima (Strahlung und Temperatur) Österreich (im Druck, Pflanzenschutzberichte).

Tabelle 1

**Tageslänge von Oberflächentemperaturen von Vegetationsflächen in Grad C  
Sommer 1975**

**Kirschbaum: Stammtemperaturabweichung  
Quadrant**

**Kirschbaum: Traufe = Rasen**

Zeit	Wetter	$\Sigma$	S	W	N	E	Blätter	$\Sigma$	S	W	N	E
Fuchsen- bigl Vor- mittag	24. 7. 1975 6.00 bis 6.30 Uhr	0'85—0'90						0'88				
	Bewöl- kung											
	1/10 SE 3		+0'2	+0'2	0'0	+1'4	-0'2					
	t L 157		+0'2	+0'2	+0'2	+0'9	—					
	T 1203		+0'8	+0'4	+0'5	+1'0	-0'6		0'0	0'0	-0'4	+0'4
			+0'2	-0'1	-0'2	+0'8	-0'5		-0'7	-1'2	-1'2	-0'7
			+0'1	-0'1	+0'2	+0'4	—		-0'8	-1'0	-1'7	-1'3
			+0'2	-0'4	-0'5	+0'5	-0'6		-1'7	-1'5	-0'5	-0'8
			+1'2	-0'5	-0'4	+6'4	-1'5					
			+0'4	0'0	0'0	+1'6	-0'7					
			+0'5				-0'7		-0'8 = (14'9° C)			
			0'0=15'7° C (=16'2° C)				(=15'0° C)		bezogen auf „N“ +0'3 +0'2 0'0 +0'5			
			$\phi$				$\phi$		$\phi$			
Mittag	11.40 bis 12.15 Uhr	0'88						0'88				
	1/10 SE 3		+9'9	+2'1	+0'2	+2'4	+2'6		+15'4	+0'9	-0'4	+2'6
	SE 3		+5'7	+1'6	+0'2	+2'1	+3'2		+15'4	+0'7	+0'3	+1'6
	Sonnen- schein											
	t L=25'6		+4'6	+3'7	+0'3	+0'6	—		+17'1	-0'8	-0'4	+4'3
	T=8'6		+2'9	+0'6	-0'9	-0'6	+1'7		+18'1	+0'8	-0'6	-0'6
			+2'4	+0'8	-0'6	-0'6	+4'1		+5'7	+0'4	-0'6	+0'2
			+5'4	+3'1	+0'4	+1'5	+2'4		+7'7	+4'1	+0'6	+3'6
			+4'3	+2'0	0'0	+0'9	+3'9		+13'2	+1'0	-0'2	+2'0
			+1'8				+8'7		+4'0			
			(=19'0° C)				(=21'1° C) (=25'9° C)		(=21'2° C)			
			Abweichung				bezogen auf 17'2° C					



Nach- mittag	14.00 bis 14.45 Uhr	$s_{1/2}$ SE 3	0.90	Sonnen- schein		Schatten		Sonnen- schein	
				+2.0	+1.3	-1.1	+1.0	+2.2	+2.8
				+2.5	+0.7	-1.6	-0.8	+2.0	+5.0
				+3.0	+1.8	+0.6	+2.5	+2.5	+7.5
			t L=25.8	+7.2	+8.0	+0.4	+0.6	+1.2	+4.5
			T=9.6	+3.5	+2.7	+1.6	+1.4	+0.8	+3.5
				+3.5	+2.9	0.0	-0.2	+1.7	+4.7
				+1.6 (=25.4° C)			(=25.5° C) (=28.5° C)		
							+0.6 (=24.4° C)		
							-1.4 -1.3 -2.3 -1.7		
							+ 4.4 -2.0 -3.7 -3.0		
							+ 8.2 -2.3 -2.0 -2.0		
							+ 0.6 -0.3 -0.5 0.0		
							( + 7.0) -1.1 -2.2 -1.2		
							0.88		
							Abweichung bezogen auf 23.8° C		



Nach-  
mittag  
15.00 bis 4<sup>h</sup>00  
15.15 Uhr  
tL=22.1° C  
SE= 2 km/h  
T=14.1° C

in Grad Celsius

Mitteltemperatur

Blatt- und Schorfbefall  
(12.15 Uhr)

mit ohne	
1.	0.0 -4.5
2.	-1.6 -3.0
3.	-1.5 -3.2
4.	0.0 -3.7
5.	+3.7 +1.6
6.	-1.0 -3.5
7.	+1.7 -3.2
8.	0.0 -1.8
	-213
φ	+0.2 -2.6
	+2.8 = 0.0

\*) ○ = Sonne

0.90	0.0	+0.2	0.0	0.0	0.90	+2.2	+1.7	+1.9	+1.4	0.90	+4.9	+4.5	+3.4	+2.5
	0.0	+0.8	-0.4	-0.2		+3.0	+2.4	+2.3	+2.3		+5.2	+5.2	+2.7	+2.8
	+0.6	-0.6	-0.6	-0.4		+2.6	+2.3	+1.8	+2.3		+6.2	+6.3	+1.9	+1.6
	0.0	0.0	-0.4	+0.4		+2.7	+2.4	+2.4	+1.8		+4.2	+3.4	+2.4	+2.7
	+0.8	+0.6	+0.4	-0.2		+2.4	+3.4	+2.2	+2.8		+4.0	+5.8	+2.5	+2.4
	+1.8	+1.0	+0.3	+0.8		+2.8	+2.8	+2.0	+2.3		+6.5	+6.6	+3.8	+3.8
	+0.4	+1.3	+0.6	+1.1		+2.3	+2.7	+2.0	+2.4		+6.5	+6.8	+2.9	+3.4
	+1.8	+1.2	+0.8	+1.3		+2.8	+3.0	+2.6	+2.3		+7.5	+7.3	+4.4	+4.4
	+1.8	+1.6	+0.9	+1.4		+3.5	+2.7	+2.2	+2.0		+8.8	+6.2	+3.7	+4.2
	+1.9	+2.5	+1.2	+1.4		+2.7	+2.4	+1.8	+2.2		+5.2	+4.8	+2.7	+3.2
φ	+0.8	+0.9	+0.3	+0.6	φ	+2.7	+2.6	+2.1	+2.2		+5.7	+5.7	+3.0	+3.0
			+0.7										+4.4	
			16.5° C					18.2° C					20.2° C	

21.3° C  
+2.7

Rasen in Traufe

S		N		Δ S-N	
12 Uhr	21.8	17.5	17.5	+4.3	
15 Uhr	19.3	17.3	17.3	+2.0	
Stroh					
	S	N	Δ S-N		
12 Uhr	29.0°	23.0°	+28.0°		
15 Uhr	51.0°	21.0°	+ 8.0°		

Stammtemperaturabweichungen

S		W		N		E	
	+2.3	+0.3	0.0	0.0	0.0	+1.8	
	+0.2	+2.8	0.0	0.0	0.0	-0.6	
12-15 Uhr							
15-15.15 Uhr							

(15.15 Uhr)

mit ohne

1.	+4.5	+1.7
2.	+3.8	+1.4
φ	+4.1	+1.6
	+2.6 =	0.0

18.6° C  
0.0

20.3° C  
+1.7



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# **Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1976**

Von Helene Böhm† und Gertrud Glaeser

Im nachfolgenden Bericht sind die wichtigsten an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen zwischen Februar und Oktober 1976 aufgetretenen Schäden zusammengestellt. Als Unterlagen dienten die Angaben der Landwirtschaftskammern, des Berichterstatterdienstes und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz.

## **Der Witterungsablauf im Jahre 1976**

Nach einem verhältnismäßig niederschlagsarmen Winter und einer milden Witterung bis Ende Februar kam es im März zu einem Spät-wintereinbruch mit gebietsweise noch ergiebigen Schneefällen und Temperaturen bis zu  $-10$  Grad C. Diese niedrigen Temperaturen ließen die Vegetation nur langsam anlaufen.

Im April war die Witterung viel zu warm und trocken. Um Ostern kam es zu fast sommerlichen Temperaturen. Ab 21. April trat ein starker Kälterückschlag mit Schnee in höheren Lagen auf. Anfangs Mai sank in manchen Nächten die Temperatur bis einige Grade unter den Gefrierpunkt ( $-8$  Grad C). Die letzte Maidekade hingegen war durch hochsommerlich warmes Wetter ausgezeichnet. Die erste Juniwoche war wieder kühl und stark wechselhaft; nach dieser Zeit begann eine heiße, hochsommerliche Witterungsperiode, die gebietsweise von Gewittern unterbrochen wurde. Überwiegend war der Juli heiß und trocken. Die Temperaturen stiegen bis über 30 Grad C an; ab 22. kam es zu einem Temperatursturz und gebietsweise auch zu Niederschlägen. Das niederschlagsreiche und wesentlich kühlere August-Wetter hielt bis 22. September an. Hierauf trat schönes Herbstwetter ein, das bis in den Oktober hinein dauerte. Erst im letzten Oktoberdrittel erfolgte eine merkliche Abkühlung mit gebietsweise stärkeren Regenfällen.

## **Bemerkenswerte Schadauftreten an einzelnen Kulturen**

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene, sowie fachlich und wissenschaftlich interessante Schadursachen angegeben.

## Getreide

Winterroggen und Sommergerste gingen wohl im Bestockungsstadium in den Winter, doch der Winterweizen hatte wegen des plötzlichen Kälte- bzw. Wintereinbruches im Herbst vielfach nur das 1- bis 2-Blattstadium erreicht und entwickelte sich auch während der relativ niedrigen Temperaturen Ende Februar und im März nur zögernd. Während die Winterroggenfelder im Frühjahr einen kräftigen Bestand zeigten, wirkten sich an den Wintergerstenbeständen die schweren Mehltaubefälle, *Erysiphe graminis*, und Befall durch Zwergrost, *Puccinia hordei*, vom Herbst sehr nachteilig aus, so daß sich die Wintergerste nahezu durchwegs stark vergilbt und stark ausgedünnt zeigte. Die langandauernde Trockenheit und die abnormal niederen Temperaturen in den letzten Apriltagen und anfangs Mai ließen die Entwicklung der Wintergetreidekulturen sowie das Auflaufen der Sommergetreidebestände nur sehr verzögert voranschreiten bzw. führten zu Wachstumsstörungen und vereinzelt zu Schädigungen. Gebietsweise wurde schon im April im Winterroggen ein unerwartet früher, relativ starker Mehltaubefall vorgefunden, der Anfang Mai bereits ein bekämpfungswürdiges Ausmaß erreichte. Auch in der Wintergerste und im Winterweizen trat der Mehltau verbreitet auf; bei ersterer kam noch Ährenmehltau hinzu. Erwähnenswert ist, daß im niederösterreichischen und burgenländischen Mehлтаugebiet zu einem hohen Prozentsatz mehлтаuresistente Sommergerstensorten angebaut werden, bei denen sich eine chemische Bekämpfung erübrigt. Die heiße Trockenperiode im Juni hatte nachhaltige Schäden in der Entwicklung von Getreide und Mais zur Folge; ausgenommen davon war die Wintergerste, die offenbar der Trockenheit entwachsen konnte und gute bis sehr gute Erträge brachte, während sonst die Getreideerträge vielfach unter den Erwartungen blieben. Von den pilzlichen Getreideerkrankungen war außer dem starken Mehltauvorkommen nur noch ein mittelstarkes Auftreten des Weizenflugbrandes (*Ustilago tritici*) zu beobachten. Im August verzögerten die anhaltenden Niederschläge die Getreideernte und riefen in den überreifen Beständen verbreitet Getreideschwärze (hauptsächlich durch *Cladosporium herbarum*) hervor, welche aber den Ertrag nur unwesentlich beeinträchtigte. Im September bis Oktober konnte der Wintergersten- und Winterroggenanbau unter günstigen Bedingungen vorgenommen werden, so daß die Bestände gut entwickelt in den Winter gingen. Die Wintergerste wies allerdings einen massiven Mehltaubefall auf, der starke Vergilbungen zur Folge hatte; auch der Winterroggen war örtlich von Mehltau stark befallen.

Am Schädlingsssektor war im März — April ein verstärktes, verbreitetes Auftreten des Getreidelaukäfers, *Zabrus tenebrioides*, vor allem im nördlichen Burgenland und südlich von Wien und im April gebietsweise auch ein starkes Auftreten der Brachfliege, *Phorbia coarctata*, im Burgenland und Niederösterreich zu vermelden. Im Juni kam es zu einem schlagartig einsetzenden Befall des Getreides mit Blattläusen, der Hauptbefall

war in Hafer in höheren Lagen festzustellen (Oberösterreich). Im Juli klang der Befall durch die Getreideblattlaus aber wieder rasch ab. Im August machte sich die Fritfliege, *Oscinella frit*, vorwiegend im Mühlviertel, Oberösterreich, durch ein mittelstarkes Auftreten bemerkbar. Im Oktober fiel wieder der Getreidelaufräuber mit schwachem bis mittelstarkem Auftreten im Marchfeld, im Gebiet von Hohenau und Hollabrunn, auf.

## Mais

In dieser Kultur waren 1976 in einigen Gebieten Auflaufschäden infolge falscher Saatgutbehandlung, als N-Intoxikation, als Frostschaden oder durch Fasane aufgetreten. Hierauf fand der Mais im Juni abermals erschwerte Entwicklungsbedingungen durch verbreitete Trockenheit. Auffallend und häufig war bei den jungen Maispflanzen eine Violettfärbung zu beobachten, die sehr lange anhielt und vermutlich hauptsächlich auf Wassermangel zurückzuführen war. Außerdem gab es an Mais noch Entwicklungsschäden durch niederen pH-Wert sowie durch Zinkmangel. Durch die Julitrockenheit zeigten die Pflanzen, besonders auf leichten Böden, stark gerollte Blätter und fielen zum Teil fast zusammen. Trotz der regnerischen Witterung im August und September konnte sich der Mais in extremen Lagen nicht mehr völlig erholen, hingegen begünstigte die feuchtwarme Witterung ein stärkeres Auftreten von Blattfleckenkrankheiten wie: Augenfleckenkrankheit, *Kabatiella zeae* und *Helminthosporium* — Blattflecken, *Helminthosporium turcicum* und *H. carbonum*. Ein starkes bis sehr starkes Auftreten des Maisbeulenbrandes, *Ustilago maydis*, war allgemein zu verzeichnen, das Bedenken wegen eventueller Viehvergiftung bei Verfütterung auslöste.

Von den tierischen Schädlingen an Mais machte sich der Maiszünsler, *Ostrinia nubilalis*, stärker bemerkbar — auf Grund der Hitze im Juli vertrocknete allerdings ein Teil der Eigelege.

## Rübe

Der Aufgang der Rübe war sehr unterschiedlich, zum Teil sehr lückenhaft. Vereinzelt kam es zu einem Befall durch den Rübenerdfloh, *Chaetocnema tibialis*, der durch die Kälteperiode Ende April abgestoppt wurde und verbreitet auch zu verstärkten Fraßschäden durch Fasane, *Phasianus*. Im Mai wurde vereinzelt Drahtwurmbefall (*Elaterridae*) verzeichnet und Ende des Monats kam es bereits zu einem starken Rübengallbefall (*Aphis fabae*), der gebietsweise beachtliche Schäden verursachte. Unter der Hitze und Trockenheit des Juli litt die Rübe zum Teil schwer und es wurden vielfach Blattverbrennungen beobachtet. Im August und September fiel vor allem eine relativ starke Verbreitung der Vergilbungskrankheit, „Beta Virus 4“, auf und machte sich witterungsbedingt auch die Herz- und Trockenfäule gebietsweise (vor allem in Oberösterreich) stark bemerkbar.

## Kartoffel

Die trockenheiße Juliwitterung verursachte Trockenheitsschäden mit sortenspezifischer Ausprägung. Der Witterungsumschlag in der zweiten Julihälfte bewirkte bei mittelfrühen, mittelspäten und späten Sorten eine Erholung und gute Weiterentwicklung, der später aber eine Reifeverzögerung und zum Teil Zwiewuchsbildung folgte. Die Kartoffelbestände waren infolge frühen Massenauftritts geflügelter Blattlausformen stark virusverseucht (A- und Y-Virus sowie Blattrollvirus). Es waren vor allem jene Sorten betroffen, die für A- und Y-Virus anfällig sind, da die nichtpersistenten Mosaikviren im Gegensatz zum persistenten Blattrollvirus mit systemischen Insektiziden nicht bekämpfbar sind. Auf Grund der Ausfälle bei allen Saatstufen war bei einzelnen Sorten eine ausnahmsweise Anerkennung von Behelfssaatgut notwendig.

## Gemüse

Der Wintersalat wies etwa 40% Auswinterungsschäden auf und erfuhr infolge Trockenheit und Spätfrost im April beträchtliche Wachstumshemmungen. An Glashaushgurken trat der Gurkenmehltau, *Erysiphe cichoracearum*, auffallend früh auf. An Gurkensaat war besonders starker Vogelfraß, vor allem durch Fasane und Kiebitze, zu vermerken. Im Burgenland trat das Saltmosaikvirus verbreitet stark auf, in Oberösterreich kam es zu einem beachtlichen Drehherzmückenauftritt (*Contarinia nasturtii*). Im Juni traten vor allem tierische Schädlinge auf, vor allem die Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*) und Schwarze Bohnenlaus, *Aphis fabae*. Ferner war auch ein starkes Auftreten des Kohltriebrüßlers, *Ceutorrhynchus quadridens*, und der Kohlfliege, *Phorbia brassicae*, in Niederösterreich und ein vereinzelter Auftreten der Rübsenblattwespe, *Athalia spinarum*, an Kraut in Oberösterreich festzustellen. Das starke Schädlingsauftreten hielt auch im Juli an. Vor allem zeichnete sich die Kohlblattlaus durch einen starken Massenbefall aus; auch Kohleulenraupen, *Mamestra* sp., traten verbreitet auf. In Oberösterreich verursachten Wiesenwanzen Schäden an Gurken. In Niederösterreich fielen einige Pilzkrankheiten auf: Die Fettfleckenkrankheit der Bohne, *Pseudomonas phaseolicola*, der Falsche Mehltau der Zwiebel, *Peronospora schleideni* (vor allem durch starkes, öfteres Beregnen gefördert) und der Echte Mehltau der Petersilie *Erysiphe umbelliferarum*. — Durch die zuerst trockene und heiße, in den letzten Augustwochen aber viel zu niederschlagsreiche und kühle Witterung litten die Gemüsekulturen stark. Insbesondere bei wärmebedürftigen Gemüsearten, wie zum Beispiel Gurken, verursachten Wachstumshemmungen Mißernten (Oberösterreich). An der Gurke trat zudem Echter Mehltau verbreitet auf. Im September und Oktober waren die Pilzkrankheiten vorherrschend: Falscher Mehltau des Salates (*Bremia lactucae*), Sklerotinafäule des Salates, *Sclerotinia minor*, Schäden durch den Becherpilz und Grauschimmel an Bohnen infolge der feuchtkühlen Witterung; aber auch der Schneckenbefall nahm witterungsbedingt zu.



## Obstbau

Im Frühjahr waren lokal Frostschäden an Trieben von Kern- und Steinobstbäumen und insbesondere starke Frostschäden an Schwarzen Johannisbeeren zu verzeichnen. Auch die Nachtfroste anfangs Mai verursachten verbreitet schwere Frostschäden an Obst zum Teil bis 300 m Seehöhe herab; die Nüsse wurden vielfach verbrannt.

Schon im Mai war der Apfelmehltau, *Podosphaera leucotricha*, allgemein sehr stark verbreitet. Die Pfirsichkräuselkrankheit, *Taphrina deformans*, war auch wieder häufig, wobei es an Pfirsichen im Burgenland häufig relativ starke Sekundärinfektionen gab. Nur gebietsweise kam es zu einem stärkeren Schorfaufreten, *Venturia inaequalis*.

Folgende Schädlinge wären hervorzuheben:

Der Birnblattsauger, *Psylla pirisuga*, trat gebietsweise sehr früh auf; in Oberösterreich war der Befall zudem stark. Aus dem Burgenland wurde ein verstärktes Auftreten des Knospenwicklers, *Tmetocera* sp., gemeldet. Der Pflaumenwicklerflug (*Grapholitha funebrana*), war im Mai gebietsweise mittelstark bis stark, so daß eine Warnmeldung erfolgen mußte. Die warme Witterung löste auch schon sehr frühe Flüge des Apfelwicklers, *Cydia pomonella*, aus, die aber erst im Juni verstärkt einsetzten und, begünstigt durch die hohen Temperaturen, eine vermehrte Eiablage des Schädlings zur Folge hatten. Auch der Flug des Pflaumenwicklers hielt im Juni stark an. Im Juli flogen Apfel- und Pflaumenwickler anhaltend in wechselnder Stärke, im August auch ständig, jedoch ohne besondere Flugspitzen; im September war nur der Pflaumenwicklerbefall weiterhin stark.

Das Spinnmilbenaufreten, vor allem der Obstbaumspinnmilbe, *Panonychus ulmi*, war schon im Mai allgemein beachtlich und trat im Juni gebietsweise bereits in starken Populationen auf. Im Juli war der Befall durch Spinnmilben, *Panonychus ulmi*, gebietsweise stark. Gegenüber Normaljahren war die Wintereiablage der Roten Spinne im allgemeinen geringer.

In einem bisher kaum bekannten Befallsausmaß kamen die Stachelbeerblattwespenlarven (*Pteronia ribesii*) an Johannisbeeren und Stachelbeeren vor. Sehr stark traten die verschiedensten Blattlausarten auf, besonders die Kirschblattlaus, *Myzus cerasi*, und die Mehligke Pflaumenblattlaus *Hyalopterus arundinis*. Das Blattlaus- und Spinnmilbenaufreten hielt auch im Juli stark an, wobei *Tetranychus urticae* vorwiegend die Schwarze Johannisbeere schädigte. Das Kirschfruchtfliegenaufreten war sowohl in tieferen als auch in höheren Lagen stark. Der Marlinger Birnwurm, *Laspeyresia dannehl*, trat vor allem in Niederösterreich, in der Steiermark und in Wien sehr stark in Erscheinung, auch die Miniermotten *Lyonetia clerkella* und *Nepticula malella* waren sehr häufig in Wien, Oberösterreich, Steiermark und Tirol zu beobachten. Gebietsweise war der Wespenflug, *Vespa* sp., sehr stark.

Während die Trockenheit im Juli starken Sommerfruchtfall zur Folge hatte, verursachten die kühlfeuchten Witterungsperioden im Herbst gebietsweise besonders starke Schäden durch Moniliafruchtfäule an Kernobst.

## Weinbau

Im Weinbaugebiet um den Neusiedler See und im südlichen Burgenland, sowie gebietsweise in Niederösterreich wurde eine starke Winter-eiablage der Roten Spinne, *Panonychus ulmi*, beobachtet. Tatsächlich kam es im Berichtsjahr im ganzen burgenländischen und niederösterreichischen Weinbaugebiet zu einem verbreiteten Auftreten der Spinnmilben *Panonychus ulmi* und *Tetranychus urticae*. Ebenso zeichnete sich der Traubenwickler *Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana* durch ein sehr starkes Auftreten aus. Auch der Befall durch die Kräuselmilbe *Phylloctes vitis* und Weinblattpockenmilbe, *Eriophyes vitis*, war vor allem in burgenländischen Weinlagen beachtlich hoch.

## Zusammenfassung

Im Berichtsjahr kam es zu ausgeprägten witterungsbedingten Schäden, Krankheits- und Schädlingsauftreten. Das spätwinterliche Wetter im März und die Spätfröste im Mai verursachten im Obstbau, vor allem an der Schwarzen Johannisbeere, stärkere Schäden. Die heiße Trockenperiode im Juni und Juli wirkte sich nachteilig auf die Entwicklung von Getreide, Mais, Zuckerrübe, Frühkartoffeln und Gemüsekulturen aus und verursachte zum Teil beachtliche Schäden; andererseits litt das Gemüse in den letzten Augustwochen unter der niederschlagsreichen, kühlen Witterung stark. In den während der Vegetationszeit abwechselnden längeren Schön- und Schlechtwetterperioden kam es zu beachtlichen Schädlings- und andererseits Pilzkrankheitsvorkommnissen.

In den Wintergetreidekulturen war schon im Frühjahr der Mehltaubefall, *Erysiphe graminis*, beträchtlich; auch im Obstbau war der Apfelmehltau, *Podosphaera leucotricha*, schon im Mai allgemein verbreitet. Die Schädlinge traten gebietsweise sehr früh auf und vermehrten sich im Juni—Juli stark. Schon Ende Mai gab es einen starken Rübenblattlausbefall, *Aphis fabae*; die geflügelten Blattlausformen verursachten infolge ihres frühen Massenauftretens in den Kartoffelbeständen eine starke Virusverseuchung (A-, Y- und Blattrollvirus); auch im Getreide war der Blattlausbefall beachtlich. Im Gemüsebau kam es im Juni—Juli zu einem Massenauftreten der Kohlblattlaus, *Brevicoryne brassicae*. Auch im Obstbau setzte das Schädlingsauftreten sehr früh ein und fand sodann eine sehr starke Vermehrung statt. Beachtenswert war das starke Auftreten des Birnblattsaugers, *Psylla pirisuga*, des Apfelwicklers, *Cydia pomonella*, der Spinnmilben, vor allem der Obstbauspinnmilbe, *Panonychus ulmi*, der Stachelbeerblattwespe, *Pteronia ribesii*, an Johannis- und

Stachelbeeren, verschiedener Blattlausarten, des Marlinger Birnwurmes, *Laspeyresia dannehl*, in Niederösterreich, Steiermark und Wien. Im Weinbau fiel vor allem ein starkes Spinnmilbenaufreten, *Panonychus ulmi*, auf.

### Summary

The year of report was characterized by damages, diseases and pests strongly affected by weather conditions. The late winter weather in March and the late frost in May caused rather severe damages in fruit culture, above all on black currants. The hot and dry period in June and July had a detrimental effect on the development of cereals, maize, sugarbeets, early potatoes and vegetables and partly caused considerable damages; on the other hand, the vegetable cultures strongly suffered under the rainy, cool weather of the later weeks of August. Pests and diseases were abundant during the longer periods of alternately fine and bad weather in the course of the vegetation period.

The winter corn was early and severely infected by *Erysiphe graminis* in spring; in fruit growing, *Podosphaera leucotricha* was common already in May. The pests appeared very early in some regions and spread out rapidly in June and July. By the end of May already, severe attacks by *Aphis fabae* occurred in beet cultures. Early mass migrations of winged stages of aphids caused severe outbreaks of virus disease (A-, Y- and leaf roll virus) in potatoes. Also in corn severe attacks by aphids were recorded. In vegetable culture, there was a mass occurrence of *Brevicoryne brassicae* in the months of June and July. Also in fruit culture, the pests appeared very early and then spread rapidly. The pear psyllid, *Psylla pyrisuga*, the codling moth, *Cydia pomonella*, mites, above all the red spider mite, *Panonychus ulmi*, the gooseberry sawfly, *Pteronidea ribesii*, on currants and gooseberries, various aphid races and *Laspeyresia dannehl* were frequently recorded in Lower Austria, in Styria and Vienna. In viticulture, above all mites (*Panonychus ulmi*) were prevalent.

Development of leaf spot of maize, caused by *Kabatiella zeae* and *Helminthosporium turcicum* and *H. carbanum* was induced by the rainy weather in August and September. Important and partly most severe infestations by common smut of corn, *Ustilago maydis*, were common in maize.



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# **Bericht über das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1977**

von Gertrud Glaeser\*)

Im nachfolgenden Bericht sind die wichtigsten, an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen aufgetretenen Schäden zusammengestellt. Als Unterlagen dienten die Angaben der Landwirtschaftskammern, des Berichterstattungsdienstes und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz; sie umfassen den Zeitraum von Februar bis Oktober 1977.

## **Der Witterungsablauf im Jahre 1977**

Nach einem relativ milden Winter mit genügend Niederschlägen setzte der Vorfrühling um mehr als 2 Wochen früher ein. Der überaus warme März, insbesondere mit überdurchschnittlichen Temperaturen zwischen dem 20. und 27., bewirkten im Flachland eine sprunghafte Vegetationsentwicklung, wobei die meisten Steinobstsorten zur Vollblüte gelangten und der Frühjahrsanbau zügig durchgeführt werden konnte. Vom 28. auf den 29. kam es aber zu einem Spätwintereinbruch und vom 10. auf den 11. April zu einem neuerlichen Einbruch polarer Kaltluftmassen. Der gewaltige Temperaturrückgang mit starken Schneefällen und Frost brachte das Wachstum zum völligen Stillstand und verursachte schwere Schäden im Obst-, Wein- und Rübenbau. Da es den ganzen April hindurch noch Nachtfröste gab, entstanden auch an den später sich entwickelnden Kulturen weitere Schäden. Das Maiwetter war unbeständig, wobei Schönwetterperioden von Kälterückschlägen unterbrochen wurden; im Lungau und Waldviertel gab es noch Nachtfröste. Gebietsweise, wie in der Umgebung von Eisenstadt, im südlichen Wiener Becken, im Gebiet von Krems und zuletzt auch in Oberösterreich kam es im Mai schon zu schweren Hagelunwettern. Die monatlichen Niederschlagshöhen lagen mit Ausnahme von einzelnen Teilen Südostösterreichs unter dem Durchschnitt, wobei es gebietsweise, insbesondere zu Monatsende, zu trocken war. Die kalte Witterung anfangs Juni, mit geringen Minustemperaturen am 2. d. M., verursachten in

---

\*) Herrn Ing. Helmut Jischa wird bestens für die gewissenhafte Mitarbeit bei der Sichtung und Auswertung des umfangreichen Unterlagenmaterials gedankt.

exponierten Lagen Frostschäden, bzw. Entwicklungshemmungen an Mais, Kartoffeln, auch an Roggen und Gerste im Waldviertel, an kälteempfindlichen Gemüsen, wie Gurke und Bohne, an Zierpflanzen und Wein. Im weiteren Verlauf war das Juniwetter für das Wachstum günstig. An etlichen Tagen gab es schon hochsommerliche Temperaturen. Gebietsweise traten in verschiedenen Teilen Ober- und Niederösterreichs und des Burgenlandes ergiebige Gewitterregen z. T. mit Hagelschlag auf, große Hagelschäden gab es vor allem in Mattersburg an Erdbeere und im Waldviertel an Getreide. Bis Ende Juni gab es fast so viele Hagelschlagsmeldungen wie im gesamten Jahr 1976! Im Juli war die Witterung im Bundesgebiet recht unterschiedlich: Während in Oberösterreich heißes Sommerwetter mit gebietsweiser Trockenheit vorherrschte, war das Wetter im Osten Österreichs unbeständig. Heiße, zum Teil sehr schwüle Tage wechselten mit regnerisch kühlen Tagen ab, ausgiebige Gewitterregen waren teilweise wieder von Hagel begleitet.

Der August war im Durchschnitt zu kühl und trocken. Trotz der normalen Zahl von Regentagen gab es nur die halben Niederschlagsmengen, die vor allem am 1. August fielen und in einzelnen Gebieten Überschwemmungen verursachten; vor allem war das Machland-Süd (OÖ) vom Hochwasser schwer betroffen, wo einige Tage vor der Getreideernte die Hälfte der Ernte in den Fluten liegen blieb. Am 20. d. M. richtete der Hagel im burgenländischen Seewinkel an Gemüse- und Weinkulturen starke Schäden an. Auf eine nachsommerlich warme Augustdekade folgte eine wechselhafte Witterung im September mit schönen, warmen Tagen, unterbrochen von starken Temperaturstürzen mit örtlich ausgiebigen Regenfällen. Mitte des Monats gab es in Kärnten noch ein starkes Hagelunwetter (Klagenfurt und Umgebung). Im Burgenland war es durchschnittlich zu trocken. Gegen Ende des Monats traten verbreitet die ersten Minustemperaturen auf. Nach einem kühlen Monatsbeginn war der Oktober jedoch beständig schön und trocken und die Wintersaaten liefen mit Ausnahme extremer Trockenlagen gut auf. Die gute Witterung begünstigte die Ernte von Hackfrüchten und Mais sowie die Weinlese; nur im Burgenland entstanden durch Trockenheit Schwierigkeiten bei der Zuckerrübenenernte.

### **Schädlingsvorkommen auf verschiedenen Kulturen**

Im Berichtsjahr war vor allem ein überaus starkes Auftreten von Maikäferengerlingen (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*) im Grünland des oberösterreichischen Alpenvorlandes und des Gebietes an der Donau im Bezirk Perg zu verzeichnen. Ferner waren in Oberösterreich auch die Werren (*Gryllotalpa vulgaris*) und Schnecken (*Mollusca*) eine schwere Plage und es machten sich in verschiedenen Gebieten die Erdräupen (*Agrotis* sp.) wieder bemerkbar in Mais- und Salatkulturen. Aber auch in der Steiermark wurde ein starkes Erdräupenaufreten beobachtet. Die Schneckenplage nahm in den Bundes-

ländern Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Burgenland zu (vor allem die Nachtschnecke *Arion* sp.). Von August an nahm das Feldmausvorkommen (*Microtus arvalis*) in den trockeneren Herbst hinein zu, besonders im Wald- und Weinviertel und im Burgenland. Im September trat auch die Wühlmaus (*Arvicola terrestris*) in Niederösterreich und Wien stark auf. Der Schattenwickler (*Cnephasia virgaureana*) machte sich häufig bemerkbar.

## **Bemerkenswerte Schadauftreten in einzelnen Kulturen**

### **Getreide**

Da die Wintergetreidebestände kräftig entwickelt in den Winter gingen, konnten die kurzfristigen Kahlfröste Ende Dezember 1977 ihnen nicht schaden. Die im Herbst physiologisch verursachten Vergilbungen der Wintergerste wurden im Laufe des Winters abgebaut. Im Frühjahr erweckten die Bestände z. T. neuerlich einen beunruhigenden Eindruck, da durch die Trockenheit im März verbreitet die Primärblätter abstarben und teilweise auch ein vom Herbstauftreten nun frühzeitig sich entwickelnder Mehlnaubefall hinzukam. Der Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*) entwickelte sich verbreitet stark an Winter- und Sommerweizen und war auch an Gerste, Roggen und Hafer in mittlerer Befallsstärke zu finden. Erstmals wurde in Österreich an Weizen *Pythium oligandrum* Drechsler als Wurzelfäuleerreger nachgewiesen. Bemerkenswert war ein für Österreich ungewohntes Auftreten des Gelbrostes (*Puccinia striiformis*) an Winterweizen (insbesondere in Oberösterreich). Im oberösterreichischen Intensivgebiet konnte die stark auftretende Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides*) durch vorbeugende chemische Maßnahmen bekämpft werden; im Burgenland wurde auch ein starker Befall verzeichnet. In stärkerem Ausmaß trat auch der Braunrost des Weizens (*Puccinia triticea*) und der Schwarzrost (*Puccinia graminis*) auf. Bemerkenswert war auch das Zwergsteinbrandauftreten (*Tilletia controversa*) in verschiedenen Weizenanbaugebieten; die Spelzenbräune des Weizens (*Septoria nodorum*), trat nur in geringer Stärke auf. In Spätdruschgebieten kam es infolge durch Feuchtigkeit verursachten Ernteverzögerungen zu verbreiteten Auswuchsschäden. Der Steinbrand des Weizens (*Tilletia caries*) trat ungewöhnlich stark und verbreitet auf. Es kam nicht nur zu Zurückweisungen der Erntelieferungen seitens der Übernahmestellen (z. B. Mühlen), sondern auch zu zahlreichen Saatgutaberkennungen.

Von tierischen Schädlingen fielen der Getreidelaufräuber (*Zabrus tenebrioides*) im burgenländischen Seewinkel und das Getreidehähnchen (*Lema melanopus* und *L. lichenis*) in Ober- und Niederösterreich mit einem starken häufigeren Auftreten auf. Im Marchfeld verursachten Wiesenwanzen (*Lygus* sp.) an Weizen- und Gerstenblättern Stichflecke und bewirkte eine Wicklerart (aus der Gattung *Cnephasia*) Weißährigkeit an Roggen und Weizen.

## Mais

Im August traten an Mais verstärkt Blattfleckenkrankheiten, speziell die Augenfleckenkrankheit (*Kabatiella zae*) auf. In den letzten Wochen vor der Ernte breitete sich der Maisbeulenbrand (*Ustilago zae*) in Oberösterreich stark aus.

Im Mai bis Juni machte sich die Fritfliege (*Oscinella frit*) im östlichen Niederösterreich und in der Steiermark gebietsweise bemerkbar. In Oberösterreich schädigte örtlich der Glanzkäfer (*Librador quadriguttatus*) milchreife Maiskolben und es wurde ein erstmaliges Auftreten des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis*) im Bezirk Wels festgestellt. Ebenfalls im Gebiet von Wels war kurz vor der Ernte noch ein sehr starker Befall durch die Schwarze Bohnen-Blattlaus (*Aphis fabae*) zu verzeichnen.

## Zuckerrübe

Die Rübe im Burgenland und in Niederösterreich mußte vielfach ein zweites Mal nachgebaut werden, da sie durch den spätwinterlichen Kälterückschlag schwer geschädigt wurde; die später angebaute Rübe in Oberösterreich erlitt hingegen nur geringe Kälteschäden. Witterungsbeeinflusst trat auch der Wurzelbrand stärker auf als in anderen Jahren. Im August kam es nach frühen Infektionen zu einem verbreitet mittelstarken bis starken Befall durch den Echten Mehltau (*Erysiphe betae*). Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Rübe (*Cercospora beticola*) trat nur gering, die Vergilbungskrankheit der Rübe (Beta-virus 4, Holmes) nur vereinzelt stark auf. Im Gebiet von Enns traten trockenheitsbedingte Mängel an Spurenelementen, vor allem als Herz- und Trockenfäule, stark auf sowie auch Magnesium- und Manganmangel.

Von den tierischen Schädlingen sind folgende zu erwähnen: Die Erdflöhe (*Chaetocnema concinna* und *C. tibialis*) kamen in Nieder- und Oberösterreich verbreitet stark vor. Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*) trat in Oberösterreich in seinen Befallsgebieten stark auf. Obwohl die Rübenblattlaus (*Aphis fabae*) und Rübenfliege (*Pegomya hyoscyami*) allgemein beachtlichen Anfangsbefall aufwiesen, breiteten sich diese Schädlinge nur wenig aus. Als Gelegenheitsschädlinge fielen in Niederösterreich örtlich der Schwarze Getreidenager (*Tenebrioides mauritanicus*) und eine *Trechus*-Art auf. Ein starkes Auftreten der Rübenmotte (*Phthorimaea ocellatella*) wurde örtlich in Niederösterreich (Leopoldsdorf i. Marchfeld) beobachtet.

## Kartoffel

Bei der Kartoffel kam es zu witterungsbedingten Anbauverzögerungen. In Oberösterreich trat die Schwarzbeinigkeit (*Bacterium phytophthorum*) stärker als sonst auf. Die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) war im Berichtsjahr stark verbreitet. Die Ausbreitung von



Viruskrankheiten war gegenüber 1976 wesentlich schwächer, da die geflügelten Blattlausformen spät auftraten, nämlich anfangs Juli. Diese Tatsache kam auch in der Kartoffeltestung bezüglich des A- und Y-Virus und des Blattrollvirus für die Mehrzahl der Bestände der frühen und mittelfrühen Sorten des niederösterreichischen Vermehrungsgebietes zum Ausdruck; z. T. wiesen die Sorten sogar einen ausgezeichneten Gesundheitszustand auf. Der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) trat im Berichtsjahr in Niederösterreich, Oberösterreich und in Tirol gebietsweise ungewöhnlich stark auf, wobei es in Oberösterreich örtlich zu Kahlfraß kam. Das Käfervorkommen hielt den ganzen Juli in allen Befallsgebieten weiterhin stark an. Im September war in Kartoffelbeständen Niederösterreichs ein starkes Zikadenauftreten (*Cicadinae*) festzustellen.

### **Futterpflanzen und Sonderkulturen**

In dieser Kultursparte fielen die Pilzkrankheiten kaum, die Schädlingsvorkommen hingegen stärker auf.

Der Blauschimmel an Tabak (*Peronospora tabacina*) wurde in der letzten Augustdekade im Bezirk Feldbach, Steiermark, festgestellt; das Auftreten blieb aber örtlich begrenzt.

An Raps machte sich in Niederösterreich ein sehr starkes Auftreten des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*) und ein starkes Vorkommen des Kohltriebrüßlers (*Ceuthorrhynchus napi* und *C. quadridens*), des Kohlschotenrüßlers (*C. assimilis*) und der Kohllaus (*Brevicoryne brassicae*) bemerkbar. In Oberösterreich waren die Raupen des Schattenwicklers (*Cnephasia wahlbomiana*) in manchen Hopfenanlagen verbreitet zu finden, während die Hopfenblattlaus (*Phorodon humuli*) nur sehr zögernd auftrat.

Gegen Ende August waren die Larven der Rüsenblattwespe (*Athalia rosae*) in Oberösterreich im Zwischenfutterbau, aber auch an Gemüse — vor allem an Chinakohl —, verbreitet zu finden.

Eine Saatgutinkrustierung von Winterraps war im Berichtsjahr nicht erforderlich.

### **Gemüse**

In der Gemüselagerung waren zu Ausgang des Winters in der Steiermark an Chinakohl starke nichtparasitäre Schäden in Form von schwarzen Stippen bzw. Flecken, in Niederösterreich ähnliche Schäden an Lagerkraut aufgetreten. Der Wintersalat ging in Oberösterreich und im Burgenland gut durch den Winter; der spätwinterliche Kälterückschlag schadete nicht, ausgenommen, daß die Ernte erst nach einer etwa dreiwöchigen Verzögerung vorgenommen werden konnte. Die im März ins Freiland ausgesetzten Salatpflänzchen erlitten jedoch schwere Schäden. In Oberösterreich wiesen die frisch ausgesetzten Frühlkohlrabipflanzen häufiger als in anderen Jahren Schwarzbeinigkeit auf.

An Glashaussalat trat der Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) und die Sclerotiniafäule (*Sclerotinia minor*) in einigen Wiener Betrieben und in Oberösterreich gelegentlich stärker, in der Steiermark der Falsche Mehltau (*Bremia lactucae*) stark auf. Während von Mai bis Juli die Schädlinge im Gemüsebau vorherrschten, begannen im August die Pflanzenkrankheiten sich wieder stärker bemerkbar zu machen, wie z. B. der Zwiebelmehltau (*Peronospora schleidenii*), der Echte Mehltau der Gurke (*Erysiphe cichoracearum*), in Oberösterreich auch der Blattbrand der Karotte (*Alternaria dauci*) und die Blattfleckenkrankheit der Sellerie (*Septoria apii*) und im südlichen Burgenland und in der Steiermark die Kohlhernie (*Plasmidiophora brassicae*). In der Steiermark wurde an Chinakohl sowohl der Falsche Mehltau (*Peronospora brassicae*) als auch die Cercospora- und Alternaria-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora brassicae* und *Alternaria* sp.) festgestellt. Aus Oberösterreich wurde vor allem ein Alternariaauftreten auf Chinakohl gemeldet. Allgemein kam es in Tomatenkulturen zu einem starken Auftreten der Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*). In Oberösterreich und der Steiermark gab es beträchtliche Schäden durch die Bakterienfleckenkrankheit (*Pseudomonas lachrymans*) an Einlegegurken.

Von tierischen Schädlingen im Gemüsebau sind hervorzuheben: Am Wintersalat in Neusiedl/See, Burgenland, war ein auffallendes Auftreten der Milbe *Panthaleus minor* festzustellen. Die Bohnenfliege (*Phorbia platura*) verursachte verbreitet Schäden an Gurkenkeimlingen, örtlich auch an Erbsen (Marchfeld). Gebietsweise richtete die Kohlflye (*Phorbia brassicae*) stärkere Schäden an, wo keine sachgemäße Bekämpfung erfolgte und machte sich der Kohlerdfloh (*Phyllotreta* spp.) stark bemerkbar. In Oberösterreich setzte der Fraß durch Schattenwickler-  
raupen in verschiedenen Gemüsekulturen früh ein. Im Burgenland gab es wieder ein starkes Auftreten von Erdräupen (*Agrotis segetum* u. a.) und anderen Bodenschädlingen. Überraschend gering war im Berichtsjahr das Auftreten von Blattläusen (*Aphididae*) mit Ausnahme der Mehligen Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*), die verbreitet und insbesondere in mittelfrühen und späten Krautkulturen in Nieder- und Oberösterreich auch stark auftrat. Trotz verbreiteten Fluges der Kohleulen (*Barathra brassicae* und *Polia oleracea*) wurde beim Frühkraut kein wesentlicher Schaden festgestellt. Örtlich war die Kohlmottenlaus (*Aleurodes proletella*) an Kraut im Gebiet von Seibersdorf (Niederösterreich) häufig zu finden. Ebenda, wie auch im Marchfeld und in Eferding (OÖ) gab es auch ein mittel- bis starkes Auftreten des Kohlzünslers (*Evergestis forficalis*). An Chinakohl in der Steiermark kam es zu einem starken Befall durch die Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*). Im Burgenland verursachte ein Massenaufreten der Gemeinen Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*) im August schwere Laubschäden an Tomaten, wodurch die Stöcke im September vorzeitig ihres Laubes beraubt wurden.

## Zierpflanzen

Der Ausfall verschiedener Tulpensorten durch *Botrytis*, *Sclerotinia* und *Penicillium* im Freiland war im Wiener Gebiet relativ stark. In Wien und Niederösterreich wurde ein sehr starkes Auftreten der Fusarium-Welke der Nelke (*Fusarium oxysporum*) beobachtet. Sowohl der Echte Mehltau der Rose als auch der Sternrußtau der Rose (*Sphaerotheca pannosa* und *Marssonina rosae*) wiesen im Berichtsjahr hohe Befallsstärken auf. Zu dem örtlich starken Auftreten des Weißrostes der Chrysantheme (*Puccinia horiana*) in Wien und Niederösterreich gab es in Wien noch ein örtlich beachtenswertes Vorkommen der Ascochyta-Krankheit der Chrysantheme (*Ascochyta chrysanthemi*). Unter Glas zeigte sich allgemein ein verstärktes Auftreten von Nematoden, Weißen Fliegen (*Trialeurodes* spp.) in Wien, Niederösterreich und der Steiermark, Trauermückenlarven (*Sciaridae*) an Weihnachtssternen in niederösterreichischen Betrieben und Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) in Wien und der Steiermark. Die Spinnmilben traten im Gebiet von Wien und in der Steiermark auch an Freilandrosen stark auf. Verbreitet machte sich die Kleinste Blattrollrosenblattwespe (*Blennocampa pusilla*) an Wild- und Gartenrosen bemerkbar. Nach längeren Jahren waren im oberösterreichischen Zentralraum wieder Schäden durch Larven der Wiesenschnaken (*Tipula* sp.) in Rasenflächen zu finden. An Phlox und Asten wurden häufig Blattälchen (*Aphelenchoides ritzemabosi*) gefunden. In Niederösterreich wurden die Chrysanthemen durch Wanzen (*Pentadomidae*) geschädigt. In verschiedensten Kulturen fanden sich verbreitet Zikaden (*Cicadinae*).

## Obst

Während alle Obstarten praktisch ungeschädigt durch den Winter gingen, entstanden durch den Spätwintereinbruch schwerste Schäden, insbesondere an Steinobst, das Ende März überwiegend schon in Vollblüte stand. Aber auch die Nachtfröste, die es den ganzen April hindurch noch gab, verursachten Frostschäden an Äpfeln und Walnüssen sowie Schwarzen Johannisbeeren; letztere beiden Kulturen waren gebietsweise bis zu 100% betroffen. In Oberösterreich stellte man häufiger als sonst Obstbaumkrebs in Apfelheckenanlagen fest. Verbreitet war ein starker Apfelmehltaubefall (*Podosphaera leucotricha*) und gebietsweise ein starkes Schorfaufreten (*Venturia inaequalis*) zu beobachten. Aus Oberösterreich wurde eine Zunahme des Amerikanischen Stachelbeermehltaues (*Sphaerotheca mors uvae*) an Johannisbeeren gemeldet. Der Säulchenrost der Johannisbeere (*Cronartium ribicola*) trat verbreitet stark auf. In feuchten Lagen wurde häufig die Narrenkrankheit der Zwetschke (*Taphrina pruni*) beobachtet. Die Sprühfleckkrankheit der Kirsche (*Cylindrosporium padi*) trat gebietsweise wie z. B. in Niederösterreich und Kärnten auch stärker auf. In Oberösterreich kam es zu einem verbreiteten Auftreten bzw. Sichtbarwerden von Virus-

krankheiten im Erwerbsobstbau; besonders gilt dies für die Gummiholzvirose (besonders an Kreuzungen mit Golden Delicious); teilweise sind ganze Anlagen betroffen. Allgemein verursachte in allen Obstarten die Fruchtmönilia (*Monilinia fructigena* und *M. laxa*) schwere Schäden. Ihr Vorkommen wurde in der Steiermark vielfach mit Hagelschäden und in Oberösterreich mit dem starken Wespenflug in Zusammenhang gebracht. In Oberösterreich trat im Intensivobstbau vor allem an der Sorte Geheimrat Dr. Oldenburg auch die Gloeosporium-Fruchtfäule stark auf und kam es an anfälligen Pflaumen- und Zwetschkensorten vielfach durch den Pflaumenrost (*Puccinia pruni spinosae*) zu einem totalen Befall der Blätter und einem sehr mangelhaften Ausreifen der Früchte. Im Burgenland wurde in einigen Anlagen die Johannisbeergallmilbe (*Eriophyes ribis*) beobachtet, in Kärnten hat der Befall stark zugenommen. Im Burgenland wurde zudem noch der Johannisbeerglasflügler (*Sesia tipuliformis*) festgestellt; in den Bezirken Mattersburg und Oberwart schädigten Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*) an Pfirsich und Weichsel in Waldnähe durch Knospenfraß. Im südlichen Burgenland und in der Steiermark war ein verstärktes Vorkommen des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum*) zu beobachten. Der Birn- und Apfelblattsauger (*Psylla pirisuga* und *P. mali*) traten allgemein stark auf. Der Apfel- und Pflaumenwickler (*Cydia pomonella* und *Grapholitha funebrana*) hatten relativ frühe Flugspitzen; die hohen Temperaturen um die Juni-Hälfte verursachten einen starken Flug in nahezu allen Gebieten Österreichs, der auch im Juli und August weiterhin stark anhielt. Die Flüge der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*) erfolgten früh und stark; die Vermadung war gebietsweise fast hundertprozentig. Der eher seltene Steinfruchtstecher (*Furcipes rectirostris*) trat in der Steiermark örtlich stärker, auf Sauerkirsche beschränkt, auf. An Straßenbäumen im südöstlichen Niederösterreich war häufig der Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) zu finden. In größeren Höhenlagen Tirols war das Auftreten von Gespinnstmotten (*Hyponomeuta malinella* und *H. padella*) gebietsweise stark. Das Blattlausauftreten im Obstbau war im allgemeinen gering, ebenso der Befall durch die Spinnmilbe trotz der im südlichen Burgenland, der Steiermark und in Kärnten mittleren bis starken Eiablage zunächst relativ schwach. Allgemein kam es jedoch im August und September sowohl im Obst- als auch im Weinbau zu einer starken Vermehrung der Obstbaumspeinnmilbe (*Panonychus ulmi*) und es begann Ende September eine starke Wintereiablage.

An Apfel- und Birnblättern wurden örtlich stärkere Vorkommen von Gallmilben (*Vasates schlechtendali*), wie z. B. in der Umgebung von Krems (NÖ) und in der Steiermark beobachtet. Die Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) war in einem Wiener Bezirk lokal sehr begrenzt aufgetreten, der Marlinger Birnwurm (*Laspeyresia dannehl*) trat allgemein stärker auf. In Oberösterreich wurde die Ebereschennotte (*Argyresthia conjugella*) erstmalig in Hausgärten im Bezirk Linz

gefunden, in Apfelintensivanlagen wurden zunehmende Schädigungen durch den Apfelschalenwickler (*Capua reticulana*) beobachtet.

## Wein

Im Burgenland und der Steiermark, wo der Wein zur Zeit der Kälteeinbrüche schon getrieben hatte, kam es je nach Gebiet und Sorten zu Frostschäden unterschiedlicher Stärke (30 bis 90%). Am schwersten betroffen wurden die Sorten Grüner Veltliner, Blaufränkisch, Neuburger, Müller-Thurgau und Traminer. Mit dem wärmeren Wetter zu Ende April fand ein Nachtreiben der Beiaugen statt. Aber auch in Niederösterreich, insbesondere im Gebiet von Retz, verursachten mehrere Spätfröste unterschiedlich starke Austriebshemmungen.

Von pilzlichen Erkrankungen fiel im Berichtsjahr in allen österreichischen Weinbaugebieten vor allem ein verstärktes Auftreten von Oidium (*Uncinula necator*) sowie das Fehlen der Peronospora (*Plasmopara viticola*) auf. Die Botrytis-Stiel- und Traubenfäule (*Botrytis cinerea*) trat gebietsweise unterschiedlich stark auf. Der Traubenwickler (*Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana* = *Lobesia botrana*) wies im Berichtsjahr den stärksten Flug der letzten Jahre auf (im allgemeinen 3 Generationen). Die Weinblattpockenmilbe (*Eriophyes vitis*) trat verbreitet, vor allem im Burgenland und Niederösterreich, gebietsweise stark auf. Der Befall durch Spinnmilben (*Tetranychidae*) war anfänglich stark, ging aber später zurück. Das Stareaufreten (*Sturnus vulgaris*) war ab Mitte September etwas stärker.

## Vorratsschädlinge

In Oberösterreich wurden auf Schüttdböden häufig Lagerschädlinge, vor allem der Kornkäfer (*Calandra granaria*) aber auch Motten, wie z. B. die Heumotte (*Ephestia elutella*) festgestellt.

## Zusammenfassung

Das Berichtsjahr war durch starke Witterungsschäden gekennzeichnet. Das spätwinterliche Wetter Ende März—Anfang April verursachte schwere Schäden im Obst-, Wein- und Rübenbau. Noch anfangs Juni kam es in exponierten Lagen zu Frostschäden bzw. Entwicklungshemmungen an Mais, Kartoffeln, Zierpflanzen, Wein und kälteempfindlichen Gemüsen. 1977 war ein ausgesprochenes Hageljahr.

Folgende Krankheiten und Schädlinge waren im Berichtsjahr beachtenswert: Von Schädlingen, die in mehreren Kulturen vorkommen, fielen vor allem Maikäferengerlinge (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*), Werren (*Gryllotalpa vulgaris*) und Schnecken (*Mollusca*), insbesondere die Nacktschnecke (*Arion* sp.) auf. Im Herbst nahm das Feldmausauftreten (*Microtus arvalis*) gebietsweise ~~stark~~ zu.

Im Getreidebau trat der Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*) und der

Steinbrand des Weizens (*Tilletia caries*) verbreitet stark auf. Auch der Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) und Gelbrost (*Puccinia striiformis*) waren beachtenswert. An Weizen wurde *Pythium oligandrum* Drechsler erstmalig in Österreich als Wurzelfäuleerreger nachgewiesen. In Maiskulturen traten verbreitet Blattfleckenkrankheiten, besonders die Augenfleckenkrankheit (*Kabatiella zeae*) auf. In der Zuckerrübe war der Echte Mehltau (*Erysiphe betae*) und ein starker Erdflöhebefall (*Chaetocnema concinna* u. *tibialis*) beachtenswert. Die Kartoffel hatte unter der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) und unter gebietsweise ungewöhnlich starkem Kartoffelkäferbefall (*Leptinotarsa decemlineata*) zu leiden. An Raps traten gebietsweise der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*), der Kohltriebrüssler (*Ceuthorrhynchus napi* und *C. quadridens*), der Kohlschotenrüssler (*C. assimilis*) und die Kohllaus (*Brevicoryne brassicae*) stark auf. Die Larven der Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*) waren in Oberösterreich im Zwischenfutterbau, aber auch im Gemüse, vornehmlich an Chinakohl, verbreitet zu finden.

Im Gemüsebau war der Befall durch die Kraut- und Braunfäule der Tomate (*Phytophthora infestans*) und der Schaden an Einlegegurken durch die Bakterienfleckenkrankheit (*Pseudomonas lachrymans*) beträchtlich. An Wintersalat in Neusiedl/See, Burgenland, fiel die Milbe *Panthaleus minor* auf. Mit Ausnahme der Mehligten Blattlaus war das Blattlausauftreten (*Aphididae*) im Gemüse- und Obstbau gering. An Chinakohl in der Steiermark kam es zu einem starken Befall durch die Blattfleckenpilze: *Cercospora brassicae* und *Alternaria* sp. sowie durch die Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*). Im Burgenland verursachte ein Massenaufreten der Gemeinen Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*) schwere Laubschäden an Tomaten.

Im Zierpflanzenbau war die Fusariumwelke der Nelke (*Fusarium oxysporum*), ein starkes Vorkommen von Nematoden und Weißen Fliege (*Trialeurodes* ssp.) und Spinnmilben unter Glas und ein verbreitetes Auftreten der Kleinsten Blattroll-Rosenblattwespe (*Blenno-campa pusilla*) beachtenswert.

Der Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*) und Säulchenrost der Johannisbeere (*Cronartium ribicola*) sowie die Fruchtmonilia (*Monilinia fructigena* und *M. laxa*) traten allgemein stark auf. Die Flüge des Apfel- und Pflaumenwicklers (*Cydia pomonella* und *Grapholitha funebrana*) begannen früh, waren allgemein stark und hielten lange an. Auch die Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*) trat früh und stark auf. Die Vermehrung der Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*) setzte im Obst- und Weinbau spät ein und führte zu einer starken Winter-eiablage. Der Marlinger Birnwurm (*Laspeyresia dannehl*) trat wieder allgemein stark auf. In Oberösterreich wurde die Ebereschensmotte (*Argyrestia conjugella*) erstmalig in Hausgärten gefunden, der Apfelschalenwickler (*Capua reticulana*) wurde in zunehmendem Maß beobachtet.

Im Weinbau gab es allgemein ein starkes Oidiumvorkommen (*Uncinula necator*), aber keinen Peronosporabefall. Der Traubenwickler (*Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana*) wies einen wesentlich stärkeren Flug als in den letzten Jahren auf (im allgemeinen 3 Generationen).

In Oberösterreich wurden häufig Lagerschädlinge, vor allem der Kornkäfer (*Calandra granaria*) und Motten, wie z. B. die Heumotte (*Ephestia elutella*) gefunden.

### Summary

The year reported on was characterized by damages resulting from violent weather. At the end of March and the beginning of April the late winterly weather caused extensive damages in fruit-, vine- and sugar beet-growing areas. Even at the beginning of June frost damages respectively retarded growth was noticed in maize, potatoes, ornamentals, grape vine and vegetables. 1977 was a typical hailstorm year, and the following diseases and pests were noteworthy: In several cultures larvae of *Melolontha melolontha* and *M. hippocastani*, *Gryllotalpa vulgaris* and snails, especially *Arion* sp., was found. In autumn, *Microtus arvalis* increased remarkably in some areas.

In many areas cereals were heavily infected by *Erysiphe graminis* and *Tilletia caries*. Also, *Tilletia controversa* and *Puccinia striiformis* were noticeable. For the first time in Austria *Pythium oligandrum* Drechsler was found to cause root decay in wheat. Leaf-blotch-diseases, especially *Kabatiella zae*, were widely distributed in maize. In sugar beet, *Erysiphe betae* and *Chaetocnema concinna* as well as *Ch. tibialis* were found. Potatoes suffered from *Phytophthora infestans* and in some areas from an exceptionally heavy infestation of *Leptinotarsa decemlineata*. In Upper Austria, *Meligethes aeneus*, *Ceuthorrhynchus napi* and *C. quadridens*, *C. assimilis* and *Brevicoryne brassicae* occurred extensively on rape in some areas. The larvae of *Athalia rosae* were found widely distributed in some fodder crops and vegetables, especially in Chinese cabbage, in Upper Austria.

Considerable damage was caused in tomatoes by *Phytophthora infestans* and in gherkins by *Pseudomonas lachrymans*. In Neusiedl am See (Burgenland) the mite *Panthaleus minor* was noticed in winter-lettuce. With the exception of *Brevicoryne brassicae*, very few aphides were found in vegetable plantations and in orchards. In Styria, Chinese cabbage was heavily infected by *Cercospora brassicae* and *Alternaria* sp, as well as infested by *Contarinia nasturtii*. In Burgenland, large numbers of *Tetranychus urticae* caused considerable damage to leaves of tomatoes. In ornamentals, fusarium wilt in carnations (*Fusarium oxysporum*), nematods, *Trialeurodes* ssp., red spiders (in glass houses) and *Blennocampa pusilla* were found noteworthy. Podo-

*sphaera leucotricha*, *Cronartium ribicola*, *Monilinia fructigena* and *M. laxa* occurred widespread. The flying period of *Cydia pomonella* and *Grapholitha funebrana* started early and extended over a long time, and *Rhagoletis cerasi* was found early in large numbers, too. The population — increase of *Panonychus ulmi* started fairly late in fruit — and winegrowing areas and led to a deposition of numerous winter eggs. *Laspeyresia dannehl*i was again widely distributed. In Upper Austria, *Argyrestia conjugella* was found for the first time in home gardens. An increase of *Capua reticulana* was noticed.

In grape vine, *Uncinula necator* was commonly found, however, *Peronospora* has not been observed. *Clysia ambiguella* and *Polychrosis botrana* showed an increasing flying activity in comparison to the last years (mostly 3 generations).

In Upper Austria *Calandra granaria* and *Ephestis elutella* were frequently found on stored crops.



# **Ergebnisse von Untersuchungen zur Bienengefährlichkeit und Bientoxizität von Pflanzenschutzmitteln und deren Wirkstoffen**

Von H. Kupetz, G. Nieder und H. Wegner

Bei der Untersuchung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist man schon lange davon entfernt, nur die zu prüfende Indikation bzw. den spezifischen Anwendungszweck allein zu berücksichtigen. In zunehmendem Maße wird Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln und Begleiterscheinungen bei deren Applikation Bedeutung beigemessen. Handelt es sich um positive Nebeneffekte, versucht man diese für die Pflanzenschutzarbeit nutzbar zu machen, liegen negative Effekte vor, müssen entsprechende Maßnahmen gesetzt werden, diese zu vermeiden oder auf ein unbedenkliches und unbedeutendes Maß zu reduzieren. Selbstverständlich sind Nebenwirkungen negativer Art von besonderer Bedeutung, da ohne deren Kenntnis der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln unter Umständen zu irreversiblen Schädigungen von Pflanzen und Tieren und zu ökologischen Störungen führen kann.

Von unerwünschten Nebenwirkungen auf nützliche Organismen verdient die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene besondere Aufmerksamkeit.

Die große wirtschaftliche Bedeutung der Bienen ist nicht nur darin zu sehen, daß sie Honig und Wachs produzieren, sondern sie stellen darüber hinaus einen wesentlichen Faktor für eine wirtschaftliche Produktion von Kulturpflanzen dar. Zahlreiche landwirtschaftliche bzw. gärtnerische Pflanzen, vor allem Obstarten, werden mit Hilfe der Bienen zuverlässig bestäubt und können nur dadurch den gewünschten wirtschaftlichen Ertrag bringen. Unter den bestäubenden Insekten spielt die Honigbiene eine sehr wichtige Rolle, weil sie individuenreiche Völker bildet und vor allem im Frühjahr zahlenmäßig viel stärker vertreten ist als wildlebende bestäubende Insekten. Ihr Sammeleifer und ihre Blütenstetigkeit machen sie zur Blütenbestäubung besonders geeignet. Außerdem kann ihre Zahl vom Landwirt bzw. Imker beliebig geregelt werden.

Eine Gefährdung der Honigbiene kann aber zweifellos dann gegeben sein, wenn insektizid wirksame Substanzen eingesetzt werden. Schäden können zum Beispiel auftreten, wenn blühende und von Bienen beflo-

gene Kulturen behandelt werden, wenn blühende Unterkulturen vorhanden sind, wenn es zur Abtrift von insektiziden Substanzen in beflogene Bestände kommt oder wenn in der Flugroute der Bienen liegende Anlagen während des Bienenfluges behandelt werden. Bienenschäden, die durch chemische Pflanzenschutzmittel verursacht werden (zum Beispiel Wahl ungeeigneter, bienengefährlicher Mittel, falsche Terminwahl für die Applikation usw.), können also nicht nur dem Imker unmittelbar, sondern auch dem Bewirtschafter bestimmter Kulturen, die auf die Bestäubung durch Bienen angewiesen sind, mittelbar bedeutenden Schaden zufügen.

Wesentliche Punkte zur Vermeidung von Schäden sind:

1. Wahl geeigneter bienenungefährlicher oder minder bienengefährlicher Pflanzenschutzmittel und deren exakte Dosierung und Applikation.
2. Richtige Terminisierung der Applikation (außerhalb des Bienenfluges).
3. Benachrichtigung der Imker; gegenseitige Absprache vor der Applikation.

Nachdem hier kurz aufgezeigt werden sollte, welche Bedeutung die Kenntnis der Bienengefährlichkeit der chemischen Pflanzenschutzmittel für die praktische Pflanzenschutzarbeit in landwirtschaftlichen Kulturen hat, ist es verständlich, daß die Prüfung der Bientoxizität von Pflanzenschutzmitteln ein nicht unwesentlicher Bestandteil einer Pflanzenschutzmittelprüfung, sowohl im industriellen Bereich, bei der Entwicklung von Wirkstoffen als auch im Anerkennungs- und Prüfverfahren bei staatlichen Stellen und Instituten, sein muß.

In Österreich wurden die Grundlagen für die Untersuchung und Bestimmung der Bientoxizität von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Akarizide; Fungizide, Herbizide) in den Jahren 1950 bis 1955 von F. Beran und J. Neururer erarbeitet (Pflanzenschutzberichte 15, 1955).

Die Grundlage für die Beurteilung der Bienengefährlichkeit eines Pflanzenschutzmittels ist die Bientoxizität von dessen Wirkstoff. Unter Bedachtnahme auf die verschiedenen Möglichkeiten, die zu Bienenvergiftungen führen können, erstrecken sich die bienentoxikologischen Untersuchungen sowohl auf die Wirkstoffaufnahme per os als auch auf die Erfassung der Kontaktgiftwirkung.

Während in der Veröffentlichung von F. Beran und J. Neururer aus dem Jahre 1955 eingehend über toxikologische Untersuchungen berichtet wurde, so behandelt eine folgende Publikation (Pflanzenschutzberichte 17, 113—190, 1956) die Bienengefährlichkeit, die unter den Anwendungsbedingungen der Praxis maßgebend ist. Der von Häfliger eingeführte Begriff des „Gefahrenindex“, der eine Relation zwischen Anwendungskonzentration und Bientoxizität herstellt, aber nur die

Giftwirkung bei peroraler Aufnahme berücksichtigt, wurde von Beran-Neururer zum „Gefahrensummenindex“ weiterentwickelt, der auch die Kontaktgiftwirkung berücksichtigt. Auf Grund dieser Gefahrensummenindizes ergab sich auf empirischem Wege die Einteilung der Pflanzenschutzmittel in drei Gruppen:

1. Bienenungefährliche Pflanzenschutzmittel („U“).
2. Minder bienengefährliche Pflanzenschutzmittel („mbg“).
3. Bienengefährliche Pflanzenschutzmittel („bg“).

Diese Einteilung und die sich daraus ergebenden Auflagen für die Praxis bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln haben sich langjährig bewährt und werden auch in den amtlichen Richtlinien (Amtliches Pflanzenschutzmittelverzeichnis) beibehalten.

### **Material und Methode**

Die Untersuchungen zur Ermittlung der Bientoxizität erstreckten sich sowohl auf die Kontaktgiftwirkung als auch auf die Magengiftwirkung der Wirkstoffe von Insektiziden, Akariziden, Fungiziden und Herbiziden.

Die Bienengefährlichkeit der formulierten Handelspräparate wurde in Glashaus- und/oder Freilandversuchen geprüft.

Bezüglich der verwendeten Methodik bei der Bestimmung der Bientoxizität und der Bienengefährlichkeit darf auf die Veröffentlichungen von Beran und Neururer 1955 und 1956 verwiesen werden.

### **Ergebnisse**

In dem vorliegenden Tabellenwerk werden drei Gruppen von Pflanzenschutzmitteln unterschieden: Insektizide und Akarizide, Fungizide, Herbizide. In jeder dieser Untergruppen sind die Wirkstoffe alphabetisch angeführt, aber durchgehend numeriert. Bei der Berechnung des Gefahrensummenindex nach Beran-Neururer (1956) müssen sowohl der Wirkstoffgehalt als auch die Anwendungskonzentration eines Pflanzenschutzmittels berücksichtigt werden. Variiert der Wirkstoffgehalt eines Präparates oder dessen Anwendungskonzentration, nimmt zwangsläufig auch der Gefahrensummenindex einen anderen Wert an. Daraus erklärt sich die Tatsache, daß verschiedene Präparate eines Wirkstoffes differierende Gefahrensummenindizes besitzen können und unter Umständen in ihrer Bienengefährlichkeit unterschiedlich beurteilt werden müssen. In den Tabellen sind die im Untersuchungszeitraum 1969 bis 1976 geprüften Präparate angeführt, denen ein genau definierter Gefahrensummenindex entspricht.

In der letzten Spalte der tabellarischen Darstellung wird auf das Pflanzenschutzmittel-Kompodium von Beran, Kahl und Klimmer (1976) verwiesen, in dem unter den zitierten Nummern die Strukturformeln der hier angeführten Wirkstoffe zu finden sind.

Bei zahlreichen Präparaten ist der Gefahrensummenindex in Klammern angeführt. In diesen Fällen war aus versuchstechnischen Gründen (Löslichkeitsverhalten des Wirkstoffes) eine exakte Ermittlung der Toxizitätsdaten nicht möglich. Der relativ hohe Wert des Gefahrensummenindex hat sich rechnerisch durch hohen Wirkstoffgehalt und hohe Anwendungskonzentration ergeben. Die Ungefährlichkeit der Präparate gegenüber Bienen konnte in Freiland- und Glashausversuchen nachgewiesen werden.

### **Besprechung der Ergebnisse**

In den Jahren 1969 bis 1976 wurde die Bienentoxizität von 28 Insektiziden und Akariziden, von 29 Fungiziden und von 47 Herbiziden in Fütterungsversuchen und Kontaktgiftversuchen (Applikation tarsal und Deposit-Test) geprüft. Die im Fütterungstest und Depositest ermittelten LD<sub>50</sub>-Werte dienten als Grundlage für die Errechnung des Gefahrensummenindex nach Beran-Neururer (1956). Da in die Berechnung des Gefahrensummenindex auch die Aufwandmenge und der Wirkstoffgehalt des fertigen Handelspräparates eingehen, liefert er eine Aussage über die Bienengefährlichkeit eines Pflanzenschutzmittels, wie sie unter praktischen Anwendungsverhältnissen gegeben ist.

Neben der Labortestung der reinen Wirkstoffe, welche die für die Berechnung des Gefahrensummenindex erforderlichen bienentoxikologischen Daten lieferte, waren die meisten der untersuchten Präparate im Freiland und/oder im Glashaus auf ihre Bienengefährlichkeit unter Bedingungen geprüft worden, die dem praktischen Einsatz möglichst nahe kommen.

Bei den Insektiziden wurde die höchste Bienentoxizität bei folgenden Wirkstoffen festgestellt (der angegebene Gefahrensummenindex wurde für das in der Tabelle angeführte geprüfte Mittel errechnet):

Dioxacarb 4678; Chlorpyrifos 3417; Etrinphos 3237; SRA 774 1684; Acephate 562; Dimefox 4655; Chlorthiophos 160; Ethiofencarb 103.

Mit einer Ausnahme haben sich alle geprüften Akarizide als bienenungefährlich erwiesen. Dinobuton, formuliert als Acrex 30 Emulsion, bzw. Acrex S 50 lieferte einen Gefahrensummenindex von 140 bzw. 114 und muß daher als minder bienengefährlich betrachtet werden.

Wird Dimefox, formuliert als Wacker S 14/10, als Acarizid verwendet, ist es mit einem Gefahrensummenindex von 4655 als bienengefährlich einzustufen.

Mit einer Ausnahme (Wirkstoff Pyrazophos, Präparat Afugan, mbg) sind alle geprüften Fungizide bienenungefährlich.

Auch die geprüften Herbizide sind bienenungefährlich, wenn von zwei Ausnahmen (Difenzolium, gepr. Mittel Avenge und Pryna-chlor, gepr. Mittel Butisan), die minder bienengefährlich sind, abgesehen wird.

## **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Arbeit werden zum zweiten Male die Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen über die Bienentoxizität fungizider, insektizider, akarizider und herbizider Wirkstoffe sowie über die Bienengefährlichkeit der entsprechenden Pflanzenschutzmittel vorgelegt.

Die toxikologischen Untersuchungen umfaßten die Bestimmung der oralen Giftwirkung (Fütterungstest) und der Kontaktgiftwirkung (Applikations- und Deposit-Test).

Neben der toxikologischen Prüfung der angeführten Wirkstoffe wurde auch die Bienengefährlichkeit der formulierten Pflanzenschutzmittel unter praktischen Anwendungsbedingungen getestet. Die Beurteilung der Bienengefährlichkeit erfolgte auch durch Errechnung des Gefahrensummen-Index nach Beran-Neururer.

Unter den Insektiziden finden sich sowohl Stoffe mit sehr hoher Bienengefährlichkeit als auch bienenungefährliche Präparate. Mit einer Ausnahme haben sich alle geprüften Akarizide als bienenungefährlich erwiesen.

Mit einer Ausnahme waren alle geprüften Fungizide bienenungefährlich.

Auch die geprüften Herbizide waren, von zwei Ausnahmen abgesehen, bienenungefährlich.

## **Summary**

In this publication the results of a seven years work (1969—1976) about the determination of bee-toxicity of fungicides, insecticides, acaricides and herbicides are presented.

The toxicological examinations included the determination of oral-toxicity (feeding-test) and contact-toxicity (application- and deposit-test).

Beside the toxicological-examination of the cited active ingredients also the bee-danger of the formulated pesticides was tested under practical application-conditions. The estimation of bee-danger was done also by calculation of the "Gefahrensummenindex" by Beran-Neururer.

Among the insecticides there are not only pesticides with a very high bee-toxicity, but also those which are harmless to honey-bees. With one exception all tested acaricides turned out to be not dangerous to honey-bees.

With one exception also all tested fungicides have been proved harmless to honey-bees.

Apart from two exceptions all tested herbicides have appeared harmless to honey-bees.

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub> O = per os in mcg/g Bienengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>			geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
			O ...	A ...	D ...					
Insektizide und Akarizide										
1	Amitraz*	1,5-Di-(2,4-dimethyl-phenyl)-3-methyl-1,3,5-triazapenta-1,4-diene	O ...	>200		BTS 27419	0,50%	<0,52	U	6
			A ...	>160		Triazid E.C.				
			D ...	>25.000						
2	Acephate*	O,S-Dimethyl-N-acetyl-amidophosphat	O ...	1,069		Orthen	0,12%	56,23	bg	
			A ...	5,371						
			D ...	2.997,6						
3	Bromopropylate*	4,4-Dibrombenzilsäureisopropylester	O ...	>100		Neoron 500	0,075%	<0,37	U	32
			A ...	>160						
			D ...	>25.000						
4	Butonate*	0,0-Dimethyl-1-n-butyl-2,2-trichloräthylphosphonat	O ...	23,758		Cit TL 30**	0,25%	3,875	mbg	
			A ...	104,061		(kombiniert mit HCH)				
			D ...	112,51						
5	Cartap*	1,3-bis-(Carbamoylthio)-2-(dimethylamino)-propanhydrochlorid	O ...	>100		Padan	0,20%	<(1,02)	U	45
			A ...	>80						
			D ...	>25.000						
6	Chlorphenamidin	N,N-Dimethyl-N'-(2-methyl-4-chlorphenyl)-formamidin-Hydrochlorid	O ...	>200		Galecron	0,10%	0,310	U	60
			A ...	>160		50 EC				
			D ...	5.794,74						
7	Chlorpyrifos*	0,0-Diäthyl-0-3,5,6-trichlor-2-pyridylmonothio-phosphat	O ...	1,088		Dursban 4 E	2 l/ha	341,68	bg	62
			A ...	0,6473						
			D ...	1,5299						

8	Chlorthiophos*	0,0-Diäthyl-0-4,5-dichlor (methylthio)-phenylthionophosphat	O ... A ... D ...	2,1732 1,8678 67,4495	Celathion flüssig	0,06%	16,028	bg
9	Cyhexatin*	Tricyclohexyltin-hydroxid	O ... A ... D ...	>200 >160 1.644,6	Celathion- SP	0,12%	16,028	bg
10	Dienochlor*	Bis(pentachlor-2,4-cyclopentadien-1-yl)	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Plictran 25 W	0,1%	<0,191	U
11	Dimefox*	N,N,N',-Tetramethyl-diamidophosphorsäure-fluorid	O ... A ... D ...	7,0832 30,002 15,41	Pentac	0,1%	0,513	U
12	Dinobuton*	2-sec-Butyl-4,6-dinitro-phenylisopropylcar-bonat	O ... A ... D ...	63,707 40,50 696,12	Wacker S 14/10	1,0%	46,55	bg
13	Dioxacarb*	2-(1,3-Dioxolan-2-yl)-phenyl-N-methyl-carbamat	O ... A ... D ...	0,107 0,450 501,69	Acrex 30 Emulsion	0,2%	1,40	mbg
14	Ethiofencarb	2-Äthylmercaptophenyl-N-methyl-carbamat	O ... A ... D ...	4,516 64,563 2.250,0	Acrex S 50	0,1%	1,14	mbg
15	Etrinphos	0-(6-äthoxy-2-äthyl-4-pyrimidinyl)-0,0-dimethylphosphorthioat	O ... A ... D ...	0,9453 0,826 0,9229	Elocron 50 WP	1 kg/ha	467,788	bg
16	Insektizid PEC 75	Alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-2-(4-chlorophenyl)-3-methyl-butytrat	O ... A ... D ...	33,3671 7,3782 170,399	Präparat 6548	0,1%	10,28	bg
					SAN 197	1 l/ha	323,74	bg
					Insektizid PEC 75	0,25 l/ha	1,779	mbg

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	O = per os in mcg/g LD <sub>50</sub> Bienen- gewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienen- gewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>	geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
17	Kelevan*	Delta(5-Hydroxy-1,2,3,4,6,7,8,9,10,10-decachlor-pentacyclo-5.3.0.0. <sup>24</sup> .0. <sup>39</sup> .0. <sup>48</sup> decyl)-lävulinsäure-äthylester	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	Despirol Linz	300 g/ha	<(1,632)	U	142
18	Leptophos*	0-2,5-dichlor-4-brom-phenyl-0-methyl-phenylthiophosphat	O ... 18,3835 A ... 14,6564 D ... 351,656	Phosvel EC	0,15%	3,705	mbg	148
19	Neopynamin	N-Hydroxymethylen Cyclohex-1-en-1,2,-dicarboximid	O ... 8,875 A ... 28,4 D ... 781,3	Spruzit Sprüh- automat (kombiniert mit Nr. 25, Pyrethrum)**	Spray		(1)	—
20	Piperonyl- Butoxid	5-Propyl-4-(2,5,8-trioxadecyl)1,3-benzodioxol	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	Aril-MI 73	0,1%	<0,300	U	—
21	Pirimicarb*	2-(Dimethylamino)-5,6-dimethyl-4-pirimidinyldimethyl-Carbamat	O ... 64,44 A ... >160 D ... 7.197,6	Pirimor-DG	0,05%	0,65	U	200



22	Proclonol	Bis-(p-Chlorophenyl)- Cyclopropylmethanol	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Kilacar	0,1%	<0,156	U	201
23	Propargite	2-(p-tert. Butylphen- oxy)-cyclohexyl-2- propynylsulfid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Omite 30	0,15%	<0,24	U	204
24	Pyrethrum	Pyrethrin I Pyrethrin II	O ... A ... D ...	3,16 0,46 77,8	Spruzit Staub (kombiniert mit Nr. 27, Rotenon)**	2—3 g/m <sup>2</sup>	1,142	mbg	214
					Spruzit Sprüh- automat (kombiniert mit Nr. 20, Neopyna- min und Nr. 26, Rote- non)**	Spray	Spray	(1)	
					Spruzit flüssig	0,2%	1,523	mbg	
					Spruzit Spritzpulver	0,2%	0,030	U	
					Aril-MI 73	0,1%	11,19	bg	
25	Resmethrin*	(5-Phenylmethyl-3- furan)-methyl-2,2- dimethyl-3-(2-methyl- 1-propenyl)-cyclopro- pane-carboxylate	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Tho 103	Spray	Spray	(1)	

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	$LD_{50}$ O = per os in mcg/g Bienenengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienenengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>	geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
26	Rotenon	1,2,12,12a-Tetrahydro- 2-isopropenyl-8,9- dimethoxy-(1)-benzo- pyrano-(3,4-b)furo- (2,3-h)-(1)benzopyran- 6-on	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	Spruzit Staub (kombiniert mit Nr. 25, Pyrethrum)**	2—3 g/m <sup>2</sup>	<0,229	U	219
				Spruzit Sprüh- automat (kombiniert mit Nr. 20, Neopyna- min u. Nr. 24, Pyrethrum)**	Spray	Spray	(1)	
				Spruzit Spritzpulver	0,2%	0,11	U	
				Spruzit flüssig	0,2%	0,051	U	
27	SAN 155	5-Dimethylamino-1,2,3- trithianhydrogenoxalat	O ... >100 A ... > 80 D ... 573,05	SAN 155	0,5 kg/ha	0,843	U	
28	SRA 774	Diäthoxy-(thiophos- phoryl-oxymino)-2- chlorphenylacetoneitril	O ... 0,307 A ... 0,181 D ... 45,057	Präp. 5691	1 kg/ha	168,4	bg	

**Fungizide**

29	34036	5-Nitro-isophtalsäure- diisopropyl-ester	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	BAS 3790 F	0,2 <sup>o</sup> /o	<0,35	U	
30	BAS 3460 F	2-Methoxy-carbamoyl- benzimidazol	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	BAS 3460 F	0,05 <sup>o</sup> /o	<0,130	U	
31	Bupirimate	5-butyl-2-äthylamino- 6-methylpyrimidin-4- yl-dimethylsulphamate	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Nimrod DP	0,04 <sup>o</sup> /o	<0,010	U	
32	Carbendazim*	2-Methoxycarbonyl- aminobenzimidazol	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Nimrod EC Derosal	0,04 <sup>o</sup> /o 0,075 <sup>o</sup> /o	<0,005 <0,234	U U	42
33	Carboxin	5,6-Dihydro-2-methyl- 1,4-oxathiin-3-carbox- anilid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	K 71-2	Bearbeitung applika- tionsbedingt nicht erforderlich (Beizmittel)		U	44
34	CGA — 13210	5(6)Chlor-5-methoxy- carbonyl-2n-propyl- benzimidazol	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	CGA-13210 WP 50	50 g/100 l	<0,26	U	
35	CGA 30599	5-chlor-7-brom-8- methoxyquinolin	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	CGA 30599 WP 50	1 kg/ha	<0,26	U	
36	DAM 18654	1-(5-cyan-pentyl-car- bamoyl)-2-(methoxy- carbonylamino)-benz- imidazol	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Präparat 6233 a	0,1 <sup>o</sup> /o	<0,26	U	
37	Dichlozolin	[3-(3,5-Dichlorphenyl)- 5,5-dimethyloxazoli- din]-dion-2,4	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	SCLEX	0,2 <sup>o</sup> /o	<1,02	U	

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub> O = per os in mcg/g Bienengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>			geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
38	Ditalimfos	0,0-Diäthylphthalimido- phosphonothioate	O ...	>200		Plondrel 50 WP	0,1%	<0,19	U	105
39	EL-273	α-(2,4-dichlorphenyl)-α- phenyl-5-pyrimidin- methanol	O ...	>200		EL-273	0,2%	<0,04	U	
40	Fentin-acetat	Triphenylzinnacetat	O ...	>100		Alentifer (kombiniert mit Nr. 46, Metiram)**	0,4 kg/ha	<0,163	U	120
41	Fluotrimazol	Bis-phenyl-(3-trifluor- methylphenyl)-1-(1,2,4- triazolyl)-methan	O ...	>200		Präparat 6660	1 l/ha	<0,065	U	
42	Imugan	N'-Formyl-N <sup>2</sup> -(3',4'- dichlorphenyl)-2,2,2- trichloracetaldehyd	O ...	>200		Präparat 6155 a	1 l/ha	<0,13	U	
43	Mancozeb*	Mangan-Zinkäthylen- diamin-bis-dithiocar- bamat	O ...	>200		Trimiltox	7 kg/ha	<(1,001)	U	125a
44	Methyrimol	2-Dimethylamino-4- hydroxy-5-butyl-6- methylpyrimidin	O ...	>400		Milcurb	20 ml je Pflanze	0,34	U	171

45	Metiram	Mischfällung, bestehend aus dem Ammoniak-Komplex von Zink-[N,N'-äthylen-bis-(dithiocarbamat)] und N,N'-Poly-äthylen-bis-(thio-carbamoyl)-disulfid	O ... A ... D ...	>400 >160 >25.000	Alentiter (kombiniert mit Nr. 41 Fentin-acetat)**	0,4 kg/ha	0,022	U	172
46	Nitrothal-isopropyl	5-Nitro-isophtalsäure-diisopropylester	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Kumulan	0,15%	<0,130	U	
47	Oxycarboxin*	2,3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1,4-oxathiin-4,4-dioxid	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Plantvax 20 flüssig	2 l/ha	<0,408	U	186
48	Propineb*	Zink-[N,N'-Propylen-1,2-bis-(dithiocarbamat)]	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Antracol	0,3% (2—3 kg/ha)	<(2,14)	U	207
49	Pyrazophos*	2-(0,0-Diäthylthiono-phosphoryl)-5-methyl-6-Carbäthoxypyrazolo-(1,5a)-pyrimidin	O ... A ... D ...	3,7610 2,4971 256,052	Afugan	0,04% od. 400 g/ha	4,11	mbg	213
50	Thiabendazole*	2-(4-Thiazolyl)-benzimidazol	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Tecto	700 g/ha	<0,43	U	237
51	Thiophanate*	1,2-bis-(3-äthoxycarbonyl-2-thioureido)-benzol	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Fungizid BAS 3220	0,2%	<(1,02)	U	240
52	Tolyfluanid	N,N-Dimethyl-N'-methyl-phenyl-(N'-fluordichlormethyl-thio)-sulfamid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Methyl Euparen	0,15%	<0,39	U	

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	O = per os in mcg/g LD <sub>50</sub> Bienenengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienenengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>	geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
53	Triadimefon	1-(4-Chlor-phenoxy)- 3,3-dimethyl-1-1,2,4- triazol)-2-butanon	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000	Präparat Bayleton	0,1%	<0,026	U	
54	Tricinoc	N,N-methylen-Zink- äthylenbisdithiocar- bamat	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	Tricinoc- Spritzpulver	0,3%	<(2,142)	U	
55	Tridemorph*	N-Tridecyl-2,6- dimethyl-morpholin	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000	Calixin	0,75 l/ha	<0,29	U	250
56	Triforine	N,N'-bis-(1-formamido- 2,2,2-trichloräthyl)- piperazin	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	CA 70 203	0,15%	<0,153	U	252
57	Trimanoc	N,N'-Methylen-Man- gan-äthylenbisdithio- carbammat	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000	Trimanoc 80	3—5 kg/ha	<(4,08)	U	
<b>Herbizide</b>								
58	Alachlor*	Chloressigsäure-N- (methoxy-methyl)-2,6- diäthyl-anilid	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000	ME 7070	7 l/ha	<(1,176)	U	
59	Asulam*	4-Aminobenzolsulfonyl- methylecarbammat	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000	Asulam	3—5 l/ha	<(1,04)	U	9
60	Aziprotryne*	2-Azido-4-thiomethyl- 6-isopropyl-amino-s- triazin	O ... >200 A ... >160 D ... 3.125,0	Mesoranil 50 WP	4 kg/ha	<(1,317)	U	14

61	Benazolin*	4-Chlor-2-oxobenzthiazolin-3-yl-essigsäure	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Benazolin 25	2 l/ha	<0,234	U	20
62	Benfluralin*	N-Äthyl-N-butyl- $\alpha,\alpha$ -trifluor-2,6-dinitro-p-toluidin	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Balan	7 l/ha	<0,742	U	21
63	Bentazone*	3-(1-Methyläthyl)-(1H)-2,1,3-benzothiadazin-4-(3H)-one-2,2,-dioxid	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Basagran	4 kg/ha	<(2,04)	U	23
64	Benzoylprop-ethyl*	Äthyl-2-(N-benzoyl-3,4-dichloranilin)-propionat	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Basagran DP flüssig Suffix	4 l/ha 7 kg/ha	<(1,06) <0,735	U U	24
65	Bromofenoxim*	3,5-dibrom-4-hydroxy-benzaloxim-o-(2,4-di)-nitrophenyläther	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Herbizid WL 17731	9 l/ha	<0,711	U	29
66	Bromoxynil*	3,5-Dibrom-4-hydroxy-benzonitril	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Fanerone MP Oxytril P (kombiniert mit Nr. 76, 2,4-DP-Iso-Oktyl-Ester u. Nr. 83, loxynil)**	4 kg/ha 2 l/ha	<(1,895) <0,258	U U	33
67	C-15935	N-4-trifluoromethyl-phenyl-N,N-dimethyl-uren	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	C-15935 25WP	1,2 kg/ha	<0,156	U	
68	CGA 18731	3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	A 5371 CWP 60	5—6 kg/ha	<(6,552)	U	

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub>			geprüftes Mittel	Anwendungs-konz., bzw. Aufwands-menge	Gefahren-sammen-index	Bienen-gefähr-lichkeit	Struktur-Formel ersicht-lich unter Kompen-dium Nr.
			O = per os in mcg/g	A = Applikation (topical) in mcg/g	D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>					
69	Chlorbromuron*	N-(4-brom-3-chlor-phenyl)-N'-methoxy-N-methyl-harnstoff	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Maloran 50 WP	4 kg/ha	<(1,196)	U	50
70	Chlorfluorecol-Methyl	2-Chlor-9-hydroxy-fluoren-carbonsäure-(9)-methyl-ester	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			CF 125	2,5 l/ha	<0,81	U	55
71	Chlorotoluron*	3-(3-Chlor-4-methyl-phenyl)-1,1-dimethyl-harnstoff	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Hoe 6062	5 kg/ha	nicht berech-net Präparat storniert		
72	Cyanazine*	2-(4-chloro-6-äthyl-amino-s-triazin-2-yl-amino)	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Herbizid DW 3418	4—6 kg/ha	<(1,576)	U	68
73	Desmedipham*	3-Äthoxycarbonyl-aminophenyl-N-phe-nylcarbamat	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000			Betanal AM 11 (kombiniert mit Nr. 94, Phenmedi-pham)**	6 l/ha	<0,49	U	78
74	Dichlorprop*	2-(2,4-Dichlorphenoxy)-propionsäure (K- u. Na-Salz)	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Dikofag DP	4 l/ha	<(1,310)	U	88
						Hedonal DP flüssig	3 l/ha	<(1,25)	U	



75	Difenzolium	1,2-Dimethyl-3,5-di-phenyl-pyrazolium-methylsulfat	O ... A ... D ...	6,0 >160 >25.000	Avenge	3 l/ha	2,02	mbg
76	2,4-DP-iso-Octyl-Ester	2,4-DP-iso-Octyl-Ester	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Oxytril P (kombiniert mit Nr. 66, Bromoxynil u. Nr. 83 loxynil)**	2 l/ha	<0,786	U
77	Diphenamid*	N,N-Dimethyl-2,2-diphenyl-acetamid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Herbizid EN	16 kg/ha Streum.	<(4,16)	U 101
78	Diuron*	3-(3,4-Dichlorphenyl)-1,1-dimethylharnstoff	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Weedar ADS super	10 kg/ha	<(1,456)	U 107
79	Flurecol-Butyl	9-Hydroxyfluoren-9-Carbonsäure-n-butyl-ester	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	CME 72230 H	3 l/ha	<0,09	U 123
80	Glyphosate*	N-(Phosphonomethyl)-glycine	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Roundup	12 l/ha	<(2,25)	U 129
81	Herbizid CL 11344	O-3-Phenyl-6-chlor-pyridazynil(4)-S-(n-oktyl)-thiokohlensäure-ester	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Herbizid CL 11344	2 kg/ha	<(1,02)	U
82	Illoxan	2-[4-(2',4'-dichlor-phenoxy)-phenoxy]-propionsäure-methyl-ester	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Illoxan	2—4 l/ha	<0,749	U

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub> O = per os in mcg/g Bienenengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienenengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>			geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
			O ...	A ...	D ...					
83	Ioxynil*	3,5-Dijod-4-hydroxy- benzonitril	>100	>160	>25.000	Oxytril P (kombiniert mit Nr. 66, Bromoxynil u. Nr. 76, 2,4-DP-iso- Octyl-Ester)**	2 l/ha	<0,182	U	135
84	Isocarbamid	Imidazolidin-2-on- carbonsäure-isobutyl- amid	>200	>160	>25.000	Merpelan AZ (kombiniert mit Lenacil)**	4 kg/ha	<(1,4)	U	136
85	Karbutilate*	m-(3,3-Dimethyl-harn- stoff)-Phenyl-tert.- butylcarbamat	>100	>160	>25.000	Tandex 80 WP	3—30 kg/ha	<(26,0)	U	141
86	Maleinsäure- hydrazid	3,6-Dioxo-1,2,3-6-tetra- hydropyridazin	>100	>160	>25.000	Luxan Hydramin	18 l/ha	<(5,61)	U	152
87	Methopro- tryne*	4-Isopropylamino-6- (3'-methoxypropyl- amino)-2-methyl-thio- 1,3,5-triazin	>100	>160	>25.000	A 2079 C	3 kg/ha	<0,702	U	166
88	Metoxuron*	N'-(3-Chlor-4-methoxy- phenyl)-N,N-dimethyl- harnstoff	>200	>160	>25.000	Dosanex	6 kg/ha	<(2,558)	U	174
89	Metribuzin*	4-Amino-6-tert.-butyl- 3-(methylthio)-1,2,4- triazin-5-(4H)-on	>200	>160	>25.000	Sencor	1,5 kg/ha	<0,546	U	175

90	Napropamide*	2(Naphtoxy)-N,N-diäthylpropionamid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Devrinol	5 kg/ha	<(1,375)	U	180
91	Nitralin*	4-(methylsulfonyl)-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-anilin	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Herbizid SD 11831	3 kg/ha	<(2,3)	U	
92	Nitrofen*	2,4-Dichlorphenyl-4-nitrophenyläther	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	TOK E-25	10 l/ha	<(1,326)	U	183
93	Noruron*	3-(Hexahydro-4,7-methanoindan-5-yl)-1,1-dimethyl-harnstoff	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Herban	3 kg/ha	<(1,185)	U	184
94	Phenmedi-pham*	3-(Methoxycarbonyl-aminophenyl)-N-(3'-methylphenyl)-carbamat	O ... A ... D ...	>100 >160 >25.000	Betanal AM 11 (kombiniert mit Nr. 73, Desmedi- pham)**	6 l/ha	<0,49	U	192
95	Propyzamid	N-(1,1-dimethylpropyl)-3,5-dichlorbenzamid	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	RH 315	3 kg/ha	<(1,22)	U	210
96	Prynachlor*	N-Chloracetyl-N-(butin-1-yl-3)-anilin	O ... A ... D ...	>200 >160 1.054,0	Butisan	8 l/ha	3,819	mbg	
97	R 701	2-Äthylamino-4-(3,3,5-trimethylcyclohexyl-amino)-6-chlor-s-triazin	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	Präparat R 701	3,5 kg/ha	<0,91	U	

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub>			geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel
			O = per os in mcg/g Bienengewicht	A = Applikation (topical) in mcg/g Bienengewicht	D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>					
98	Secbumeton*	4-Äthylamino-6-sec- butyl-amino-2- methoxy-s-triazin	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000			Etazin 3585	3—4 kg/ha	<(1,315)	U	221
99	Terbacil	3-tert. Butyl-5-chlor- 6-methyluracil	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			M 1167 Herbizid WO/69	10 kg/ha 10 kg/ha	<0,78 <0,124	U U	228
100	Terbumeton*	4-Äthylamino-6-tert.- butylamino-2-methoxy- s-triazin	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000			Caragard 3587 (kombiniert mit Nr. 103, Terbutyl- zine)**	15 kg/ha	<(3,819)	U	229
101	Terbutryn*	4-Äthylamino-6-tert.- butylamino-2-methyl- thio-s-triazin	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Topogard 50 Spritzzpulver	2,5—3 kg/ha	<0,525	U	230
102	Terbutyl- azine*	4-Äthylamino-6-tert.- butylamino-2-chlor-s- triazin	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000			Caragard 3587 (kombiniert mit Nr. 100, Terbu- meton)**	15 kg/ha	<(1,947)	U	231
						Topogard 50 Spritzzpulver	2,5—3 kg/ha	<0,229	U	

103	TFP-Na	2,2,3,3-Na-tetrafluor- propionat	O ... A ... D ...	>400 >160 >25.000	Orga 3045 flüssig	4 l/ha	<0,659	U
104	Thiazfluron*	1,3-Dimethyl-3(5-tri- fluormethyl-1,3,4-thia- diazol-2-yl)-harnstoff	O ... A ... D ...	>200 >160 >25.000	GS 29696	8 kg/ha	<(2,74)	U

\* ISO (Internationale Organisation für Standardisierung)-Bezeichnung

\*\* Für das diesen Wirkstoff enthaltende Kombinationspräparat ist im Bedarfsfall die Summenwirkung der Gefahrensummenindizes der enthaltenen Wirkstoffe zu berücksichtigen.

(1) Gefahrensummenindex des angeführten Präparates wegen Applikationstechnik (Spray) nicht errechenbar.

## Nachtrag

Die Veröffentlichung dieser Publikation hat sich aus technischen Gründen wesentlich verzögert. Um die Untersuchungsergebnisse auf den letzten Stand zu bringen, werden die an neuen Wirkstoffen in den Jahren 1977 und 1978 erarbeiteten Resultate als Nachtrag publiziert.

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub>			Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
			O = per os in mcg/g Bienengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>	geprüftes Mittel					
Insektizide und Akarizide									
105	Azocyclotin	1-Tricyclohexyl- stannyl-1,2,4-triazol	O ... >50 A ... 172,35 D ... 5015,1	Peropal	0,1%	<0,493	U		
106	Benzomate	3-chloro- $\alpha$ -ethoxy- imino-2,6-dimethoxy- benzyl	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000	S 1492** (kombiniert mit Nr. 9 Cyhexatin)	0,15%	<0,084	U		
107	Fenbutatinoxid	Hexakis (beta, beta- dimethylphen- äthyl)-distannoxan	O ... >100 A ... > 80 D ... >12.500	SD 14 114 s. C.	0,05%	<0,260	U		
108	Methamidophos	O-S-dimethyl- amidothiophosphat	O ... 2,16 A ... 8,574 D ... 525,76	Tamaron	0,15%	35,046	bg		
109	Permethrin	3-Phenoxybenzylcis, trans-3-(2-dichloro- vinyl)-2,2-di- methylcyclo- propanecarboxylate	O ... 5,348 A ... 2,022 D ... 34,276	Ambush 25 EC	0,02% in 1.000 bis 2.000 l Wasser/ha	3,155	mbg		

Nr.	Wirkstoff	Chemische Bezeichnung	LD <sub>50</sub>		geprüftes Mittel	Anwendungs- konz., bzw. Aufwand- menge	Gefahren- summen- index	Bienen- gefähr- lichkeit	Struktur- Formel ersicht- lich unter Kompen- dium Nr.
			O = per os in mcg/g Bienengewicht A = Applikation (topical) in mcg/g Bienengewicht D = Deposit in mcg/100 cm <sup>2</sup>						
Fungizide									
110	CGA 38140	N-2,6-Dimethyl- phenyl-N-furoyl- (2)-alanin- methylester	O ... >100 A ... >160 D ... >25.000		Fongarid 25 WP	0,2%	<0,051	U	
111	Fenarimol	2,4'-dichloro- α-(pyrimidin-5-yl)- diphenyl-methanol	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000		Rubigan	0,04%	<0,025	U	
Herbizide									
112	Benazolin- Äthylester	4-Chlor-2-oxobenz- thiazolin-3-yl- essigsäureäthyl- ester	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000		BFN 7457** (kombiniert mit Nr. 115 Dowco 290)	1,5 kg/ha	<0,261	U	
113	Carbodimedon	Alloxydimedon-Na	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000		Carbodi- medon 75 SP.	1—1,5 kg/ha	<0,590	U	
114	Chlormequat	2-Cloräthyl- trimethyl- ammoniumchlorid	O ... >1.600 A ... >160 D ... >25.000		Stabilan	3 kg/ha	<0,187	U	
115	Dowco 290	3,6-Dichlor- picolinsäure	O ... >200 A ... >160 D ... >25.000		BFN 7457** (kombiniert mit Nr. 112 Benazolin- Äthylester	1,5 kg/ha	<0,039	U	

- Beran, F. und Neururer, J.: Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (*Apis mellifica* L.) 1. Mitteilung: Bienen-giftigkeit von Pflanzenschutzmitteln. Pflanzenschutzberichte 15, 97—147, 1955.
- Beran, F. und Neururer, J.: Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (*Apis mellifica* L.) 2. Mitteilung: Bienen-gefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln. Pflanzenschutzberichte 17, 113—190, 1956.
- Beran, F.: Zur Kenntnis der Bientoxizität chemischer Pflanzenschutzmittel. Tätigkeitsbericht 1966—1969 der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, 215—253, 1969.
- Beran, F., Kahl, E. und Klimmer, O. R.: Pflanzenschutzmittel-Kompendium und Richtlinien für die Gebarung mit Pflanzenschutzmitteln. Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz, Wien, 1976.



## Referate

**Annual Review of Entomology.** Herausgeber T. E. Mittler, C. N. Smith und V. H. Resh. Annual Reviews Inc., Palo Alto, California. Band 23, 1978, 523 Seiten, Richtpreis 17'50 US-Dollar.

Diese jährlich erscheinende Buchreihe stellt im vorliegenden Band wiederum eine Fülle interessanter Artikel über verschiedene wichtige und vor allem aktuelle Kapitel der Insektenkunde mit besonderer Beachtung der angewandten Bereiche vor. Die einzelnen Artikel umfassen mehr oder weniger weitgesteckte Themen. Sie bestechen durch eine einheitlich klar und verständliche Gliederung des Stoffes und stellen, soweit es der Rezensent im einzelnen beurteilen kann, eine umfassende und vor allem auf den neuesten Stand bezogene Übersicht des jeweiligen Fachbereiches dar. Eine Zusammenfassung am Schlusse jedes Artikels bringt das Wesentliche in kurzer, klarer Weise wieder vor die Augen des Lesers. Jeder Autor beendet seinen Beitrag mit einer umfangreichen Literaturübersicht, die als weiterführende Hilfe für Interessenten bestens geeignet erscheint.

In teilweiser freier Übersetzung werden jene Beiträge angeführt, die pflanzenschutzlich interessant sind: Schädliche Milben und Insekten der Kassava; die Bedeutung der Umwelt bei der Kontrolle der Fruchtbarkeit von Insekten; Schädlingsbekämpfung bei Mais; Biologie und Ökologie der Phasmatodea (Gespenstschrecken); Evolution der Konkurrenz bei der Suche nach Geschlechtspartner; Biologie der giftigen Wespen und ihre Stellung als Schädlinge, Epidemiologie der Streifenkrankheit des Mais; Biologie und Systematik der Sciomyzidae (Hornfliegen); landwirtschaftlich-medizinische Aspekte der Schädlingsbekämpfung; Ökologie der Insekten im städtischen Bereich; biologische Kontrolle von Schadinsekten durch entomogene Pilze; die Zukunft von Pyrethroide in der Insektenkontrolle; neurobiologische Beiträge zum Verständnis der Pheromonsysteme der Insekten.

p. cate

Nobel (R. S.): **Plant Cell Physiology — a physiochemical approach. (Physiologie der Pflanzenzelle — aus physikalisch-chemischer Sicht.)** Verlag W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1970, 276 Seiten, S 210'—.

Wie schon der Untertitel des Buches besagt, handelt es sich um ein spezifisch-chemisch ausgerichtetes Lehrbuch. Es ist aber nicht nur als Textbuch für pflanzenphysiologische Vorlesungen gedacht, sondern soll auch angrenzenden Fachrichtungen die mathematischen Grundlagen vermitteln. Der Autor will mit diesem Buch vor allem zu einem besseren Verstehen der in vivo stattfindenden physiologischen Vorgänge beitragen.

Besonderes Augenmerk wird sowohl auf die grundlegenden Vorgänge der Ion- und Wasserbewegung in der Zelle als auch auf den Mechanismus gelegt, bei dem die Energie des absorbierten Lichtes durch die

Photosynthese mit Hilfe photosynthetisch aktiver Pigmente in biologisch verwendbare Form umgewandelt wird. Zur quantitativen Darstellung der physiologischen Vorgänge werden vielfach Kalkulationen herangezogen, wobei unter anderem die Ussing-Teorell-Gleichung, die Goldman-Gleichung sowie die Nernst- und die Boyle-Van't-Hoff-Gleichung herangezogen werden. Im letzten Kapitel wird die Energieumwandlung biologischer Systeme besprochen, wobei die Rolle der Chloroplasten und Mitochondrien sowie von ATP und NADPH<sub>2</sub> eingehend erörtert wird. Am Schluß des Buches werden die häufig benutzten Variablen und Konstanten und deren Zahlenwerte sowie eine Liste von Umwandlungsfaktoren, eine Erklärung der Abkürzungen und Symbole und eine Logarithmentabelle gebracht.

W. Wittmann

**Bánki (L.): Bioassay of Pesticides in the Laboratory — Research and Quality Control. (Biologische Testung von Pestiziden im Laboratorium — Forschung und Qualitätskontrolle.)** Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest. \$ 30,00, 1978, 489 Seiten.

Schädliche Organismen konkurrieren in mannigfacher Weise mit dem Menschen, indem sie sein Leben, seine Gesundheit sowie Materialien gefährden bzw. schädigen. Ihnen zu begegnen, wurden viele chemische Produkte entwickelt, die international als Pestizide bezeichnet werden, ein Begriff, der vor allem auch Pflanzenschutzmittel einschließt. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Stoffe ließ auch ihre biologische Prüfung zu einem Wissenschaftszweig anwachsen, der verfeinerte Methoden auf diesem Gebiete erarbeitete, über die noch wenige zusammenfassende Darstellungen verfügbar sind. Es ist daher dankenswert, daß der Autor, ein sehr erfahrener Biologe und Agronom, sich der Aufgabe unterzogen hat, dieses Werk zu schaffen, das weit über die eigentliche Prüfungsthematik hinausreicht.

Ausgehend von der ökonomischen Bedeutung der Pestizide im allgemeinen und der landwirtschaftlichen Pestizide (Pflanzenschutzmittel) im besonderen, werden im 1. Teil der Darstellung die einzelnen Pestizidklassen sowie die Anwendungsgebiete charakterisiert. Bánki geht auf die biologische Wirksamkeit als bestimmenden Faktor für die Brauchbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines Pestizides und auf die Beziehungen zwischen biologischem Effekt und anderen qualitativen Faktoren, die die Wirksamkeit beeinflussen, ein. Es gehören dazu chemische, physikalische Eigenschaften des Produktes ebenso wie Umweltfaktoren verschiedenster Art.

Die Testung kann auf 3 Ebenen erfolgen: Praktische Feldversuche, feldmäßige Parzellenversuche und Laboratorium- und Gewächshausversuche. Eine sorgfältige Arbeitsanalyse verdeutlicht die Notwendigkeit und das Konzept der Testung von Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden. Beispiele für die Realisierung eines umfangreichen Testprogrammes werden aus dem östlichen und westlichen Staatenbereich unter Anführung des personellen und materiellen Aufwandes vorgelegt.

Im 2. Teil des Buches werden die theoretischen Grundlagen der Messung pestizider Effekte eingehend behandelt. Die pharmakologische, toxikologische Prüfung, die Faktoren, die bei Durchführung derartiger Tests zu berücksichtigen sind, die Messungen als Funktion der Zeit, die mathematische Behandlung von Meßergebnissen, die Indikatororganismen, zahlreiche Beispiele von Wirkungsbestimmungen von Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden bilden Gegenstand des sehr

ausführlich bearbeiteten Abschnittes. Breiter Raum wird den mathematischen Grundlagen der Messungen von Bioaktivitäten und deren Auswertung und insbesondere der Ermittlung positiver und negativer Kombinationswirkungen (Synergismus, Antagonismus) eingeräumt.

Der 3. Teil schließlich ist Beispielen aus der Prüfungspraxis gewidmet. Die Darstellung ist mit ausgezeichneten Schwarzweißfotos und mit einer großen Zahl tabellarischer Übersichten ausgestattet. Vor allem Tabellen zur statistischen Analyse von Meßergebnissen einschließlich der Probitanalyse und ein umfangreiches Literaturverzeichnis bilden den Abschluß dieses Werkes eines Theoretikers mit reichen, praktischen Erfahrungen, das eine wertvolle Bereicherung des Schrifttums über Wirkung und Wirkungsbestimmung von Pestiziden darstellt.

F. Beran

**Ecological Effects of Pesticides. (Ökologische Effekte von Pflanzenschutzmitteln.)** Herausgegeben von F. H. Perring und K. Mellanby, Academic Press, London — New York, 1977, 193 Seiten, Preis £ 11'—.

Die sehr aktuelle Publikation informiert über Vorträge, die Experten der Land- und Forstwirtschaft, der Wasserbiologie, Tropenmedizin und des Naturschutzes im Rahmen eines im Jahre 1976 in London abgehaltenen Symposiums über Umweltprobleme der Anwendung von Insektiziden, Fungiziden und Herbiziden gehalten haben.

Einleitend gibt J. M. A. Sly einen Überblick über die in Großbritannien seit dem Jahre 1945 eingetretenen Änderungen im Gebrauch von Pflanzenschutzmitteln. In dieser Zeit nahm die Zahl der geprüften Produkte von 63 auf 819 zu und in den Zusammenstellungen ist vor allem die Dominanz, die die Herbizide erlangt haben, verdeutlicht. Hervorgehoben wird auch der Rückgang der Anwendung chlorierter Kohlenwasserstoffe während der letzten 10 Jahre und die Zunahme der Anwendung von phosphororganischen Produkten und Carbamaten.

Die Verlustsituation in der Pflanzenproduktion und den Nutzeffekt wichtiger Pflanzenschutzmittel beleuchtet H. C. Gough. Die umwälzenden Veränderungen sind auf dem Gebiete der Unkrautbekämpfung zu verzeichnen, über die im Blickwinkel ökologischer Effekte von J. D. Fryer berichtet wird.

Die Einführung moderner Herbizide war mit geringen Risiken für die menschliche Gesundheit verbunden, da der überwiegende Teil dieser Stoffe nur geringe Humantoxizität besitzt. Neue Applikationsformen (z. B. Granulate) und Verfeinerung der Applikationstechnik, integrierte Bekämpfungssysteme brachten Verbesserungen im Sinne einer Zuwendung zu ökologischen und gleichzeitig ökonomischen Pflanzenschutzmethoden. Dem gleichen Fragenkomplex in bezug auf die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen ist der Beitrag von I. J. Graham-Bryce gewidmet. Die physiologische Selektivität zwischen Nutz- und Schadorganismen ist eine wichtige Frage der Strategie der integrierten Bekämpfungsmethoden. Für wichtige Pflanzenschutzmittel wird das Verhältnis der LD<sub>50</sub>-Werte, ermittelt an Ratten (Mäusen), zu jenen für die Stubenfliege und andere Insekten bestimmten als Maßstab für die physiologische Selektivität herangezogen. Im Zusammenhang mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Forst wird auf die unerwünschten Nebenwirkungen der Anwendung von DDT hingewiesen, das das Auftreten von phytophagen Spinnmilben begünstigt, eine Tatsache, die schon längst aus den im Obstbau gemachten Erfahrungen bekannt geworden ist.

Die bedeutenden negativen ökologischen Effekte der Herbizidanwendung für militärische Zwecke (Vietnam-Krieg) charakterisiert Arthur H. Westing. Mit dem Dilemma, das sich im Schädlings- und Krankheitsmanagement im Forst in ökologischer Hinsicht ergibt, befassen sich M. J. Way und D. Bevan. Hier geht es vor allem um die Abstimmung einer notwendigen Anwendung eines Bekämpfungsmittels unter Bedachtnahme auf die natürlichen biologischen Gegenspieler der Schadfaktoren. In Langzeitkulturen, wie im Forst, ist eine behutsame Anwendung von Bekämpfungsmitteln auch im Falle von heftigen Schädlingsausbrüchen erforderlich, ebenso die Bemühung um die Entwicklung selektiver, nützlingsschonender Stoffe.

Ein nicht minder wichtiges Problem stellt die Bekämpfung von Wasserunkräutern mit Hilfe von Herbiziden dar. Die Beiträge von T. O. Robson und P. R. F. Barrett und von C. Newbold sowie von C. Lévêque, M. Odei und M. Pugh Thomas informieren über die Ergebnisse, die auf diesem Gebiete in den letzten Jahren erarbeitet wurden.

Die pflanzenschutzliche Forschung hat auch große Fortschritte in der Bekämpfung hygienischer Schädlinge gebracht, worüber als sehr kompetente Autoren James R. Busvine und M. W. Service berichten. Vor allem das Malariaproblem, mit besonderer Berücksichtigung einer biologischen und gezielten Bekämpfung der Vektoren dieser Krankheit, wird beleuchtet. Die ökologischen Effekte von Pflanzenschutzmitteln können wohl auf Grund physiko-chemischer Überlegung und toxikologischer Daten abgeschätzt werden, doch sind solche Voraussagen nicht zuverlässig. Jedenfalls aber ist die Persistenz im hohen Maße eine umweltrelevante Eigenschaft. F. Moriarty, der über diese Probleme referierte, zeigt vor allem DDT als Modellschubstanz und wendet sich gegen die Vereinfachung der Beurteilung unerwünschter ökologischer Effekte von Bekämpfungsmitteln, wie sie zum Beispiel mit der Hervorhebung der Nahrungsketten und des Speichervermögens persistenter Insektizide in Organismen erfolgt. Er weist vor allem auf die Bedeutung des Verteilungskoeffizienten hin. Persistente Produkte besitzen einen weitreichenden Effekt, der am besten im Zusammenhang mit der Anwendung von DDT erforscht ist. Trotz verschiedener Anwendungsverbote und -einschränkungen lag der Weltverbrauch von DDT noch 1970 bei einer Million Tonnen.

Den Abschluß bilden die Ausführungen über die Zukunftsaspekte der Wechselwirkungen zwischen Pflanzenschutzmitteln (Schädlingsbekämpfungsmitteln) und Tierwelt bzw. Menschen (N. W. Moore und Kenneth Mellanby). Außer Streit muß gestellt werden, daß auch in der Zukunft chemische Bekämpfungsmittel in der Pflanzenproduktion wie in der Hygiene erforderlich sein werden, daß aber den biologischen Bekämpfungsmaßnahmen zunehmende Bedeutung zukommen wird. Manche Ökologen allerdings erheben auch gegen die Einführung sogenannter „nützlicher Insekten“ oder anderer Organismen Bedenken, da auch diese unerwartete ungünstige Auswirkungen auf das ganze Ökosystem haben können. Wesentlich ist, daß wir lernen, mit den Bekämpfungsmitteln zu leben, ihre Anwendung zu minimalisieren, zum Beispiel durch Inkaufnahme geringfügigen Schädlingsbefalls (Beachtung der Schadenschwellen) und Vermeidung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln aus kosmetischen Gründen. Diesem Argument muß allerdings entgegengehalten werden, daß äußerlich gutes Aussehen von Ernteprodukten auch mit guter innerer Qualität einhergeht, weshalb die Charakteristik von Pflanzenschutzmaßnahmen als „Kosmetik“ fehl am Platze ist. Entwicklung sicherer und weniger toxischer Bekämpfungs-

mittel bleibt eine Forschungsaufgabe, der in der Zukunft besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß. Es wird aber auf das Restrisiko, das trotz aller Sicherheitsvorkehrungen für den Menschen und seine Umwelt verbleibt, verwiesen.

F. Beran

Müller (F.): **Translokation von 14-C-markiertem MCPA in verschiedenen Entwicklungsstadien mehrjähriger Unkräuter.** Heft 4 der Schriftenreihe „Acta Phytomedica“, 1976, 160 Seiten mit 51 Abbildungen und 11 Tabellen. Kartoniert DM 44.—. Verlag Paul Parey, Berlin.

Der Getreidebau der Gegenwart wäre ohne Unkrautbekämpfung mit Herbiziden aus der Verbindungsklasse der Phenoxyfettsäuren kaum mehr denkbar. Obwohl diese Klasse von Unkrautbekämpfungsmitteln mit ihren bekanntesten Repräsentanten MCPA und 2,4-D schon mehr als drei Jahrzehnte in Verwendung stehen, ist die wissenschaftliche Bearbeitung von Fragen, ihre Wirkungsweise betreffend, noch immer aktuell, wie vorliegende Monographie deutlich zeigt.

Diese Habilitationsschrift des Autors befaßt sich in der Hauptsache mit dem Geschehen im Phloemstrom von Unkräutern nach Applikation von MCPA, insbesondere mit den Faktoren, die diesen Transport, wie das Herbizid selbst und letzten Endes die Herbizidwirkung beeinflussen. Mit Hilfe der Isotopentechnik wurde die Translokation von 14-C-markiertem Wirkstoff von MCPA an zahlreichen Unkräutern studiert.

Die Herbizidtranslokation ist mit dem Transport der Kohlehydrate verbunden und für die Herbizidwirkung ist die Intensität des Phloemstromes in die Wurzeln und Rhizome von Bedeutung, wenn auch nicht allein entscheidend, da auch Inaktivierungsvorgänge die Wirkung beeinflussen können. Die Untersuchungen Müllers zeigen, daß der Kohlehydrattransport, und damit auch die Herbizidtranslokation in verschiedenen Unkrautarten sehr unterschiedlich ist in Abhängigkeit vom morphologischen Aufbau der Pflanzen, besonders von der Ausbildung der Speicherorgane und der jahresperiodischen Entwicklung der Pflanzen. Die Untersuchungen lieferten wesentliche Anhaltspunkte für die Deutung unterschiedlicher Herbizidempfindlichkeit verschiedener Unkräuter und besitzen daher neben ihrer grundlegenden wissenschaftlichen Bedeutung auch wesentliche Praxisrelevanz.

F. Beran

Reinbothe (H.): **Einführung in die Biochemie für Studierende und praktische Berufe der Biowissenschaften.** Verlag G. Fischer, Jena, 1975, 544 S., 81 Abb., 115 Tab.

Nur wenige Bereiche der Wissenschaft haben in den letzten Jahrzehnten eine so fundamentale Wissensbereicherung erfahren wie die Biochemie, was nicht zuletzt den heutzutage in chemischer und apparativer Hinsicht immer vielfältiger und verfeinerter werdenden Möglichkeiten der Analytik zuzuschreiben ist. Der Themenkreis Biochemie ist überaus umfangreich geworden und das vorliegende Buch benötigt für eine, dem Titel gemäß, Einführung in dieses Fachgebiet immerhin 544 Seiten. Wie der Autor in seinem Vorwort schreibt, wendet sich dieses Buch besonders an Studierende der Biologie und Biochemie und es soll gleichermaßen auch als Lehrbehelf für Studenten der Naturwissenschaften, für Mediziner, Pharmazeuten usw. dienen. Dabei hat der Autor bereits klargelegt, daß auf den Stoff der physiologischen Chemie

und medizinischen Biochemie nur wenig eingegangen wird. Des Autors ureigenste Domäne ist die Pflanzenbiochemie und demgemäß liegen die Schwerpunkte der Darstellung spezieller Kapitel in dieser Richtung. Das Buch umfaßt jedoch den gesamten Bereich der allgemeinen Biochemie sowie einige spezielle Gebiete, insbesondere der Pflanzenbiochemie mit Beziehungen zur organischen Chemie, Biologie, Genetik und Molekularbiologie.

Unter den ersten Kapiteln ist die chemische Zusammensetzung der Organismen hinsichtlich ihrer primären Baugruppen, d. h. der Biomoleküle, wie Proteine, Lipide, Kohlehydrate, Aromaten, Nukleinsäuren u. dgl. behandelt, wofür 116 Seiten u. a. auch mit vielen Strukturformeln, Zeichnungen und Abbildungen von Strukturen verwendet wurden. Einem allgemeiner gehaltenen Kapitel über das Wesen des Stoffwechsels folgen Abschnitte über Bioenergetik, darunter zum Beispiel die ATP-Bildung in verschiedenen energieliefernden Prozessen. Daran schließt sich ein Abschnitt über Enzyme, deren Kinetik, Biologie und Nomenklatur mit vielen Begriffsdefinitionen wie sie auch sonst in diesem Buche zu finden sind. Viele Textpassagen sind durch Fett- oder Kursivdruck hervorgehoben, so daß eine Übersichtlichkeit gegeben ist, wozu auch die gute dezimale Durchgliederung des Stoffes beiträgt.

Ein Abschnitt über den Bau der Zelle mit Erklärungen ihrer Organellen in morphologischer und biochemischer Hinsicht vermittelt grundlegende Kenntnisse über biologische Strukturen. Hormone, Enzymaktivierung, Methoden der Biochemie werden etwas allgemeiner behandelt. Dem Bau und der Wirkungsweise von Coenzymen wird breiterer Raum gegeben. Mit Kapitel 10 beginnen die Abschnitte über Stoffwechsel, die sehr ausführlich gehalten sind. Innerhalb des Kohlenstoff-Stoffwechsels werden Kohlehydratstoffwechsel, Acetatstoffwechsel mit zum Beispiel Tricarbonsäurezyklus und weiteren Zyklen einschließlich Fettsäuresynthese, Photosynthese, Glykogensynthese und -abbau sowie Aromatensynthese dargestellt. Im Themenkreis Stoffwechsel des Wasserstoffes und Sauerstoffes findet man Wissenswertes über die Atmungskette, wie zum Beispiel Potentiale intermediärer Reaktionspartner der Atmungskette sowie Mechanismen der biochemischen Reduktion und Oxydation. Im Rahmen des Kapitels Stickstoffstoffwechsel wird unter anderem auch auf die Stickstoffbindung in den Knöllchenbakterien der Leguminosen eingegangen. Der nur den Pflanzen eigene **anorganische** Stickstoffstoffwechsel schließt daran an. Ammoniakverwertende Reaktionen, Biosynthese von Aminosäuren, Synthese stickstoffhaltiger Verbindungen, Proteinabbau und Ammoniakentgiftung, Schwefelstoffwechsel, Proteinsynthese und genetischer Code vollenden diese Einführung in die Biochemie, welche auch noch eine Übersicht über die biochemische Literatur enthält. In didaktischer Hinsicht ist zu vermerken, daß das Buch zahlreiche Querverweise enthält, das heißt, daß ein fundierteres Verständnis der Vorgänge der Biochemie in diesem Sinne ein gezieltes Lesen und Studieren voraussetzt.

W. Zislavsky

Király, (Z.): **Current Topics in Plant Pathology. (Aktuelle Fortschritte in der Pflanzenpathologie)**, Verlag Akadémiai Kiadó, Budapest, 1977, 443 Seiten, mit Abbildungen, graphischen Darstellungen und Tabellen, \$ 28.—.

In dem Band sind über 50 Beiträge enthalten, die anlässlich des Symposiums des 150jährigen Bestandes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1975 in Budapest vorgetragen wurden. Dabei

kam deutlich die neue Schwerpunktentwicklung des Pflanzenschutzes zum Ausdruck. Ein großer Teil der Beiträge befaßte sich mit biochemischen und physiologischen Aspekten der Krankheiten und der Krankheitsresistenz. Die Arbeitsrichtung ist nicht mehr so stark „pflanzenorientiert“, wie im Vorwort dazu ausgeführt wurde. In diesem Sinne ist es nicht verwunderlich, daß sich auch der Einleitungsvortrag mit dem Resistenzphänomen befaßte (R. K. S. Wood, London) und hier wichtige Resistenzmechanismen aufzeigte: Hypersensitivität, Phytoalexine, indirekte biochemische Abwehrreaktionen.

In 7 Sessionen wurden gegenwärtige wesentliche Teildisziplinen der Pflanzenpathologie behandelt: Krankheitsresistenz, Stoffwechselaspekte von pilzlichen Krankheiten, Resistenz gegenüber bakteriellen Krankheiten, epidemiologische und andere Aspekte von bakteriellen Krankheiten, Biochemie und Physiologie von Virusinfektionen und Mykoplasmaerkrankungen.

Ohne auf die einzelnen Abschnitte im Detail eingehen zu können, seien einige wesentliche Bemerkungen hervorgehoben. So wird im Zusammenhang mit Getreidemehltau festgestellt, daß nicht nur die Resistenz, sondern auch die Anfälligkeit eines aktiven Prozesses der Wirtspflanze bedarf (Bildung biochemischer Stoffe, zum Beispiel spezieller Aminosäuren). Ferner ist eine lange Liste über Bakterien, Viren, Pilze und Nematoden aufgestellt, die das Pflanzenwachstum fördern — hier spielen die verschiedenen Überlegungen des Antagonismus und wohl auch der Wuchsstoffbildung mancher Mikroorganismen eine Rolle. Zur serologischen Diagnose von Pflanzenkrankheiten wird aufgezeigt, anstelle von Antiserum das daraus zu gewinnende Immunglobulin zu verwenden. An Tabak konnte nach Behandlung mit Polyacrylsäure eine Resistenz induziert werden. (Das entspricht den heutigen ansatzmäßigen Bemühungen, nicht die Krankheitserreger mit Fungiziden zu behandeln, um die Pflanzen gesund zu erhalten, sondern die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen zu beeinflussen.)

B. Zwatz

Frankel, (R.) und Galun, (E.): **Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding. (Bestäubungsmechanismen, Fortpflanzung und Pflanzenzüchtung)**. Band 2 der Monographie über theoretische und angewandte Genetik, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1977, XI, 281 Seiten, 77 Abb., 39 Tabellen, DM 60.—.

Im Hinblick auf die Bedeutung von Bestäubung und Fortpflanzung für eine rationelle Pflanzenzüchtung und Pflanzenproduktion wurde im vorliegenden Werk der neueste Wissensstand dieses Sachgebietes dargelegt. Der Schwerpunkt der Darlegungen liegt in der botanischen, genetischen und züchtungsmethodischen Behandlung der Fortpflanzungsbiologie der Bedecktsamer.

Während sich der erste Teil mit ökologischen und dynamischen Faktoren der Bestäubung sowie mit den für die Pflanzenzüchtung und Pflanzenproduktion grundlegend wichtigen Bestäubungsmechanismen befaßt, sind im zweiten Teil Darlegungen betreffend Selbstbefruchter mit einschlägigen Züchtungsmethoden und im dritten Teil entsprechende Ausführungen im Zusammenhang mit Fremdbefruchtern gegeben.

Diese kurze Charakteristik des Stoffumfanges zeigt wohl der Thematik nach das behandelte Fachgebiet. Es läßt aber nicht auf die umfassenden und weitgefaßten vielen kurzen Abhandlungen schließen, die dieses

Werk prägen: oftmals in nur halbseitigem Umfang. Diese prägnante Art der Gliederung erlaubt eine sehr rasche Auffindung und rasche Information über einzelne Spezialfragen, je nach dem Interesse und Erfordernis: zum Beispiel über biologische, botanische biochemische, züchterische und landwirtschaftliche Aspekte der Pollen, der Befruchtung, der Vermehrung, des Ertrages, der züchterischen Selektion und vieles andere.

Daher ist die Empfehlung, wie sie im Vorwort gegeben ist, nur zu unterstreichen: für fortgeschrittene Studenten und Pflanzenzüchter, für Lehre und Forschung, als Grundlage für die intra- und interdisziplinäre Kommunikation zwischen Botanikern, Genetikern, Pflanzenzüchtern und Landwirten.

B. Zwatz

Smith, (J. E.) und Berry, (D. R.): **The Filamentous Fungi**, Volume 2, Biosynthese und Metabolism. (**Die myzelbildenden Pilze**, Band 2, Stoffbildung und Stoffwechsel.) Verlag Edward Arnold, London, 1976, 1. Auflage, 520 Seiten, mit Abb., Tabellen und graphischen Darstellungen, £ 19'75.

Während über Hefepilze, so wird einleitend erklärt, eine umfangreiche Literatur speziell auch über Stoffbildung und Stoffwechsel vorliegt, fehlen derartige gesammelte Unterlagen für die myzelbildenden Pilze. Es liegt nun in der Absicht der Herausgeber dieser Buchserie (Band 1: Industrielle Pilzforschung, Band 3: Biologische Grundlagen von Wachstum und Entwicklung — in Vorbereitung) hier eine Lücke zu schließen. In diesem Sinne soll sich das angesprochene Werk mit der Biosynthese von pilzlichen Organen und pilzlichen Produkten befassen, wobei einerseits chemische und physikalische Aspekte der Biosynthese und andererseits das physiologische Verhalten der Pilze behandelt werden sollen.

Dieser komplexe Stoffumfang ist in 17 Kapiteln behandelt. Jedes Kapitel ist von Spezialisten (22 Mitautoren) verfaßt und schon aus diesem Grunde in sich abgeschlossen (jeweils mit Literaturverzeichnis). Alleine schon die Angabe der Titel der Kapitel illustriert in eindrucksvoller Weise das weite Feld der Thematik, weshalb hier von einer weiteren Interpretation und speziellen Heraushebung Abstand genommen wird: 1. Kulturbedingungen für das Pilzwachstum (Angaben über kontinuierliche Fermentationskulturen, zum Beispiel für die Produktion von Antibiotika), 2. Transport und Translokalisierung in Pilzen, 3. Zuckerabbau (Glucose, Pentose), 4. Biochemie und Biogenese der Mitochondrien, 5. Anaplerotische Stoffwechselwege (Enzymreaktionen), 6. Biosynthese der Fettsäuren, 7. Stickstoffstoffwechsel, 8. Aminosäure- und Eiweißsynthese, 9. Reservekohlehydrate, 10. Chemie der Zellmembranbestandteile, 11. Zellwand, 12. Hormonsysteme, 13., 14. und 15. Sekundärstoffwechsel (Terpene, Steroide, Karotinoide, Polyketide), 16. Sekundäre Stoffwechselprodukte durch den Shikimate-Chorismate Stoffwechselweg (aromatische Verbindungen), 17. Sekundäre Stoffwechselverbindungen aus nichtaromatischen Aminosäuren.

Ein ausgewähltes Sachgebietsregister schließt das Buch ab.

Empfohlen wird dieses Buch für Mykologen, Mikrobiologen, Biochemiker, Lehrer der organischen Chemie, organische Laboratorien der pharmazeutischen Industrie und für Studenten einschlägiger Studiengänge.

B. Zwatz



Kranz, J., Schmutterer, H. und Koch, W.: **Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. (Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter in tropischen Pflanzenkulturen.)** Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1977, 1. Auflage, 666 Seiten, 238 Schwarzweiß-Abbildungen und 251 Farabbildungen, 6 Tabellen, Richtpreis S 755.—.

Die Tropen und Subtropen, also die sehr divergenten Klimazonen mit Flach- und Hochlagen zwischen den Wendekreisen und den anschließenden Gebieten, sind gekennzeichnet durch ein teils sehr intensives, insbesondere aber sehr heterogenes Pflanzenwachstum. In vielschichtigen, vor allem aber auch in evolutionär bedingten menschlichen Problemen kann die teilweise untergeordnete Effektivität dieser Gebiete für die Nahrungsmittelproduktion gefunden werden. Im Vorwort des angesprochenen Buches wird daher die Hoffnung ausgesprochen, mit diesem Buch nicht nur eine praktikable Darstellung von wichtigen Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern in tropischen Pflanzenkulturen bereitzustellen, sondern auch einen Beitrag zur Verbesserung der Nahrungsmittelversorgung der ständig wachsenden Weltbevölkerung zu leisten.

Für die Auswahl der im Buch aufgenommenen Kulturpflanzen waren die bereits bestehende Verbreitung bzw. die zukünftige zu erwartende Bedeutung maßgebend. Insgesamt wurden 83 Kulturpflanzen in die Darstellung einbezogen; davon im folgenden nur einige wichtige (geordnet nach dem alphabetischen Index): Alfalfa, Artischocken, Avocado, Bananen, Gerste, Bohnen, Kakao, Orangen, Zitronen, Kokosnuß, Baumwolle, Gurken, Kürbis, Dattelpalme, Feigenbaum, Hirsearten, Erdnuß, Jute, Mais, Mango, Maulbeerbaum, Ölpalmen, Oliven, Melonen, Pfeffer, Kartoffel, Reis, Kautschukbaum, Sojabohnen, Zuckerrohr, Sonnenblume, Tee, Tabak, Tomaten, Vanille, Weizen u. v. w.

Der erste Abschnitt befaßt sich mit den Krankheiten und ist gegliedert nach den Krankheitserregern: Viren, Mykoplasmen, Bakterien und Pilze. Unter jeder Erregergruppe sind die Krankheiten nach ihren Wirtspflanzen gruppiert und übersichtlich dargestellt nach Zuordnung, Synonyma, Bezeichnung der Krankheit (englisch, deutsch, französisch, spanisch), geographische Verbreitung, Wirtspflanzenkreis, Symptome (häufig mit Abbildungen), Morphologie, physiologische Spezialisierung, Epidemiologie und Bekämpfung.

Eine besondere Beachtung findet die Tatsache, daß der Autor unter den jeweiligen Bekämpfungshinweisen den Anbau von resistenten Sorten als die zielführendste Bekämpfungsmethode herausstrich und ihr speziell für Entwicklungsgebiete zusätzlich das Kriterium der Unbedenklichkeit (auch in bezug auf die Anwendung) zumißt. Aber auch verschiedene Kulturmethoden zur Reduzierung des Kontaminationspotentials (z. B. Fruchtfolge) werden als wirksame Maßnahme vorgestellt.

Ein ähnlicher systematischer Aufbau wurde unter dem Abschnitt Schädlinge durchgezogen. Folgende Schädlingsgruppen wurden aufgenommen: Nematoden, Milben, Heuschrecken, Thripse, Termiten, Wanzen, Blattläuse und Schildläuse, Ameisen, Käfer, Motten, Fliegen, Vögel und Nager. Aus dem Blickwinkel des integrierten Pflanzenschutzes ist hier besonders hervorhebenswürdig, daß die Bekämpfungsangaben neben chemischen Anleitungen auch Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung und Hinweise auf natürliche Feinde einschließen.

Im Abschnitt „Unkräuter in tropischen Kulturpflanzen“ werden wichtige Unkräuter, nach 25 Familien geordnet, übersichtlich geglie-

dert dargestellt. Hier ist auffallend, aber schließlich doch verständlich, daß oftmals deutsche Bezeichnungen fehlen. Soweit chemische Bekämpfungsmöglichkeiten vorliegen, sind sie angeführt. Durchwegs aber wird auf die Ausschöpfung von Kulturmethoden hingewiesen: Hacken, Eggen, Fruchtfolge, Stoppelsturz u. a. Die bekannte, umfassende Einstellung des Autors läßt ihn folgende Aussagen an den Beginn des Abschnittes setzen: Unkräuter sollen daher jenen Schwellenwert anstreben, bei dem der Nutzen größer ist als der Schaden.

Ein umfassender Generalindex sowie ein Index der Krankheiten und ein Index der Schädlinge nach Wirtspflanzen schließen das Werk ab.

Insgesamt bietet das sehr gut ausgestattete Buch eine umfangreiche Informationsgrundlage. Daher wird es sicher nicht nur für spezielle Fachleute der tropischen Klimazone, sondern auch für Fachleute, Lehrer und Studenten der gemäßigten Zonen für eine überaus nützliche Wissenserweiterung und als ein systematisch gut aufgebautes Nachschlagewerk dienen können.

B. Zwatz

Prof. Dr. K. H. Büchel: **Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung**. 1977. XV, 247 S., 6 Abbildungen, 46 Tabellen, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, Geb. DM 98'—\*).

Die stete Zunahme der Weltbevölkerung um rund 2% pro Jahr läßt im Jahre 2000 einen Bevölkerungsstand von über 6 Milliarden erwarten. Diese Bevölkerungsentwicklung erfordert unbedingt verstärkte Vorkehrungen, den Verlust von einem Drittel der möglichen Welt-ernte als Folge des Auftretens von Schädlingen, Pflanzenkrankheiten und Unkräutern zu mindern. Die große Bedeutung des chemischen Pflanzenschutzes für Verwirklichung dieses Vorhabens sollte heute schon außer Streit gestellt sein, denn ohne chemische Pflanzenschutzmittel würden die Verluste mindestens die doppelte Höhe erreichen.

Die industrielle Pflanzenschutzmittelforschung hat der Landwirtschaft sehr wirksame Verfahren gegen die zahllosen Schadensfaktoren zur Verfügung gestellt, die sich aber auch zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten als Segen für die Menschheit auswirken.

Die rasche Entwicklung auf diesem Forschungsgebiet schafft ein Informationsbedürfnis bezüglich dieser chemischen Stoffe, denen die vorliegende Monographie gewidmet ist. Ein für diesen sehr wichtigen chemischen Sektor besonders kompetenter Herausgeber hat mit Unterstützung einer Anzahl erfahrener Industrieforscher diese dem neuesten Stand dieses Wissensgebietes voll Rechnung tragende Darstellung ausgearbeitet, die in sehr straffer Diktion einen sehr vollständigen Überblick über alle Neuentwicklungen auf diesem Gebiete einschließlich von noch in Erprobung stehenden Produkten vermittelt.

Der Herausgeber Prof. K. H. Büchel selbst ist Verfasser des einführnden Kapitels, in dem die Begriffserklärungen gebracht und die wirtschaftlichen Aspekte der Pflanzenschutzmittelforschung, des Pflanzenschutzmittelverbrauchs sowie die Umweltproblematik des Pflanzenschutzes behandelt werden. Die Besprechung der Wirkstoffe erfolgt nach Indikationsgebieten. Ausgehend von Bekämpfungsstoffen gegen

\*) Mit Beiträgen von W. Drabner, Ch. Fest, R. A. Fuchs, G. Jäger, W. Krämer, W. Lunkenheimer, H.-J. Niessen, H.-J. Riebel, K.-J. Schmidt, R. Schröder, W. Sirrenberg, J. Stetter.

tierische Schädlinge, finden die natürlich vorkommenden Insektizide pflanzlichen Ursprungs und die synthetischen Analoga, die insektiziden Chlorkohlenwasserstoffe, Phosphorsäureester, Carbamate, Insektizide verschiedener Stoffklassen, ferner Nematizide, Akarizide, Molluskozide Rodentizide sachkundige Darstellung. Für jeden Stoff sind Strukturformel, chemische und sonstige Bezeichnungen, toxikologische Daten, biologische Eigenschaften, Metabolismen angegeben. Ein eigener Abschnitt dieses Kapitels trägt die Bezeichnung „weitere Bekämpfungsmethoden“ und behandelt nicht nur Stoffe, die im Pflanzenschutz, sei es zur direkten Bekämpfung, sei es für Prognosezwecke, Verwendung finden, sondern auch wichtige Probleme der Bekämpfung tierischer Schädlinge wie die Resistenz sowie biologische Bekämpfungsmethoden einschließlich der Selbstvernichtungsverfahren.

Das nächste Kapitel ist den Wirkstoffen, die der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten dienen, gewidmet. Einleitend werden die Ursachen, die Ausbreitung und die Auswirkungen von Pflanzenkrankheiten besprochen. Es folgt ein Überblick über die wichtigsten Erreger pilzparasitärer Krankheiten, über phytopathogene Bakterien und Viren und über die nichtchemischen Abwehrmaßnahmen. Die Besprechung der fungiziden Stoffe ist nach anorganischen und organischen Verbindungen gegliedert, letztere werden nach chemischen Klassen in analoger Weise abgehandelt wie die Produkte zur Bekämpfung tierischer Schädlinge. Größere Gruppen von Fungiziden sind in tabellarischen Übersichten zusammengestellt, aus denen die Handelsnamen der betreffenden Produkte, ihre wichtigsten Verwendungszwecke, die Toxizität und Literatur- bzw. Patenthinweise zu ersehen sind..

Das folgende Kapitel über Herbizide wird mit je einer kurzen Übersicht der wichtigsten Unkräuter und Ungräser sowie einiger wichtiger Kulturpflanzen unter Angabe der lateinischen Bezeichnung eingeleitet. Ebenso wird eine Klassifizierung der Herbizide nach Anwendungskriterien und ein etwas ausführlicher Abschnitt über die Wirkungsmechanismen der verschiedenen Herbizide vorangestellt.

Anorganische und die große Zahl organischer Herbizide, einschließlich von Stoffen, die in Erprobung stehen oder aber ihre praktische Bedeutung schon verloren haben, geben eine Vorstellung von der Effizienz der Industrieforschung, besonders auf diesem wichtigen Gebiete des Pflanzenschutzes.

Das aktuelle Gebiet der Pflanzenwachstumsregulatoren wird in einem Kapitel behandelt, das über diese Stoffgruppe unterrichtet, aus der wohl nur einzelne Produkte bemerkenswertere praktische Anwendung gefunden haben. Auch den Formulierungshilfsmitteln ist ein eigenes, kurzes Kapitel gewidmet, über die ausführlicher zu berichten wohl gegen die Interessen der Erzeuger von Pflanzenschutzmitteln verstoßen würde.

Eine nach den einzelnen Kapiteln ihres Buches gegliederte Literatur- und Patentübersicht umfaßt nicht weniger als 1.555 Titel, ein Beweis für den Umfang des Wissensstandes, der mit dieser Monographie vermittelt wird. Dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern ist für das ausgezeichnete Ergebnis ihrer Mühewaltung bestens zu danken.

F. Beran

dert dargestellt. Hier ist auffallend, aber schließlich doch verständlich, daß oftmals deutsche Bezeichnungen fehlen. Soweit chemische Bekämpfungsmöglichkeiten vorliegen, sind sie angeführt. Durchwegs aber wird auf die Ausschöpfung von Kulturmethoden hingewiesen: Hacken, Eggen, Fruchtfolge, Stoppelsturz u. a. Die bekannte, umfassende Einstellung des Autors läßt ihn folgende Aussagen an den Beginn des Abschnittes setzen: Unkräuter sollen daher jenen Schwellenwert anstreben, bei dem der Nutzen größer ist als der Schaden.

Ein umfassender Generalindex sowie ein Index der Krankheiten und ein Index der Schädlinge nach Wirtspflanzen schließen das Werk ab.

Insgesamt bietet das sehr gut ausgestattete Buch eine umfangreiche Informationsgrundlage. Daher wird es sicher nicht nur für spezielle Fachleute der tropischen Klimazone, sondern auch für Fachleute, Lehrer und Studenten der gemäßigten Zonen für eine überaus nützliche Wissenserweiterung und als ein systematisch gut aufgebautes Nachschlagewerk dienen können.

B. Zwatz

Prof. Dr. K. H. Büchel: **Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung**. 1977. XV, 247 S., 6 Abbildungen, 46 Tabellen, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, Geb. DM 98'—\*).

Die stete Zunahme der Weltbevölkerung um rund 2% pro Jahr läßt im Jahre 2000 einen Bevölkerungsstand von über 6 Milliarden erwarten. Diese Bevölkerungsentwicklung erfordert unbedingt verstärkte Vorkehrungen, den Verlust von einem Drittel der möglichen Weltenernte als Folge des Auftretens von Schädlingen, Pflanzenkrankheiten und Unkräutern zu mindern. Die große Bedeutung des chemischen Pflanzenschutzes für Verwirklichung dieses Vorhabens sollte heute schon außer Streit gestellt sein, denn ohne chemische Pflanzenschutzmittel würden die Verluste mindestens die doppelte Höhe erreichen.

Die industrielle Pflanzenschutzmittelforschung hat der Landwirtschaft sehr wirksame Verfahren gegen die zahllosen Schadensfaktoren zur Verfügung gestellt, die sich aber auch zur Bekämpfung krankheitsübertragender Insekten als Segen für die Menschheit auswirken.

Die rasche Entwicklung auf diesem Forschungsgebiet schafft ein Informationsbedürfnis bezüglich dieser chemischen Stoffe, denen die vorliegende Monographie gewidmet ist. Ein für diesen sehr wichtigen chemischen Sektor besonders kompetenter Herausgeber hat mit Unterstützung einer Anzahl erfahrener Industrieforscher diese dem neuesten Stand dieses Wissensgebietes voll Rechnung tragende Darstellung ausgearbeitet, die in sehr straffer Diktion einen sehr vollständigen Überblick über alle Neuentwicklungen auf diesem Gebiete einschließlich von noch in Erprobung stehenden Produkten vermittelt.

Der Herausgeber Prof. K. H. Büchel selbst ist Verfasser des einführnden Kapitels, in dem die Begriffserklärungen gebracht und die wirtschaftlichen Aspekte der Pflanzenschutzmittelforschung, des Pflanzenschutzmittelverbrauchs sowie die Umweltproblematik des Pflanzenschutzes behandelt werden. Die Besprechung der Wirkstoffe erfolgt nach Indikationsgebieten. Ausgehend von Bekämpfungsstoffen gegen

\*) Mit Beiträgen von W. Drabner, Ch. Fest, R. A. Fuchs, G. Jäger, W. Krämer, W. Lunkenheimer, H.-J. Niessen, H.-J. Riebel, K.-J. Schmidt, R. Schröder, W. Sirrenberg, J. Stetter.

tierische Schädlinge, finden die natürlich vorkommenden Insektizide pflanzlichen Ursprungs und die synthetischen Analoga, die insektiziden Chlorkohlenwasserstoffe, Phosphorsäureester, Carbamate, Insektizide verschiedener Stoffklassen, ferner Nematizide, Akarizide, Molluskozide Rodentizide sachkundige Darstellung. Für jeden Stoff sind Strukturformel, chemische und sonstige Bezeichnungen, toxikologische Daten, biologische Eigenschaften, Metabolismen angegeben. Ein eigener Abschnitt dieses Kapitels trägt die Bezeichnung „weitere Bekämpfungsmethoden“ und behandelt nicht nur Stoffe, die im Pflanzenschutz, sei es zur direkten Bekämpfung, sei es für Prognosezwecke, Verwendung finden, sondern auch wichtige Probleme der Bekämpfung tierischer Schädlinge wie die Resistenz sowie biologische Bekämpfungsmethoden einschließlich der Selbstvernichtungsverfahren.

Das nächste Kapitel ist den Wirkstoffen, die der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten dienen, gewidmet. Einleitend werden die Ursachen, die Ausbreitung und die Auswirkungen von Pflanzenkrankheiten besprochen. Es folgt ein Überblick über die wichtigsten Erreger pilzparasitärer Krankheiten, über phytopathogene Bakterien und Viren und über die nichtchemischen Abwehrmaßnahmen. Die Besprechung der fungiziden Stoffe ist nach anorganischen und organischen Verbindungen gegliedert, letztere werden nach chemischen Klassen in analoger Weise abgehandelt wie die Produkte zur Bekämpfung tierischer Schädlinge. Größere Gruppen von Fungiziden sind in tabellarischen Übersichten zusammengestellt, aus denen die Handelsnamen der betreffenden Produkte, ihre wichtigsten Verwendungszwecke, die Toxizität und Literatur- bzw. Patenthinweise zu ersehen sind.

Das folgende Kapitel über Herbizide wird mit je einer kurzen Übersicht der wichtigsten Unkräuter und Ungräser sowie einiger wichtiger Kulturpflanzen unter Angabe der lateinischen Bezeichnung eingeleitet. Ebenso wird eine Klassifizierung der Herbizide nach Anwendungskriterien und ein etwas ausführlicher Abschnitt über die Wirkungsmechanismen der verschiedenen Herbizide vorangestellt.

Anorganische und die große Zahl organischer Herbizide, einschließlich von Stoffen, die in Erprobung stehen oder aber ihre praktische Bedeutung schon verloren haben, geben eine Vorstellung von der Effizienz der Industrieforschung, besonders auf diesem wichtigen Gebiete des Pflanzenschutzes.

Das aktuelle Gebiet der Pflanzenwachstumsregulatoren wird in einem Kapitel behandelt, das über diese Stoffgruppe unterrichtet, aus der wohl nur einzelne Produkte bemerkenswertere praktische Anwendung gefunden haben. Auch den Formulierungshilfsmitteln ist ein eigenes, kurzes Kapitel gewidmet, über die ausführlicher zu berichten wohl gegen die Interessen der Erzeuger von Pflanzenschutzmitteln verstoßen würde.

Eine nach den einzelnen Kapiteln ihres Buches gegliederte Literatur- und Patentübersicht umfaßt nicht weniger als 1.555 Titel, ein Beweis für den Umfang des Wissensstandes, der mit dieser Monographie vermittelt wird. Dem Herausgeber und seinen Mitarbeitern ist für das ausgezeichnete Ergebnis ihrer Mühewaltung bestens zu danken.

F. Beran