©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

*Im letzten Heft des 1969 erschienenen 40. Bandes unserer Zeitschrift „Pflanzenschutzberichte" verwies der Gründer dieses Organes, Herr Hofrat Professor Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran, darauf, daß er nunmehr mit der Leitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz auch die Schriftleitung dieser unserer Zeitschrift zurückgelegt und mir, seinem Nachfolger als Leiter der Anstalt, übergeben habe. Es sei mir daher an dieser Stelle gestattet, Sie alle, die als Autoren der Abhandlungen bzw. als Leser unseres wissenschaftlichen Publikationsorganes uns gleicherweise Ihr Interesse entgegengebracht haben und entgegenbringen, zu begrüßen und Ihnen zu versichern, daß es auch mein Bestreben sein wird, dem durch unsere Zeitschrift ermöglichten Erfahrungsaustausch in Sachen Pflanzenschutzforschung nach besten Kräften zu dienen.*

*Dem ausgeschiedenen Herrn Hofrat Professor Dr. Beran möchte ich hier nochmals für seine jahrelange, — zwischen 1947 und 1969 bzw. in 40 Bänden —, bestens bewährte Schriftleitung ebenso danken, wie dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft für seine verständnisvolle Bereitwilligkeit zur Schaffung und Fortführung unserer Zeitschrift, die vor allem den Mitarbeitern der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Gelegenheit bot und bietet, ihre Forschungs- und Untersuchungsergebnisse rasch und laufend publik und damit auch über die Grenzen unseres Heimatlandes hinaus bekannt zu machen. Den bisher tätig gewordenen Autoren, — waren es doch vor allem ihre Beiträge, die das Ansehen und die Geltung dieser Zeitschrift schufen —, gilt darüber hinaus mein besonderer Dank, ihnen, aber auch den erst in Hinkunft tätig werdenden meine Bitte, unsere Zeitschrift durch Zurverfügungstellung einschlägiger Abhandlungen auch weiterhin nach besten Kräften zu unterstützen.*

*Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl*
*Leiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz*

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at


# PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DIPL.-KFM. E. KAHL
WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5
OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

| XLI. BAND | FEBRUAR 1970 | Heft 1/2 |
|---|---|---|


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

## Zur Kenntnis der bandförmigen Unterbringung von Herbiziden im Boden

Von Hans Neururer

**Inhalt**


1.) Einleitung und Problemstellung
2.) Gegenwärtiger Stand des Problems
3.) Eigene Versuche
  3.1) Verwendete Präparate und Versuchsauswertung
  3.2) Gerätetechnische Versuche und Applikationstechnik
    3.21) Geräte zur bandförmigen Unterbringung der Herbizide vor dem Säschar
      3.211) Grubber
      3.212) Starregge
      3.213) Gliederegge
      3.214) Löffelegge
      3.215) Flachsternwälzegge (Sternwalzenkrümler)
      3.216) Rundsternwälzegge (Notzonegge)
      3.217) Drahtwälzegge (Kombikrümler)
    3.22) Geräte zur bandförmigen Unterbringung der Herbizide nach dem Säschar
      3.221) Stachelwalze
      3.222) Cambridgewalze
      3.223) Schleifen
  3.3) Versuchsergebnisse
4.) Diskussion
5.) Zusammenfassung
6.) Literatur

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

## 1.) Einleitung und Problemstellung

Die Bodenherbizide bleiben entweder auf der Bodenoberfläche liegen oder sie werden mit geeigneten Geräten in den Boden eingebracht. Die Unterbringung erfolgt je nach Präparat und Gerät in verschiedener Tiefe. Voraussetzung für eine entsprechende Herbizidwirkung und Kulturpflanzenverträglichkeit ist neben der Einarbeitungstiefe auch die gleichmäßige Verteilung des Mittels im richtigen Bodenhorizont.

Für die breitflächige Unterbringung stehen verschiedene Geräte wie Egge, Bodenfräse, Kombikrümler und dergleichen zur Verfügung. So werden zum Beispiel die Flughafermittel wie Diallate und Triallate sowie das gegen breitblättrige Rübenunkräuter wirksame Pyridazon durch „doppelten Eggenstrich übers Kreuz" flächenförmig untergebracht. Die bandförmige Einbringung der Herbizide bietet jedoch Schwierigkeiten, die auch heute von der Praxis noch nicht überwunden sind und vielfach die Ursache von Mißerfolgen darstellen.

Die band- oder reihenförmige Unterbringung der Herbizide muß mit dem Sävorgang gekoppelt werden, damit die Saatreihe möglichst in der Mitte des gespritzten Streifens verläuft. Es werden daher die drei Arbeitsgänge: Spritzen, Einarbeiten und Säen in einem Arbeitsgang durchgeführt. Der Vorteil dieser Kombination liegt in der Arbeitszeit- und Mitteleinsparung.

Mit der Frage der bandförmigen Unterbringung von Herbiziden in den Boden beschäftigten wir uns an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz seit 6 Jahren. In Untersuchungen war zu klären, welche Geräte für die bandförmige Einarbeitung am geeignetsten sind, wie sie an die vorhandenen Sämaschinen anzubringen sind und wie sich die Praxis mit ihnen zurechtfindet.

Für die finanzielle und arbeitstechnische Unterstützung der Versuchsvorhaben sei dem Zuckerforschungsinstitut im allgemeinen und insbesondere Herrn Dipl.-Ing. A. Graf und Herrn Dr. W. Hrubesch gedankt. Außerdem gebührt Dank den Firmen Rosenbauer in Linz, Josef Jessernigg sowie Victor Jessernigg & Urban in Stockerau und Ing. E Schürmann in Ebreichsdorf für kostenlosen Gerätebau.

## 2.) Gegenwärtiger Stand des Problems

Die bandförmige Unterbringung der Herbizide in den Boden erfolgt derzeit noch vielfach mit unzulänglichen Geräten oder aber es wird in Ermangelung geeigneter Vorrichtungen flächenförmig gespritzt und eingearbeitet. Die hohen Kosten einer Flächenspritzung halten den Landwirt oftmals von einer zeitgerechten, notwendigen Unkrautbekämpfungsmaßnahme ab, so daß zum Beispiel bei starkem Flughaferauftreten in Rüben ein späterer Umbruch erforderlich wird. In Trockengebieten läßt

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

die Unterbringung von Pyridazon bessere Erfolge erwarten. Als geeignete Einarbeitungsgeräte zur bandförmigen Unterbringung der Herbizide werden Sternwalzenkrümler (H. Neururer 1966, 1967) erwähnt. Die Unterbringung mittels Zustreifer wird dagegen als fraglich bezeichnet (H. Neururer 1968). Mit Ausnahme einiger Hinweise über sehr unterschiedliche, meist nur behelfsmäßig konstruierte Vorrichtungen, die von Praktikern jeweils für ihren eigenen Gebrauch angefertigt wurden, finden sich im Schrifttum keine genauen Angaben über geeignete Geräte zur bandförmigen Unterbringung von Herbiziden im Boden.

## 3.) Eigene Versuche

### 3.1) Verwendete Präparate und Versuchsauswertung

Es wurden folgende Präparate in den Versuchen verwendet:

| Wirksubstanz | Präparat | Aufwand/ha (bezogen auf Flächenspritzung) | Verwendungszweck |
|---|---|---|---|
| Triallat | Avadex BW | 3·5 Liter | gegen Flughafer |
| PCA | Pyramin | 4 kg | gegen dicotyle Unkräuter |
| Aldrin | Aldrex 2 (Emulsion) | 10 Liter | gegen Bodenschädlinge |
| Natrium-fluorescein | Bernsteingelb (Uranin A) | 0·1% | zum colorimetrischen Nachweis der Verteilung der Spritzmittel im Boden |

Die Spritzen waren mit Rührwerk, Kegel- und Flachstrahldüsen ausgerüstet. Den gerätetechnischen Erfordernissen entsprechend, wurden die Versuche auf größeren Flächen mittels Traktor durchgeführt.

Die Beurteilung der Herbizidwirkung und der Wirkung gegen Bodenschädlinge (Drahtwürmer) erfolgte durch Bonitierung am Feld nach folgender Wertskala:

| | |
|---|---|
| 1 = Wirkung | 100·0% |
| 2 = Wirkung mindestens | 97·5% |
| 3 = Wirkung mindestens | 95·0% |
| 4 = Wirkung mindestens | 90·0% |
| 5 = Wirkung mindestens | 85·0% |
| 6 = Wirkung geringer als | 85·0% |
| 7 = Wirkung geringer als | 75·0% |
| 8 = Wirkung geringer als | 65·0% |
| 9 = Wirkung geringer als | 32·5% |

Die colorimetrische Bestimmung der Verteilung des Mittels im Boden beruht auf folgender Vorgangsweise: Der Spritzlösung von 500 Liter/ha wurde 0·1% Farbstoff zugesetzt. Nach der Unterbringung wurden aus Horizonttiefen von 0 bis 2 cm, 2 bis 4 cm, 4 bis 6 cm und 6 bis 8 cm 500 cm³ Erde entnommen. Um den Farbstoff wieder aus der Erde zu

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

gewinnen, wurden die 500 cm³ Boden in einen mit Filter ausgelegten Trichter gefüllt und mit soviel destilliertem Wasser (meist 150 ml) von oben langsam begossen, bis zirka 20 ml als Filtrat abgeflossen waren. Das Filtrat wurde auf 10 ml durch Erhitzen über der Gasflamme eingeengt und die Farbintensität mit der Eich-Farblösung des betreffenden Bodens verglichen.

Die Eichlösung wurde für jeden Boden auf Grund folgender Überlegungen separat festgelegt: Bei Ausbringung von 500 Liter/ha einer 0·1%igen Farblösung erfolgt eine Dosierung von $5 \times 10^{-4}$ g Farbstoff pro 1 dm² Bodenfläche. Durch geeignete Einarbeitungsgeräte sollte der Farbstoff im Bereich von 0 bis 5 cm Tiefe gleichmäßig im Boden verteilt sein. In 500 cm³ Boden müssen daher $5 \times 10^{-4}$ g Farbstoff enthalten sein.

Die Herstellung der Eichlösung erfolgte dadurch, daß zu 500 cm³ des vom Versuchsfeld stammenden Bodens (unbehandelt) 5 ml einer $10^{-2}$-%igen Farblösung (entspricht $5 \times 10^{-4}$ g Farbstoff) zugegeben wurden. Nach längerem Schütteln der Probe wurde wie oben beschrieben filtriert, eingeengt und mit bekannten Farbstofflösungen (hergestellt mit destilliertem Wasser) im UV-Licht von 350 μ in der Dunkelkammer verglichen. Im UV-Licht waren bekannte Farbstofflösungen bis zu $10^{-6}$ % noch deutlich unterscheidbar. Die Eichlösungen der Böden zeigten in der Regel eine Farbintensität, die der bekannten Lösung von $10^{-5}$ % gleichzusetzen war. Da die Farbkonzentrationen bis zu $10^{-6}$ % unterscheidbar waren, konnten noch Farbstoffmengen bis zu einem Zehntel des Sollwertes ermittelt werden.

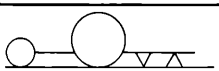
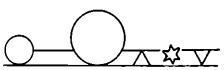
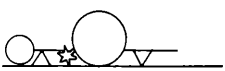
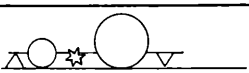
### 3.2) Gerätetechnische Versuche und Applikationstechnik

Als Ziel schwebte die Kombination: Spritzen, Einarbeiten und Säen vor. Es mußten also Einarbeitungsgeräte entwickelt werden, die an die vorhandenen Sämaschinen angebracht werden konnten und entweder vor oder nach dem Säschar das Mittel in den Boden einbringen. Die Unterbringung des Mittels nach der Saat schien mit Rücksicht auf die Einarbeitungstiefe nicht zielführend zu sein. Als Bandbreite wurde analog zur Oberflächenbandspritzung die Hälfte des Rübenreihenabstandes gewählt. Da meistens an den Sämaschinen für die Anbringung von Zusatzgeräten begrenzter Raum zur Verfügung steht und außerdem die Hydraulik der Traktoren zumeist schon mit Sämaschine und Spritzfaß ausgelastet ist, mußten die Einarbeitungsaggregate möglichst klein und leicht sein. Als weitere Voraussetzung wurde ein klagloses Funktionieren der Geräte bei der relativ geringen Fahrtgeschwindigkeit von 5 km/h gefordert. Tabelle I zeigt eine schematische Übersicht über die Anordnung der Geräte in der Saat-Bandspritzkombination.

Die Suche nach einem geeigneten Einarbeitungsgerät erstreckte sich in erster Linie auf die Pflugfolge- oder sogenannte Nachbearbeitungsgeräte Grubber, Egge, Schleppe und Walze mit Krümeleffekt. Als

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

*Tabelle 1: Schematische Darstellung der Anordnung von Geräteelementen für das Saatbandspritzverfahren.*

| Saat-Bandspritzkombination | Anordnung der Geräteelemente | Bemerkungen |
|---|---|---|
| 1) Nachsaat-Bandspritzkombination |  | gewöhnliche Bandspritzung |
| 2) Vorsaat-Bandspritzkombination ohne Einarbeiten |  | derzeit noch wenig gebräuchlich |
| 3) Vorsaat-Bandspritzung mit Einarbeiten |  | Düsen und Krümler an d. Sämaschine |
| 4) Vorsaat-Bandspritzung mit Einarbeiten |  | Düsen u. Krümler zw. Vorder- u. Hinterachse = zwischenachsial |
| 5) Vorsaat-Bandspritzung mit Einarbeiten |  | Düsen frontal, Krümler zwischenachsial |

Zeichenerklärung: ∨ =Säschar ∧ =Spritzdüse ☆ = Krümler

Arbeitsbreite des Einarbeitungsgerätes wurde die Spritzbandbreite angenommen, so daß für die normale Sämaschine entsprechend der Säscharzahl 6 von einander unabhängige Arbeitsaggregate erforderlich waren (Abb. 1). Als Vergleich zur Wirkung der bandförmigen Unterbringung wurde die der flächenmäßigen Einarbeitung des Mittels durch doppelten Eggenstrich auf 5 cm Tiefe herangezogen.

### 3.21) Geräte zur bandförmigen Unterbringung der Herbizide vor dem Säschar

3.211) Grubber

Bereits in breitflächig durchgeführten Vorversuchen lieferte der Grubber mit Starr-, Feder- oder Arnszinken keine ausreichende Verteilung des Mittels im Boden. Es dürfte die in der Saatbandspritzung zulässige Fahrtgeschwindigkeit von 5 km/h zu gering für einen ausreichenden Durchmischungseffekt sein. Aber auch der normale Einsatz des Grubbers mit 7 km/h erreichte nicht die Verteilerwirkung der Egge. Auf Grund der Ergebnisse der Vorversuche wurde der Grubber nicht mehr in die Versuche zur bandförmigen Unterbringung einbezogen.

3.212) Starregge

Auf den Schnittpunkten von 3 S-förmigen Längsbalken mit 3 Querbalken wurden mittige (zentral zugespitzte) Vierkantzinken angebracht.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

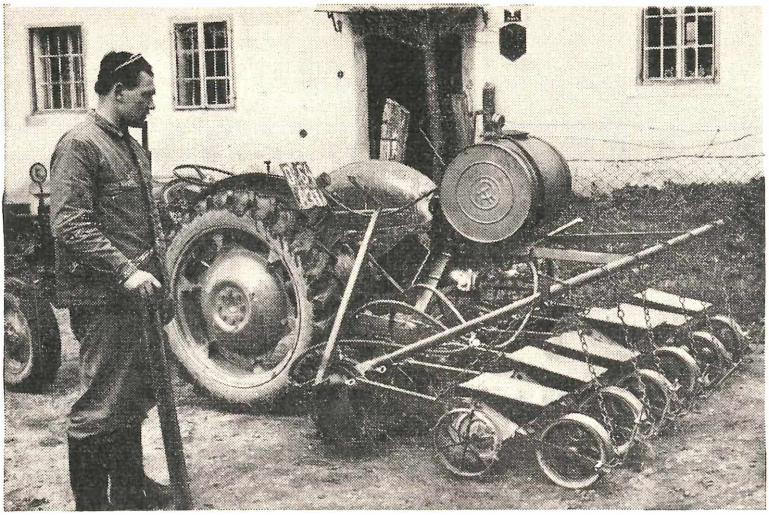


Abb. 1: Die herkömmlichen Sämaschinen benötigen 6 Einarbeitungsaggregate.

Die Eggenaggregate hatten ein Ausmaß von 50 × 25 cm, einen Strichabstand von 5 cm und wurden am frontalen Rahmenbalken der Sämaschine befestigt. Die Wirkung war unzureichend und außerdem traten ständig Betriebsstörungen durch Verstopfung mit Erdklumpen ein.

3.213) Gliederegge

Aus einer normalen Gliederegge wurde ein Sektor von 50 × 25 cm herausgenommen und als selbständiger Gerätekörper wie die Starregge am frontalen Tragrahmen der Sämaschine befestigt. Die Wirkung der Gliederegge war in bezug auf Einarbeitungstiefe und Verteilung des Mittels im Boden geringfügig schlechter als die der Starregge.

3.214) Löffelegge

Statt der mittigen Vierkantzinken wurden in den Rahmen der Starregge in Fahrtrichtung stehende Löffelzinken eingesetzt. Die Wirkung der Löffelegge war ähnlich unzureichend wie die der Starregge. Es waren lediglich weniger Betriebsstörungen zu verzeichnen, da die runden Zinkenstiele Schrollen und Ernterückstände besser abgleiten ließen.

3.215) Flachsternwälzegge (auch Sternwalzenkrümler genannt)

Auf 2 hintereinanderliegenden Wellen sitzen sechszackige flache Sterne. Die Sterne haben einen Durchmesser von zirka 25 cm. Abb. 2 zeigt den Prototyp dieser Konstruktion, der noch starr am frontalen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

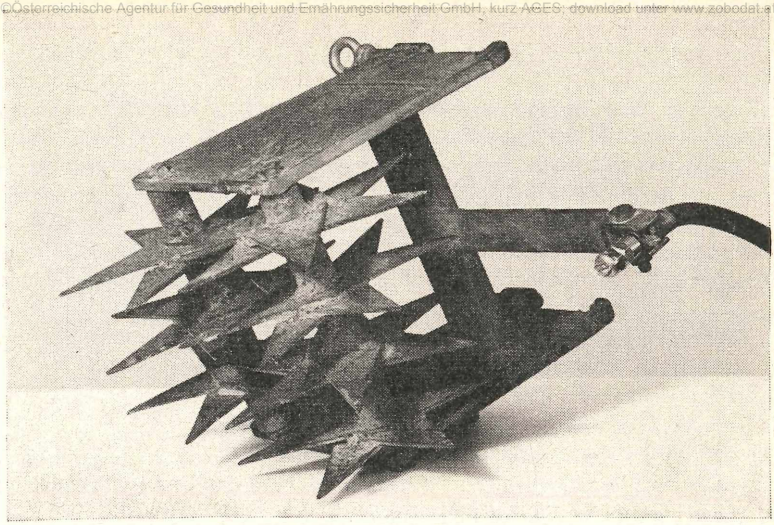


Abb. 2: Prototyp des nach dem System Flachsternwälzegge gebauten „Sternwalzenkrümlers".

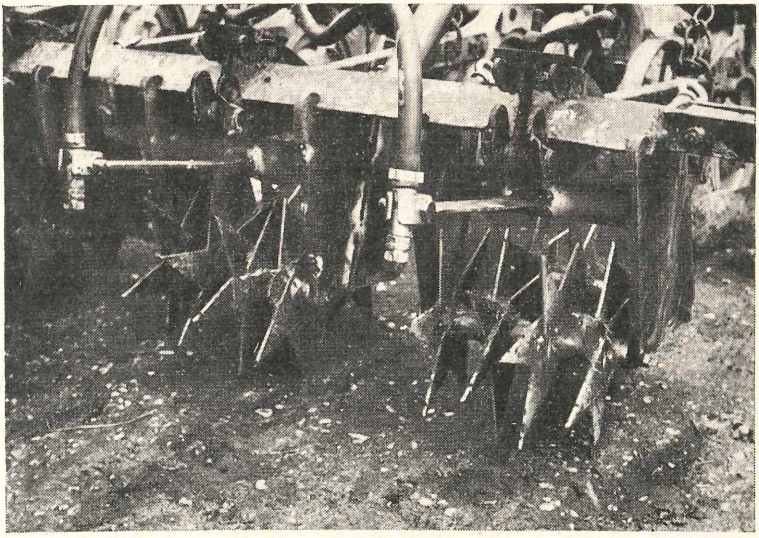


Abb. 3: Starre Anbringung der Krümelwalze am frontalen Rahmen der Sämaschine.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tragrahmen der Sämaschine befestigt war (Abb. 3). Die später serienmäßig hergestellten Sternwalzenkrümler sind federnd angebracht (Abb. 4 und 5) und passen sich daher den Bodenunebenheiten besser an. Von den in den Versuchen verwendeten bandförmigen Einarbeitungsgeräten erbrachte der Sternwalzenkrümler, gebaut nach dem System der Flachsternwälzegge, die beste Unterbringung und Verteilung der Mittel im Boden. Die Wirkung war der eines doppelten Eggenstriches fast gleichwertig. Nur bei Fahrtgeschwindigkeiten unter 5 km/h war die Funktion des Gerätes mangelhaft. Der selbstreinigende Effekt der Wälzaggregate verhinderte auch auf schrolligen Böden jedwede Verstopfung. Zu Störungen kam es nur auf steinigen Flächen, wo Steine das Abrollen der Sterne blockierten. Die Sternwalzenkrümler tragen auf schrolligen Böden auch wesentlich zur Saatbettverbesserung bei.

3.216) Rundsternwälzegge (Notzonegge)

An Stelle der Flachsterne wurden Sterne mit Rundzinken auf die 2 Wellen aufgeschoben. Die Wirkung der Rundsternaggregate war schlechter als die der Flachsternkörper.

3.217) Drahtwälzegge (Kombikrümler oder Schrägleistenkrümler)

Auf einer Welle wurden 2 sechszackige Sterne im Abstand von 25 cm befestigt und mit einem 5 mm starken Draht schräg verbunden. Die Wendelung des Drahtes betrug ein Sechstel des Walzenumfanges. Der Walzendurchmesser wurde absichtlich mit 25 cm bemessen und war somit um 5 cm geringer als der eines herkömmlichen Kombikrümlers. Die Wirkung des Schrägleistenkrümlers war völlig unzureichend, es legte sich das Erdreich des feuchten Spritzbandes ständig an den Krümler an.

### 3.22) Geräte zur bandförmigen Unterbringung der Herbizide nach dem Säschar

Nach der Ablage des Samens können zur Unterbringung der Herbizide nur mehr solche Geräte verwendet werden, deren Arbeitstiefe nicht bis in den Saathorizont reicht. Das abgelegte Saatgut muß ungestört liegen bleiben. Es kommen daher vor allem Ringelwalze, Stachelwalze oder Schleifen in Frage. Präparate, die tiefer als das Saatgut (3 cm) in den Boden eingebracht werden müssen, wie z. B. die Flughafermittel Diallate und Triallate (4 bis 6 cm), können nach dem Säschar nicht mehr mit vollem Erfolg eingesetzt werden.

3.221) Stachelwalze

In Vorversuchen zeigte die Stachelwalze bei breitflächiger Verwendung eine ungenügende Wirkung, so daß dieser Gerätetyp für die bandförmige Unterbringung nicht weiter herangezogen wurde. Die Stachel-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

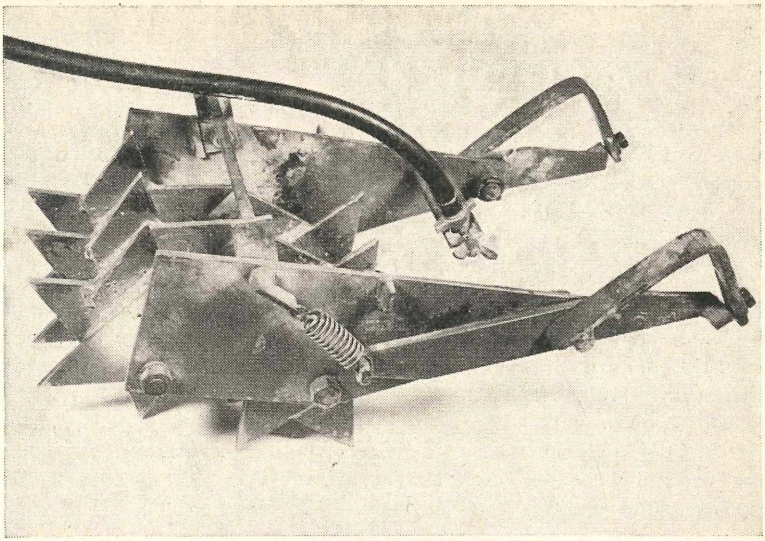


Abb. 4: Verbesserter und federnder Sternwalzenkrümler.

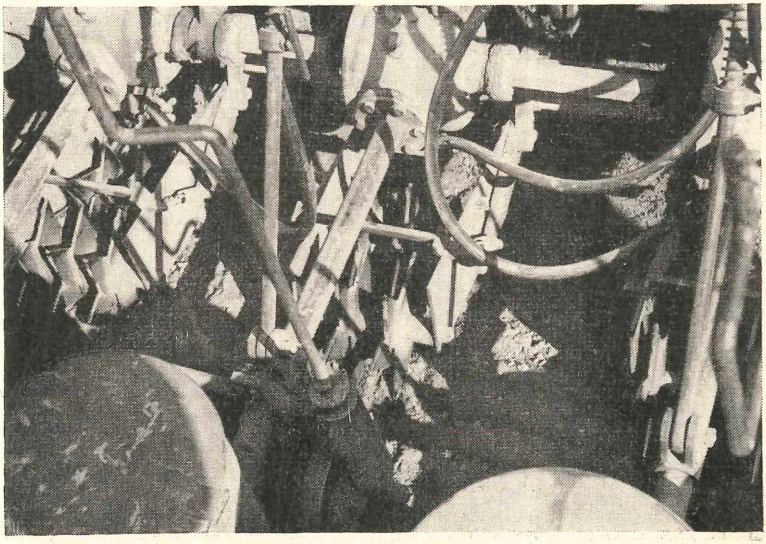


Abb. 5: Montage des federnden Sternwalzenkrümlers an der Sämaschine.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

walze verdichtet den Boden und rauht ihn auf, sie durchmischt ihn aber nicht.

3.222) Cambridgewalze

Auch diese Walze zeigte erwartungsgemäß in breitflächigen Vorversuchen nicht die gewünschte Unterbringung des Mittels, so daß von weiteren Versuchen Abstand genommen wurde.

3.223) Schleifen

Innerhalb dieser Geräteart wurden Kettenschleifen und schleifenähnliche Zustreicher auf ihre Eignung zur bandförmigen Unterbringung von Herbiziden überprüft. Als Vorteil war die einfache und billige Konstruktion anzusehen. Ing. Schürmann rüstete die Einkornsämaschine Multi-Culta 2 mit relativ breiten Saatzustreifern aus und erwartete, daß die Erdbewegung durch die Zustreifer genügen würde, um das bandförmig applizierte Herbizid ausreichend unterbringen zu können. Diese vorerst nicht in Versuchen erprobte Applikations- und Einbringungsart führte jedoch auf leichteren Böden zu beachtlichen Rübenschäden. In den von uns durchgeführten Versuchen wurden folgende Zustreichertypen als eventuelle Einarbeitungsgeräte überprüft:

Originalzustreifer der Sämaschine Multi-Culta 2 (Abb. 6)

Originalzustreifer der Sämaschine Multi-Culta 2 gekoppelt mit einer Kettenschleife über die gesamte Sämaschinenbreite



Abb. 6: Normalzustreifer der Multi-Culta 2.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

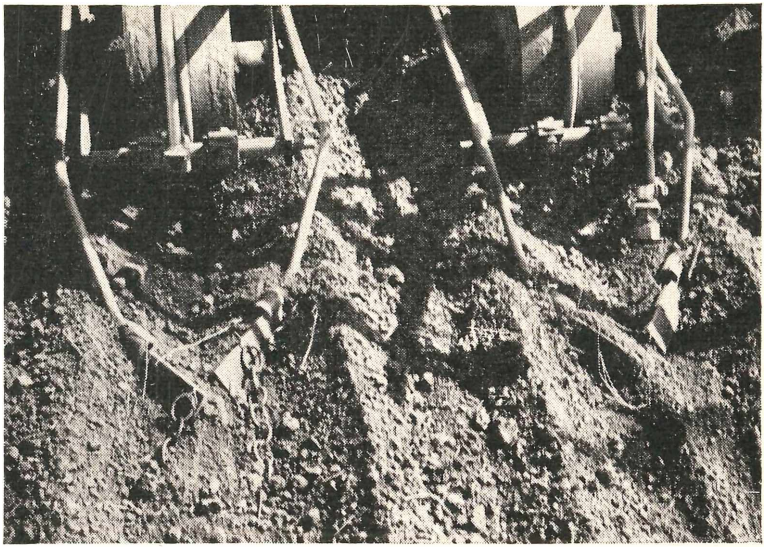


Abb. 7: Originalzustreifer mit Kettenschleife.

Originalzustreifer der Sämaschine Multi-Culta 2 gekoppelt mit einer kleinen Kettenschleife über einen Zustreifer (Abb. 7)

Originalzustreifer der Sämaschine Multi-Culta 2 gekoppelt mit einer kleinen Kettenschleife über einen Zustreifer und zusätzlich beschwert mit Schleppergewichten

Kante des Zustreifers zu 4 geraden Zinken umgeformt (Abb. 9)

Zustreiferkante zu 4 schräg versetzten Zinken umgestaltet (Abb. 10).

Die Spritzung erfolgte zwischen Druckrolle und Zustreifer entweder auf den angedrückten Boden der Keimbettebene oder auf die von den Zustreifern bewegte Erde. Wie aus Tabelle IV bis VI hervorgeht, hat sich keiner der bisher konstruierten und überprüften Zustreifer für die Einarbeitung von Herbiziden bewährt.

### 3.3) Versuchsergebnisse

Die Wirkung der bandförmig untergebrachten Mittel vor der Saat ist aus Tabelle II ersichtlich. Daraus geht hervor, daß für die bandförmige Unterbringung von Triallat und PCA vor dem Säschar nur der Sternwalzenkrümler ähnlich günstige Ergebnisse brachte, wie sie der doppelte Eggenstrich nach einer Flächenspritzung vor der Saat aufzuweisen hatte. Die Ergebnisse der biologischen Prüfung werden durch die Resultate der colorimetrischen Untersuchung in Tabelle III bestätigt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle II

**Wirkung der Mittel bei Bandspritzung und Einarbeitung vor dem Säschar**

| Gerätetyp | Wirkung der eingebrachten Mittel | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Triallate | | PCA | | Aldrin* |
| | Rübenschädigung in Prozent | Herbizidwirkung | Rübenschädigung in Prozent | Herbizidwirkung | Rübenschädigung in Prozent |
| Starregge | 0 | 7·0 | 0 | 5·3 | 0 |
| Gliederegge | 0 | 7·5 | 0 | 6·1 | 0 |
| Löffelegge | 0 | 6·2 | 0 | 4·5 | 0 |
| Flachsternwälzegge (Sternwalzenkrümler) | 0 | 3·0 | 0 | 2·4 | 0 |
| Rundsternwälzegge (Notzonegge) | 0 | 5·4 | 0 | 4·2 | 0 |
| Drahtsternwälzegge (Kombikrümler) | 0 | 7·2 | 0 | 7·0 | 0 |
| Doppelter flächenförmiger Eggenstrich als Vergleich | 0 | 2·6 | 0 | 2·1 | 0 |
| Originalzustreifer der Multi-Culta 2 und Spritzung zwischen Druckrolle und Zustreifer als Vergleich | 0 | 4·0 | 40 | 1·8 | 0 |
| Bandspritzung nach dem Zustreifer ohne Einarbeitung als Vergleich | 0 | 9·0 | 0 | 7·0 | 0 |

* Die Wirkung gegen Bodenschädlinge konnte infolge mangelhaften Auftretens der Schädlinge nicht beurteilt werden.

Starregge, Gliederegge, Notzonegge und Kombikrümler hatten zu geringe Tiefenwirkung. Die Löffelegge durchmischte zwar bis zu 4 cm Tiefe gut, brachte jedoch in den darunterliegenden Horizonten zu wenig Mittel ein. Die Wirkung des eingearbeiteten Aldrins auf Bodenschädlinge konnte nicht erfaßt werden, weil ein zu geringes Auftreten der Schäd-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

linge zu verzeichnen war. Aldrin wurde in Kombination mit Triallate und PCA ausgebracht.

Tabelle III

**Verteilung des Farbstoffes im Saatbett durch die bandförmigen Vorsaat-Einarbeitungsgeräte**

| Gerätetyp | Farbstoffmenge in den Horizonten von 0 bis 2 | 2 bis 4 | 4 bis 6 | 6 bis 8 |
|---|---|---|---|---|
| Starregge | + + | + | + | 0 |
| Gliederegge | + + | + | 0 | 0 |
| Löffelegge | + + | + + | 0 | 0 |
| Sternwalzenkrümler | + + | + + | + | 0 |
| Notzonegge | + + | + | + | 0 |
| Kombikrümler | + + | + | 0 | 0 |
| Doppelter flächenförmiger Eggenstrich als Vergleich | + + | + + | + | 0 |

+ + = gefundene Farbstoffmenge liegt über dem Sollwert (= 10 cm³ einer 10–5%igen Lösung)
+ = gefundene Farbstoffmenge liegt unter dem Sollwert (zwischen 0·1 und <1 ppm)
0 = Farbstoff nicht mehr nachweisbar

Tabelle IV

**Wirkung des Herbizides bei Bandspritzung auf die bewegte Erde vor den Zustreifern und Einarbeitung durch die Zustreifer**

| Spritzbandbreite 21 cm, 4 kg Pyramin/ha (Dosierung bezogen auf effektiv gespritzte Fläche) Schleifentyp | Wirkung des eingebrachten Mittels: Rübenschädigung in % | Herbizidwirkung |
|---|---|---|
| Originalzustreifer | 70 bis 90 | 1·7 |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife | 40 bis 60 | 2·6 |
| Originalzustreifer mit großer Kettenschleife über die Sämaschinenbreite | 50 | 3·0 |
| Spritzung nach dem Originalzustreifer ohne Einarbeitung (Vergleich) | 0 | 5·2 |

Die Wirkung der bandförmig auf die bewegte Erde vor dem Zustreifer gespritzten Mittel geht aus Tabelle IV hervor. Durch diese Art der Unterbringung entstanden starke Rübenschäden. Genaue Beobachtungen während der Applikation ließen erkennen, daß das Erdreich des 21 cm breiten Spritzbandes zu einem 7 cm breiten Damm zusammengezogen wurde. Es entstand dadurch eine dreifache Überdosierung, die als

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Ursache für die hohen Rübenschäden auf relativ leichten Böden anzusehen ist. Der Versuch, durch Verringerung der Aufwandmenge auf ein Drittel der Normalkonzentration die Schädigung herabzusetzen, brachte ebenfalls, wie aus Tabelle V hervorgeht, keine günstigen Ergebnisse. Desgleichen blieben auch die weiteren Versuche mit Abwandlungen der Zustreifer zu rechenähnlichen Einarbeitungsgeräten ohne Erfolg (Tabelle VI).

Tabelle V

**Wirkung verschiedener Herbizidaufwandmengen bei Bandspritzung auf die bewegte Erde vor den Zustreifern und Einarbeitung durch die Zustreifer**

| Spritzbandbreite 21 cm, Schleifentyp | Pyramin-aufwand kg/ha | Wirkung des eingebrachten Mittels | |
|---|---|---|---|
| | | Rüben-schädigung in % | Herbizid-wirkung |
| Originalzustreifer | 4 | 70 bis 90 | 2·0 |
| Originalzustreifer | 2 | 10 bis 30 | 5·4 |
| Originalzustreifer | 1·33 | 0 | 8·3 |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife | 4 | 50 bis 60 | 1·8 |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife | 2 | 10 bis 20 | 6·0 |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife | 1·33 | 0 | 8·0 |
| Spritzung nach dem Originalzustreifer ohne Einarbeitung (Vergleich) | 4 | 0 | 5·6 |

Tabelle VI

**Wirkung des Herbizides bei Spritzung auf den angedrückten Boden zwischen Druckrolle und Zustreifer**

| Spritzbandbreite 21 cm, 4 kg Pyramin/ha (Dosierung bezogen auf effektiv gespritzte Fläche) Schleifentyp | Wirkung des eingebrachten Mittels | |
|---|---|---|
| | Rüben-schädigung in % | Herbizid-wirkung |
| Originalzustreifer | 60 bis 70 | 3·8 |
| Zustreifer mit 4 geraden Zinken, Spritzung auf bewegte Erde vor den Zustreifern | 50 bis 70 | 4·2 |
| Zustreifer mit 4 schrägen, versetzten Zinken, Spritzung auf bewegte Erde v. d. Zustreifern | 40 bis 60 | 4·0 |
| Spritzung nach dem Originalzustreifer ohne Einarbeitung (Vergleich) | 0 | 2·0 |

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Abb. 8: Montage des Sternwalzenkrümlers zwischen Vorder- und Hinterräder des Traktors (zwischenachsiale Anbringung).



Abb. 9: Zustreifer zu Rechen mit 4 Zähnen umgeformt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

## 4.) Diskussion

Die bandförmige Spritzung und Unterbringung der Mittel in den Boden wurde gleichzeitig mit dem Sävorgang sowohl vor als auch nach dem Säschar versucht. Für die Einarbeitung der Mittel vor dem Säschar wurden Pflugfolgegeräte nach dem System Grubber, Starregge, Gliederegge, Löffelegge, Sternwalzenkrümler, Notzonegge und Kombikrümler verwendet. Für die Unterbringung der Mittel nach dem Säschar kamen Walzen- und Schleifentypen zum Einsatz. Jedes herkömmliche Gerät, das im breitflächig durchgeführten Vorversuch eine entsprechende Einarbeitung der Mittel zeigte, wurde soweit neu- oder umgebaut, bis es als Zusatzgerät an der Sämaschine verwendbar war. Die Leistung und Eignung der Geräte wurde sowohl biologisch als auch colorimetrisch überprüft. In der biologischen Prüfung wurde die Kulturpflanzenverträglichkeit und die Wirkung von Triallat gegen Flughafer sowie PCA gegen dicotyle Unkräuter und Aldrin gegen Bodenschädlinge erfaßt. Die Verteilung der Mittel im Boden wurde durch Bestimmung des mitverspritzten Farbstoffes im Boden überprüft.

Von den Geräten, die zur Einarbeitung der Mittel in den Boden vor dem Säschar verwendet wurden, zeigte nur der Sternwalzenkrümler, der nach dem System der Flachsternwälzegge konstruiert wurde, die entsprechende Wirkung (siehe Tabelle II). Die anderen Geräte arbeiteten entweder zu flach oder durchmischten zu wenig (siehe Tabelle VII). Als ein sehr wirkungsbegrenzter Faktor erwies sich die geringe Fahrtgeschwindigkeit von höchstens 5 km/h, die für die Einkornsäablage eingehalten werden mußte. Dadurch konnten einige Geräte, wie Grubber und Kombikrümler, nicht ihre optimale Wirkung entfalten. Aber auch für den Sternwalzenkrümler stellt die zulässige Fahrtgeschwindigkeit von 5 km/h die untere Grenze der geforderten Leistung dar.

Von den gezogenen Eggen lieferte die Löffelegge die besten Ergebnisse, die aber noch wesentlich unter denen des Sternwalzenkrümlers und der breitflächigen Unterbringung mittels doppeltem Eggenstrich lagen (siehe Tabelle II). Durch entsprechende Einstellung der Löffel auf Stoß wurde ein größerer Tiefgang der Löffelegge erzielt. Obwohl der Strichabstand der für die bandförmige Unterbringung konstruierten Eggenaggregate gleich groß war wie der der herkömmlichen Eggen (5 cm) war der Mischeffekt und Tiefgang der kleinen Aggregate geringer. Durch Vergrößerung des Strichabstandes auf 7 cm drangen die Eggen 6 cm tief ein. Der Mischeffekt wurde aber dadurch stark herabgesetzt.

Von den „rollenden Eggen" brachte die Flachsternwälzegge (Kombikrümler, Abb. 4) die beste Leistung. Der ursprünglich starr am Sämaschinenrahmen angebrachte Krümler (Abb. 2 und 3) bewirkte häufig Störungen, weil er die Bodenunebenheiten nicht auszugleichen vermochte. Erst die später verbesserten und serienmäßig hergestellten Formen (Abb. 4 und 5) die beweglich montiert waren, funktionierten klaglos.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

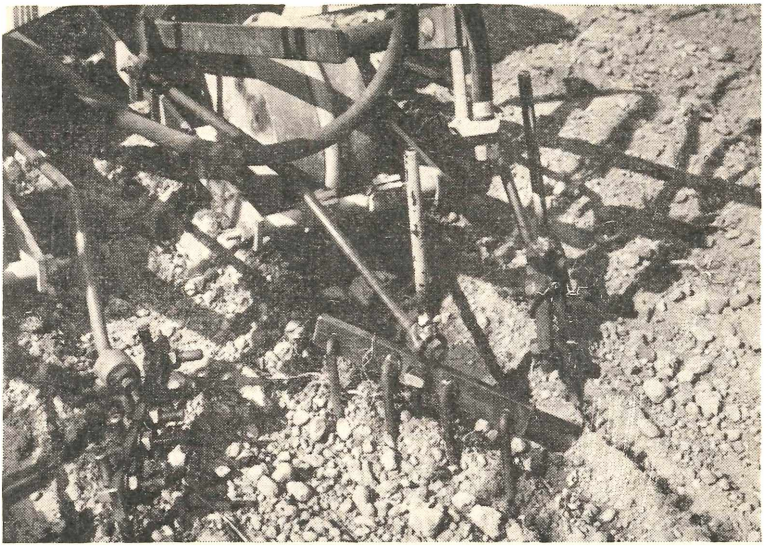


Abb. 10: Zustreifer zu Rechen mit 4 schrägen versetzten Zähnen umgeformt.

Der Sternwalzenkrümler ist derzeit in der Praxis noch wenig eingeführt, obwohl er schon seit 2 Jahren serienmäßig hergestellt werden könnte. Der Grund hiefür liegt im relativ hohen Anschaffungspreis (zirka S 8.000'— für 6 Krümelaggregate), im hohen Gewicht, das die Hydraulik überfordert und an der fehlenden Montagemöglichkeit an gewissen Sämaschinentypen. Letztere zwei Bedenken könnten durch Montage der Krümler zwischen Vorder- und Hinterrädern des Traktors (Tabelle I, Abb. 8) beseitigt werden. Allerdings ist bei zwischenachsialer Anbringung eine Zwischenachsialhydraulik erforderlich. Die Verlegung der Spritzung und Einarbeitung des Mittels vor dem Traktor birgt die Gefahr einer unzentrischen Saatablage innerhalb des Spritzbandes in sich.

Die Wirkung des in Kombination mit Triallat und PCA ausgebrachten und bandförmig eingearbeiteten Aldrins konnte wegen eines zu geringen Auftretens von Bodenschädlingen nicht erfaßt werden. Rübenschäden traten durch die Anwendung dieser Dreierkombination nicht auf. Die bandförmige Unterbringung eines Mittels zum Schutze der Saat kann aus Gründen der Mitteleinsparung oder als späte Korrekturmaßnahme für versäumte Vorsaatbehandlungen erwünscht sein.

Die colorimetrische Prüfung der Verteilung der Spritzlösung im Boden scheint eine wertvolle Ergänzung der biologischen Bestimmungsmethoden darzustellen. Es besteht eine gute Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Tabelle II und denen der Tabelle III. Die Farbwerte

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

in Tabelle III zeigen, daß die Starregge, Gliederegge, Notzonegge und der Kombikrümler bereits in 2 bis 4 cm Tiefe nur mehr Farbstoffmengen einbrachten, die unter dem Sollwert lagen. Als Sollwert wird jene Farbstoffmenge bezeichnet, die nach Zugabe von $5 \times 10^{-4}$ g Farbstoff zu 500 cm³ des zu untersuchenden Bodens wieder durch Filtration zurückgewonnen und unter dem UV-Licht bestimmt werden kann. Der Sollwert stellt den experimentell ermittelten Farbwert bei gleichmäßiger Verteilung des Farbstoffes bis in 5 cm Tiefe des Bodens dar und entspricht der praktisch ausgebrachten Menge von 500 Liter einer 0·1%igen Farb-Spritzlösung pro Hektar, die gleichmäßig im Bodenhorizont von 0 bis 5 cm Tiefe eingearbeitet und verteilt wird. Erfolgt keine gleichmäßige Verteilung durch das Gerät, treten meßbare Farbunterschiede im Vergleich zum Sollwert auf. Tiefer als 6 cm wurde die Spritzlösung von keinem der Geräte untergebracht. Dies zeigt, daß mit den vorhandenen Geräten nur die minimale Einarbeitungstiefe erreicht wurde, die für eine entsprechende Wirkung gegen Flughafer erforderlich ist. Die optimale Einarbeitungstiefe beträgt für Triallat 5 bis 6 cm, sie kann aber je nach Bodenart zwischen 4 und 8 cm schwanken. Die Wirkung von PCA ist mehr von der Verteilung des Mittels in der obersten Bodenschicht als von der Einarbeitungstiefe abhängig. Die optimale Einarbeitungstiefe für PCA liegt erfahrungsgemäß zwischen 3 und 4 cm. Da in den vorliegenden Versuchen Triallat und PCA gemeinsam zur Anwendung kamen, wurde eine Einarbeitungstiefe von 5 cm angestrebt.

Zur Unterbringung der Mittel nach dem Säschar boten sich Walzen und Schleife an. Die walzenähnlichen Geräte wie Stachelwalze und Cambridgewalze schieden schon in den flächenförmig durchgeführten Vorversuchen aus, weil sie die Mittel völlig unzureichend einbrachten. Die schleifenartigen Einarbeitungsgeräte wurden dagegen deshalb eingehend überprüft, weil sie wegen ihrer billigen und einfachen Konstruktion von der Praxis bereits fallweise verwendet wurden und sehr unterschiedliche Ergebnisse brachten. Die Arbeitstiefe der Schleifen wird durch die Saattiefe bestimmt. Der abgelegte Samen darf nicht beeinträchtigt werden. Für alle Mittel, die tiefer als das Saatgut eingebracht werden sollten, wie zum Beispiel Triallat gegen Flughafer, bestehen keine allzugroßen Erfolgschancen, wenn sie mittels Zustreifern nur flach untergebracht werden.

Es wurden daher die Versuche zur Einarbeitung mittels Zustreifer in erster Linie unter Verwendung von PCA durchgeführt. Die Spritzung erfolgte auf zweierlei Weise; einmal wurde auf die behandelte Erde unmittelbar vor dem Zustreifen und ein anderes Mal auf das angedrückte Saatbett nach der Druckrolle ein zirka 20 cm breites Band gespritzt. Die Einarbeitung besorgte der nachfolgende Zustreifer. Die Tabellen IV bis VI zeigen die Ergebnisse der Unterbringung durch Schleifen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle VII

**Übersicht über die Eignung der Geräte zur bandförmigen Unterbringung von Herbiziden im Saat-Bandspritzverfahren**

| Gerätetyp | erzielte optimale Einarbeitungstiefe in cm | Beurteilung |
|---|---|---|
| **Spritzung und Einarbeitung vor dem Säschar** | | |
| Grubber (Arnszinken) | 7 | zu geringe Durchmischung |
| Starregge | 3 | zu seichte Einbringung und zu geringe Durchmischung |
| Gliederegge | 3 | zu seichte Einbringung und zu geringe Durchmischung |
| Löffelegge | 4 | zu seichte Einbringung und zu geringe Durchmischung |
| Sternwalzenkrümler | 5 | derzeit die günstigste Wirkung |
| Notzonegge | 3 | zu seichte Einbringung |
| Kombikrümler | 3 | zu seichte Einbringung |
| **Spritzung und Einarbeitung nach dem Säschar** | | |
| Stachelwalze | 2 | zu seichte Einbringung und zu geringe Durchmischung |
| Cambridgewalze | 2 | zu seichte Einbringung und zu geringe Durchmischung |
| Originalzustreifer | 4 bis 5 | ungenügende Durchmischung |
| Originalzustreifer mit großer Kettenschleife | 3 bis 4 | ungenügende Durchmischung |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife | 3 | ungenügende Durchmischung |
| Originalzustreifer mit Zustreiferkettenschleife mit Schleppgewicht | 3 | ungenügende Durchmischung |
| Zustreifer mit 4 geraden Zinken | 3 | ungenügende Durchmischung |
| Zustreifer mit 4 schrägen versetzten Zinken | 3 | ungenügende Durchmischung |

Die Spritzung von 4 kg Pyramin (bezogen auf Flächenspritzung) auf die bewegte Erde unmittelbar vor den Zustreifern führte zu starken Rübenschäden. Genaue Beobachtungen während der Applikation ließen eine Überdosierung im Bereich der Saatreihen erkennen. Das 21 cm breite Spritzband wurde nämlich von den Zustreifern zu einem 7 cm breiten Damm zusammengezogen. Dadurch entstand eine dreifache Überdosierung, die auf den relativ leichten Versuchsböden zu katastrophalen Rübenschäden führte. Alle weiteren Versuche, in denen durch Anbringen von Kettenschleifen die Dämme verbreitert oder die Durchmischung erhöht werden sollte, schlugen fehl (siehe Tabelle IV). Auch der Versuch, die Dosierung zu senken, um dadurch brauchbare Resultate zu

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

erzielen, war — wie aus Tabelle V hervorgeht — nicht von Erfolg begleitet. Wurde die Aufwandmenge soweit gesenkt, daß keine Rübenschäden mehr auftraten, dann war auch die Unkrautwirkung ungenügend.

Um eine Überdosierung durch das Zusammenziehen der gespritzten Erde durch die Zustreifer zu vermeiden, wurde versucht, entweder unmittelbar nach der Druckrolle auf das angedrückte Saatgut zu spritzen oder die Zustreiferkante zu einem Rechen umzuformen (Abb. 9). Die Ergebnisse in Tabelle VI zeigen, daß die Ausbringung der Normalaufwandmenge von PCA auf die Keimebene des Rübensamens zumindest auf leichten Böden beachtliche Schäden hervorrufen kann. Auch die Umformung der Zustreifer zu Rechen bewirkte kein wesentlich anderes Verhalten des eingebrachten PCA. Als letzte Möglichkeit einer erfolgreichen bandförmigen Unterbringung von Herbiziden in den Boden könnte noch die Spritzung vor dem Säschar mit nachfolgender Unterbringung durch die Normalzustreifer versucht werden. Die Einkorn-Sämaschine Multi-Culta 2 wühlt nämlich mit dem Säschar durch den Boden und verursacht eine beachtliche Erdbewegung. Die Erdbewegung des Säschars summiert mit der des Zustreifers könnte unter Umständen den notwendigen Durchmischungseffekt bringen.

Wie aus der Übersicht der Tabelle VII hervorgeht, hat sich zur bandförmigen Unterbringung von Herbiziden in den Boden nur der Sternwalzenkrümler, der nach dem System der Flachsternwälzegge gebaut wurde, bewährt. Da in Zukunft die bandförmige Einarbeitung von Herbiziden nicht nur im Rübenbau sondern auch im Mais und Gemüse eine größere Rolle spielen dürfte, scheint es angezeigt, diesem technischen, derzeit noch nicht zur vollen Zufriedenheit der Praxis gelöstem Problem, erhöhtes Augenmerk zu schenken.

## 5.) Zusammenfassung

5.1) Es wird über Versuche zur bandförmigen Spritzung und Unterbringung von Triallat, PCA und Aldrin in den Boden, gekoppelt mit dem Sävorgang, berichtet.

5.2) Die Eignung der Geräte zur Einarbeitung der Mittel wurde sowohl biologisch durch Feststellung der Unkrautwirkung und Rübenverträglichkeit als auch colorimetrisch durch Erfassung der Farbstoffverteilung im Boden überprüft. Die Werte der biologischen Prüfung stimmen mit denen der colorimetrischen gut überein.

5.3) Von den Geräten, die zur bandförmigen Unterbringung der Mittel vor dem Säschar verwendet wurden, eignete sich nur der „Sternwalzenkrümler", der nach dem System der Flachsternwälzegge konstruiert wurde. Alle Geräte, die nach der Ablage des Samens das Spritzband in den Boden einarbeiten sollten, zeigten nicht den erhofften Effekt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

**Summary**

5,1) A report is given on studies of strip-spraying of triallate, PCA and aldrin and bringing these chemicals into the soil in combination with sowing.

5,2) The usefulness of implements for incorporating these chemicals into the soil was studied biologically by proving their herbicidal effect and their phytotoxicity to sugar beet as well as colorimetrically by observing the distribution of the simultaneously applied colour substances in the soil. The results of the biological test corresponded very well with the colorimetric results.

5,3) Out of all implements used in front of the drill ploughshare for harrowing the chemicals into the soil, the „Sternwalzenkrümler" (fig. 4) proved to be the only useful equipment. It is constructed according to the system of the „Flachsternwälzegge" (trailed rotary harrow) (fig. 4). All implements which were used behind the drill plough to work the strip-sprayed chemicals into the soil, did not show the expected effect.

**Literatur**

Feuerlein, W. (1964): Geräte zur Bodenbearbeitung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Neururer, H. (1966): Rückblick und Vorschau auf die Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenbau. Der Pflanzenarzt, **19,** 46—48.

Neururer, H. (1967): Die Anwendung der Vorsaatmittel Avadex und Avadex BW im Bandspritzverfahren. Der Pflanzenarzt, **20,** 13—15.

Neururer, H. (1968): Pflanzenschutz im Rübenbau. Der Pflanzenarzt, **21,** 4. Sondernummer, 23—27.

Rid, H. (1964): Bodengesundheit und Bodenpflege im Zeichen der Technik, BLV Verlagsgesellschaft, München-Basel-Wien.

Roemer, Th. und Scheffer, F. (1959): Lehrbuch des Ackerbaues. Paul Parey, Berlin und Hamburg.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Die Bekämpfung des Y-Virus der Kartoffel durch Ölspritzungen und deren Auswirkung auf die Phytophthora-Krautfäule

Von Hans Wenzl

Während sich die Ausbreitung des persistenten Blattrollvirus bei der Kartoffel durch systemische Insektizide, besonders bei Anwendung in Granulatform erfolgreich bekämpfen läßt, versagen diese Stoffe gegen nichtpersistente Viren, wie Y- und A-Virus. Dies hängt vor allem mit Unterschieden zusammen, die in der notwendigen Dauer der Saugzeit zur Virusaufnahme und in der Zeitspanne bis zur erstmöglichen Virusabgabe für diese beiden Gruppen blattlausübertragbarer Viren bestehen.

Nach den zahlreichen in der Literatur beschriebenen Versuchen mit Voll- und Magermilch sowie mit Mineral- und Pflanzenölen, die als Spritzmittel angewendet die Ausbreitung einer Reihe von Viren zu hemmen vermögen, kommt es bei der Unterbindung mechanisch übertragbarer Viren auf die Eiweißkomponente der Milch an, während das Milchfett, ebenso wie Mineral- und Pflanzenöle die Aufnahme und Weitergabe nichtpersistenter, „stilettbürtiger" Viren bremsen (Jaeger 1966 a, b,). Hakkaart (1968) hat in übersichtlicher Form zusammengestellt, bei welchen nichtpersistenten blattlausübertragbaren Viren bisher mit Mineral- und pflanzlichen Ölen in Feldversuchen eine Verminderung der Ausbreitung erzielt werden konnte. Es sind dies: Das A-Virus bei Kartoffel, das Y-Virus bei Kartoffel und Pfeffer, das Gurkenmosaik bei Gurke, das Salatmosaik bei Salat *(Lactuca sativa)* und das Gelbmosaik bei Iris. Laboratoriumsuntersuchungen lieferten auch gegen das Sellerievirus, das Rübenmosaik, das Bohnenmosaik und das gelbe Bohnenmosaik gute Ergebnisse.

Für diese Versuche wurden meist Mineralöle in Form wäßriger Emulsionen verwendet. Die Spritzungen erfolgten im allgemeinen in wöchentlichen Intervallen, wobei fast immer mindestens sechsmal behandelt wurde[1]).

---

[1]) Bei der Wiedergabe der Versuche von Allen (1965) über die Bekämpfung des A-Virus wird bei Hakkaart (1968, S. 268) versehentlich angegeben, daß die Behandlungen in „6-weekly intervals" erfolgten, während tatsächlich sechsmal in wöchentlichen Intervallen gespritzt wurde („sprayed with six weekly oilsprays starting soon after emergence").

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die erzielte minimale Verminderung des Virusbefalles lag zwischen 30 und 56%, maximal wurde eine Reduktion zwischen 43 und 90% erreicht.

In den Feldversuchen von Bradley, Moore und Pond (1966) in Canada wurde mit einem Mineralöl (862 B der Imperial Oil) im Jahre 1963 bei sechsmaliger Spritzung die Verseuchung von Kartoffeln mit Y-Virus von 44% auf 19% (um 56%) und 1964 von 57% bei dreimaliger Spritzung auf 17% (um 71%) und bei sechsmaliger auf etwa 12% (um 78%) herabgesetzt. Die Ausgangsverseuchung lag bei 9%. Während 1964 für die beiden ersten Behandlungen 2 gal/acre Öl und für die vier weiteren 4 gal/acre (22·4 bzw. 44·8 Liter/ha) verwendet wurden, war 1963 die Ölmenge bei den sechs Behandlungen von 0·5 auf 1, 2, 4, 4 und 4 gal/acre (5·6, 11·2, 22·4 und 44·8 Liter/ha) gesteigert worden. In einem Vortrag auf dem 1. Internat. Kongress für Phytopathologie, London, berichtete Bradley (1968), daß die in den letzten vier Jahren in Canada durchgeführten Versuche mit 1 bis 2 Liter Öl/1.000 m² bei dreimaliger Spritzung eine Verminderung der Verseuchung durch Y-Virus um 50% und bei sechsmaliger Behandlung um 74% brachten; ähnliche Ergebnisse wie in den obig zitierten älteren Versuchen.

Obgleich wegen der Zahl der notwendigen Spritzungen und der Kosten eine Anwendung des Ölspritzverfahrens zunächst auf besonders hochwertiges Saatgut beschränkt sein dürfte, ist es sinnvoll, weitere Erfahrungen über die Bekämpfung des Y-Virus bei der Kartoffel zu gewinnen. Nach Vorversuchen im Glashaus gelangten 1967 und 1968 entsprechende Feldversuche zur Durchführung[2]).

Von den in Betracht kommenden pflanzlichen Ölen wurde das Sonnenblumenöl ausgewählt, da es sich unter den gegebenen Verhältnissen am billigsten stellt; es wurde sowohl in roher als auch in raffinierter Form geprüft (Kunerol Nahrungsmittel Ges. mbH Wien).

An Mineralölen waren die folgenden in die Untersuchungen einbezogen:

Energol WT1 (British Petrol; BP Benzin u. Petroleum A. G. Wien)
Banana Spray Oil (Shell; Shell Austria A. G. Wien)
Technol Paraffinöl 420 (Technol Mineralöl-Veredlungs GmbH Wien)
Technol Weißöl 1020
Technol Paraffinum liquidum DAB II
Elefant Sommeröl (Mineralölwerk Epple, Stuttgart-Cannstatt), (spritzfertig).

---

[2]) Herrn Ing. H. Foschum und Frau E. Jagsits danke ich herzlich für die Mitwirkung bei der Ausführung bzw. der Auswertung der Versuche.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

In Vorversuchen im Glashaus wurden diese Öle (bis auf das letztgenannte) mit verschiedenen Emulgatoren kombiniert geprüft. Als brauchbar erwiesen sich Emulsogen A (für gemischt- oder naphtenbasische Mineralöle), Emulsogen T (für Triglyzeride), beides Produkte der Farbwerke Hoechst A. G. (Frankfurt/M. — Hoechst) sowie Molda-B 64 und Molda-X, beides Magermilchprodukte (Herzl & Co, Graz)[3]).

Dagegen traten mit einem Emulgator für Mineralöle einer anderen Firma starke Schäden auf.

## Versuche 1967

Mit den im Jahre 1967 an zwei Stellen durchgeführten Feldversuchen sollte eine erste Orientierung gewonnen werden; es wurden 7 verschiedene Öle, jedoch nur in zweifacher Wiederholung auf 40 m² großen, nahezu quadratischen Parzellen der gegen das Y-Virus sehr anfälligen Sorte Allerfrüheste Gelbe geprüft. Die Ausgangsverseuchung mit Y-Virus, das sich als Kräusel manifestiert, lag zwischen 3 und 4%; an der Versuchsstelle Fuchsenbigl (Marchfeld, östlich von Wien) wurden 3·1% gezählt, in Petzenkirchen (Voralpengebiet) 3·9%. Der Befall durch Blattrollvirus machte nur einen Bruchteil der Verseuchung mit Y-Virus aus. Die Öle wurden einheitlich in einer Aufwandmenge von 3 Vol. % angewendet. Als Emulgatoren dienten für das Sonnenblumenöl Emulsogen T (12% des Öles) und für die Mineralöle (mit Ausnahme des Elefant Sommeröl) Emulsogen A (5% der Öle).

Die Spritzungen setzten ein als die Stauden 5 bis 10 cm groß waren, in Fuchsenbigl am 22. Mai, in Petzenkirchen im 1. Juni 1967 und erfolgten in wöchentlichen Intervallen insgesamt neunmal (bis 17. bzw. 26. Juli). Bei einem Brühenaufwand von nahezu 1.000 Liter/ha wurden die Stauden allseitig gründlich zu benetzen getrachtet; die Ausbringung erfolgte mittels einer Rückenspritze.

Das Auftreten von Blattläusen wurde wiederholt nach der 100-Blatt-Methode kontrolliert. In Fuchsenbigl gab es am 5. Juni in den unbehandelten Kontrollparzellen nur 5 Blattläuse/100 Blatt; eine Ermittlung in den übrigen Parzellen unterblieb. Am 20. Juni war die Zahl der Blattläuse bei unbehandelt auf 18/100 Blatt gestiegen, in den Ölspritzparzellen lagen die entsprechenden Werte zwischen 3 und 17. Am 3. Juli wurden 50 Blattläuse/100 Blatt in den Kontrollparzellen und 4 bis 19 in den mit Öl bespritzten gezählt (vergl. Tabelle 1).

Im Laufe des Monats Juli zeigte sich für alle Öle eine ungünstige Beeinflussung der Kartoffelpflanzen: Die untersten Blätter wiesen eine bräunliche Verfärbung auf und die Stengel fielen auseinander; am wenigsten ausgeprägt waren diese Schäden in den Sonnenblumenöl-

[3]) Allen genannten Firmen sei für die kostenlose Überlassung der für die Versuche notwendigen Mengen an Ölen bzw. Emulgatoren auch an dieser Stelle gedankt.

Tabelle 1

## Ölspritzversuche 1967 in Fuchsenbigl und Petzenkirchen

Sorte Allerfrüheste Gelbe, Parzellengröße 40 m², zweifache Wiederholung
9 Spritzungen in wöchentlichen Intervallen ab 5 bis 10 cm Staudenhöhe
(22. Mai 1967 in Fuchsenbigl und am 1. Juni 1967 in Petzenkirchen)
Öle in 3%iger Konzentration (Vol. %), 1.000 Liter Brühe je Hektar
Emulsogen T 12% des Öles — Emulsogen A 5% des Öles
Nachbau von 415 Knollen (3 bis 5 cm) je Versuchsparzelle
Ausgangsverseuchung: Fuchsenbigl 3·1% Y-Virus, Petzenkirchen 3·9% Y-Virus

| | Zahl der Blattläuse je 100 Blatt | | | | Y-Virus (Kräusel) im Kontrollanbau 1968 | | | | %-Anteil durch Phytophthora infestans vernichtetes Blatt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fuchsenbigl | | Petzenkirchen | | Fuchsenbigl | | Petzenkirchen | | | |
| | 20. VI. | 3. VII. | 5. VII. | 20. VII. | Kräusel % | Reduktion gegenüber unbehandelt % | Kräusel % | Reduktion gegenüber unbehandelt % | Parz. 1 % | Parz. 2 % |
| Sonenblumenöl, roh, mit Emulsogen T | 3 | 7 | 1 | 1 | 9·0 | 37 | 10·1 | 25 | 40 | 55 |
| Sonnenblumenöl, raffiniert, mit Emulsogen T | 17 | 16 | 3 | 3 | 8·9 | 37 | 10·6 | 21 | 30 | 35 |
| Energol WT 1 (BP) mit Emulsogen A | 7 | 13 | 2 | 0 | 2·4 | 83 | 3·1 | 77 | 98 | 90 |
| Banana Spray Oil (Shell) mit Emulsogen A | 11 | 15 | 5 | 0 | 5·9 | 58 | 4·3 | 68 | 90 | 90 |
| Weißöl 1020 (Technol) mit Emulsogen A | 16 | 19 | 8 | 1 | 4·0 | 72 | 4·9 | 64 | 95 | 90 |
| Paraffin. liqu. DAB II (Technol) mit Emulsogen A | 9 | 9 | 3 | 0 | 5·2 | 63 | 4·3 | 68 | 98 | 90 |
| Elefant Sommeröl (Epple) | 11 | 4 | 5 | 0 | 2·2 | 84 | 4·6 | 66 | 90 | 90 |
| unbehandelt | 18 | 50 | 12 | 10 | 14·2 | — | 13·5 | — | 75 | 60 |

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Parzellen. Bei der Aberntung blieben die beiden Randreihen der 10 Reihen breiten Parzellen unberücksichtigt. Aus der mittleren Sortierung (3 bis 5 cm) wurden etwa 500 Knollen für den nächstjährigen Kontrollanbau aufbewahrt. Von einer Wiedergabe der Erntegewichte wird im Hinblick auf die Versuchsanlage in nur zweifacher Wiederholung abgesehen. In Fuchsenbigl deutete sich eine gewisse Ertragsminderung der ölbespritzen Parzellen an.

Im Kontrollanbau 1968 an der Versuchsstelle Fuchsenbigl wurden von jeder Parzelle 415 Knollen ausgelegt; bei schwacher Stickstoffdüngung kamen die Symptome gut zur Ausbildung. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Im Auftreten von Blattroll zeigte sich kein gesetzmäßiger Unterschied zwischen Kontroll- und Spritzparzellen, der Befall lag unter 1%.

In Fuchsenbigl war 1967 auf den unbehandelten Flächen die im Nachbau 1968 festgestellte Verseuchung mit Y-Virus von 3·1% um das 4·6fache auf 14·2% gestiegen, in Petzenkirchen von 3·9% um das 3·5fache auf 13·5%. Einheitlich zeigte sich an beiden Versuchsstellen, daß sowohl mit dem rohen als auch mit dem raffinierten Sonnenblumenöl die Reduktion des Virusbefalles nur etwa 30% (21 bis 37%) ausmachte; mit den Mineralölen erreichte sie jedoch zwischen 58 und 84%, im Durchschnitt 70% des Befalles der Kontrollparzellen.

Wenngleich diese Ergebnisse keine Verallgemeinerung erlauben, darf die Parallele zwischen den beiden Versuchsstellen im Wirkungsunterschied der Mineralöle gegenüber dem Pflanzenöl als Ausdruck einer Gesetzmäßigkeit gewertet werden; die geringere Wirksamkeit von Sonnenblumenöl besteht zumindest unter bestimmten Verhältnissen.

### Versuche 1968

Die Prüfungen im Jahre 1968 (Kontrollanbau 1969) erfolgten wie 1967 an der Sorte Allerfrüheste Gelbe. Die Zahl der einbezogenen Öle wurde auf zwei beschränkt: auf ein relativ billiges Mineralöl (Weißöl 1020, Technol Wien) sowie auf ein pflanzliches Öl (Sonnenblumenöl raffiniert). Der Versuch (Versuchsstelle Fuchsenbigl) war in sechsfacher Wiederholung auf Parzellen von 52 m² Größe angelegt. Die Öle wurden 3%ig (Vol. %) angewendet, das Sonnenblumenöl mit 15% (der Ölmenge) Emulsogen T, das Mineralöl mit 5% (der Ölmenge) Emulsogen A. Der Brühenverbrauch lag bei der ersten Spritzung am 17. Mai bei 650 Liter/ha, bei der zweiten am 24. Mai bei 780 Liter/ha und ab 30. Mai bei 970 Liter/ha.

Die allwöchentliche Spritzung erfolgte ab 17. Mai insgesamt neunmal (bis 11. Juli 1968); eine zweite Variante mit 14tägiger Spritzfolge und insgesamt 4 Spritzungen (bis 4. Juli) setzte (aus technischen Gründen) erst am 24. Mai 1968 ein und eine dritte Variante mit dreiwöchiger Spritzfolge und insgesamt 3 Behandlungen begann gleichfalls am 24. Mai

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(bis 4. Juli). Zur Zeit der ersten Spritzung waren die Stauden etwa 5 cm hoch, bei der zweiten (24. Mai 1968) 13 cm und eine Woche später 20 cm; Blühbeginn war am 6. Juni.

Die Ausgangsverseuchung machte im Durchschnitt 5·1% aus, die Kontrollparzellen zeigten 5·8%. Der Blattlausbesatz war durchwegs sehr niedrig: auf den unbespritzten Parzellen gab es pro 120 Blätter bei sechs Auszählungen zwischen 16. Mai und 8. Juli maximal 4 Läuse.

Aus der Mitte der Parzellen wurde eine Fläche von 18 m² abgeerntet und aus der mittleren Sortierung (3 bis 5 cm) der Ernte etwa 400 Knollen für den Kontrollanbau 1969 aufbewahrt. Die Ertragsermittlung erfolgte gesondert für die Größenklassen über 5 cm, 3 bis 5 cm und unter 3 cm.

Pro Parzelle gelangten 395 Knollen zum Kontrollanbau 1969. Während in den unbespritzten Parzellen der Besatz mit Y-Virus um etwa das 8·5fache auf 43·9% anstieg (Tabelle 2), wurde mit dem Weißöl (Mineralöl) die Verseuchung speziell bei wöchentlicher Bespritzung wesentlich herabgedrückt: der Besatz mit Y-Virus stieg nur um das 1·8fache auf 9·2% an. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle war damit eine Verminderung der Verseuchung um 79% eingetreten. Mit dem raffinierten Sonnenblumenöl war bestenfalls (bei neunmaliger Spritzung) eine Reduktion um 52% zu erzielen; zumindest die gleiche Wirkung wurde mit dem Mineralöl (Weißöl 1020) bei 14tägiger Spritzung (viermal) erreicht. Die nur dreimalige Spritzung mit diesem Weißöl brachte noch eine Reduktion der Verseuchung um 45%, während bei der gleichartigen Anwendung von Sonnenblumenöl die Verminderung gegenüber der Kontrolle nur mehr 27% ausmachte.

Es zeigte sich somit wie in den Versuchen im Jahre 1967 eine geringere Wirkung von Sonnenblumenöl gegenüber dem Mineralöl.

Entsprechend der visuellen Feststellung einer gewissen schädigenden Wirkung der Öle ist auch eine Ertragsdepression gegeben, die bei neunmaliger Bespritzung mit den beiden Ölen 12 bzw. 16% ausmachte und als gesichert gelten muß (Tabelle 2). Wirksamkeit gegen die Ausbreitung des Y-Virus und Ertragsdepression zeigen eine gewisse, wenn auch nicht durchgehende Parallele. Je niedriger der Ertrag ist, umso geringer ist auch der Anteil großer Knollen (über 5 cm). Zu dem verhältnismäßig geringen Ertrag auch der Kontrollparzellen ist zu bemerken, daß der Versuch mit schwacher Stickstoffdüngung angelegt war. Zwischen der Höhe der Ausgangsverseuchung und der Verseuchung der Ernte 1968 der einzelnen Parzellen, wie sie im Kontrollanbau 1969 erfaßt wurde, besteht ein klarer Zusammenhang. Für die mit Öl bespritzten Parzellen ergab sich ein Korrelationskoeffizient von allerdings nur 0·44, für die unbehandelten Kontrollparzellen jedoch von 0·89; erwartungsgemäß konnte sich bei ungehemmter Wirksamkeit der übertragen-

Tabelle 2

**Ölspritzversuch 1968 in Fuchsenbigl**

Sorte Allerfrüheste Gelbe, Parzellengröße 52 m², sechsfache Wiederholung
Öle in 3%iger Konzentration (Vol. %)
Emulsogen T 15% des Öles (raffiniertes Sonnenblumenöl)
Emulsogen A 5% des Öles (Weißöl 1020, Technol)
Nachbau 1969 von 395 Knollen (3 bis 5 cm) je Versuchsparzelle
Ausgangsverseuchung 5·1% Y-Virus (Kräusel)

| Öl: | Sonnenblumenöl mit Emulsogen T | | | Weißöl mit Emulsogen A | | | unbehandelt | kleinste gesicherte Differenz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spritzintervall (Tage): | 7 | 14 | 21 | 7 | 14 | 21 | | 95% | 99% | 99·9% |
| Zahl der Spritzungen: | 9*) | 4**) | 3**) | 9*) | 4**) | 3**) | | | | |
| Y-Virus (Kräusel) % | 21·0 | 29·0 | 32·1 | 9·2 | 19·9 | 24·3 | 43·9 | 10·3 | 13·8 | 18·3 |
| Reduktion der Verseuchung durch Y-Virus % | 52 | 34 | 27 | 79 | 55 | 45 | — | | | |
| Ertrag kg/18 m² | 26·0 | 29·3 | 29·6 | 24·8 | 27·6 | 29·6 | 29·4 | 2·9 | 3·9 | 5·2 |
| Ertrag rel. % | 88 | 100 | 101 | 84 | 94 | 101 | 100 | | | |
| Anteil Knollen über 5 cm % | 12·5 | 13·9 | 13·7 | 9·7 | 11·4 | 15·2 | 15·3 | | | |
| Ertrag Knollen 3—5 cm rel. % | 85 | 99 | 99 | 85 | 90 | 99 | 100 | | | |

*) ab 17. Mai 1968 (Staudenhöhe 5 cm)
**) ab 24. Mai 1968 (Staudenhöhe 10 bis 15 cm)



©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

den Blattläuse die Ausgangsverseuchung stärker in der Höhe der Endverseuchung auswirken als bei einer durch die Ölspritzungen gebremsten Virusübertragung.

### Beobachtungen über Wasserbenetzung der Blätter und Phytophthora-Befall

Unmittelbar nach einem Regen wurde am 5. Juli 1967 an der Versuchstelle Petzenkirchen beobachtet, daß die allwöchentlich mit rohem oder raffiniertem Sonnenblumenöl behandelten Parzellen ebenso wie die unbehandelten Kontrollflächen bereits abgetrocknet waren, während in den mit Mineralöl bespritzten Parzellen die Blätter noch naß waren. Bei einem einschlägigen Versuch unter Bespritzung eines Teiles jeder Parzelle mit Wasser wurde gleichfalls festgestellt, daß die mit Mineralöl bespritzten Stauden nur sehr langsam abtrockneten. Nachdem im Laufe der weiteren Beobachtungen Unterschiede im Krautfäule-Vorkommen auffielen, erfolgte am 7. August 1967 eine abschließende Phytophthora-Bonitierung.

Tabelle 1 gibt die Ergebnisse als geschätzten Anteil der in den einzelnen Parzellen vernichteten Blätter wieder. Während bei den mit Mineralölen bespritzten Parzellen das Laub zumindest zu 90% durch *Phytophthora infestans* vernichtet war (Durchschnitt 94%), lag der entsprechende Wert für die mit Sonnenblumenöl bespritzten zwischen 30 und 55% (im Durchschnitt 40%); die unbehandelten Parzellen waren mit 67% Blattvernichtung schwächer befallen als die mit Mineralölen bespritzten, aber deutlich stärker als die mit Sonnenblumenöl behandelten.

Zur Überprüfung dieser Beobachtungen wurde am 8. August 1967 ein neuer Ölspritzversuch an der Sorte Maritta angelegt, und zwar in vierfacher Wiederholung auf Parzellen von 14 m² Größe. Es erfolgte nur eine einzige Behandlung. Die ausgewählten Öle wurden in den unter „Versuche 1967" angegebenen Konzentrationen bzw. Anwendungsformen (Emulgatoren!) geprüft: von den Mineralölen Energol WT1, Paraffinum liquidum DAB II (Technol) und Elefant Sommeröl, von den Pflanzenölen rohes und raffiniertes Sonnenblumenöl.

Neun Tage nach der Bespritzung waren nach einem Regen die mit Emulsogen A und Emulsogen T behandelten Parzellen — die Emulgatoren wurden auch gesondert geprüft — ebenso wie die Kontrollen nahezu vollständig trocken, die mit rohem und raffiniertem Sonnenblumenöl behandelten zeigten noch einen gleichmäßigen leichten Wasserüberzug, während auf den Blättern der mit den Mineralölen bespritzten Parzellen das Wasser in zahlreichen großen Tropfen stand. Etwa 70 Minuten nach dem Regen waren die mit den Emulgatoren bespritzten Parzellen ebenso wie die unbehandelten vollständig trocken, die mit Sonnenblumenöl waren noch an vereinzelten Stellen leicht

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

feucht, während es auf den mit Mineralölen bespritzten Blättern noch viele große Tropfen gab.

Am 7. September wurden die Parzellen mit Wasser besprüht. Während die Kontrollflächen nach ¾ Stunden abgetrocknet waren, traf dies für die mit den beiden Emulgatoren behandelten nach einer knappen Stunde zu. Die mit Sonnenblumenöl bespritzten benötigten eineinviertel Stunden zum Abtrocknen und die mit Mineralöl behandelten eineinhalb Stunden. Vier Wochen nach der Ölbehandlung waren also die Unterschiede in der Wasserbenetzung und in der Geschwindigkeit des Abtrocknens noch deutlich kenntlich.

Am 7. September 1967 wurde auch die Beurteilung des Auftretens der Phytophtora-Krautfäule durchgeführt. Während in den mit Sonnenblumenöl behandelten Parzellen das Laub zu 50 bis 70% vernichtet war, war in den Mineralölparzellen der Befall deutlich höher (80 bis 95%); in den Kontrollparzellen und in den mit Emulsogen A, bzw. Emulsogen T behandelten lag der Befall zwischen den obigen Werten für Mineralöle bzw. das Pflanzenöl, ein Ergebnis, das mit dem an Allerfrüheste Gelbe festgestellten übereinstimmt.

Auch 1968 zeigte sich, daß die mit Mineralöl bespritzten Parzellen langsamer abtrockneten als die Kontrollen oder die mit Sonnenblumenöl behandelten. Eine Auswertung hinsichtlich Phytophthora-Krautfäule war nicht möglich, da sich diese Krankheit nicht zeigte.

Die Feststellung über die Verstärkung des Auftretens von *Phytophthora infestans* an den Kartoffelblättern durch Mineralöle ist insofern bemerkenswert, als eine Reihe von Erfahrungen über eine pilzhemmende Wirkung solcher Öle vorliegen (Calpouzos 1966); zur Bekämpfung von *Mycosphaerella musicola (Cercospora musae)* an Bananen wird in weiten Gebieten Mineralöl verwendet, wie zum Beispiel das auch in die eigenen Versuche einbezogene „Banana Spray Oil" (Shell). Zusatz von Ölen verbessert auch die Wirkung von Fungiziden gegen viele Krankheiten; hinsichtlich der Bekämpfung von *Phytophthora infestans* bei der Kartoffel berichten dies Mc Intosh und Eveling (1967), die durch Zusatz von Emulsionen von „paraffin wax or lanolin" in Laboratoriumsversuchen eine Steigerung der Wirkung von Kupferoxychlorid und anderer Fungizide erzielten.

Die Erklärung für die in den eigenen Versuchen beobachtete, die Krautfäule fördernde Wirkung von Mineralölen liegt wahrscheinlich in der längeren Benetzung der Blätter mit Wasser nach Anwendung solcher Öle. Das Kartoffelblatt zeichnet sich gegenüber dem Blatt von *Beta vulgaris* und anderer Kulturpflanzen dadurch aus, daß es nach Regen oder Tau verhältnismäßig rasch abtrocknet. Dieser Vorteil wird durch einen Mineralöl-Überzug auf der Epidermis weitgehend aufgehoben, wie das langdauernde Zurückbleiben von Wassertropfen auf den bespritzten Blättern zeigt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Das Sonnenblumenöl bewirkte dagegen eine klare Verminderung des Befalles durch die Phytophthora-Krautfäule im Vergleich zu den unbehandelten Parzellen, obwohl die mit rohem oder raffiniertem Öl bespritzten Blätter etwas weniger rasch abtrockneten als die unbehandelten; es muß sich somit um eine echte pilzhemmende Wirkung handeln. Diese ist allerdings nicht so ausgeprägt wie jene gut wirksamer Fungizide.

Aus der einschlägigen Literatur ist zu entnehmen, daß Martin und Salmon (1931) eine gewisse Wirkung von Pflanzenölen speziell gegen echte Mehltaupilze feststellten. In neueren zusammenfassenden Darstellungen (z. B. Martin 1965) werden Pflanzenöle als Fungizid überhaupt nicht mehr erwähnt, sondern lediglich als verbessernder Zusatz zu Fungiziden genannt.

## Diskussion der Ergebnisse

Die Mindererträge von 12 und 16%, bzw. 15% bei der mittleren Knollensortierung (3 bis 5 cm), die bei neunmaliger Bespritzung festgestellt wurden, fallen bei der Produktion hochwertigen Saatgutes nicht sehr ins Gewicht. Übrigens ist zu hoffen, daß sich dieser Verlust bei einer Verminderung der Zahl der Spritzungen auf etwa 10% herabdrücken läßt.

Pond (1966) hat sich eingehend mit den Schäden durch Mineralöl 862 B beschäftigt, das in den Versuchen von Bradley, Moore und Pond (1966) verwendet worden war. Bei den geprüften 10 Sorten war die Auswirkung sehr unterschiedlich: von 40% Minderertrag bis 5% Mehrertrag. Bei sechsmaliger Anwendung hatten Ölemulsionen weniger Einfluß auf das Wachstum als Öle ohne Emulgator, bei dreimaliger Spritzung lagen die Verhältnisse allerdings umgekehrt.

Im allgemeinen wird man sich bei der Anwendung von Ölen auf gewisse, aber durchaus erträgliche Ertragseinbußen einstellen müssen.

Der Anwendung der Methode der Ölspritzungen zur Bekämpfung des Y- und A-Virus im Saatkartoffelbau steht vor allem die Notwendigkeit einer mehrmaligen Bespritzung entgegen, auch wenn sich erweist, daß nicht 9, sondern nur etwa 4 bis 6 Behandlungen notwendig sind. Zum Schutz der höchsten Saatgutstufen anfälliger Sorten gegen das Y-Virus aber dürfte die Ölspritzmethode durchaus in Betracht kommen.

Wegen der beobachteten Förderung des Phytophtora-Auftretens durch Mineralöle wird zu beachten sein, ob bei stark anfälligen Sorten, wie Bintje, nicht ein allzufrühes Absterben eintritt und auf einen Zusatz von Fungiziden besonderer Wert gelegt werden muß.

Der Klärung bedarf vor allem die Frage einer Verminderung der Anzahl der Spritzungen. Auf Grund der Erfahrungen mit dem Blattrollvirus darf angenommen werden, daß der Schutz der Blätter durch

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

den Ölfilm besonders während der Jugendentwicklung der Kartoffeln von entscheidender Bedeutung ist; es dürfte notwendig sein, mit den Ölspritzungen möglichst frühzeitig einzusetzen, da bekannt ist, daß bereits vom Auflaufen der Kartoffeln an Blattläuse im Bestand anzutreffen sind. Eine Einsparung an Spritzungen ist wahrscheinlich an den vollentwickelten Kartoffeln, speziell im Juli möglich, zumindest ist anzunehmen, daß in diesem Stadium Behandlungen in Intervallen von mehr als einer Woche genügen.

Größeren Einfluß als bei systemischen Insektiziden dürfte die Spritztechnik auf die Wirksamkeit von Ölspritzungen haben; der Vergleich einer Bespritzung nur von oben her mit einer möglichst allseitigen Benetzung der Blätter bei gleichem Ölaufwand pro Flächeneinheit ist jedenfalls von großem Interesse. Damit steht auch die Frage nach der Möglichkeit einer Verminderung der Konzentration der Ölemulsionen bzw. des Ölaufwandes in Zusammenhang; ebenso ist der Einfluß des Brühenaufwandes in diesen Fragenkomplex einbezogen.

## Zusammenfassung

Bei Anwendung in 3%iger Konzentration waren mehrere Mineralöle (Weißöle) in der Verminderung der Ausbreitung des Y-Virus in Saatkartoffelbeständen wirksamer als rohes oder raffiniertes Sonnenblumenöl; bei 9 Behandlungen wurde die Verseuchung mit Y-Virus in den Versuchen 1967 durch die Mineralöle um 58 bis 84% reduziert, in dem Versuch im Jahre 1968 um 79%. Die mit Sonnenblumenöl erzielte Virusverminderung erreichte nur 37% (1967) bzw. 52% (1968). Bei Spritzung in Intervallen von 2 bzw. 3 Wochen sank die Verminderung der Verseuchung mit Y-Virus von 77% (wöchentlich) über 55% (alle 2 Wochen) auf 45% (alle 3 Wochen).

Die mit Mineralöl bespritzen Blätter trocknen wesentlich langsamer ab als die unbespritzten oder die mit Sonnenblumenöl behandelten. Wahrscheinlich ist darin die Verstärkung des Auftretens von *Phytophthora infestans* auf den mit Mineralöl bespritzen Flächen begründet. Die Bespritzung mit Sonnenblumenöl hatte ein verzögertes Auftreten von Phytophthora-Krautfäule zur Folge.

## Summary

The control of virus Y in potatoes by oil sprays and their influence on late blight *(Phytophthora infestans)*.

At a concentration of 3% several mineral oils (white oils) were more effective than crude or refined sunflower oil. By means of 9 treatments with emulsions of the mineral oils, the spread of virus Y in the 1967 trials was reduced by 58 to 84%, in 1968 by 79%. The reduction of virus Y by sunflower oil amounted only to 37% (1967) and 52% (1968). By

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

increasing the interval between two treatments from one to two and three weeks, the reduction of virus was decreased from 79 to 55 and 45% respectively. After rain the surface of potato leaves sprayed with mineral oils dried more slowly than leaves treated with sunflower oil or untreated ones. This may be the cause for an increase of late blight *(Phytophthora infestans)* in the plots sprayed with mineral oils. Spraying with sunflower oil reduced somewhat the occurrence of late blight.

## Literatur


Allen, T. C. (1965): Field spread of Potato virus A inhibited by oil. Plant Dis. Reporter, **49**, 557.

Bradley, R. H. E. (1968): Use of oil sprays to control viruses. 1. Intern. Kongreß f. Phytopathologie, London 1968. Nach M. Klinkowski, Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin **23**, (1969), 214.

Bradley, R. H. E., Moore, C. A., und Pond, D. D. (1966): Spread of potato virus Y curtailed by oil. Nature **209**, 1370—1371.

Calpouzos, L. (1966): Action of oil in the control of plant disease. Ann. Rev. Phytopathology **4**, 369—390.

Hakkaart, F. A. (1968): Het tegengaan van de verspreiding van nonpersistente plantevirussen door toepassing van oliepreparaten. Meded. Directie tuinbouw **31**, 262—268.

Jaeger, S. (1966a): Milch als Infektionshemmstoff mechanisch übertragbarer Viren in Tomaten- und Gurkenkulturen. Phytopatholog. Ztschr. **56**, 340—352.

Jaeger, S. (1966b): Milch- und Ölspritzungen zur Einschränkung der Blattlausübertragung des Salatmosaikvirus bei Freilandsalat. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **18**, 82—84.

Martin, H. (1965): Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection. Sec. Edition, Blackwell Oxford.

Martin, H. und Salmon, E. S. (1931): The fungicidal properties of certain spray-fluids. VIII. The fungicidal properties of mineral tar and vegetable oils. J. agric. Sc. **21**, 638—658. Nach Horsfall, J. G. (1945) Fungicides and their action. Waltham, Mass. USA.

McIntosh, A. H. und Eveling, D. W. (1967): Effect of wax and lanolin emulsions on the efficiency of potato-blight fungicides in laboratory tests. Ann. appl. Biol. **60**, 223—230.

Pond, D. D. (1966): Effect of oil sprays on yields of potatoes. Amer. Potato J. **43**, 328—331.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Referate

Scheloske (H. W.): **Beiträge zur Biologie, Ökologie und Systematik der Laboulbeniales (Ascomycetes) unter besonderer Berücksichtigung des Parasit-Wirt-Verhältnisses.** Parasitologische Schriftenreihe, Heft 19, Februar 1969, Jena. VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena. 176 S., 50 Abbildungen und 6 Tabellen.

Die Laboulbeniales sind eine kleine Gruppe fast hyphenloser Ascomyceten von unsicherer und isolierter systematischer Stellung, die fast nur aus Sexualorganen und Asci bestehen und obligate Parasiten sind. Sie leben als Ektoparasiten nahezu ausschließlich auf Insekten und bilden an deren Oberfläche ihre Fruchtkörper.

Mit dem wachsenden Interesse an der biologischen Schädlingsbekämpfung sind auch insektenpathogene Pilze in den Blickpunkt des Interesses gerückt und Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden. Da die Laboulbeniales im Gegensatz zu den insektenpathogenen Entomophthoraceen aber harmlose Ektoparasiten sind, wurde ihnen bislang nicht die gleiche Aufmerksamkeit zuteil wie jenen Pilzarten, die imstande sind Insekten zu vernichten.

Während der Großteil der einschlägigen Literatur taxonomisch-systematisch ausgerichtet ist, geht der Autor dieses Buches in sehr ausführlicher Weise auch auf Fragen der Ökologie, Ernährung und Wirtsspezifität ein. Er unternimmt erstmalig den Versuch die Beziehungen einzelner Laboulbenialen zu ihren Biotopen darzustellen, er will zur Klärung des Parasit-Wirt-Verhältnisses und des Problems der Wirts- und Körperteilspezifität der Laboulbeniales bei Coleopteren beitragen.

Einleitende kurze Kapitel informieren über Problemstellung und Untersuchungsmethodik, sowie über Bau und Entwicklung der Laboulbeniales. Breiten Raum nehmen jene Kapitel des Buches ein, die sehr ausführlich ökologische und biologische Probleme dieser Ascomyceten behandeln und Untersuchungen und Erkenntnisse über das biotopabhängige und jahreszeitliche Auftreten der untersuchten Pilze bringen. Neben einer nach einzelnen Biotopen gegliederten Zusammenstellung der Wirte und ihrer Parasiten, sowie deren Verbreitung über verschiedene Biotope und ihrem jahreszeitlichen Auftreten, werden an Hand zahlreicher Beispiele Beziehungen zwischen den Parasiten verschiedener Lebensräume und ihren Wirten aufgezeigt. Im Verlauf der Untersuchungen wurden zahlreiche neue Arten gefunden und viele Arten als neu für Deutschland bzw. Europa nachgewiesen.

Die Möglichkeiten der Ernährung und das Problem der Nahrungsaufnahme der Laboulbeniales werden kritisch erörtert und eine mögliche Pathogenität diskutiert. Eingehend werden die Wirtsspezifität der Parasiten, deren Ansprüche an den Wirt, sowie ihre Verbreitung und Fortpflanzung behandelt.

An diese Ausführungen schließen sich Untersuchungsergebnisse über das Vorkommen der Parasiten auf einem Wirtsindividuum, über deren Körperteilspezifität im Zusammenhang mit Übertragungsbewegungen, Paarungsverhalten und der Biologie des Wirtes.

Die zahlreichen aus der Literatur vorliegenden Einzeluntersuchungen werden zitiert, kritisch beurteilt und durch eigene Untersuchungen und

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Beobachtungen ergänzt. Auf Grund der erarbeiteten neuen Ergebnisse und Erkenntnisse erscheint dem Autor eine Revision der Systematik einiger Gattungen notwendig. Da eine genaue Kenntnis der Variationsbreite und des Wirtsspektrums der Laboulbeniales, welche erst eine sichere Abgrenzung verschiedener Arten ermöglicht, noch fehlt, verzichtet der Autor auf eine systematische Ordnung der Laboulbeniales und bringt die einzelnen Gattungen und Arten im systematischen Teil des Buches in alphabetischer Reihenfolge. Über genaue Diagnosen derselben hinausgehend, wird noch auf ihre Variationsmöglichkeiten hingewiesen und ihr Vorkommen und ihre Verbreitung erwähnt.

Das umfangreiche Literaturverzeichnis stellt eine erstmalige Zusammenfassung und Katalogisierung der Fachliteratur über die Laboulbeniales dar. Ein Namensverzeichnis der Parasiten und ein kurzes Sachverzeichnis beschließen diese Arbeit, die in sehr ausführlicher Weise ökologisch und systematisch über diese extrem spezialisierte Gruppe der Ascomyceten informiert. Sie behandelt die verschiedenen Teildisziplinen wie Biologie, Ökologie und Systematik der Laboulbeniales nicht isoliert und getrennt voneinander, sondern als eine Einheit, wobei die Wechselbeziehungen und gegenseitigen Bedingtheiten offenbar werden.

G. Nieder

Parris (G. K.): **A Chronology of Plant Pathology. (Eine Chronologie der Pflanzenpathologie.)** Johnson and Sons, 111 N. Lafayette Street, Starkville, Mississippi. 1968, 167 Seiten. $ 2.00.

Da das Buch auf Grund seines geringen Umfanges nicht den Anspruch erheben kann eine annähernd vollständige Chronologie der Phytopathologie zu sein, war der Verfasser bemüht, nur einen Überblick über die hervorragendsten Fakten in der Entwicklung dieser Wissenschaft zu geben. Schon eine oberflächliche Betrachtung zeigt, daß die Phytopathologie, deren logische und konsequente Folge der Pflanzenschutz ist, eine nicht so junge Wissenschaft ist, wie man vielleicht auf Grund der rasanten Entwicklung des Pflanzenschutzes in den letzten Jahrzehnten anzunehmen geneigt ist. Man erfährt, daß schon 2.000 v. Chr. ein Fungizid in Indien bekannt und in Verwendung war, und daß schon die Babylonier und Sumerer, soweit überliefert, Pflanzenkrankheiten als solche erkannt haben.

Dem Umfang des Begriffes Phytopathologie im englischen Sprachgebrauch entsprechend, sind nur Erkrankungen durch pilzliche und bakterielle Erreger, Viruskrankheiten und Schädigungen durch Nematoden berücksichtigt. Als bemerkenswerte Ereignisse in der Entwicklung der Phytopathologie finden nicht nur neue und wesentliche Erkenntnisse und Entdeckungen Beachtung, sondern es wird auch das erstmalige Auftreten von Krankheiten und Schädlingen erwähnt, wobei natürlich die Vereinigten Staaten besonders berücksichtigt sind. Weiters wird die erstmalige Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel und -methoden zitiert, sowie Krankheitsbefall von beachtenswertem Ausmaß, verbunden mit gewaltigen Verlusten an Nahrungsmitteln, angeführt. Neben der Berücksichtigung markanter Punkte der Entwicklung der Mykologie und der Erforschung pflanzlicher Viruserkrankungen wird auch dem Auftreten von Nematoden an Kulturpflanzen, ihren Schädigungen und ihrer Bekämpfung Beachtung geschenkt. Bei den einzelnen Jahren, welche bis 1964 berücksichtigt sind, zitiert der Verfasser auch das Erscheinen von bemerkenswerten Fachbüchern und wesentlichen Publikationen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wenn auch bei einem kurzen Überblick dieser Art nur eine sehr begrenzte Anzahl von Anmerkungen möglich ist, so werden doch auch die verschiedensten Maßnahmen des Pflanzenschutzes zur Bekämpfung der parasitären Pflanzenkrankheiten in ihrer Entwicklung angeführt. Eine etwas liebevollere Gestaltung und übersichtlichere Gliederung des Textes würden das nicht uninteressante Werk, das von einem Literaturverzeichnis und einem Namensverzeichnis abgeschlossen wird, sicher noch ansprechender machen. G. Nieder

Nijveldt (W.): **Gall Midges of Economic Importance, Volume VIII, Miscellaneous. (Gallmücken von wirtschaftlicher Bedeutung, Band VIII, Verschiedenartiges.)** Crosby Lockwood & Son Ltd., London, 1969, 221 Seiten, 29 Abbildungen. Preis: 46 s. 6 d.

Dieses Buch ist der achte und letzte Band einer umfangreichen Monographie von H. F. Barnes, die alle Arten von Gallmücken berücksichtigt, die von wirtschaftlichem Interesse sind. In den sieben anderen Bänden werden Gallmücken auf Hackfrüchten und Gemüse, Futterpflanzen, Obst, Zierpflanzen und Sträuchern, Bäumen, Getreide und verschiedenen Früchten behandelt. Nach dem Tod des bekannten Fachmannes im Jahre 1960 wurde dieser abschließende Band, der sich in zwei Teile gliedert, von W. Nijveldt nach Notizen und Aufzeichnungen von H. F. Barnes fertiggestellt.

In den drei Abschnitten des ersten Teiles werden zoophage Larven, deren Nahrung Milben und verschiedene Insekten sind, pilzfressende Formen, die auf Pilzen leben und sich von diesen ernähren, und Arten, die auf bestimmten Unkräutern vorkommen, besprochen. Neben sehr vielen Literaturangaben finden sich auch Hinweise zur Biologie, Verbreitung und Lebensgeschichte der Mücken und ihrer Larven. In dem Kapitel über zoophage Arten werden neben Milben auch Blattläuse, Schildläuse und andere Insekten angeführt und jene Mückenarten kurz beschrieben für deren Larven diese Tiere als Beute in Frage kommen. Wenngleich es von Interesse für den Pflanzenschutz wäre, in welchem Maße räuberische Gallmückenlarven zur biologischen Kontrolle von Blattläusen und Milben beitragen, so ist doch über diese Tatsachen noch sehr wenig bekannt. Der Großteil der Fachliteratur ist beschreibender Art, und über die Ökologie und die Lebensgewohnheiten dieser Tiere ist man noch kaum informiert. Das folgende Kapitel über pilzfressende Mückenlarven ist ähnlich aufgebaut wie jenes über zoophage Formen und bringt die parasitierenden Larven den nach Basidio-, Asco- und Phycomyceten eingeteilten Pilzen zugeordnet. Über diese Gruppe von Larven ist noch kaum etwas bekannt, man weiß auch nicht, ob sie eine Kontrollwirkung auf die Pilze ausüben. Der dritte Abschnitt des ersten Teiles behandelt Unkräuter, die als Wirtspflanzen für bestimmte Gallmückenarten, die Schädlinge für Kulturpflanzenarten sein können, in Frage kommen. Für 37 Pflanzen werden die parasitierenden Larven angegeben und die befallenen Teile der Pflanze sowie die Gallen kurz beschrieben.

Neben einigen Abbildungen verschiedener Gallen enthält der zweite Teil dieses Buches Beiträge zur Identifizierung von Larven und Mücken, Ausführungen über Taxonomie, Wirtspflanzen und Gallentypen sowie Gedanken zum Artproblem. Da ein Bestimmungsschlüssel bis zu den Gattungen und Arten fehlt, wird auf die Bestimmungswerke einiger anderer Autoren verwiesen. Bedingt durch die große Mannigfaltigkeit der Formen und die oft sehr große Ähnlichkeit der Gallmücken bzw.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ihrer Larven gestaltet sich die Bestimmung der Tiere nach äußeren Kennzeichen schwierig und ist oft nicht eindeutig durchführbar. Zur sicheren Identifizierung einer Art erscheint dem Autor auch eine Berücksichtigung der Art und Form der erzeugten Galle, die Wirtspflanze und das Verhalten der Larve von Bedeutung.

Ergänzungen zu Band I—VII, ein Literaturverzeichnis und ein sehr umfangreiches Namensverzeichnis, gegliedert in einen Index der Gattungs- und Artnamen der Mücken und in einen Index der Pflanzen, Beutetiere, Parasiten usw., beschließen diesen Band.

Das als Nachschlagewerk aufzufassende Buch bietet einen Überblick über ein kleines Teilgebiet der Wechselbeziehungen tierischer und pflanzlicher Organismen, welches nicht nur von rein wissenschaftlichem Interesse ist, sondern auch für die biologische Schädlingsbekämpfung, bzw. -kontrolle nicht uninteressant erscheint. Es soll aber nicht nur für sich allein gewertet werden, sondern will vielmehr als Abschluß und Ergänzung zu den anderen sieben Bänden verstanden werden.

G. Nieder

Zimmermann (M.): **Mentzel-Kalender 1970.** (Mentzel und v. Lengerke's landwirtschaftlicher Hilfs- und Schreibkalender), **119**, 1970, 480 Seiten, flexibler Plastikeinband mit Klappe, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, DM 6'80.

Im Mentzel-Kalender 1970 ist wieder eine Fülle von fachlichem Wissen zusammengetragen und — der Form eines Kalenders entsprechend — in Kürze, überwiegend in tabellarischer Darstellung, wiedergegeben. Der textliche Teil behandelt 23 Kapitel, die sich auf Pflanzenbau und Düngung (Getreide, Hackfrucht, Grünland, Zwischenfrucht), Fütterung der Haustiere (Rinder, Schweine) und Futterwerttabellen, Arbeitszeitbedarf, Arbeitskosten und Arbeitspreise, Betriebswirtschaft (Betriebsformen im Nebenberuf, Marktanalyse), wichtige Maßeinheiten sowie Flächen- und Körperberechnung beziehen.

Der Herausgeber hat als Schwerpunktaufgabe die Ausbildung der Landwirte bzw. die Ausrichtung der Landwirtschaft auf marktorientierte Produktion sowie zeitgemäßes Wirtschaften gewählt. Dementsprechend haben folgende Kapitel besondere Berücksichtigung gefunden: „Fünfzig getreidereiche Fruchtfolgen" (Getreide ist wenig arbeitsaufwendig und der Mechanisierung gut zugänglich), „Zweckmäßige landwirtschaftliche Betriebsformen im Nebenberuf" (Kleinlandwirte wählen als Hauptexistenzgrundlage in zunehmendem Maße einen außerlandwirtschaftlichen Bereich als Hauptberuf), „Arbeitspreise für Lohnmaschinen" (die betriebsindividuelle Kalkulation spricht vielfach Lohnmaschinen den Vorzug zu) sowie das Kapitel „Nachfrage und Angebot auf den landwirtschaftlichen Märkten" (Es ist nur sinnvoll, das zu erzeugen, was sich verkaufen läßt).

Aus dieser kurzen, keineswegs vollständigen Darstellung erscheint der inhaltliche Wert des neuen Mentzel-Kalenders unterstrichen. Auch die Aufmachung ist ansprechend: halbseitiges Kalendarium, schreibfestes Dünndruckpapier, Taschenformat, Bleistift.

B. Zwatz

Welling (V. B.): **Svampeflora og spireevne hos byg. (Mycoflora und Keimung von Gerstensaatgut.)** Tidsskrift for Planteavl, 73, 1969, 291—308, Kopenhagen (dänisch, engl. Zusammenfassung).

Vier Partien Gerstensaatgut mit den Feuchtigkeitswerten 15, 18, 21 und 24% wurden während eines Zeitraumes von 41 Wochen bei 10, 15, 20 und 30° C jeweils zu einer Menge von 500 Gramm in Plastikbehältern

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

gelagert, und zwar bei allen Kombinationsmöglichkeiten der angegebenen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen.

Die Untersuchungen ergaben in Abhängigkeit von steigendem Wassergehalt, steigender Lagerungstemperatur sowie zunehmender Lagerungszeit ein Ansteigen der Pilze *Aspergillus* und *Penicillium*. Anderseits wurde unter denselben Voraussetzungen ein ständiges Absinken der Keimfähigkeit nachgewiesen. Die Keimfähigkeit blieb nur bei einem Feuchtigkeitswert von 15% und den Lagerungstemperaturen 10, 15 und 20° C während der Prüfungsperiode erhalten.

Außer der Minderung der Keimfähigkeit zeigten die Körner noch zunehmende Mißfärbung und Schrumpfung der Embryos sowie steigendes Mycelwachstum (Verschimmelung) an der Kornoberfläche (ausgenommen die Variante mit 15% Feuchtigkeit). In etwa gleichem Abhängigkeitsverhältnis war muffiger Geruch feststellbar.

*Penicillium* entwickelte sich vorzugsweise bei höherer Feuchtigkeit (21 und 24%) und niederen Temperaturen. *Aspergillus* hingegen fand bei etwas niedrigeren Feuchtigkeitswerten (18%) und 30° C optimalere Bedingungen. *Fusarium* spp. bevorzugte höhere Feuchtigkeit, erwies sich jedoch gegenüber den unterschiedlichen Temperaturen als weitestgehend unabhängig. Schließlich wurde ein Ansteigen der Temperatur des Lagergutes durch Selbsterhitzung in Abhängigkeit von zunehmendem Wassergehalt festgestellt (nach engl. Zusammenfassung).

B. Zwatz

Leonard (K. J.) and Thompson (D. L.): **Corn Stalk Rot Fungi in North Carolina. (Pilzliche Stengelbrucherreger in Nord-Carolina.)** Plant Desease Reporter, 53, 1969, 718—720.

In Nord-Carolina stellt Mais die wichtigste Körnerfrucht dar. Die Anbaufläche erstreckte sich im Jahre 1968 auf ungefähr 560.000 ha. Sie teilt sich auf drei Regionen auf: 75% der Maisfläche liegen im Küstengebiet (unter 100 m Seehöhe, 210 bis 280 frostfreie Tage), 20% im Gebiet Piedmont (100 bis über 400 m Seehöhe, 200 bis 230 frostfreie Tage) und 5% in der Höhenregion (400 bis über 2.000 m Seehöhe, 150 bis 190 frostfreie Tage). Die Stengelbruchkrankheit stellt das größte Problem in der Maisproduktion dar. Aus diesem Grunde wird der Resistenzzüchtung größte Bedeutung beigemessen.

In den Jahren 1960/61 war erstmals ein staatlicher „Stengelbruchdienst" eingerichtet worden, der genaue Erhebungen über das Ausmaß der Stengelbruchkrankheit sowie über das Vorherrschen verschiedener Erreger durchzuführen hatte. Seither haben sich in den Kulturmethoden verschiedene Änderungen (höhere Bestandesdichte, höhere Düngergaben, andere Sorten u. a.) ergeben, so daß eine neue Erhebung im Jahre 1968 zweckmäßig erschien. Die Erhebung erstreckte sich allerdings nur auf die Küstenregion und die Region Piedmont.

Die gefundenen Erreger wurden auf Grund des durchschnittlichen prozentmäßigen Anteiles wie folgt gereiht: *Fusarium moniliforme* (45%), *Nigrospora oryzae* (36%), *Macrophomina phaseoli* (18%), *Gibberella zeae* (16%), *Diplodia zeae* (14%), *Colletotrichum graminicola* (11%), *Helminthosporium carbonum* (4%), *Helminthosporium turcicum* (2%), *Helminthosporium maydis* (1%), *Trichoderma* sp. (11%), *Rhizoctonia* sp. (4%), *Fusarium* sp. (2%), *Penicillium* sp. (1%), *Cephalosporium* sp. (2%) und unbestimmte Arten (6%).

Während *G. zeae* in beiden Klimagebieten (Küstengebiet: atlantisch; Piedmont: kontinental) etwa mit gleichen Anteilen beteiligt war, wurde

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

*F. moniliforme, N. oryze* und *C. graminicola* hauptsächlich aus den aus dem Küstengebiet stammenden Stengeln isoliert, während *M. phaseoli* und *D. zeae* in den aus dem Gebiet Piedmont stammenden Stengeln vorherrschten.

Bezüglich Schädigung wurde festgestellt, daß *M. phaseoli* stets starke Stengelfäule verursacht, *F. moniliforme, N. oryzae* und *C. graminicola* sowohl leichte als auch schwere Schäden hervorrufen können und schließlich bei Befall durch *D. zeae* stets nur leichte Schäden entstehen.

Es wird betont, daß die Stengelbruchkrankheit komplexer Natur ist und daß die Wetterverhältnisse erheblichen Einfluß auf die Virulenz der verschiedenen Stengelbrucherreger ausüben. *M. phaseoli* zum Beispiel wird insbesondere durch heißes, trockenes Wetter während der Zeit nach Erreichung der physiologischen Reife des Maises gefördert.

B. Zwatz

Christensen (C. M.) und Kaufmann (H. H.): **Grain Storage — The Role of Fungi in Quality Loss. (Getreidelagerung — Pilzbefall als Ursache für Qualitätsverluste.)** University of Minnesota Press, Minneapolis 14, Minnesota, 1969, 153 Seiten.

Die Getreideernte spielt sich stets innerhalb kurzer Zeit ab. Hernach muß das Getreide entweder für einige Wochen, meistens aber über einen längeren Zeitraum gelagert werden. Dies erfordert nicht nur geeignete, ausreichende Lagerräume, sondern auch umfangreiche Manipulations- und Aufbereitungsarbeiten. Da in einem Getreidekorn jedoch keine tote Materie vorliegt, erfordert eine möglichst verlustlose Lagerung die Einhaltung ganz bestimmter Bedingungen und die Aufwendung ständiger Sorgfalt und Kontrolle.

Das Hauptaugenmerk bei der Getreidelagerung muß stets auf eine möglichst weitreichende Eindämmung aller Lebensprozesse der Mycoflora gerichtet sein. Der Rolle der Pilze bei der Getreidelagerung sind auch die Ausführungen des vorliegenden Buches gewidmet. Die nachstehend behandelten neun Kapitel lassen jedoch erkennen, daß die Materie eine viel umfassendere Behandlung erfuhr: Das Problem der Verluste bei der Getreidelagerung; Charakteristik der Feld- und Lagermycoflora; Bedeutung und Kontrolle des Feuchtigkeitsgehaltes; Selbsterhitzung und Respiration; Keimfähigkeit; Verfärbung und freie Fettsäuren; Mycotoxine und Kornqualität; Bestimmungsmöglichkeit der Lagerbedingungen und Lagerfähigkeit; Trocknung, Belüftung und Kühlung; Insekten, Milben und Nagetiere. Jedes der angegebenen Kapitel ist weiter untergliedert und übersichtlich gestaltet. Eine eingehendere Wiedergabe wäre daher sicher interessant, würde aber nur allzuleicht verleiten, den üblichen Rahmen einer Rezension zu sprengen.

Es sei daher nur eine kurze Auswahl aus dem Gebotenen getroffen: Die häufigste Ursache für das Absinken der Keimfähigkeit ist auf Befall durch Lagerpilze zurückzuführen. Am Saatgut werden über 150 Pilzarten nachgewiesen. Am Feld setzt sich die Saatgut-Mycoflora vor allem aus den Gattungen *Alternaria, Cladosporium, Helminthosporium* und *Fusarium* zusammen, während in der Lager-Mycoflora die Gattungen *Aspergillus, Penicillium* und *Sporendonema* überwiegen. Die Rolle der Mycotoxine wird immer deutlicher erkannt, wobei dem Aflatoxin die größte Bedeutung zukommt; seit 1962 sind allein diesem Toxin etwa 1.000 wissenschaftliche Arbeiten gewidmet.

Das Buch schließt mit einem reichhaltigen, den einzelnen Kapiteln zugeordneten Literaturverzeichnis sowie einem aufs wichtigste beschränkten Stichwortverzeichnis.

B. Zwatz

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Polunin (O.): **Flowers of Europe. (Die Blumen Europas.)** Oxford University Press 1969, 662 Seiten, zahlreiche Abbildungen, £ 4/4/0.

Mit seinen über 1.000 herrlichen Farbaufnahmen und den 280 zeichnerisch dargestellten Pflanzenarten vermag dieses Werk sowohl den Studenten als auch den Amateurbotanikern in anschaulicher Weise in die Pflanzenwelt Europas einzuführen.

Die durch Zeichnungen veranschaulichten Erklärungen der Fachausdrücke tragen dabei wesentlich zum besseren Verständnis und zur Erleichterung der Bestimmung der Pflanzen nach dem Bestimmungsschlüssel bei.

Von den rund 2.800 angeführten Arten der Blütenpflanzen werden über 1.900 genauer beschrieben. Neben ihrer Verbreitung in den einzelnen europäischen Ländern wird ihre Verwendbarkeit für Heil- oder Färbezwecke oder als Wildgemüse angeführt. Auch die wichtigsten Kultur- und Zierpflanzen wurden eingeschlossen. Obwohl die in diesem Band aufgenommenen Pflanzen nur etwa ein Sechstel des europäischen Bestandes ausmachen, ist doch der Großteil der verbreitetsten und schönsten Pflanzen vertreten, denen man auf Reisen durch Europa begegnen kann.

Dieses Buch kann jedem, der für die Schönheiten der Natur aufgeschlossen ist, empfohlen werden. Es bleibt zu hoffen, daß es bald in deutscher Fassung einem viel größeren Interessentenkreis zur Verfügung stehen wird. W. Wittmann

Salzmann (R.) und Keller (E. R.): **Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel.** Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen, 1969, 150 Seiten, 121 Abbildungen.

Da einerseits das 1950 erschienene Büchlein von R. Salzmann über „Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel und ihre Bekämpfung" schon seit Jahren vergriffen ist, andererseits aber die letzten 20 Jahre eine Fülle neuer Kenntnisse über Kartoffelkrankheiten und -schädlinge gebracht haben, stand einer Neuauflage eines Buches über diesen Themenkreis nichts im Wege. In einer kurzgefaßten Einleitung weisen die beiden Autoren auf die große Bedeutung der Kartoffel für die Ernährung, die Fütterung und als industriellen Rohstoff hin. Schäden an Kartoffelknollen, hervorgerufen durch verschiedene Agentien, sind nicht nur für den Erzeuger fühlbar, sondern wirken sich auch größtenteils volkswirtschaftlich ungünstig aus. Es gibt kaum eine Parallele für die verheerende Auswirkung einer Pflanzenkrankheit, wie die der Phytophthora-Epidemie, die in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts ganz Europa heimsuchte und von der besonders die Bevölkerung Irlands betroffen wurde. Wissenschaft und Technik ermöglichen es jedoch heute zumindest Katastrophen dieser Art zu verhindern. Man darf jedoch nicht vergessen, daß auch dem Pflanzenschutz Grenzen gesetzt sind und nur eine Synthese zwischen praktisch Möglichem und wirtschaftlich Tragbarem zur Steigerung des Ertrages und zur Verbesserung der Qualität führen kann.

Im ersten Kapitel wird einführend dargelegt, daß sich die Viruskrankheiten vor allem in einer Verminderung des Ertrages auswirken. Je geringer die Verwendung virenverseuchten Pflanzgutes, um so sicherer der Ertrag. Daran schließt sich eine Aufzählung sämtlicher Krankheitssymptome an Blatt, Stengel, Knollen und Keimen. Nach einer kurzen Definition des Begriffes „Viren" werden die wichtigsten Kartoffelviren beschrieben; demnach unterscheidet man heute 2 große

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Gruppen: die isometrischen bzw. kugelähnlichen Viren, zu denen unter anderem das Blattroll- und das Stolburvirus zu rechnen sind und die stäbchenförmigen, denen die Viren X, Y und A angehören. Zur Frage der Virusbekämpfung spielt auch die Übertragung der Viren, vor allem die durch Blattläuse, eine große Rolle. Der weitaus wichtigste und gefährlichste Überträger der Kartoffelvirosen ist die grüne Pfirsichblattlaus *(Myzus persicae)*. Sie gilt als Hauptvektor für das Blattrollvirus sowie die Viren A, Y und $Y^N$ und überträgt auch das Aucubamosaik, das M-Virus und noch ungefähr 50 weitere pflanzliche Viruskrankheiten.

Da jede viruskranke Staude in der Regel ausschließlich befallene Knollen liefert, trägt der Kartoffelpflanzer durch Verwendung verseuchter Knollen zur Verschleppung der Viruskrankheiten in hohem Maße bei. Die Übertragung von Viren durch Zikaden, Nematoden, Pilze, sowie die mechanische Übertragung durch den Saft, sind von untergeordneter Bedeutung. Nach Erklärung der verschiedenen Resistenzbegriffe, wie Immunität, Empfänglichkeit, Toleranz, Latenz und Resistenz, erfolgt die Beschreibung der wichtigsten Bekämpfungsmethoden. Das 1. Kapitel schließt mit einer Aufzählung der gängigsten Virusnachweisverfahren, wie sie zur Saatgutanerkennung herangezogen werden.

Kapitel 2 befaßt sich mit Erkrankungen des Krautes, verursacht durch Pilze und Bakterien. Wie bereits einleitend berichtet kann die Krautfäule, hervorgerufen durch den Pilz *Phytophthora infestans*, im Kartoffelbau empfindliche Schäden verursachen. Die Dürrfleckenkrankheit tritt stark schädigend in den USA auf. Auch die *Rhizoctonia* zählt, gemessen an den verursachten Ausfällen, zu den gefährlichsten Kartoffelkrankheiten und die Schwarzbeinigkeit soll letzten Beobachtungen zur Folge in Europa immer mehr an Bedeutung erlangen.

Von den Knollenerkrankungen, Thema des folgenden Kapitels, sind der Kartoffelkrebs, die Braunfäule, die Fusarium-Fäule, der Schorf und schließlich bakterielle Naßfäulen zu erwähnen. Bei der Beschreibung jeder einzelnen Krankheit wird eine einheitliche Gliederung in Bedeutung, Krankheitsbild, Erreger und Bekämpfung durchgehend beibehalten.

Zwei tierische Schädlinge sind auf Grund ihrer schädigenden Wirkung besonders hervorzuheben: der Kartoffelkäfer und der Kartoffelnematode. Während jedoch der Kartoffelkäfer verhältnismäßig leicht bekämpft werden kann, ist dies bei dem Nematoden, bedingt durch folgende Eigenschaften, nicht der Fall: Rassenbildung, starke Vermehrungsfähigkeit, Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit der Zysten sowie leichte Verschleppbarkeit.

Im letzten Abschnitt wird über physiologische und nichtparasitäre Schäden berichtet. Die Ursachen die dazu führen, können verschiedenartigster Natur sein; wie z. B. Wind, Frost, Hagel, Wasser, Düngermangel usw. Im Verhältnis zu den vorher erwähnten Krankheiten, sind jedoch die so verursachten Ausfälle von geringerer Art.

Im Anhang wird über die Erzeugung von Saatkartoffeln in der Schweiz gesprochen und der Leser über die Lagerung und Aufbereitung der Kartoffeln informiert. Ein Literaturverzeichnis und ein Sachregister beschließen das Büchlein.

Der sehr übersichtlich gegliederte Textteil und die außerordentlich instruktiven Farbtafeln, ermöglichen in erster Linie dem Schüler und Studenten der verschiedensten Ausbildungsstufen, eine kurze aber allumfassende Information über den bisherigen Stand der Kartoffelschäd-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

linge und -krankheiten. Daneben wird die vorliegende Neuauflage auch dem erfahrenen Feldbesichtigungsexperten, Selekteur und Saatzüchter eine wertvolle Hilfe sein. G. Tuisl

**Phytopathologie und Pflanzenschutz.** Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Maximilian Klinkowski, Prof. Dr. Erich Mühle und Prof. Dr. Ernst Reinmuth. Band III: Krankheiten und Schädlinge gärtnerischer Kulturpflanzen. 865 Seiten, 454 Abbildungen, 1 Farbtafel und 8 Tabellen, Akademie-Verlag Berlin, 1968, MDN 94·—.

Den Abschluß des dreibändigen Lehrbuches über Phytopathologie und Pflanzenschutz bildet der vorliegende Band, der sich mit den Krankheiten und Schädlingen von zwei spezielleren Gruppen von Nutzpflanzen, den Gemüsepflanzen und den Obstgewächsen, befaßt. Der vor sechs Jahren erschienene erste Band gab eine Einführung in die allgemeinen Probleme der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes, während der zweite den Krankheiten und Schädlingen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen gewidmet ist. Aus diesem Grund konnte nicht verhindert werden, daß einige bereits im zweiten Band behandelte Pflanzenarten im vorliegenden Band nochmals berücksichtigt werden mußten. Dies trifft besonders auf die Gemüsearten zu, die auch im landwirtschaftlichen Feldbau eine bedeutende Rolle spielen.

Vorliegender Band gliedert sich zunächst in zwei Teile, Gemüsepflanzen und Obstgewächse, deren jeder in seinem Aufbau dem des vorhergenhenden Bandes entspricht. Auch innerhalb jeder dieser Gruppen erfolgt eine Zweiteilung in einen allgemeinen und einen speziellen Abschnitt. Im allgemeinen Teil wird zunächst der Einfluß von Klima- und Witterungsfaktoren auf die entsprechende Gruppe von Nutzpflanzen unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse in Aufzucht- und Vermehrungsräumen besprochen. Darauf folgt ein Kapitel über Bodenverhältnisse im Freiland, im Gewächshaus und in Anzuchtbeeten. Kapitel drei, das sich mit Viruskrankheiten befaßt, leitet über zu den beiden letzten Beiträgen des allgemeinen Teiles, die pflanzliche und tierische Krankheitserreger von allgemeiner Bedeutung zum Thema haben. Nun erfolgt im speziellen Teil eine Aufzählung sämtlicher Krankheiten und Schädlinge und deren Bekämpfung. Wie im zweiten Band sind wiederum für die einzelnen Pflanzengruppen oder Pflanzenarten symptomatologische Bestimmungsschlüssel vorangestellt worden, in denen für die jeweilige Entwicklungsphase der Pflanzen bzw. Pflanzenteile die hauptsächlichsten Krankheits- bzw. Schadenerreger angeführt werden. Bei der Besprechung der einzelnen Krankheiten und Schädlinge wurde die Reihenfolge Nichtparasitäre Ursachen, Viren, Bakterielle Krankheitserreger, Pilzliche Krankheitserreger und Tierische Schädlinge, beibehalten. Anschließend an die Beschreibung der durch tierische Schädlinge hervorgerufenen Krankheiten folgt stets ein kurz gefaßtes Literaturverzeichnis, das dem Leser wertvolle Anregungen für genauere Informationen gibt.

Die zahlreichen, wenn auch nur schwarz-weißen Abbildungen tragen wesentlich zum Erkennen der vor allem weniger bekannten Pflanzenkrankheiten bei. Die einzige Farbtafel des vorliegenden Bandes zeigt Mangelerscheinungen beim Apfel. Ein äußerst umfangreiches Sachregister bildet den Abschluß des Buches.

Mit dem vorliegenden letzten Beitrag des Handbuches über Phytopathologie und Pflanzenschutz ist ein Werk vollendet worden, das in erster Linie für den Studenten der Landwirtschaft und des Gartenbaues

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

bestimmt ist, in gleicher Weise aber auch für den phytopathologisch interessierten Biologen, sei er Botaniker oder Zoologe, geschaffen wurde. Außerdem soll es im praktischen Pflanzenschutz als Ratgeber dienen.

G. Tuisl

Norris (J. R.) und Ribbons (D. W.): **Methods in Microbiology. (Methoden der Mikrobiologie.)** Band 1, Academic Press, London und New York, 1969, 712 Seiten, 170 s.

Die äußerst rasche Ausbreitung der Mikrobiologie, sowohl als eigener Wissenschaftszweig als auch als Hilfsmittel für Nachbarwissenschaften wie Biochemie und Genetik, hat während der letzten 20 Jahre zu einem Aufblühen der technischen Methoden geführt. Diese, bisher nur in der Fachliteratur erwähnt, bilden die Grundlage einer Reihe von Bänden, deren erster bereits vorliegt. Insgesamt werden ungefähr 150 Autoren zu Worte kommen und so dem Labor-Wissenschaftler eine allumfassende Information über mikrobiologische Methoden vermitteln. Dieser Art der Publikation fehlt natürlich die Homogenität eines Werkes, welches nur von einer geringen Anzahl von Mitarbeitern veröffentlicht wird, andererseits soll es dem Spezialisten überlassen sein, in welcher Weise er den Leser informieren will. Die Herausgeber waren bemüht, bereits ausführlich behandelte Themen nicht mehr in vorliegendem Handbuch aufzunehmen, wie zum Beispiel Kavanaghs „Analytical Microbiology". Trotzdem waren Überschneidungen mit anderen Publikationen wie zum Beispiel „Methods in Enzymology", „The Bacteria", „Methods in Virology" und „Methods in Immunology and Immunochemistry" unvermeidlich.

Das Werk beginnt mit einer Aufzählung aller an diesem Band beteiligten Autoren. Daran schließt ein kurzes Vorwort, in dem die beiden Herausgeber zunächst die Veröffentlichung eines derartigen Handbuches motivieren und danach auf die Problemstellung näher eingehen. Ein äußerst knapp gehaltenes Inhaltsverzeichnis leitet über zum ersten Kapitel, welches allgemein über das Arbeiten mit Nährböden und Laborgeräten berichtet („Sources, Handling and Storage of Media and Equipment." Von E. C. Elliott und D. L. Georgala). Im folgenden Beitrag werden die verschiedensten Materialien, wie zum Beispiel Glas, Plastik, Gummi, die für die Kultivierung von Mikroorganismen geeignet erscheinen, aufgezählt. Kurzreferate behandeln ferner Membrane, Schmiermittel und Wechselbeziehungen zwischen Mikroorganismen und Nichtmetallen („Properties of Materials Suitable for the Cultivation and Handling of Microorganisms", von R. Brookes). Breiter Raum wird in Kapitel 3 den Sterilisationsmethoden gewidmet. Da die Sterilisation einer der fundamentalsten Arbeitsvorgänge in der Mikrobiologie ist, muß der Labor-Wissenschafter sich mit ihren Methoden auseinander setzen. Sterile Nährböden, Laborgegenstände und Laborräume an sich erreicht man mittels Hitze, Strahlung, Gasen und Dämpfen, Lösungen und ähnlichem mehr („Methods and Equipment for Sterilisation of Laboratory Apparatus and Media", von G. Sykes). Ebenfalls mit Sterilisation aber auch mit den Prinzipien der Luftreinigung und den dazu geeigneten Apparaten bei Submers-Kulturen befaßt sich das nächste Kapitel („Treatment of Process Air for Deep Culture", von R. Elsworth). Das Problem der luftabhängigen Verunreinigung und ihrer Kontrolle, führte zur Anwendung des Prinzipes der laminaren Strömung. Darüber wird ausführlich im folgenden Beitrag berichtet („Principles and Applications of Laminar-flow Devices", von J. J. Mc. Dade, G. B. Phillips, H. D. Sivinski und W. J. Whitfield). Kapitel 6 hat

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

die Gefahren, denen der Laborarbeiter ständig ausgesetzt ist, zum Thema. Abgesehen von giftigen, explosiven, ätzenden, kanzerogenen Stoffen, Hochspannung, Strahlung und anderen gefahrbringenden Faktoren mit denen auch jeder Laborarbeiter zu rechnen hat, kommt bei der Mikrobiologie noch die Gefahr einer Infektion hinzu („Safety in the Microbiological Laboratory", von H. M. Darlow).

Membranfilter sind dünne, poröse, blattartige aus Zellulose, Estern oder ähnlichen Polymerprodukten aufgebaute Strukturen, die alle Partikel, die die Porengröße überschreiten an ihrer Oberfläche zurückhalten. Über Anwendung der Membrane in der Mikrobiologie wird im nächsten Beitrag ausführlich referiert („Membrane Filter Techniques in Microbiology", von J. G. Mulvany). Die Kultivierung von Mikroorganismen in flüssigen Nährmedien ist Inhalt des folgenden Kapitels („The Culture of Micro-organisms in Liquid Medium", von C. T. Calam). Die Wahl der Technik für Zellteilungsuntersuchungen wird einerseits durch den Organismus, andererseits durch die Art des Experiments bestimmt. Im allgemeinen ist die Klassifizierungsmethode, die über den physiologischen Zustand der Zellen Auskunft gibt, der Synchronisationsmethode vorzuziehen, bei der nur das Alter jedoch nicht der physiologische Zustand der Zellen bekannt ist („Methods for Studying the Microbial Division Cycle", von Ch. E. Helmstetter). Alle Kulturmethoden die in Kapitel 10 behandelt werden, zielen auf die Beobachtung einzelner Zellen und die Wechselwirkungen zwischen ihnen und ihrer Umgebung („Methods of Microculture", von L. B. Quensel). Im folgenden Beitrag wird über die Vorteile der Kultivierung von Mikroorganismen auf festen Nährböden referiert. Die Koloniebildung und Gestalt mancher Organismen auf festen Oberflächen liefert oft brauchbare Merkmale zu deren Identifizierung und Klassifikation („Solid and Solidified Growth Media in Microbiology", von R. C. Codner). Isolierung und Kultivierung einzelner Organismen sind Thema von Kapitel 12. Die beiden Arbeitsmethoden sind speziell für die Trennung von Rassen wertvoll, da das einzige absolut sichere Kriterium für die Reinheit einer Kultur die Gewißheit ist, daß sie nur von einer einzelnen Zelle ihren Ausgang genommen hat („The Isolation and Cultivation of Single Organisms", von K. I. Johnstone). Der Zweck folgenden Beitrages ist es, die Faktoren herauszustreichen, die die Gestalt der verschiedenartigsten Laborgegenstände beeinflußten („Design of Laboratory Fermenters", von N. Blakebrough). Über die Submers-Kultur von Bakteriophagen, genauer gesagt von Bakterien, da, wie bekannt, Viren unbedingt für ihr Wachstum lebende Organismen benötigen, befaßt sich Kapitel 14 („The Deep Culture of Bacteriophages", von K. Sargeant). Die folgenden beiden Beiträge geben Anhaltspunkte zu Wachstumsberechnungen im allgemeinen („Evaluation of Growth by Physical and Chemical Means", von M. F. Mallette) und bei Pilzen („The Evaluation of Mycelial Growth", von C. T. Calam). Die Zählung und Volumsbestimmung von Zellen ist Thema des 17. Beitrages („Counting and Sizing Micro-organisms with the Coulter Counter", von H. E. Kubitschek). Im vorletzten Kapitel wird über Messungen der Zellkonzentration, die entweder lebende und tote oder nur lebende Zellen erfassen und daher entweder als Gesamtkeimzahl oder als Lebendkeimzahl angegeben werden, ausführlich berichtet („Viable Counts and Viability", von J. R. Postgate). Der letzte Beitrag behandelt die Bestimmung und die Bedeutung der molaren Wachstumsausbeute („Determination and Significance of Molar Growth Yields", von A. H. Stouthamer).

Am Ende jedes Kapitels wird auf die neueste Literatur verwiesen. Die zahlreichen Abbildungen und Tabellen tragen wesentlich zum

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Verständnis der behandelten Themenkreise bei. Der Band schließt mit einer Aufzählung der erwähnten Autoren und einem ausführlichen Sachregister.

Vorliegende Beiträge, Beginn einer Reihe von Publikationen über die verschiedensten Methoden in der Mikrobiologie, werden mit ihrer Fülle von Daten allen jenen, die mit Mikroorganismen arbeiten, bald ein unentbehrlicher Helfer sein. G. Tuisl

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Schriftleiter Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl, sämtliche 1021 Wien 2, Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei Ges. m. b. H., 1131 Wien 14, Linzer Straße 16.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZBERICHTE
HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL
WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5
OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

| XLI. BAND | APRIL 1970 | Heft 3/4 |
|---|---|---|

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1969

Von Gertrud Glaeser

Der Bericht umfaßt die wichtigsten, durch Witterungsunbilden, Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen verursachten Schäden für die Zeit von November 1968 bis Oktober 1969. Als Unterlagen hierfür dienten die Meldungen des Berichterstatterdienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Fachpresse, der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz sowie die Monatsübersichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

## 1) Der Witterungsverlauf des Berichtsjahres

Aus einer Zusammenstellung von monatlichen Temperatur- und Niederschlagswerten in Tabelle 1 sind die allgemeinen Witterungstendenzen für die wichtigsten klimatisch unterschiedlichen Gebiete Österreichs zu ersehen; der Wetterablauf, der im Berichtsjahr durch eine Folge von länger anhaltenden Schön- und meist kürzeren Schlechtwetterperioden gekennzeichnet war, ist deutlicher aus einer graphischen Darstellung (Abbildung 1, mit Temperaturen und Niederschlägen beispielsweise für Wien) zu erkennen.

Während die Temperaturen im November und ab Mitte Jänner verbreitet über dem Durchschnitt lagen, war der Dezember, Februar und März im ganzen Bundesgebiet zu kalt. In den letzten Dezembertagen kam es in einigen Gebieten zu Nachttemperaturen von unter —20° C. Von November bis Februar lagen die Niederschlagswerte verbreitet unter dem Durchschnitt. Auffallend war in diesen Monaten die Niederschlagsverteilung: vor allem herrschte im Westen und Nordwesten des Landes Trockenheit, während im Süden und Osten (im November und Dezember nur im Süden) überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen fielen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1:

**Abweichung der Temperatur vom Durchschnitt 1901 bis 1950 in Grad Celsius**

(Mittel der Lufttemperatur in Grad Celsius)

| Monat \ Ort*) | W | L | I | F | G | K |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1968 XI. | +1·3 (5·7) | +0·9 (4·6) | +1·2 (4·5) | +0·4 (3·9) | +1·0 (4·1) | +1·2 (3·5) |
| XII. | —2·7 (—1·9) | —1·6 (—1·5) | —1·7 (—2·9) | —1·9 (—2·2) | —2·7 (—4·5) | —3·1 (—5·5) |
| 1969 I. | —0·6 (—1·6) | +0·6 (—0·9) | +1·7 (—1·0) | +1·1 (—1·4) | +0·3 (—3·4) | +0·9 (—3·9) |
| II. | —1·0 (—0·6) | —0·5 (—0·5) | —0·5 (—0·8) | —0·7 (—0·6) | —1·0 (—2·4) | —1·4 (—3·5) |
| III. | —2·2 (2·6) | —1·2 (3·5) | —0·1 (4·8) | —0·7 (3·9) | —1·7 (2·0) | —0·9 (2·6) |
| IV. | +1·1 (10·6) | +0·4 (9·7) | +0·3 (9·4) | —0·6 (7·9) | +0·3 (9·6) | —0·7 (8·0) |
| V. | +3·2 (17·5) | +1·6 (16·1) | +2·0 (15·8) | +1·4 (14·5) | +2·0 (16·4) | +1·9 (15·8) |
| VI. | —0·2 (17·2) | —1·3 (16·0) | —1·9 (14·8) | —2·1 (14·0) | —1·1 (16·6) | —1·2 (16·0) |
| VII. | +1·0 (20·3) | +1·1 (20·0) | +0·8 (18·8) | +1·3 (18·8) | —0·7 (18·8) | 0·0 (19·0) |
| VIII. | —0·5 (18·0) | —0·7 (17·4) | —1·1 (16·2) | —0·9 (16·0) | —1·6 (16·4) | —1·6 (16·3) |
| IX. | +0·9 (15·8) | +1·5 (16·2) | +1·5 (15·8) | +1·0 (14·7) | —0·1 (14·5) | +0·4 (14·6) |
| X. | +1·9 (11·4) | +1·3 (10·3) | +0·9 (10·0) | —0·4 (8·3) | —0·3 (9·0) | —0·2 (8·1) |

*) Wien = W, Linz = L, Innsbruck = I, Feldkirch = F, Graz = G, Klagenfurt = K.

Im Dezember war bis zum Eintritt des Schneefalles der Boden meist gefroren. Während des ganzen Jänners lag — von örtlichen Abweichungen abgesehen — fast im ganzen Bundesgebiet eine geschlossene Schneedecke, die meist den halben Februar und an einigen Tagen im März in den Niederungen erhalten blieb. Nach dem allgemein kalten und im Osten zu niederschlagsreichen März (die Niederschläge betrugen zum Beispiel in Neusiedl am See 188% des Normalwertes), folgten im April starke

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

**Niederschlagsmengen in Prozenten des Durchschnittes 1901 bis 1950**

(Niederschlagshöhe in Millimeter)

| Ort*) / Monat | W | L | I | F | G | K |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1968 XI. | 75 (40) | 44 (23) | 58 (32) | 27 (18) | 142 (81) | 134 (110) |
| XII. | 84 (42) | 54 (30) | 53 (28) | 71 (48) | 69 (35) | 91 (52) |
| 1969 I. | 125 (50) | 70 (40) | 93 (50) | 92 (61) | 168 (57) | 119 (50) |
| II. | 138 (55) | 54 (27) | 35 (15) | 95 (53) | 212 (70) | 223 (89) |
| III. | 133 (57) | 73 (35) | 48 (22) | 45 (30) | 163 (67) | 69 (37) |
| IV. | 33 (18) | 66 (43) | 84 (46) | 106 (89) | 54 (33) | 76 (59) |
| V. | 42 (30) | 44 (37) | 94 (72) | 64 (69) | 45 (37) | 66 (61) |
| VI. | 233 (156) | 147 (146) | 90 (94) | 126 (172) | 111 (130) | 97 (113) |
| VII. | 50 (42) | 29 (35) | 109 (139) | 69 (113) | 97 (122) | 113 (128) |
| VIII. | 97 (67) | 72 (68) | 108 (127) | 136 (209) | 145 (146) | 164 (192) |
| IX. | 55 (30) | 84 (62) | 90 (74) | 30 (34) | 99 (95) | 66 (67) |
| X. | 14 (8) | 7 (4) | 11 (7) | 30 (23) | 37 (29) | 21 (20) |

Temperaturschwankungen und im Osten des Landes eine ausgesprochene Trockenperiode. Am 19. April kam es sogar in den Niederungen noch zu starken Schneeschauern. In der letzten Dekade des Monats setzte dann eine kräftige Erwärmung ein, die Mitte Mai zu einer hochsommerlichen Wärmespitze (34° C in Landeck!) führte. Auch im Mai hielt die Trockenheit in den östlichen Bundesgebieten an. Der Juni hingegen war im allgemeinen zu kühl und vor allem im Osten zu niederschlagsreich (örtliche Regenmengen bis 250% des Normalwertes). Die durchschnittlichen Tagesmitteltemperaturen entsprachen im Juli der Norm, im August unterdurchschnittlichen Werten. Die Niederschlagsmengen waren im Juli zumeist unternormal, nur in Kärnten und in Teilen der Steiermark übernormal, im August großteils über dem Durchschnitt. Ab Mitte der zweiten

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Julidekade setzte eine hochsommerliche Schönwetterperiode ein, die bis Mitte August dauerte. In der zweiten Augusthälfte folgte eine sehr kalte, regnerische Witterungsperiode mit stark unterschiedlicher Niederschlagsverteilung. In der Nähe von Dornbirn wurde zum Beispiel der Rekordwert von 436 mm Niederschlagssumme erreicht. Der September war im großen und ganzen niederschlagsarm und zu warm. Nur gegen Ende der zweiten Dekade regnete es und lagen die Temperaturen unter dem Durchschnitt. Besonders die nördlichen Landesteile empfingen zu wenig Niederschläge, während es in der Steiermark zum Teil überdurchschnittliche Niederschlagsmengen gab. Auch der Oktober war fast durchwegs überdurchschnittlich warm und trocken. Die Monatsniederschlagshöhen erreichten nirgends mehr als 50% des Normalwertes und blieben örtlich sogar wesentlich unter 10%.

## 2) Schadensursachen im Jahre 1969

### Allgemeines

Die Winterungen litten sowohl durch strenge Kahlfröste im Dezember als auch durch den lange anhaltenden Winter gebietsweise stärker. Ein rasches Abtauen der Schneedecke in den letzten Februartagen führte vielfach zu Nässestauungen, da der Boden in tieferen Schichten noch fest gefroren war. Örtlich entwickelten sich durch Wiederzufrieren ausgedehnte Harschdecken. Diese Unbilden verursachten an den Wintersaaten Erstickungsschäden, die im Frühjahr als Vergilbungs- bzw. Absterbeerscheinungen zu erkennen waren. Starke Temperaturschwankungen (mit Frosttemperaturen bis zu —15° C) verursachten — insbesondere in Oberösterreich — relativ starke Rindenschäden an Obstbäumen und Frostschäden an Wintersalat, während im Burgenland in diesen Kulturen nur unbedeutende Schäden auftraten. Durch neuerliche Schneefälle in der zweiten Märzhälfte und nachfolgende Bodennässe (stellenweise Schmelzwasserseen auf den Feldern) mußte mit dem Frühjahrsanbau noch zugewartet werden und kam es zu Rückständen bei sämtlichen Arbeiten in Obst- und Weingärten. Auch die wechselhafte und kühle Witterung der ersten beiden Aprildekaden hatte eine weitere Verzögerung des Frühjahrsanbaues und nur eine langsame Vegetationsentwicklung zur Folge. Ein kräftiger Kälteeinbruch mit Schneefällen um Mitte April verursachte gebietsweise Spätfrostschäden an Rübe (Marchfeld) und an Blütenknospen von Obstbäumen. Die lange anhaltende Schneedecke im Osten des Bundesgebietes führte hier zu einem überraschenden Auftreten von Schneeschimmel (Fusarium nivala) und Typhulafäule (Typhula incarnata); die gleiche Ursache hat auch das im Berichtsjahr ungewöhnliche Vorkommen des Zwergsteinbrandes in demselben Gebiet. Infolge der ungünstigen Frühjahrswitterung kam es bei Jungpflanzenanzuchten in gärtnerischen Betrieben vielfach zu schwacher Entwicklung der Pflanzen bzw. deren Ausfall durch Krankheiten (Umfallkrankheit). Da die Vegetations-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

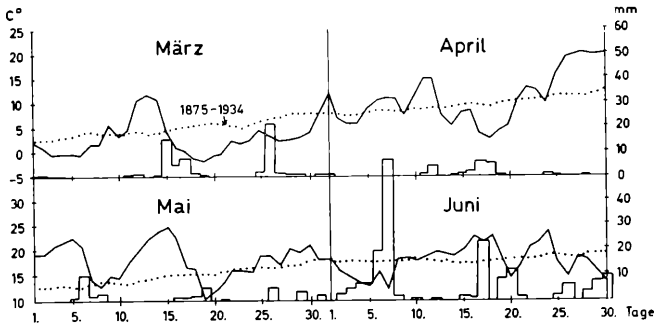
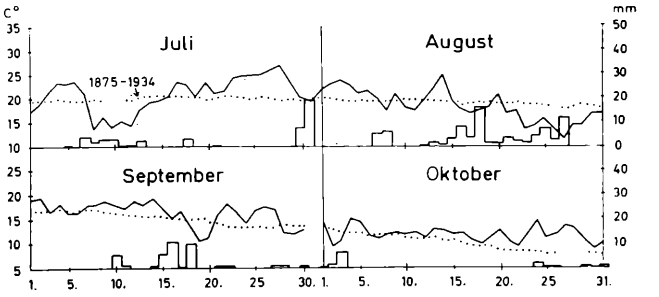



Abb. 1: Tagesmitteltemperaturen in Grad Celsius (zum Vergleich Durchschnittswerte von 1875 bis 1936) und Niederschlagsmengen in Millimeter für Wien (entnommen der Monatsübersicht der Witterung für Österreich, herausgegeben von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien)




entwicklung auch auf den Grünlandflächen sehr langsam vor sich ging, machte sich in rauheren Lagen in weiterer Folge Futtermangel bemerkbar.

Mit der Wetterverbesserung und der kräftigen Erwärmung in der letzten Aprildekade entwickelte sich die Vegetation sprunghaft; die Obstbäume blühten in rascher Folge nacheinander auf und der Bienenflug war reichlich. Das im Mai anhaltende Schönwetter mit zum Teil hochsommerlichen Temperaturen wurde durch zwei kurzzeitige Schlechtwettereinbrüche mit starken Abkühlungen unterbrochen. Diese extremen Witterungsbedingungen führten zu zahlreichen Gewittern mit gebietsweise starken Hagelschlägen, die in den ersten Maitagen in fast allen Bundesländern, in der zweiten Dekade vor allem im Poysdorfer Weinbaugebiet (Niederösterreich), in der Steiermark und in Kärnten stärkere Schäden anrichteten. Vor allem wurden Reben, Schwarze Johannisbeere, Winterroggen und junge Maisbestände stärker betroffen. Die überdurchschnittlich hohen Temperaturen und die Trockenheit im Mai führten in der Vegetationsentwicklung einen großen Vorsprung — von etwa 8 bis 10 Tagen — herbei, das Wintergetreide z. B. blühte bereits Mitte

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Mai. Die Sommerungen entwickelten sich, soweit sie rechtzeitig angebaut werden konnten, gut; spät angebaute hingegen litten auf leichten Böden oder an sonnseitigen Lagen häufig unter Trockenheit. Auch die Entwicklung der Erbsen war durch die Trockenheit gehemmt und im Grünland machten sich bei der Heuernte Ertragseinbußen geltend. Das Schönwetter begünstigte sehr das Auftreten von Schädlingen. Insbesondere kam es zu einer starken Maikäferplage, einem frühen Erscheinen von Blattläusen und gebietsweise zu stärkeren Drahtwurmschäden, vor allem an Maisflächen. Im Juni wechselte sommerlich warme Witterung mit kürzeren nassen, empfindlich kühlen Perioden ab. Vereinzelte Hagelschläge verursachten in den südlichen Landesteilen zum Teil beträchtlichen Schaden. Infolge der häufigen, zum Teil ausgiebigen Niederschläge erholten sich die Kulturen nach der langen Trockenperiode weitgehend, nur die Sommer- und Wintergetreidebestände hatten in Niederösterreich gebietsweise auf stark exponierten Lagen starke Trockenheitsschäden aufzuweisen. Auf den durch Trockenheit im Wachstum zurückgebliebenen Kleeschlägen war es zu einem starken Unkrautbefall gekommen. Die Niederschlagshäufigkeit begünstigte die Ausbreitung von Pilz- und Bakterienkrankheiten; besonders beeinträchtigte eine verstärkte Fruchtfäule die Qualität der Erdbeeren. Ein vor und während der Rebblüte aufgetretener Kälterückschlag mit reichlichen Niederschlägen löste bei mehreren Rebsorten, vor allem bei Muskat Ottonel und Neuburger, starke Verrieselungsschäden aus. In extremen Kalklagen führten die Temperaturschwankungen zu ausgeprägten Chloroseerscheinungen. Mit dem Aufklaren nach dem Regen traten in exponierten Lagen Minustemperaturen auf, die Frostschäden an Kartoffelbeständen und empfindlichen Gemüsen verursachten. Freilandgurken hatten zudem noch stark unter stürmischen Winden zu leiden.

Im Weinbau kam es außerdem noch zu einem verstärkten Auftreten wuchsstoffgeschädigter Rebpflanzen, das im Berichtsjahr auf drei grundsätzliche Faktoren zurückzuführen war:

1. verstärkte Abtrift durch Thermik,
2. massiertes Spritzen in einer relativ kurzen Zeitspanne und
3. erhöhte Empfindlichkeit der Reben infolge lange anhaltender Trockenheit im April-Mai.

Nach wechselhafter Witterung in der ersten Julihälfte kam es in der letzten Dekade zu einer hochsommerlichen Hitzeperiode, die abgeschwächt bis Mitte August anhielt. Das Getreide reifte rasch heran und konnte großteils bis Ende Juli geerntet werden. Örtlich starkes Lagern des Getreides war teils witterungs- teils parasitär bedingt. Gebietsweise kam es in einigen Kulturen zu Trockenheitsschäden, wie zum Beispiel Fruchtfall von Äpfeln und Birnen, Kleinbleiben von Marillen und Schäden an Rebstöcken in Extremlagen, wobei vielfach die reifenden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Trauben zäh wurden. Bis Ende der regenarmen Periode traten auf unberegneten Zuckerrüben- und Futterrübenfeldern in manchen Gebieten (besonders im östlichen Niederösterreich und im Burgenland) Entwicklungsdepressionen auf und kam es vor allem im Burgenland auf schottrigen Böden an Mais und zum Teil in Sonnenblumenbeständen zu Trockenheitsschäden. Die mit dem Wettersturz Mitte August auftretenden starken Gewitter richteten gebietsweise, vornehmlich durch Hagelschläge stärkere Schäden an (vor allem in der Steiermark). Heftige Regenfälle in der letzten Augustwoche brachten wohl die ersehnten Niederschlagsmengen, verursachten jedoch zum Beispiel an Tomaten und Industriepaprika ein Platzen der Früchte und begünstigten die Ausbreitung von Pilzkrankheiten; an früh herangereiften Rebsorten, wie Müller Thurgau, Weißburgunder, Muskat-Ottonel und Muskateller trat gebietsweise starke Traubenfäule auf. In der Steiermark knickte eine Sturmkatastrophe große Teile von Edelobstanlagen im Gebiet östlich von Graz, bzw. es wurden die Früchte abgeschüttelt.

Während die Schönwetterperioden zu Beginn und Ende September die Erntemaßnahmen und den Anbau der Wintersaaten begünstigten, führten die ausgiebigen Niederschläge um die Monatsmitte zu einer weiteren stärkeren Ausbreitung von Pilzkrankheiten, insbesondere im Gemüsebau und Weinbau (Botrytis). Infolge des überaus trockenen Oktoberwetters erreichten Zuckerrüben und Wein besonders hohe Zuckergrade; während die Trockenheit die Weinlese begünstigte, erschwerte sie die Rübenernte gebietsweise, wobei teilweise auch gewisse Mengenverluste durch Abreißen der Wurzeln auftraten. Wegen der extremen Trockenheit und Härte des Bodens konnten die Felder in den Hauptanbaugebieten im Osten Österreichs vielfach nicht geackert und bestellt werden, bzw. ging der Winterweizen nur unregelmäßig und schütter oder überhaupt nicht auf. Auch für die Frühjahrssaat 1970 (Gerste, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln) sind die Voraussetzungen meist ungünstig, weil durch tiefe Herbstackerung die Saat hätte vorbereitet werden müssen. Trockenheitsbedingt fand ein verfrühter Blattfall der Bäume und Sträucher statt.

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich interessante Schadensursachen angeführt. Die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens sind naturgemäß unvollständig und quantitativ ungleichwertig, weshalb die Kennziffern die tatsächliche Situation nur annähernd kennzeichnen. Die erste Ziffer bringt die Stärke des Auftretens zum Ausdruck (1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark, 4 = sehr stark), die zweite Ziffer die Ausdehnung (1 = lokal, 2 = in größeren Gebieten, 3 = zumindest im größten Teil des Anbaugebietes).

Fehlen bei einem Lokalauftreten in größeren Gebieten Ortsangaben, so lagen einige bis viele, aber mehr oder minder begrenzte Befallsstellen im ganzen Anbaugebiet vor.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Abkürzungen für die Namen der Bundesländer: W (Wien), NÖ (Niederösterreich), OÖ (Oberösterreich), B (Burgenland), St (Steiermark), K (Kärnten), S (Salzburg), T (Tirol), V (Vorarlberg).

## Verschiedene Kulturen

Blattläuse *(Aphididae):* 3/2. Besonders im Rüben- und Gemüsebau.

Drahtwurm *(Agriotes sp.):* 3/2. Vor allem in NÖ (Marchfeld) auf Maisflächen, ferner in der St und zum Teil im B.

Grauschimmel *(Botrytis cinerea):* 2—3/2. In der Jungpflanzenaufzucht.

Keimlingskrankheiten (verschiedene Pilze und Bakterien): 2/2. Infolge schlechter Witterung im April sehr verbreitet.

Maikäfer *(Melolontha melolontha* und *M. hippocastani):* 4/2. Starkes Maikäferjahr. Besonders starkes Auftreten im B (Seewinkel) in T (oberes Inntal) und NÖ (in einzelnen Gebieten des Bez. Mistelbach).

Schnecken *(Agrolimax agrestis):* 3/2. Insbesondere in OÖ nach den Juni-Niederschlägen.

Tausendfüßler *(Diplopoda):* 3/2. Besonders an Jungpflanzen in Glashäusern in NÖ, OÖ und St.

Vögel:

Amsel *(Turdus merula)* und Stare *(Sturnus vulgaris):* 3/2. An Obst und Wein.

Krähenvögel (Dolen) *(Corvus monedula, C. c. corone, C. corone cornix* und *C. frugilegus):* 3/2. Besonders an Maissaaten, OÖ.

Werre *(Gryllotalpa vulgaris):* 2—3/2. In verschiedenen Kulturen gebietsweise stärker schädigend, vor allem in OÖ, St, B.

Wurzelgallenälchen *(Meloidogyne sp.):* 3/2. In Glashäusern an Zier- und Gemüsepflanzen, vor allem in W, K, OÖ.

Wanzen *(Heteroptera):* 3/2. Im pannonischen Gebiet in allen Kulturen.

Zikaden *(Cicadina):* 3/3. Im Obst-, Zierpflanzen- und Gemüsebau.

## Feldbau

Getreide

Blattwespe *(Dolerus gonager):* 3/1. In NÖ (Gebiet von Stockerau).

Brachfliege *(Phorbia coarctata):* 3/1.

Braunfleckigkeit der Gerste *(Helminthosporium sativum):* 2/2. St, K.

Braunrost des Weizens und Roggens *(Puccinia triticina* und *P. dispersa):* 2—3/3.

Gersten- und Weizenflugbrand *(Ustilago nuda* und *U. tritici):* 3/3.

Getreidehähnchen *(Lema melanopus* und *L. lichenis):* 3/3.

Getreidemehltau *(Erysiphe graminis):* 2—3/3.

Maisbeulenbrand *(Ustilago zeae):* 3/2.

Maiszünsler *(Ostrinia nubilalis):* 1—2/3; unterdurchschnittlicher Befall.

Minierfliege *(Agromyza megalopsis):* 3/1. Im Gebiet von Hohenau (NÖ).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Schneeschimmel und Typhulafäule (*Fusarium nivale* und *Typhula incarnata):* 3/2. Ausnahmsweise auch im pannonischen Klimagebiet stärkeres Vorkommen.

Schwarzrost (*Puccinia graminis):* 4/2. Frühe Infektionen.

Septoria-Spelzenbräune (*Septoria nodorum):* 2—3/2.

Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum):* 1/1. Im Berichtsjahr auffallend verbreitetes Vorkommen der sonst seltenen Krankheit.

Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa):* 3/1. Infolge des langen Winters auch im östlichen Bundesgebiet, wo normalerweise keine geeigneten Bedingungen für die Entwicklung der Pilzkrankheit gegeben sind.

## Kartoffel

Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata):* 3/2. Im östlichen und südlichen Bundesgebiet und in V.

Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans):* 2/2.

Schwarzbeinigkeit der Kartoffel (*Bacterium phytophthorum):* 3/1 im Waldviertel (NÖ).

Verschieden Kartoffelvirosen: 2/2.

## Futter- und Zuckerrübe

Cercospora-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola):* 2/2 nur in der St, sonst schwächeres Auftreten.

Echter Mehltau der Rübe (*Erysiphe betae):* 2/2. Im östlichen NÖ.

Nebliger Schildkäfer (*Cassida nebulosa* u. a): 4/1. Ausgesprochen lokal starkes Auftreten in Ober-Kreuzstetten (NÖ) und Neusiedl/See (B).

Rübenerdfloh (vor allem *Chaetocnema concinna):* 3/1. In verschiedenen Gebieten.

Schwarze Rübenlaus (*Aphis fabae):* 4/3.

Viröse Rübenvergilbung (*Beta-Virus 4 Holmes):* 3/2.

Wurzelbrand (*Phoma betae, Pythium debaryanum* u. a.): 3/1. An Futterrüben in V.

## Futterpflanzen- und Sonderkulturen

Blauschimmel an Tabak (*Peronospora tabacina):* 1/1. B, St, OÖ.

Kleespitzmäuschen (*Apion spp.):* 3/1. In NÖ (Ebergassing).

Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae):* 3/2. Im östlichen Bundesgebiet an Raps.

Kohltriebrüßler, Großer und Kleiner (*Ceuthorrhynchus napi* und *C. quadridens):* 4/2. Infolge der Winterschäden an Raps hat sich der Triebrüßlerbefall sehr ungünstig ausgewirkt.

Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus):* 2/3.

Rübsenblattwespe (*Athalia rosae):* 4/2. Insbesondere in der St und in OÖ an Lihoraps, Chinakohl und auch an Kren.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

## Gemüsebau

Bakterienwelke der Tomate *(Bacterium michiganense):* 3/1.

Bohnenfliege *(Phorbia platura):* 3/3.

Brennen oder Randen des Salates (nichtparasitär): 3/1. Im April in Wiener Gärtnereien.

Cercosporella-Blattfleckenkrankheit auf Chinakohl *(Cercosporella brassicae):* 2/2 OÖ und St.

Falscher Mehltau an Salat *(Bremia lactucae):* 2/2.

Falscher Mehltau der Kohlgewächse *(Peronospora brassicae):* 2—3/2.

Fettfleckenkrankheit der Bohne *(Pseudomonas phaseolicola):* 2—3/1, W, St.

Gurkenmehltau *(Erysiphe cichoracearum):* 3/3. Im Feldbau und unter Glas.

Kohldrehmücke *(Contarinia nasturtii):* 3/1. OÖ.

Kohlerdfloh *(Phyllotreta spp.):* 3/2.

Kohleule *(Barathra brassicae):* 3/2.

Kohlfliege *(Phorbia brassicae):* 3/3, W, NÖ, OÖ.

Kohlhernie *(Plasmodoiphora brassicae):* 3/1. An Chinakohl in der St.

Kohllaus *(Brevicoryne brassicae):* 3/2.

Kohlmottenlaus *(Aleurodes proletella):* 3/3.

Kohlweißling *(Pieris brassicae):* 3/2.

Rettichfliege *(Phorbia floralis):* 3/2. NÖ, W, B.

Septoria-Blattfleckenkrankheit der Sellerie *(Septoria apii):* 3/1. Sehr spätes Auftreten.

Septoria-Blattfleckenkrankheit der Tomate *(Septoria lycopersici):* 3/1. W.

Sellerieffliege *(Philophylla heraclei):* 2/2 OÖ.

Verticillium-Welke *(Verticillium sp.):* 2/1. An Gurken und Paprika in W.

Zwiebelfliege *(Phorbia antiqua):* 3/2.

Zwiebelminiermotte *(Acrolepia assectella):* 2—3/2. Im Gebiet von W und Linz/OÖ.

## Zierpflanzenbau

Blattrollrosenblattwespe *(Plennocampa pusilla):* 3/2. W, NÖ.

Kräuselkrankheit der Aster (durch *Brachycaudus helichrysi):* 3/1, wie auch in den vergangenen Jahren.

Rosenmehltau *(Sphaerotheca pannosa var. rosae):* 3/2.

Rosenrost *(Phragmidium mucronatum):* 3/3.

Sternrußtau der Rose *(Marssonina rosae):* 3/2.

Welke- und Fußkrankheit der Aster *(Fusarium oxysporum):* 3/1, S und NÖ.

Weißer Chrysanthemenrost *(Puccinia horiana):* 3/1. W und St.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Amerikanischer Stachelbeermehltau *(Sphaerotheca mors uvae):* 3/2, an Schwarzen Johannisbeeren.

Apfelblattminiermotte *(Nepticula malella):* 2/2. Vor allem in den Bundesländern: St, T, B und W.

Apfelmehltau *(Podosphaera leucotricha):* 3/3.

Apfelwickler *(Carpocapsa pomonella):* 3—4/3. Während der ganzen Vegetation ständiger Flug.

Birnblattsauger *(Psylla pirisuga):* 3/2

Birntriebwespe *(Janus compressus):* 3/2.

Blatt-Taschenmotte *(Lithocolletis blancardella):* 2/2. Befallszunahme.

Gespinstmotten *(Hyponomeutidae):* 3/1. In trockeneren Lagen im Westen Tirols an Steinobst.

Grauschimmel an Erdbeeren *(Botrytis cinerea):* 3/2.

Johannisbeerblattgallmücke *(Dasyneura tetensi):* 1—2/2. St und OÖ.

Johannisbeergallmilbe *(Eriophyes ribis):* 2—3/3.

Kirschblütenmotte *(Agyresthia ephipiella):* 2/1. Im Bez. Mattersburg (B).

Mittelmeerfruchtfliege *(Ceratitis capitata):* 1/1. Vereinzelt im Wiener Obstbaugebiet.

Monilia-Fruchtfäule *(Monilinia fructigena):* 3/2.

Obstbaum-Miniermotte *(Lyonetia clerkella):* 1—2/2. Vorkommen gegenüber dem Vorjahr verringert.

Obstbaumspinnmilbe *(Panonychus ulmi):* 2—3/3.

Braune Spinnmilbe *(Bryobia rubrioculus):* 2/2. Vor allem in unbehandelten Anlagen, vorwiegend im Streuobstbau.

Pfirsichmotte *(Anarsia lineatella):* 2/2. In Marillen- und Pfirsichanbaugebieten.

Pflaumenwickler *(Grapholita funebrana):* 2—3/3.

Regenfleckenkrankheit *(Gloeodes pomigena* und *Leptothyrium pomi):* 2/2. St.

Sägewespen *(Hoplocampa minuta, H. brevis* und *H. testudinea):* 3/2.

San-José-Schildlaus *(Quadraspidiotus perniciosus):* 3/3.

Säulchenrost *(Cronartium ribicola):* 3/2.

Schrotschußkrankheit *(Clasterosporium carpophilum):* 2/2.

Schorf des Kernobstes *(Venturia-Arten):* 2/2.

Sprühfleckenkrankheit der Kirsche *(Cylindrosporium padi):* 2/1.

Traubenkirschengespinstmotte *(Hyponomeuta padellus):* 4/1. An Zwetschken in T (Inntal).

Weißer Bärenspinner *(Hyphantria cunea):* 2/2.

Wickler an Johannisbeeren *(Pandemis ribeana):* 4/2. In T.

Nichtparasitäre Schäden an Äpfeln, wie Jonathanflecke, Lentizellenröte und Stippigkeit und „Papiernüsse" (nichtinfektiöse Schädigung von Walnüssen): 2/2.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

## Weinbau

Grauschimmel *(Botrytis cinerea):* 3/2. Häufiges Absterben von Gescheinen oder Gescheinsteilen; Stielfäule insbesondere an Riesling. In der St gebietsweise starke Traubenfäule der Frühsorten, besonders bei Müller Thurgaureben.

Kräuselmilben *(Phyllocoptes vitis* und *Epitrimerus vitis):* 3/2.

Peronospora *(Plasmopara viticola):* Spätperonosporabefall (Wipfeltriebe) in der St.

Roter Brenner *(Pseudopeziza tracheiphila):* 4/2. Weit verbreitet, gebietsweise sehr starkes Auftreten. Mehrere Infektionsschübe.

Stiellähme (physiologische Erkrankung): 3/1. Besonders in der St und im B.

Traubenwickler, Einbindiger und Bekreuzter *(Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana):* 2/3.

Weinblattfilzmilbe *(Eriophyes vitis):* 3/3.

## Vorratsschädlinge

Brotkäfer *(Stegobium paniceum)* und Mehlkäfer *(Tenebrio molitor):* 3/1. In einzelnen Wiener Haushalten in größeren Mengen aufgetreten.

## Zusammenfassung

Infolge des lange andauernden Winters litten Wintergetreide und -Raps und kam es gebietsweise auch zu Rindenschäden an Obstbäumen. Sehr warme und niederschlagsarme Perioden im Frühjahr und Hochsommer verursachten gebietsweise in einigen Kulturen stärkere Trockenheitsschäden und begünstigten das Auftreten von Schädlingen. Kälterückschläge und Regen während der Weinblüte führte bei mehreren Weißweinsorten zu starken Verrieselungsschäden. Häufigere Niederschläge in der zweiten Juni- und Augusthälfte sowie Anfang Juli und Mitte September bewirkten eine stärkere Ausbreitung von Pilzkrankheiten.

Folgende Schädlinge waren im Berichtsjahr besonders aufgefallen: Blattläuse, insbesondere die Rübenblattlaus *(Aphis fabae),* Drahtwürmer *Agriotes sp.),* Maikäfer *(Melolontha melolontha* und *M. hippocastani),* Kartoffelkäfer *(Leptinotarsa decemlineata),* Getreidehähnchen *(Lema melanopus* und *L. lichenis),* Rübsenblattwespe *(Athalia rosae),* Kohl-, Bohnen-, und Sellerieffliege *(Phorbia brassicae, P. antiqua, Philophylla heraclei),* Kohlweißling *(Pieris brassicae),* Apfel- und Pflaumenwickler *(Carpocapsa pomonella* und *Grapholitha funebrana),* Obstbaumspinnmilbe *(Panonychus ulmi),* San-José-Schildlaus *(Quadraspidiotus perniciosus),* Traubenwickler, Einbindiger und Bekreuzter *(Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana)* und Weinblattfilzmilbe *(Eriophyes vitis).*

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

An Pilzkrankheiten traten in stärkerem Ausmaß auf: Gersten- und Weizenflugbrand *(Ustilago nuda* und *U. tritici),* Schwarzrost *(Puccinia graminis),* Gurkenmehltau *(Erysiphe cichoracearum),* Falscher Mehltau der Kohlgewächse *(Peronospora brassicae),* Rosenrost *(Phragmidium mucronatum),* Apfelmehltau *(Podosphaera leucotricha),* Amerikanischer Stachelbeermehltau an Schwarzen Johannisbeeren *(Sphaerotheca mors uvae),* Monilia Fruchtfäule *(Monilinia fructigena),* Roter Brenner *(Pseudopeziza tracheiphila),* Botrytis-Stiel- und Traubenfäule *(Botrytis cinerea).* — Von besonderem Interesse ist das außergewöhnliche Auftreten von Schneeschimmel *(Fusarium nivale),* Typhulafäule *(Typhula incarnata)* und Zwergsteinbrand *(Tilletia controversa)* im pannonischen Klimagebiet, das mit der langen Schneelage auch im Osten des Bundesgebietes im Berichtsjahr zusammenhängt.

Durch intensive Blattlausflüge kam es allgemein zu einer starken Verbreitung der Virösen Rübenvergilbung *(Beta Virus 4 Holmes).* Häufig waren Brot- und Mehlkäfer *(Stegobium paniceum* und *Tenebrio molitor)* als Vorratsschädlinge in Wiener Haushalten zu finden.

## Summary

Winter grain crops and rape suffered by the prolongated winter. In some areas, bark damages on fruit trees were caused by the frost. In spring and mid-summer very warm and dry periods caused regionally more extensive draught damages in some cultures and favoured the occurance of pests. Cold weather and rain during the flowering time of wine caused "running off" in several white wine varieties. Frequent rain in the second half of June and August, the beginning of July, and the middle of September induced a wide spread of diseases.

The following pests occurred pronounced in the year under report: *Aphididae,* especially *Aphis fabae, Agriotes sp., Melolontha melolontha* and *M. hippocastani, Leptinotarsa decemlineata, Lema melanopus* and *L. lichenis, Athalia rosae, Phorbia brassicae, P. antiqua, Philophylla heraclei, Pieris brassicae, Carpocapsa pomonella* and *Grapholitha funebrana, Panonychus ulmi, Quadraspidiotus perniciosus, Hyphantria cunea, Clysia ambiguella, Polychrosis botrana* and *Eriophyes vitis.*

The following diseases appeared to a larger extent: *Ustilago nuda* and *U. tritici, Puccinia graminis, Erysiphe cichoracearum, Peronospora brassicae, Phragmidium mucronatum, Podosphaera leucotricha, Spaerotheca mors uvae, Monilinia fructigena, Pseudopeziza tracheiphila* and *Botrytis cinerea* on wine.

In the pannonic region the extraordinary occurence of *Fusarium nivale, Typhula incarnata* and *Tilletia controversa* is of special interest. It can be attributed to the lasting snow cover in the eastern part of Austria.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Due to an intensive flying activity of *aphids Beta Virus 4 Holmes* was widely spread.

*Stegobium paniceum* and *Tenebrio molitor* were recorded frequently in Vienna.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Elektrisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät) in neuer Schaltung

Von W. Zislavsky

## 1. Einleitung

Im Jahre 1959 wurde in Österreich mit der Errichtung eines Schorfwarndienstes begonnen (Vukovits 1959). Die hier zunächst an zahlreichen Versuchs- bzw. Beobachtungsstätten eingesetzte Hiltner'sche Tauwaage (Zislavsky 1960, 1961 a) lieferte zwar durchaus brauchbare Resultate, erwies sich jedoch gegenüber Wind als überaus störungsanfällig. Es wurden daher Bestrebungen unternommen, der Blattnässedauerregistrierung ein geeigneteres Meßprinzip zu Grunde zu legen. Als Ergebnis dieser Bemühungen konnte im Jahre 1961 in vorläufiger Mitteilung eine erste provisorische Laboreinrichtung zur Registrierung der Blattnässedauer vorgestellt werden (Zislavsky 1961 b, 1962 a).

Dieses relativ einfache Gerät (jetzt nachträglich als Typ 1 bezeichnet) besaß wie die späteren serienreifen Geräte einen im Freien angebrachten Nässefühler mit Drahtüberspannung (damals aus Holz), sowie ein Verstärkerelement und eine Registriereinrichtung. Das Verstärkerelement dieses ersten Gerätes bestand nur aus einer einzigen Transistorstufe; das von dieser Stufe betriebene hochempfindliche Relais schaltete seinerseits die Photoregistriereinrichtung in Form eines über ein Photopapier gleitenden Lämpchens mit Lichtpunktschablone. Das betreffende Gerät erfüllte seinen Zweck, die störungsfreie Messung auch kurzer Nässeperioden, außerordentlich gut. Für die praktische Ausrüstung der Warndienststationen eignete es sich jedoch zufolge seiner mehr behelfsmäßigen Konstruktionsform jedoch nicht.

Weitere Versuche und Maßnahmen zur Schaffung eines robusten, praxisgerechten Gerätes (welches zunächst im Schorfwarndienst eingesetzt werden sollte) führten dazu, daß noch im Jahre 1961 ein Prototyp eines serienreifen, alle Baugruppen in sich vereinenden Gerätes fertiggestellt werden konnte (Zislavsky 1962 b, 1962 c, 1964). Die nach diesem Prototyp im Herbst 1962 verfertigte Geräteserie [=Typ 2*)] wurde im Jahre 1963 an zahlreichen Beobachtungsstationen im Schorfwarndienst und später versuchsweise auch im Weinbau zur Überwachung bzw. Erforschung von Infektionen der Rebenperonospora (*Plasmopara*

*) Frühere Bezeichnung bzw. Untergliederung von Typ 2: Typ NB=Netz- und Batteriebetrieb, Typ N=nur Netzbetrieb.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

*viticola)* eingesetzt. Dieses als BNR-Gerät (**B**latt-**N**ässe-**R**egistriergerät) bezeichnete Gerät war mit einem zweistufigen Transistorverstärker in der Bestückung OC 71, OC 72 (zur Verstärkung des nur einige Mikroampère betragenden Fühlerstromes) und einem Siemens-Kammrelais einer Ansprechempfindlichkeit von 24 mA aufgebaut. Als Fühler wurde ein mit dünnen Drähten überspanntes PVC-Plättchen verwendet. Die erforderlichen 6 V = Batteriespannung, wurden von einem eingebauten Transformator nebst Gleichrichter und Spannungsstabilisierung (einstufig, transistorgeregelt) erzeugt, bzw. konnte bei fehlender oder ausfallender Netzspannung über ein automatisch in Tätigkeit gesetztes Umschaltrelais die betreffende Spannung auch einer äußeren Gleichspannungsquelle (6-V-Akkumulator) entnommen werden. Als Schreibsystem diente bei dieser Geräteserie zunächst eine Tintenfeder-Magnetschreibeinheit mit selbstabschaltenden Spulenstromkontakten, bzw. bei für reinen Netzbetrieb vorgesehenen Geräten, ein in gleicher Weise durch magnetische Auslenkung betätigtes 200-V-Funkenschreibsystem, das jeweils nach einer Trommelumdrehung von 2 Tagen auf eine um 1 cm tiefer liegende Schreibbahn abfiel, so daß das Registrierpapier in 4 geraden Linien à 2 Tagen beschrieben wurde. Die Umschaltekontakte der Schreibspulen boten bei dieser Gerätevariante (Typ 2) gelegentlich Anlaß zu Störungen, so daß in der Folge dann von diesem elektromechanischen Schreibsystem abgegangen und das rein elektrische Funkenschreibsystem bevorzugt wurde. Als erste Maßnahme in dieser Hinsicht wurden die nur für reinen Netzbetrieb mit 200-V-Funkenschreibern versehenen Geräte dahingehend umgebaut, daß keine mechanische Auslenkung des Schreibstiftes, sondern nur mehr ein Ein-/Abschalten der Schreibspannung bei Nässe/Trockenheit erfolgte. Nässe war dadurch als dunkle Linie erkennbar, wogegen bei Trockenheit keine Registrierung erfolgte. Die Erfahrungen mit dieser Gerätevariante zeigten, daß bei dieser Art der Registrierung das Schreiben in 4 untereinanderliegenden Zeilen von Nachteil war, da bei fehlender Schreiblinie (Trockenheit) der Zeitpunkt des Abfallens des Schreibwagens zur nächsten Zeile nicht immer eindeutig oder leicht feststellbar war.

All diese Erfahrungen wurden beim Bau einer weiteren Geräteserie berücksichtigt (= Typ 3) (Zislavsky 1964). Bei diesem Gerätetyp, dessen Elektronik — identisch mit jener von Typ 2 — unverändert belassen werden konnte, wurde lediglich das Schreibsystem abgeändert. Statt jeweils nach zwei Tagen auf die nächste Schreiblinie zu fallen, gleitet hier das Schreibsystem in 8 Tagen allmählich auf einer Spindel abwärts, wodurch die Registrierung auf dem die Trommel umspannenden Registrierpapier längs einer Schraubenlinie erfolgt, die nach dem Auseinanderschneiden des Papieres in vier schräge Linien zerteilt wird. Aus Gründen der Vereinheitlichung wurde bei diesem Gerätetyp auch ein für Netz- und Batteriebetrieb

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

in gleicher Weise geeignetes Funkenschreibsystem vorgezogen. Es besteht aus einem speziellen, spannungsempfindlichen, metallisierten Registrierpapier und spricht bereits auf Schreibspannungen von 20 bis 30 Volt zwischen Schreibspitze und metallisierter Schichte des Registrierpapieres an. Diese Form der Registrierung (siehe auch Zislavsky 1964) hat sich überaus bewährt und ist bis heute beibehalten worden. Zahlreiche Exemplare dieser verbesserten und von A. Kroneis, (Ing. A. Kroneis, Feinmechanische Werkstätte, Iglaseegasse 30—32, A 1190 Wien), hergestellten Geräte befinden sich seither im Einsatz. Außer in Österreich ist dieses Gerät vornehmlich auch in Ungarn eingesetzt und wird dort vorwiegend zur gezielten Schorfbekämpfung verwendet. In Österreich dient es zur Zeit dem Schorfwarndienst und an einigen Versuchsstellen der Rebenperonosporaüberwachung. Ein Muster dieses Typs wurde über Verlangen auch der World Meteorological Organization übergeben, die dieses Gerät in Poona (Indien) mit positivem Erfolg geprüft hat. Unter den geprüften Geräteklassen steht es in der Beurteilung dieser Organisation an 2. Stelle (World Meteorological Organization 1969).

## 2. Weiterentwicklung und Abänderung der Schaltung des Gerätes

Es hätte grundsätzlich keine Veranlassung bestanden, von der bereits jahrelang bewährten Schaltung des Gerätes abzugehen, wenn nicht zufolge der Auflassung der Transistortypen OC 71 und OC 72 von seiten der Industrie sowie auch der des in Typ 2 und 3 verwendeten Relais, die Notwendigkeit einer Schaltungsänderung bestanden hätte. Bei dieser Gelegenheit konnten unter Berücksichtigung der mit den

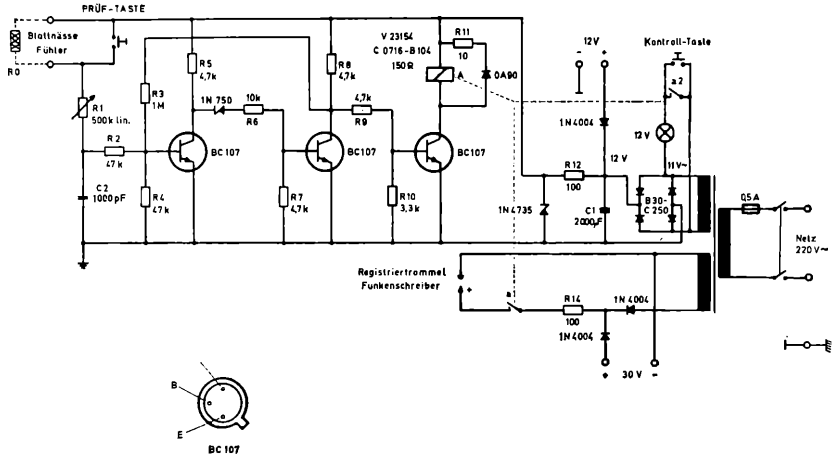



Abb. 1: Schaltskizze des BNR-Gerätes, Typ 4.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

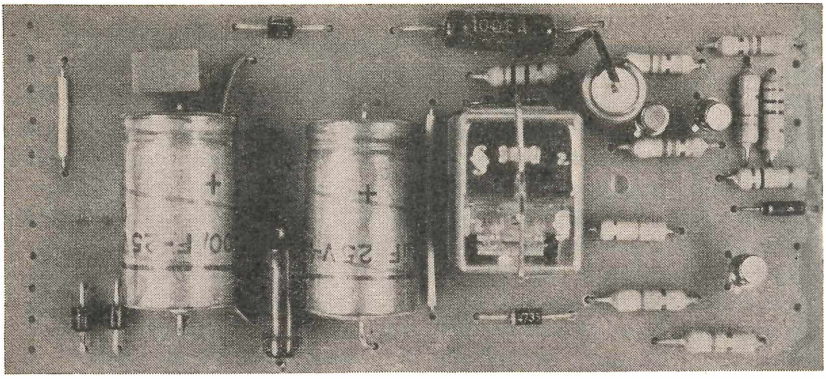


Abb. 2: Aufbau der elektronischen Bauelemente im Seriengerät; ein zusätzlicher Entstörkondensator befindet sich an der rechten oberen Ecke des Relais (siehe auch S. 68).

früheren Schaltungen gewonnenen Erfahrungen gewisse Verbesserungen und im Hinblick auf die automatische Batterieumschaltung auch Vereinfachungen vorgenommen werden.

Zunächst einmal erwies es sich von besonderem Vorteil, an Stelle der bisherigen Germaniumtransistoren OC 71 und OC 72 Siliziumtransistoren zu verwenden und zwar einheitlich die npn-Type BC 107. Die bekannt starke Temperaturabhängigkeit des Kollektorreststromes von Germaniumtransistoren, die eine mit steigender Temperatur sich gleichfalls steigernde Ansprechempfindlichkeit des Gerätes in der bisherigen Schaltung zur Folge hatte, ist durch die Verwendung von Siliziumtransistoren mit bereits an sich geringen Restströmen erheblich reduziert.

Die von L. Rath entworfene, in obigem Sinne abgeänderte und bereits während eines Jahres erprobte Schaltung des nunmehr als Typ 4 bezeichneten Gerätes ist mit 3 Transistoren BC 107 ausgerüstet. Das Funktionsprinzip ist einfach. Der Nässefühler liegt im Basisstromkreis des 1. Transistors (Abb. 1). Bei Trockenheit ist der Fühler zufolge seines (und der Zuleitung) betragenden Widerstandes von einigen Megohm praktisch nicht leitend; der Kollektorstromkreis des 1. Transistors ist daher gesperrt, d. h. zwischen Emitter und Kollektor dieses Transistors besteht in gesperrtem Zustand praktisch die volle Speisespannung von 6 V. Ein entsprechender Anteil dieser Spannung an der Basis des 2. Transistors bewirkt, daß dieser sich in leitendem Zustand befindet. Dadurch fällt nahezu die gesamte Spannung am Kollektorwiderstand R 8 ab; die Basis des letzten Transistors (in Abbildung 1, rechts) ist dadurch ohne Spannung und dieser Transistor daher gesperrt. Demgemäß befindet sich auch das im Kollektorstromkreis des 3. Transistors liegende Relais im Ruhezustand.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bei Nässe kehren sich die Verhältnisse um. Durch den sinkenden Fühlerwiderstand (Ansprechwiderstand üblicherweise um 160 k-Ohm bis 200 k-Ohm, einstellbar; Fühlerwiderstand bei voller Wasserbenetzung um etwa 3 k-Ohm) gelangt ein aliquoter Spannungsanteil über den Spannungsteiler $R_1$, $R_2$, ($R_4$) an die Basis des ersten Transistors. Dieser wird leitend. Der dadurch bedingte Zusammenbruch der Spannung an der Basis des mittleren (2.) Transistors bewirkt Sperrung dieses Elementes. Dadurch wird wieder in analoger Weise der 3. Transistor leitend und das 150-Ohm-Relais zieht an und schaltet seinerseits sowohl den Schreibstromkreis des Funkenschreibers als auch über ein zweites Kontaktpaar ein Kontrollämpchen ein. Die Diode OA 90 in Verbindung mit R 11 dient zum Schutz des Transistors vor induktiven Spannungsrückschlägen beim Abschalten des Relais. Das Schaltverhalten der Transistoren

| | Transistor 1*) | Transistor 2 | Transistor 3 |
|---|---|---|---|
| Trockenheit: | gesperrt | leitend | gesperrt |
| Nässe: | leitend | gesperrt | leitend |

wird entscheidend durch die Rückkopplung vom 2. Transistor zum 1. Transistor über den Widerstand $R_3$ beeinflußt. Zufolge dieser Rückkopplung geschieht das Umschalten der Transistoren praktisch augenblicklich nach Unterschreitung eines bestimmten Fühlerwiderstandes. Schaltverbessernd wirkt auch die Zenerdiode 1 N 750 zwischen 1. und 2. Transistor. Hiedurch steigt die Basisstromänderung des 2. Transistors in Abhängigkeit von der Kollektorspannungsänderung des 1. Transistors von 0·031 mA/V auf 0·072 mA/V im Schaltbereich.

Die Stromversorgung besteht aus dem Netztransformator mit 11 V Sekundärwechselspannung, einem Brückengleichrichter B 30 C 250 mit Siebungskondensator 2.000 µF, sowie der Zenerdiode 1 N 4.735 mit Widerstand R 12 als spannungsstabilisierendem System (6-V-Type). Die Spannung vor der Zenerdiode beträgt 12 V, nach der Zenerdiode 6 V stabilisiert. Über die Diode 1 N 4.004 ist bei Batteriebetrieb die Einspeisung von 12 V Gleichspannung möglich. Die Umschaltung von Netzbetrieb auf Batteriebetrieb erfolgt in dieser Weise automatisch, da nur bei fehlender oder zu geringer Netzspannung ein Strom von der Batterie über die Diode fließen kann. In analoger Weise geschieht die Umschaltung der Schreibspannung von 30 V von Netz- auf Batteriebetrieb. Eine weitere Diode 1 N 4.004 dient bei Netzbetrieb zur Gleichrichtung der Schreibspannung bzw. im eigentlichen Sinne der Trennung von Netz- und Batteriestromkreis des Funkenschreibers.

*) Transistor 1 fühlerseitig; Bezeichnung der Transistoren in Abbildung 1 von links nach rechts.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die gemessenen Ströme betragen im einzelnen:

| | Fühler*) | Transistor 1 | Transistor 2 | Transistor 3 | Gesamtstrom |
|---|---|---|---|---|---|
| Trockenheit: | um 1 µA | 0**) | 1·27 mA | 0**) | 56 mA |
| Nässe: | bis 28 µA | 1·27 mA | 0**) | 37 mA | 56 mA |

Die Konstanthaltung des Gesamtstromes um 56 mA durch die Zenerdiode trotz wechselnder Last ist in obiger Tabelle ersichtlich.

Der Ansprechwiderstand des Gerätes in der geschilderten Dimensionierung liegt bei 360 k-Ohm, d. h. $R_1$ (regelbarer Vorwiderstand) + $R_0$ (Fühlerwiderstand) = 360 k-Ohm. Für eine empfehlenswerte Justierung von 200 k-Ohm als Fühleransprechwiderstand*) ist $R_1$ demgemäß auf 160 k-Ohm einzustellen, bzw. erfolgt der Abgleich am besten nach einem äußeren Widerstand von 200 k-Ohm an Stelle des Fühlers. Durch Veränderung von $R_1$ sind in gewissen Grenzen Anpassungen an allenfalls veränderte Fühlertypen möglich. Durch den Vorwiderstand $R_2$ von 47 k-Ohm ist der Fühlerstromkreis auch bei extremer Stellung des Reglers $R_1$ kurzschlußfest.

Zur Aussiebung störender HF-Einstreuungen, zu denen es namentlich bei Netzbetrieb kommen kann (Flattern des Relais am Schaltpunkt) dient der Kondensator $C_2$ mit einer Kapazität von 1.000 pF (hochisolierte 500-V-Type) am Eingang der 1. Transistorstufe. In gleicher Weise ist eine Entstörung auch durch einen (in der Schaltskizze nicht eingezeichneten, jedoch in Abb. 2 ersichtlichen, weil anfänglich verwendeten) Kondensator von 250 µF nebst 100 Ohm Serienwiderstand parallel zum Relais möglich, obgleich die erstgenannte Variante vorzuziehen ist.

Das Schreibsystem (Funkenschreibsystem) besteht aus einer der Registriertrommel aufliegenden aluminisierten Papierfolie mit einer aufgesetzten Metallspitze als Schreibstift. Vermutlich durch Oxydationsschichten auf der Metalloberfläche des Papiers besteht mehr oder minder ein Gleichrichtereffekt. Ein Betrieb ist nur bei positiver Spitze möglich. Die Registrierung ist bei Nässe als dunkle Linie auf dem Papier erkenntlich. Bei Trockenheit hingegen ist die Schreibspannung durch das Relais abgeschaltet.

Bei Batteriebetrieb des Gerätes sind, wie aus der Schaltung ersichtlich, eine 12-V-Stromquelle — wegen der Dauerlast von rund 56 mA zweckmäßigerweise ein Akkumulator — und eine 20- bis 30***)-V-Spannungsquelle (zum Beispiel Taschenlampenbatterien) erforderlich. Die Umschaltung von Netz auf Batteriebetrieb erfolgt, wie erwähnt, automatisch. Zum

*) Bei eingestellter Fühleransprechempfindlichkeit auf 200 k-Ohm; Batterie: 12·5 V.
**) Um 15 nA; Kollektorreststrom.
***) Besser ausgeprägte Registrierlinie.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

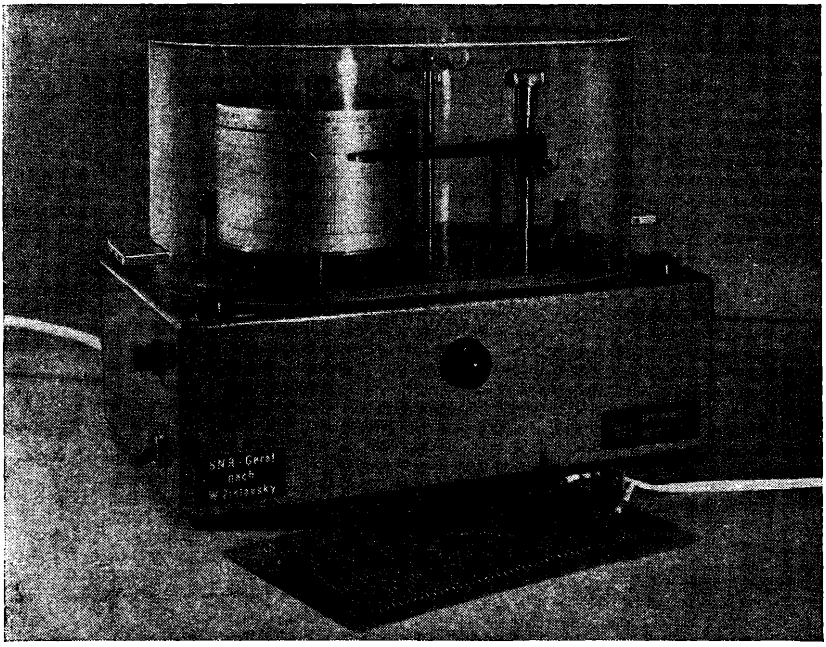


Foto: A. Kroneis

Abb. 3: BNR-Gerät, äußerer Aufbau.

Schutz gegen kürzere Stromausfälle genügen bereits 4 bis 6 Taschenlampenbatterien (4·5 V) mit entsprechenden Spannungsabgriffen.

Das mechanische Konzept des Gerätes (Abb. 3) hat sich bewährt und blieb unverändert. Als Fühlertype werden nach wie vor zwei Fühler in Parallelschaltung, einer frei exponiert, der andere im Laubwerk, empfohlen. Die Abmessungen der Fühler wurden zwischenzeitlich vergrößert. Sie betragen an Stelle 6 × 12 cm nunmehr 9 × 16 cm; der Abstand der Drähte beträgt unverändert 3 mm. Individuelle Abänderungen der Benetzungseigenschaften sind durch Wahl anderen Fühlermaterials (zum Beispiel Holz, Eternit und anderes) unabhängig von der Funktion des Gerätes möglich. Die meist verwendeten Fühler aus rotem PVC wurden primär den Erfordernissen des Schorfwarndienstes angepaßt und haben sich auch beim Einsatz zur Rebenperonosporaüberwachung bewährt.

### 3. Zusammenfassung

Einleitend wird die Entwicklung eines elektrischen Blattnässeregistriergerätes (BNR-Gerät) vom einfachen Laborgerät (Typ 1) bis zu praxisreifen Ausführungen (Typ 2 und 3) in historischer Sicht erläutert. Ein Grund zu weiteren Abänderungen des Gerätes war einzig und allein

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

durch teilweise Nichterzeugung einiger im Typ 2/3 verwendeten Bauteile (Transistoren, Relais) gegeben.

Die mechanische Konstruktion der nunmehr aus obigen Gründen abgeänderten Gerätetype 4 blieb unverändert. Lediglich der Verstärker wurde in völlig neuer Schaltung aufgebaut. Die Schaltung ist trotz dreistufigem rückgekoppelten Transistorverstärkers gegenüber jener der vorangegangenen Typen 2 bzw. 3 (Zislavsky 1964), vereinfacht. Die Verwendung von Siliziumtransistoren bietet weitgehende Temperaturunabhängigkeit des Schaltverhaltens. Sowohl Netz- als auch (gleichzeitiger) Batterieanschluß des Gerätes sind möglich. Die Umschaltung erfolgt über Dioden, Spannungsstabilisierung mittels Zenerdiode. Rückkopplung von der 2. zur 1. Transistorstufe sowie Verwendung einer Zenerdiode im Verstärkerteil tragen zu günstigem Schaltverhalten und Konstanz der einstellbaren Ansprechempfindlichkeit bei (zweckmäßigerweise 200 k-Ohm, bis 260 k-Ohm stellbar). Das Schreibsystem besteht nach wie vor aus dem in früheren Typen bewährten Funkenschreibsystem mit niederspannungsempfindlichem (20 bis 30 V) Registrierpapier. Erzeuger des Gerätes ist die Firma Ing. Anton Kroneis*).

## Summary

Introducing it is reported in a historic view on the development of an electric leaf wetness recorder (BNR-apparatus) from a simple laboratory apparatus (model 1) to the apparatus ready for use in practice (model 2 and 3). The only reason for a further modification of the recorder was the partially discontinuance of production of some elements (transistors, relay).

The mechanical construction of the model 4 which had been modified because of the reasons mentioned above has remained unchanged. The circuit of the amplifier only was constructed in a completely new way. In spite of a three-stage transistor amplifier with feedback the circuit has been simplified in comparison with the former models 2 resp. 3 (Zislavsky 1964). The use of silicon transistors enables a far-reaching independence from temperature of the switching behaviour. The supply by network and simultaneously by a battery is possible. The commutation is done over diodes, the stabilisation of voltage by a zenerdiode. The feedback from the second to the first transistor stage and the use of a zenerdiode in the amplifier contribute to the favourable switching behaviour and the constantly remaining adjustable actuation sensibility (adjustable with 200 k-Ohm — 360 k-Ohm is appropriate). The writing system is consisting again of the approved spark-registration system with a recording paper sensitive to low voltage (20 — 30 V)

*) Fa. Ing. Anton Kroneis, Feinmechanische Werkstätte, Iglaseegasse 30—32, A 1190 Wien; unverbindlicher Richtpreis öS 6.300·—.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

already used in the former types. Messrs. Ing. Anton Kroneis, Feinmechanische Werkstätte, Iglaseegasse 30—32, A 1190 Wien (Vienna), are the manufacturers of the recorder; the present price is approx. AS 6.300·—.

## 5. Literatur

Vukovits, G. (1959): Die Durchführung und Aufgaben des Schorfwarndienstes. Pflanzenarzt **12,** 27—29.

World Meteorological Organization (1969): Surface temperature and humidity. Report of the rapporteur on duration of leaf wetness. CIMO-V/Doc. 13 (4. 3. 1969) of the commission for instruments and methods of observation; 5th session, Paris 1969.

Zislavsky, W. (1960): Erfolge des Warndienstes im Obstbau. Besseres Obst, **5,** 94—95.

Zislavsky, W. (1961 a): Die Schorfinfektionen im Jahre 1960 in Wien und Niederösterreich. Pflanzenarzt **14,** 73—75.

Zislavsky, W. (1961 b): Ein neues elektrisches Gerät zur Bestimmung der Blattnässeperioden (BNR-Gerät). Pflanzenschutzberichte **26,** 161—192.

Zislavsky, W. (1962 a): Die Registrierung der Blattnässedauer und ihre Bedeutung für den Pflanzenschutz. Pflanzenarzt **15,** 4—6.

Zislavsky, W. (1962 b): Grundlagen, Methoden und Ziele des pflanzenschutzlichen Warndienstes. Pflanzenarzt **15,** 119—123.

Zislavsky, (1962 c): Wir stellen vor: Ein neues Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät). Pflanzenarzt **15,** 134—135.

Zislavsky, W. (1964): Ein neues elektrisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät). Pflanzenschutzberichte **31,** 3—18.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Referate

**Zweite Internationale Tagung über selektive Unkrautbekämpfung im Rübenbau am 12. und 13. März 1970 in Rotterdam.**

In der ersten Themengruppe „Gegenwärtiger Stand der selektiven Unkrautbekämpfung" wurde in zwei Vorträgen der derzeitige Stand der Unkrautbekämpfung im europäischen Rübenbau *(L. Durgeat)* und in Nordamerika *(E. Sullivan)* behandelt. Im europäischen Rübenbau werden gegen Ungräser vorwiegend Diallat und Triallat und gegen dicotyle Arten Pyrazon und Phenmedipham verwendet. Zu den derzeit noch ungelösten Problemen zählt die Bekämpfung ausdauernder Arten und die Selektion resistenter Unkräuter. Im nordamerikanischen Rübenbau besitzen zirka 50 Unkrautarten Bedeutung: Im feuchten Osten des Landes werden vorwiegend Pyrazon + TCA als Vorauflaufmittel und im trockenen Westen Cycloate (S-äthyl-cyclohexyläthylthiocarbamat) und Phenmedipham sowie in der Mittelregion EPTC + TCA verwendet. Für spezielle Verunkrautungsfälle finden Pyrazon + Dalapon, Trifluralin und CP 52223 Verwendung. Die Anbauverfahren auf Endabstand oder das mechanische Ausdünnen sind neben der chemischen Unkrautbekämpfung bereits soweit entwickelt, daß in den siebziger Jahren die Rübe in Nordamerika praktisch handarbeitslos produziert werden kann.

Die meisten Beiträge wurden zur zweiten Themengruppe „Unkrautbekämpfung unter Praxisbedingungen" geliefert.

M. Eddowes untersuchte die Wirkung verschiedener Vor- und Nachauflaufherbizide. Lenacil (Venzar) und Pyrazon zeigten auf leichten bis mittleren Böden Englands in trockenen Frühjahren eine Wirkung gegen Samenunkräuter von 40% und in den feuchten Jahren eine solche von 80 bis 95%. Phenmedipham tötete zwar 90% aller dicotylen Samenunkräuter ab, eine einmalige Anwendung gewährte jedoch keine ausreichende Unkrautfreiheit der Rübenfelder. Die besten Erfolge der letzten drei Jahre wurden durch Vorauflaufbehandlung mit Pyrazon oder Lenacil + Nachauflaufbehandlung mit Phenmedipham erzielt.

Über die Bekämpfungsmöglichkeiten von Flughafer und anderen Schadgräsern referierten W. Griffiths, L. Detroux und J. Belien sowie O. Cech. W. Griffiths konnte mit einer Mischung von Phenmedipham + Barbane (beide Mischungspartner in Normaldosierung) nicht nur gegen Flughafer, sondern auch gegen Knötericharten, insbesondere Polygonum aviculare, bessere Erfolge erzielen als bei getrennter Anwendung der beiden Mittel. Es war eine deutliche synergistische Steigerung der Herbizidwirkung ohne Minderung der Rübenverträglichkeit vorhanden. Auch bei Verwendung der halben Normalaufwandmenge von Barbane konnte bei Zugabe von Phenmedipham Flughafer noch ausreichend bekämpft werden. Die Herbizidkombination kann während einer längeren Entwicklungszeit des Flughafers verwendet werden.

L. Detroux und J. Belien befaßten sich mit der Bekämpfung von einjährigen Gräsern im belgischen Rübenbau. Das Schwergewicht der Bekämpfung liegt im Vorsaat- oder Vorauflaufverfahren mit Diallat, Lenacil, Cycloat und TFP (Na-2,2,3,3-tetrafluoropropionat). Die Flächenbehandlung nimmt auf Kosten der Bandspritzung zu. Der Grund hiefür liegt in der Einsparung der Hackarbeit und der Beschleunigung der Säarbeit.

O. Cech konnte im 3- bis 5-Blatt-Stadium den Flughafer mit 9 Liter Betanal je Hektar in Zuckerrüben erfolgreich bekämpfen. Die Spritzung

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

wurde mit wenig Wasser (300 Liter je Hektar), englumigen Kegeldüsen und unter hohem Druck (feine Tröpfchen) durchgeführt.

Mit der Frage der Einsparung von Bodenbearbeitung durch Herbizidanwendung befaßten sich J. Jorritsma und N. Fetvadjieva. J. Jorritsma konnte in drei Versuchsjahren keine Beeinflussung des Ertrages und der Qualität der Zuckerrübe durch Hacken feststellen. Es war lediglich eine Tendenz zur Herabsetzung der Bestandesdichte und der Schmutzprozente vorhanden. N. Fetvadjieva erzielte auf Braunerdeboden mit 3·2 kg Pyrazon + 1·2 kg Lenacil je Hektar durch Einarbeiten der Mittel vor der Saat gute Erfolge, so daß die Bodenbearbeitung unterbleiben konnte. Auf alluvialen Böden, die nicht zur Verkrustung neigen, konnten mit folgenden Herbiziden die Unkräuter ausreichend bekämpft werden (Aufwand pro Hektar): 3·2 kg Pyrazon, 3·2 kg Pyrazon + 2·4 kg Dalapon, 3·2 kg Pyrazon + 0·4 bis 0·8 kg Lenacil.

Über die Erfahrungen mit der chemischen Unkrautbekämpfung im handarbeitslosen Rübenbau in Österreich berichtete H. Neururer. Die Unkrautbekämpfung kann ihre Funktion als Voraussetzung für den handarbeitslosen Rübenbau bisher in Österreich nicht voll erfüllen. Klimatische und bodenbürtige Faktoren schaffen einen Unsicherheitsfaktor in der Wirkung erprobter Präparate. Zu den wirkungsmindernden Einflüssen zählen in Österreich Trockenheit, hohe Sorptionskraft des Ton-Humus-Komplexes und rasche Selektion herbizidresistenter Unkrautarten. Auf dem Weg zum handarbeitslosen Rübenbau ist bisher eine Zwischenstation, und zwar der vereinzelungslose Rübenbau, in der breiten Praxis erreicht. Es wird pilliertes, genetisch monogermes Saatgut auf Endabstand von 15 bis 18 cm in der Reihe (Reihenabstand 42 bis 48 cm) gebaut. Einige sehr fortschrittliche Rübenbauern betreiben bereits den vollmechanischen Rübenbau. Um jedoch zum Zeitpunkt des Bestandesschlusses unkrautfreie Rübenfelder zu haben, werden auch in diesen Betrieben die restlichen Unkräuter mit der Langstielhacke aus den Reihen entfernt. Die Korrekturmaßnahmen können in einem Zeitraum von 4 bis 6 Wochen durchgeführt werden, sie stellen keine Arbeitsspitze dar und erfordern an Arbeitskräften zirka eine Person für 15 bis 20 ha Rübenfläche. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Erkenntnisse über das Einbringen der Herbizide in den Boden und ihr Verhalten im Ton-Humus-Komplex wurde H. Neururer ersucht, diesen Teil seines Referates während der Behandlung der Themengruppe „Verhalten der Herbizide im Boden" in der 7. Sitzung vorzutragen.

A. Saghir und M. Duwayri untersuchten den Einfluß verschiedener Herbizide auf Qualität und Ertrag der Zuckerrübe im Libanon. 4 kg Pyrazon je Hektar, vor der Aussaat angewendet, erbrachten den höchsten Rübenertrag von 85·5 Tonnen je Hektar (von Hand gejätet 80 Tonnen je Hektar). Die Wirkung von Lenacil im Vorauflaufverfahren wurde durch Zugabe von Triallat oder durch Nachauflaufbehandlung mit Phenmedipham gesteigert. Der Zuckergehalt der Rüben wurde durch die Herbizidanwendung nicht beeinflußt.

Die kombinierte Anwendung (Split-Anwendung) von Herbiziden im Rübenbau untersuchten G. Wicks und F. Anderson. Sie konnten mit Ausnahme von Amaranthus retroflexus schwer bekämpfbare Rübenunkräuter wie Setaria viridis, Setaria glauca, Chenopodium album und Solanum nigrum gut bekämpfen. Der gestaffelte Herbizideinsatz sah folgendermaßen aus: Cycloat vor Aussaat + CP 52223 oder Pyrazon vor Aufgang; Pyrazon und Endothal vor Aussaat + Phenmedipham und Dalapon nach Aufgang; CP 52223 vor Aussaat + Phenmedipham nach Aufgang.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Nach J. Morin, F. Vernie und L. Durgeat vermögen die derzeit in Frankreich zur Verfügung stehenden Rübenherbizide wie Diallat, Pyrazon, Lenacil, TFP und Phenmedipham bei einmaliger Anwendung die Verunkrautung nicht völlig auszuschließen.

Im Beitrag von Cl. Pfeiffer wird über Ergebnisse von 10 standardisierten Versuchen unter Verwendung von Benzthiazuron, Cycloat, Lenacil und Pyrazon vor der Saat sowie Phenmedipham und Mischungen von Pyrazon, Lenacil und Phenmedipham mit Paraffinöl E-11 berichtet. Pyrazon zeigte die beste Unkrautwirkung und Rübenverträglichkeit. Lenacil allein oder in Mischung mit Cycloat zeigte eine gute Unkrautwirkung jedoch eine ungenügende Rübenverträglichkeit. Die Beimischung von 5 Liter Paraffinöl je Hektar zu Phenmedipham steigerte die Unkrautwirkung und Rübenverträglichkeit. Es wird vermutet, daß das Öl die Rübe günstig beeinflußt.

Zu ähnlich günstigen Ergebnissen durch Zugabe von Paraffin zu Phenmedipham kamen auch R. Chablay, J. Guyot, R. Mesnard, R. Longchamp und R. Gautheret. Durch Zugabe von 6 Liter Paraffinöl je Hektar zu Phenmedipham konnte die Phenmediphamaufwandmenge bei gleichbleibender Wirkung um 25% gesenkt werden. Die Unkrautwirkung von Phenmedipham konnte auch durch Zugabe von Natriumtrifluorpropionat erhöht werden ohne daß die Rübenverträglichkeit abnahm.

J. Fiedler behandelte die Bedeutung und Zuverlässigkeit der Herbizide für die Rübenproduktion in der Tschechoslowakei. Je stärker die Verunkrautung und je unzuverlässiger die Herbizidwirkung ist, umso geringer muß der Saatabstand in der Reihe sein und umso mehr Handarbeit muß geleistet werden. Die Bewertung der Herbizidwirkung im Frühjahr läßt auf die Höhe der zu erwartenden Handarbeit schließen. Die Rentabilität des Rübenbaues kann auch bei einer gewissen Verunkrautungsstärke noch voll gegeben sein. Von den alljährlich über 100 geprüften Herbiziden zeigten folgende Varianten die zuverlässigste Wirkung (Aufwand pro Hektar): Vor der Saat eingearbeitet: 10 bis 15 kg NaTA + 5 kg Pyramin; 6 Liter Roo Neet + 6 kg Pyramin; 3 Liter Avadex BW + 5 kg Pyramin. Vor dem Auflaufen angewendet: 6 kg NaTA + 5 kg Pyramin; 5 bis 6 kg Pyramin. Nach dem Auflaufen angewandt: 6 bis 7 Liter Betanal; 6 Liter Betanal + 1 kg Venzar.

M. Gallarate konnte bei Applikation von 12 Liter Betanal + 3'5 kg Dalapon je Hektar gelöst in 90 Liter Wasser, vom Flugzeug aus (Flughöhe 1'5 bis 2 m, 80 Meilen pro Stunde, Spritzdruck 1 atü) gegen Unkräuter in Rüben bessere Erfolge erzielen als mit Feldspritzgeräten (3 Meilen pro Stunde, 400 Liter Wasser, 4 atü).

S. Behrendt und L. Sipos untersuchten die regionale Häufigkeit der Verwendung von Pyrazon und den Einfluß des Standortes auf Unkrautwirkung und Kulturpflanzenverträglichkeit. Pyrazon wird am meisten in Westeuropa, dann in Südeuropa und am wenigsten in Osteuropa verwendet. Es herrscht das Vorauflaufverfahren vor. Die Häufigkeit der Band- oder Flächenspritzung ist davon abhängig, welches Verfahren in der betreffenden Umgebung ursprünglich angewendet wurde. Die Rübenverträglichkeit und Unkrautwirkung wird von der Witterung mehr beeinflußt als von der Anwendungstechnik. Die Unkrautwirkung von Pyramin nimmt bei Zunahme der organischen Substanz und der abschlämmbaren Teilchen ab; die Selektivität wird praktisch nicht beeinflußt.

In der dritten, relativ kurzen Sitzung wurde über die chemische Unkrautbekämpfung in Samenrüben in Frankreich von

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

A. Depeyre und F. Vernie und in den Niederlanden von G. Liefsting berichtet. In Frankreich werden zu diesem Zweck Pyrazon, Lenazil, Diallat und Phenmedipham verwendet. In Holland werden auf leichten Böden Pyrazon und auf schweren Böden Propham vor dem Auspflanzen, bzw. DNOC nach dem Aufgang angewendet. In dieser Sitzung berichtete außerdem noch W. Schäufele über Laboratoriumsversuche zur Mischbarkeit von Herbiziden in hartem Wasser sowie J. Stryckers und M. van Himme, bzw. J. Delcure und V. Lebrun über Unkrautbekämpfung im Futterrübenbau. Durch Zusatz der Wasserenthärtungsmittel Calgon 0·2% oder Borax 0·5% bzw. Soda 0·2% zu verschieden konzentrierten Betanal-Pyramin-Brühen konnte eine wesentlich bessere Brühenstabilität erzielt werden. Nach J. Stryckers und M. van Himme reagieren Futterrüben gegenüber Herbiziden empfindlicher als Zuckerrüben. Außerdem reagieren die verschiedenen Futterrübensorten auf Herbizide unterschiedlich. Nach J. Delcure und V. Lebrun betragen die Kosten der Unkrautbekämpfung in Futterrüben 13 bis 20% der gesamten Erzeugungskosten. In Frankreich wird in Futterrüben vorwiegend Pyrazon verwendet; die Vollmechanisierung ist noch nicht erreicht.

In der vierten Sitzung wurde das physiologische Verhalten der Herbizide und die Herbizidrückstände in Ernteprodukten behandelt. O. Lazar stellte sechs Entwicklungsphasen bei der Zuckerrübe fest, wobei die drei ersten und die sechste Phase mit den Herbiziden in Wechselwirkung stehen. Die Wachstumsstockung nach einer Herbizidspritzung ist zumeist auf gebremste Sauerstoffzufuhr zurückzuführen; in den ersten zwei Entwicklungsphasen benötigen die Rüben viel Sauerstoff. Gewisse Herbizide hemmen die Hill-Reaktion, zerstören die Chloroplastenmembrane oder blockieren die Stärkesynthese.

A. Depeyre und P. Sement fanden, daß pilliertes und nicht pilliertes Rübensaatgut auf Pyrazon- und Prophambehandlung nicht unterschiedlich reagieren.

V. Brummer stellte in Versuchen fest, daß die Spritzung von Phenmedipham am Morgen die größte Schädigungsgefahr für Rüben darstellt. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch F. Arndt, R. Rusch, H. Lenzner und K. Gierke. Sie empfehlen, daß die Spritzung von Phenmedipham während extremer Witterungsperioden (Wechsel zwischen kühler sonnenarmer und sonnig heißer Witterung) auf den Abend verlegt wird. Auch M. Martens, P. Verstraete und A. Nolf führen die durch die Spritzung von Phenmedipham am 12. und 13. Mai 1969 an Zuckerrüben aufgetretenen Schäden auf die hohen Temperaturen, maximale Sonnenscheindauer und niedere Luftfeuchtigkeit zurück. Durch Zugabe von Lenacil zu Phenmedipham wurde die Schädigungsgefahr gemildert, durch Zugabe von Paraffinöl erhöht.

P. Olson und A. Appleby berichten über eine synergistische Wirkung bei Verwendung von Cycloat zur Vorsaatbehandlung und Phenmedipham zur Nachauflaufspritzung. Diese kombinierte Verwendung war auch gegen Amaranthus retroflexus und Echinochloa crus-galli wirksam. Als Ursache hiefür wird unter anderem die Sensibilisierung der Wachsschicht der Unkrautblätter durch Cycloat und das nachfolgende bessere Eindringen von Phenmedipham angesehen.

Über die Wirkung von Pyrazon und Dalapon auf das Wachstum der Zuckerrübe berichtete E. Schweizer. Die Herbizide Pyrazon und Dalapon hemmen die Wurzel- und Blattentwicklung der Zuckerrübe bei Anwendung der Mittel im 2- bis 4-Blatt-Stadium am stärksten. Die Hemmung im Jugendstadium hatte keinen Einfluß auf den Zuckergehalt der Rübe zur Erntezeit.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Mit dem Rückstandsproblem befaßten sich zwei Referate. N. Drescher legte Ergebnisse aus einem Modellversuch über das Verhalten von Pyrazonrückständen in den Verarbeitungsprodukten der Zuckerrübe vor. Pyrazon wird in der Zuckerrübe zum Metabolit A (N-Glucosid des Pyrazons) und Metabolit B (4-Amino-5-chlor-pyridazon-6) umgewandelt. Zum Zeitpunkt der Ernte wurde in der Zuckerrübe weder Pyrazon noch der Metabolit A sondern nur der Metabolit B gefunden. Der Metabolit B konnte in folgenden Verarbeitungsstufen festgestellt werden:

Rohsaft 0·007 ppm, Dünnsaft 0·007 ppm, Dicksaft 0·028 ppm, Zucker 0 ppm, Melasse 0·28 ppm und melassierte Trockenschnitzel 0·032 ppm. Eine Kontamination des Zuckers durch Rückstände von Pyrazon oder seiner Metaboliten erfolgt daher nicht. In der Melasse und in den melassierten Trockenschnitzeln sind jedoch geringe Mengen des Metaboliten B vorhanden. Metabolit B hat eine $LD_{50}$ von zirka 5.000 mg/kg Ratte (p. o.) und ist somit praktisch ungiftig. Die gefundenen Rückstände in der Melasse sind daher sowohl hygienisch als auch toxikologisch bedeutungslos.

A. van Duuren und H. Rietberg befaßten sich mit Pyrazon-Propham- und TCA-Rückständen in Zuckerrüben. Pyrazin und seine Metaboliten wurden in jungen Rüben in Mengen von 0 bis 0·3 ppm, im Brei in Mengen von 0 bis 0·01 ppm und im Dicksaft in Mengen von 0 bis 0·04 ppm gefunden. Propham wurde nur 1967 in Mengen von 0·04 ppm in Rüben gefunden. Nach Anwendung von 20 kg TCA je Hektar im Frühjahr vor der Saat wurden zur Erntezeit im Rübenkörper 0·3 ppm und im Blatt 1·3 ppm gefunden. Die Spritzung von Paraquat zwecks restloser Abtötung des Rübenblattes vor der Ernte führte zu einer Kontamination des Rübenkörpers. Die mit Paraquat behandelten Rüben verfielen am Lager rasch, so daß nach fünfwöchiger Lagerzeit der Zuckergehalt um 35% gesunken war.

In der kurzen fünften Sitzung gab L. Durgeat einen Überblick über die Methodik der Herbizidversuche im Rübenbau.

In der sechsten Sitzung wurden die herbizidbedingten Selektionserscheinungen innerhalb der Unkrautgesellschaften und die Bekämpfung von Ausfallgetreide, Kartoffel- und Rübennachschosser in der Zuckerrübe behandelt.

G. Bachthaler und B. Dancau untersuchten den Einfluß der modernen Produktionstechnik auf die Zusammensetzung der Unkrautflora im Zuckerrübenbau Süddeutschlands. Sie stellten Vegetationsaufnahmen aus den Jahren 1955 bis 1961 denen von 1962 bis 1969 gegenüber. Die Schadgräser nahmen zu, die Wurzelunkräuter — mit Ausnahme von Cirseum arvense — ab. Der Deckungsgrad sowie die Artenanzahl nahmen ebenfalls ab.

Mit ähnlicher Frage beschäftigte sich A. Cohen aus Israel. In Israel wird die Rübenanbaufläche zu 100% mit Herbiziden behandelt. 40% der Anbaufläche werden vollmechanisch bearbeitet. Es kommen zirka 40 Unkrautarten vor, von denen 5 bis 10 Arten die Herbizidspritzung überstehen und sich konkurrenzlos ausbreiten. Zu den selektivierten, schwer bekämpfbaren Arten zählen derzeit wilde Rübe, stachelige Compositen, Xanthium, Molucella, Malva, Umbelliferae und Nachwuchskartoffeln. In weiteren sechs Kurzreferaten wurde das Problem der Veränderungen innerhalb der Unkrautflora und des Aufwuchses von Kulturpflanzen in Zuckerrübe behandelt.

P. Brimhall berichtete über die Zunahme ausdauernder Unkräuter wie Cirseum arvense, Cyperus esculentus und Agropyron repens im Nordwesten von Ohio und ihre unzureichende Bekämpfung mit Pyrazon und TCA.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

G. Wicks erläuterte die Schwierigkeiten, die im Raum von Nebraska durch Aufwuchs von Getreide, Sojabohnen, Sorghum und Alfalfa in Zuckerrüben bestehen.

E. Sullivan gab einen Überblick über die Verunkrautungssituation im Westen der Vereinigten Staaten.

Mit dem Problem des Rübenaufwuchses in Zuckerrübe aus Samen von Schossern beschäftigten sich M. Desprez (Frankreich) und H. Rietberg (Holland). Es besteht derzeit keine Möglichkeit, diesen unerwünschten Fremdbesatz innerhalb des Rübenbestandes chemisch zu eliminieren. Den Abschluß der sechsten Sitzung bildete das Referat von W. Schäufele über die Bekämpfung des Getreideaufwuchses in der Zuckerrübe. Im Einzugsgebiet der Nordharzer Zuckerfabrik ist auf zirka 3.000 ha Rübenfläche starker Wintergerstennachwuchs zu verzeichnen, wodurch der handarbeitslose Rübenbau erschwert wird.

In der siebenten Sitzung wurden die Themengruppen „Verhalten der Herbizide im Boden" und „Einfluß der Beregnung auf die Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenbau" behandelt.

W. Bray beschäftigte sich mit der Wirkung von eingearbeitetem und nicht eingearbeitetem Pyrazon und Lenacil im Boden. Die Einarbeitung war phytotoxischer als die Oberflächenapplikation. Bei späterer Anwendung ab Mitte April war eine bessere Wirkung der eingearbeiteten Mittel im Vergleich zu den nicht eingearbeiteten besonders deutlich feststellbar.

N. Drescher untersuchte den Abbau von Pyrazon im Boden. Wiederholte Anwendung hoher Pyrazonmengen bewirkten einen beschleunigten Abbau des Mittels im Boden. Die Inaktivierung besorgten Mikroorganismen. Feuchtigkeit und Bodentemperatur beeinflussen die Abbaugeschwindigkeit. Beim Abbau wird der aromatische Ring des Pyrazons hydrolisiert und vermutlich auch geöffnet. Der Metabolit B (4-Amino-5-chlorpyridazon-6) wird im Boden langsamer abgebaut als Pyrazon.

H. Neururer berichtete über die Möglichkeit der bandförmigen Unterbringung von Herbiziden in den Boden und deren Festhaltung im Ton-Humus-Komplex. Die bandförmige Spritzung und Unterbringung von Rübenherbiziden wie Diallat, Triallat, TCA, Pyrazon und Cycloat muß gleichzeitig mit der Saat erfolgen. Zur Unterbringung haben sich nur Sternwalzenkrümler, die nach dem System der Flachsternwälzegge gebaut wurden, bewährt. Zur Prüfung der gleichmäßigen Verteilung eines Mittels im Boden wurde eine biologische und colorimetrische Prüfmethode beschrieben. Die Studien über das Verhalten von Lenacil und Pyrazon im Ton-Humus-Komplex, die mit Unterstützung des Zuckerforschungsinstitutes in Fuchsenbigl gemeinsam von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, der Hochschule für Bodenkultur und der Universität Wien durchgeführt werden, zeigen, daß Pyrazon zu einer stärkeren Aufweitung des Raumgitters in Richtung der kristallographischen c-Achse von Montmorillonit führt, als dies bei Lenacil der Fall ist. Empirische Erfahrungen von Feldversuchen weisen darauf hin, daß die Unkrautwirkung von Pyrazon vorwiegend vom Humusanteil und die des Lenacils vom Tonanteil des Bodens abhängig ist.

E. Ramand, N. Forbes und J. Holroyd untersuchten das Verhalten von Lenacil im Moorboden. Lenacil wurde in Mengen von 1·12 und 2·24 kg je Hektar Aktivsubstanz 5 cm tief in den Boden untergebracht. Es konnte eine gute Unkrautwirkung und Rübenverträglichkeit des Mittels festgestellt werden. Die Unterbringung mittels Hackfräse war wirksamer als die mittels Egge.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Über Probleme der Unkrautbekämpfung in beregneten Rübenbeständen des Westens der USA referierten H. von Amsberg und L. Burtch. Die Unkrautwirkung der Herbizide und vor allem die Rübenverträglichkeit ist vom Beregnungsverfahren, Bodentyp und Salzgehalt des Bodens sowie von der Regenmenge und Saattiefe abhängig. Die Oberflächenapplikation von Pyrazon war rübenverträglicher als die Einarbeitung. Flach gesäte Rüben wurden stärker geschädigt als tiefer gesäte.

In der achten Sitzung wurden neue Rübenherbizide vorgestellt. J. Antognini, R. Gray und J. Menn behandelten die chemischen, physikalischen, toxikologischen und biochemischen Eigenschaften von Cycloat (S-äthyl cyclohexyläthylthiocarbamat). Cycloat ist als Präparat unter der Bezeichnung „Rooneed" mit 72% Wirkstoff in Verwendung. Es wirkt gegen mono- und dicotyle Samenunkräuter. Auf trockenem Boden verdampft der Wirkstoff langsamer (5% in 72 Stunden), auf feuchtem rasch (30% in 2 Stunden). Um die Verdampfungsverluste zu vermeiden, wird Cycloat vor der Saat in den Boden eingearbeitet. Als ausreichend bekämpfbar gelten Ackerfuchsschwanz (Alopecurus myosuroides), Zurückgekrümmter Fuchsschwanz (Amaranthus retroflexus), Flughafer (Avena fatua), Hirtentäschel (Capsella bursa-pastoris), Weißer Gänsefuß (Chenopodium album), Cyperusarten, Wildhirsearten, Erdrauch (Fumaria officinalis), Klettenlabkraut (Galium aparine), Taubnessel (Lamium sp.), einjährige Rispe (Poa annua), Schwarzer Nachtschatten (Solanum nigrum), Vogelmiere (Stellaria media), Kleine Brennessel (Urtica urens) und Ehrenpreis (Veronica sp.). Das Präparat besitzt eine orale $LD_{50}$ für männliche Ratten von nur 3.160 mg je Kilogramm. 8 bis 12 Wochen nach Anwendung von Normalaufwandmengen ist Cycloat im Boden nicht mehr nachweisbar. Cycloat verdampft und wird mikrobiell im Boden abgebaut. Von der Rübe wird das Herbizid aufgenommen. 46 Stunden nach der Applikation ist weder Cycloat noch ein Metabolit des Stoffes im Rübenkörper nachweisbar.

Über die Verwendungsmöglichkeit von Cycloat im französischen Zuckerrübenbau berichten J. Lhoste, L. Durgeat, J. Morin und L. Roa. Avena fatua erwies sich als nicht leicht bekämpfbar. Die beste Wirkung wurde bei rascher Einarbeitung des Mittels in den Boden und baldiger Keimung der Unkräuter erzielt.

J. Rognon, J. Morin, P. Poignant und L. Durgeat konnten mit einer Herbizidkombination, bestehend aus Cycloat und Lenacil, im Vorsaatverfahren und L. Durgeat, E. Roberts, J. Morin, L. Roa, J. Lhoste und G. Serra mit Pyrazon + Cycloat gegen Unkräuter in Zuckerrübe gute Erfolge erzielen.

Als weiteres Rübenherbizid wurde TFP (Na-2,2,3,3-Tetrefluorpropionat) von M. Bastiaansen, E. Aelbers und A. Gryseels vorgestellt. TFP kann als Vor- oder Nachauflaufherbizid gegen Schadgräser in Rüben verwendet werden. Eine Mischung mit Phenmedipham ist möglich. Die handelsübliche Formulierung (Orga 3045) enthält 900 Gramm Aktivsubstanz pro Liter. Die akute orale $LD_{50}$ für 98% technisches Produkt beträgt 11900 mg pro Kilogramm Ratte.

A. Fischer sprach über neue Nachauflaufherbizide als Verbesserung von Pyrazon gegen Unkräuter in Rüben. BAS 2572 H = 1-Phenyl-4-(a-hydroxy-β,β-trichlor-äthyl-amino)-5-brom-pyridazon-(6), wirkt sehr rasch, zeigt jedoch in höheren Aufwandmengen verminderte Rübenverträglichkeit. BAS 3800 H = N-(1-Phenyl-5-brom-pyridazon-6-yl-4)-(3'-acetyl-amino-phenyl)-carbamat zeigte einen langsameren Wirkungseintritt, die Rübenverträglichkeit war jedoch besonders hoch. BAS 3501 H = Dimethylaminoäthanolsalz der N-(1-Phenyl-5-brom-pyridazon-6-yl-[4])-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

oxamidsäure kann als Emulsionskonzentrat ausgebracht werden und zeigte mit Paraffinölzusatz die beste Wirkung (6 Liter je Hektar BAS 3501 H + 4 Liter Paraffinöl). Die Nachwirkung der drei Produkte im Boden ist ähnlich der Residualwirkung von Pyrazon und beträgt 6 bis 10 Wochen. Durch Zusatz von Dalapon, Paraffinöl oder Citowet zu BAS 2572 H und BAS 3800 H konnte die Herbizidwirkung gesteigert werden.

Über zwei Phenmediphamanalogen, und zwar Methyl-m-hydroxycarbanilat-carbanilat und Äthyl-m-hydroxycarbanilat-carbanilat referierte H. Laufersweiler. Die beiden Verbindungen erfassen auch Amaranthus retroflexus. Die Verträglichkeit gegenüber Zuckerrüben nahm in der Reihenfolge Phenmedipham, Methylanalogon, Äthylanalogon ab. Die Aufwandmengen von 1·1 bis 1·7 kg je Hektar Aktivsubstanz waren ausreichend rübenverträglich. Den Abschluß der letzten Sitzung bildete ein Beitrag von C. Vachette und P. Vaillet über die Verwendung von Ölen als Zusatz zu Nachauflaufherbiziden. Er bestätigte die bereits in vorangegangenen Referaten mitgeteilten Erfahrungen über den günstigen Einfluß von Ölzusätzen zu Nachauflaufherbiziden. H. Neururer

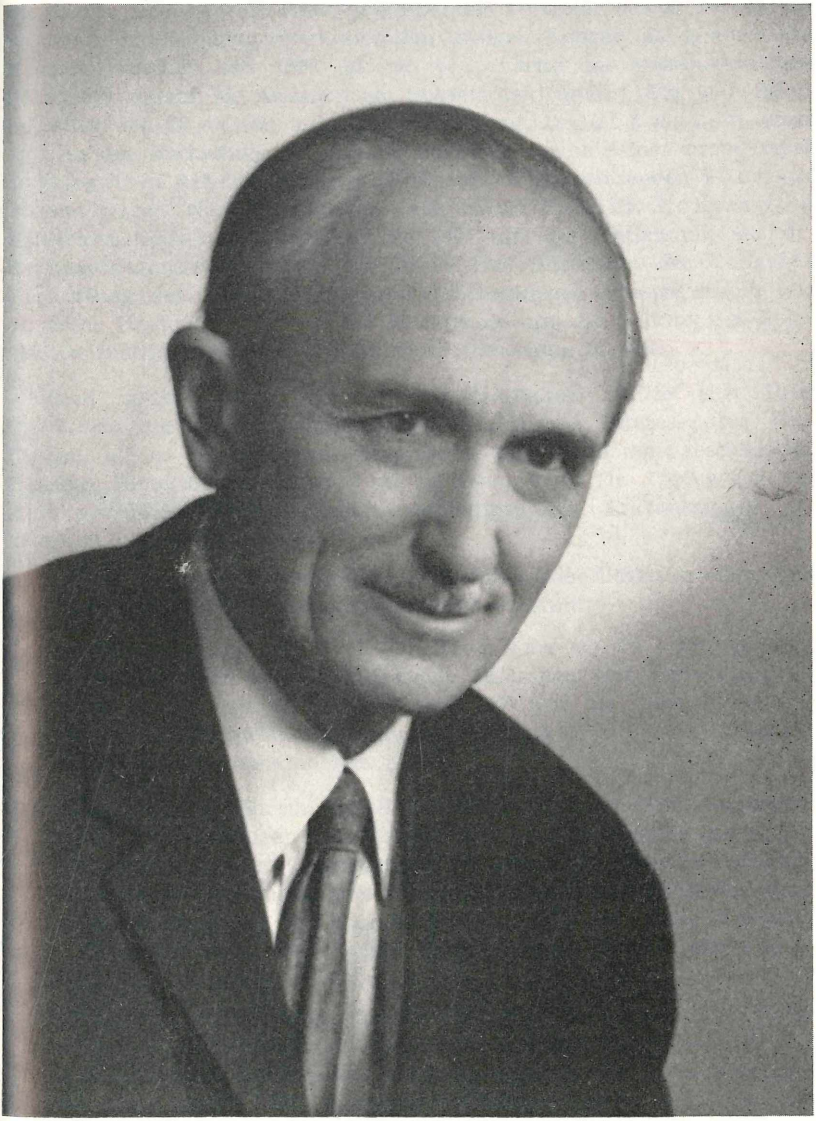
Noack (C.): **Aussagekraft biophysikalischer Modelle der Transpiration.** Veröffentlichungen des Institutes für Agrarmeteorologie und des agrarmeteorologischen Observatoriums der Karl-Marx-Universität Leipzig (1969), **2**, H. 4, 221—323, 25 Abb., M 17·—.

Die ersten Kapitel dieser Arbeit sind allgemein der Aussagekraft von Modellen gewidmet. Unter Heranziehung mengentheoretischer Überlegungen wird der Versuch unternommen, die Frage nach der Brauchbarkeit eines bestimmten Modelles durch Berechnung eines allgemeinen Maßes zu beantworten. Hiebei wird die Zweckbestimmtheit des Modelles berücksichtigt. Die Brauchbarkeit des abgeleiteten Maßes wird am System Boden-Pflanzen-Atmosphäre im Hinblick auf die stomatäre Transpiration unter Heranziehung von vier verschiedenen Modellen erprobt, bzw. abgeleitet. Das erste, ein topologisches Modell der Transpiration wird in Graphenschreibweise anschaulich zur Darstellung gebracht. Die Steuerungsgrade der einzelnen Komponenten werden angegeben, die Existenz verschiedener Regelkreise kann in diesem Schema erkannt und interpretiert werden. Im nachfolgenden tabellarischen Modell werden die formelmäßigen funktionellen Zusammenhänge der Transpiration in eine Klasseneinteilung tabellarisch umstrukturiert. Entsprechende Matrizenmultiplikationen liefern die Transpirationsmengen. Das elektrische Modell nach Karmanow ist wie das tabellarische Modell ein Funktionsmodell. Sein Schwergewicht liegt, wie der Autor schreibt, im Bereiche des Einflusses „innerer" Faktoren auf das Transpirationsverhalten der Pflanzen. Die Existenz von Schwingungen im Transpirationsgang wird hiebei, ebenso wie auch in dem an letzter Stelle beschriebenen Multivibratormodell, nachgewiesen. Das Schwergewicht dieser Arbeit liegt eindeutig auf dem Gebiete der mathematischen Behandlung von Modellen und nur sofern es die Interpretation betrifft, auf pflanzenphysiologischem Gebiet. W. Zislavsky

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Schriftleiter Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl, sämtliche 1021 Wien 2, Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei Ges. m. b. H., 1131 Wien 14, Linzer Straße 16.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Professor Dr. Kurt LOHWAG zum Gedenken



©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Am 5. Mai 1970 ist in Wien der Vorstand des Institutes für landwirtschaftlichen Pflanzenschutz und forstliche Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien nach langer Krankheit im 57. Lebensjahr gestorben. Mit Prof. Dr. Lohwag verliert die Hochschule für Bodenkultur einen prominenten Vertreter seines Faches, die Studentenschaft einen verdienstvollen gütigen Lehrer. Er gehörte der Hochschule schon seit 1938 an, wo er zunächst als wissenschaftliche Hilfskraft, sodann als Assistent am Botanischen Institut tätig war. Schon im Alter von 28 Jahren habilitierte sich Prof. Dr. Lohwag im Jahre 1941 an der Hochschule für Bodenkultur auf Grund seiner vornehmlich mykologischen Arbeiten, die vor allem den holzzerstörenden Pilzen gewidmet waren. Noch im gleichen Jahr wurde Prof. Dr. Lohwag zur Kriegsdienstleistung einberufen, die 1946 mit der Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft endete. Im Jahre 1946 übernahm der Verewigte die Leitung des Institutes für landwirtschaftlichen Pflanzenschutz und forstliche Phytopathologie an der Hochschule und die Leitung des Botanischen Institutes an der Tierärztlichen Hochschule in Wien.

Neben seiner Lehr- und Forschungstätigkeit stellte sich Prof. Dr. Lohwag auch als Experte im öffentlichen Interesse zur Verfügung, als es in den Nachkriegsjahren galt, in bombengeschädigten Häusern Hausschwammschäden zu sanieren. Prof. Dr. Lohwag war auch gerichtlich beeideter Sachverständiger für Erkrankungen des lebenden und toten Holzes.

Prof. Dr. Lohwag wurde 1955 zum außerordentlichen und im Jahr 1965 zum ordentlichen Hochschulprofessor ernannt.

Die Wertschätzung, die Prof. Dr. Lohwag im In- und Ausland genoß, manifestierte sich in zahlreichen Ehrungen und Berufungen. So wirkte er in den Jahren 1954/1955 und 1957/1959 als Gastprofessor an der Forstlichen Fakultät der Universität Istanbul, wo er Vorlesungen aus forstlicher Phytophathologie hielt.

Seit 1950 war er Ehrenmitglied der Mushroom Growers' Association (England); 1951 wurde er zum korrespondierenden Mitglied des Centre des Récherches sur les Champignons in Gembloux (Belgien) ernannt; 1956 erfolgte die Ernennung zum korrespondierenden Mitglied des West-Europäischen Institutes für Holzimprägnierung in Den Haag (Holland). Prof. Dr. Lohwag war ferner Mitglied der British Mycological Society.

14 Tage vor seinem Tode wurde Prof. Dr. Lohwag zum Präsidenten der österreichischen Mykologischen Gesellschaft gewählt. Er war ferner Mitglied der Kommission zur Ausarbeitung eines österreichischen Lebensmittelbuches (Codex Kommission), Unterausschuß für Pilze und Pilzprodukte und Mitglied der Kommission zur Ausarbeitung eines Europäischen Lebensmittelbuches (Bearbeitung der Pilze).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Prof. Dr. Lohwag nahm auch lebhaften Anteil an der praktischen Gestaltung des Pflanzenschutzes in unserem Lande. Seit Gründung der Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz gehörte er dem Vorstand der Arbeitsgemeinschaft an, wo er Gelegenheit fand, nicht nur die Fragen des Unterrichtes im Pflanzenschutz zu behandeln, sondern auch an der Lösung der aktuellen Pflanzenschutzprobleme mitzuwirken. Zahlreiche Auslandsaufenthalte, unter anderen in den USA und in Großbritannien, schufen Kontakte mit namhaften Persönlichkeiten und Instituten unseres Wissenschaftszweiges in aller Welt.

Der österreichische Pflanzenschutz hat Prof. Dr. Lohwag die Grundausbildung zahlloser Land- und Forstwirte in allen Zweigen des Pflanzenschutzes zu danken. Die Pflanzenärzte Österreichs werden dem Verewigten ein dankbares Gedenken bewahren.

F. Beran

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZBERICHTE
HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL
WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5
OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLI. BAND | NOVEMBER 1970 | Heft 5/6/7

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

# Calcium-Aufnahme und „Calcium-Mangelkrankheiten" der Pflanzen unter dem Einfluß anderer Nährstoffe

Von G. Bünemann und P. Lüdders
Institut für Obstbau der Technischen Universität Berlin

Calcium gilt als Schlüsselelement für zahlreiche qualitätsbestimmende Merkmale in gärtnerischen und landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Es wird besonders im Obstbau im Zusammenhang mit der Stippigkeit der Äpfel und im Gemüsebau mit der Blütenendfäule der Tomaten sowie der Schwarzherzigkeit der Sellerie in den letzten 15 bis 20 Jahren stärker beachtet. Ein Calcium-Mangel in einzelnen Pflanzenteilen ist nicht unbedingt auf ein zu geringes Ca-Angebot im Wurzelbereich zurückzuführen. Durch die geringe Beweglichkeit des Ca-Ions in den Siebröhren (Phloem) kann es zu unzureichender Versorgung einzelner Organe kommen (Bukovac und Wittwer, 1957). Bei einer hohen Assimilationsleistung der Blätter wird nicht nur die Ca-Versorgung der Früchte auf Grund einer gesteigerten Kohlenhydrateinlagerung über das Phloem verringert; es kann sogar zu einer Auswanderung des Calciums aus diesen Organen kommen (Ziegler, 1963; Martin, 1967). Auch die Zusammensetzung des gesamten Nährstoffangebotes kann die Höhe der Calciumaufnahme beeinflussen (Gruppe, 1958).

In einem unter kontrollierten Nährstoffbedingungen durchgeführten Gefäßversuch zeigten Bünemann und Lüdders (1969), daß bereits durch zeitliche Veränderung des Nitratangebotes in der Nährlösung ein unterschiedliches Auftreten der Stippigkeit von Äpfeln bewirkt werden kann. Im Einklang mit dieser Beobachtung war auch die Aufnahme des Calciums und anderer Kationen verändert worden.

An Maiswurzelspitzen (Zea mays) beobachtete Maas (1969), daß die Ca-Aufnahme von der Menge und der Art des begleitenden Anions beeinflußt wird. Nach 24 Stunden hatten Wurzeln 5 Tage alter Mais-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

sämlinge die höchste Ca-Aufnahme, wenn das Calcium als $Ca(NO_3)_2$ verabreicht wurde. In einer $CaCl_2$-Lösung war die Ca-Aufnahme um 16%, in $CaBr_2$ um 17% und in $CaSO_4$ sogar um 30% geringer als in einer $Ca(NO_3)_2$-Lösung. Die Untersuchungen wurden bei einem pH-Wert von 5·6 durchgeführt. Zwischen pH 5·0 und pH 6·7 traten keine nennenswerten Veränderungen in der Ca-Aufnahme aus einer $CaCl_2$-Lösung (10 mval/l) auf.

Nicht nur Anionen sondern auch Kationen können einen Einfluß auf die Ca-Aufnahme der Pflanzen haben. In den Untersuchungen von Maas (1969) bei einem pH-Wert von 6·0 wurde die Menge „konkurrierender" Alkali-Ionen ($Li^+$, $Na^+$, $K^+$) als Chloride verändert. Im Bereich von 0 bis 10 mval/l $Li^+$ und bei einer konstanten Menge von 10 mval/l $Ca^{++}$ ergaben sich keine Unterschiede in der Ca-Aufnahme; die Li-Aufnahme blieb sehr gering. Wurde $Li^+$ durch $Na^+$ ersetzt, war eine leichte Verminderung der Ca-Aufnahme nachweisbar. Bei einer Steigerungsreihe von 0 bis 10 mval/l $K^+$ wurde dagegen die Ca-Aufnahme von 35 µval über 26 µval auf 16 µval abgesenkt (0, 1, 10 mval $K^+$ im Liter Nährlösung). Die K-Aufnahme selbst betrug (bei 1 mval/l $K^+$) 40 µval/g, sie stieg (bei 10 mval/l $K^+$) auf 51 µval/g. Auf Grund dieser Ergebnisse — selbst wenn sie in vitro und nur an Wurzelspitzen einer Grasart (Mais) gefunden wurden — sollte man auch im Obst- und Gemüsebau der Gefahr einer Überversorgung mit einzelnen Nährstoffen in bezug auf die Qualitätsbeeinflussung durch lokalen Ca-Mangel mehr Beachtung schenken.

In der oben zitierten Arbeit von Bünemann und Lüdders (1969) sowie in weiteren Veröffentlichungen der gleichen Serie (Lüdders und Bünemann, 1969 I, III, IV, 1970 V—VIII) wird gezeigt, daß mit Veränderung der Nitratverfügbarkeit auch ein veränderter Wasserverbrauch (Abb. 1) einherging. Überall dort, wo in der Zeit Juni/Juli eine hohe Nitratmenge in der Nährlösung angeboten wurde, war auch der Wasserverbrauch der Bäume größer, als wenn zu dieser Zeit nur geringe Mengen von Nitrationen verfügbar waren. Im Zusammenhang mit dem erhöhten Wasserverbrauch nahm auch die Mineralstoffaufnahme, dargestellt an Ca und K zu (Abb. 2 und 3). Beim Vergleich der Darstellungen zeigt sich aber, daß die Kaliumaufnahme in der dritten Periode (August/September) nicht mehr nennenswert anstieg, ja daß sie in manchen Behandlungen sogar leicht zurückging, während die Calcium-Aufnahme in vielen Fällen einen weiteren nennenswerten Anstieg erfuhr, der sogar über den bei der Wasseraufnahme beobachteten Trend hinausging. War in der 2. Periode (Juni/Juli) die Nitratversorgung hoch (H), so war auch die Ca-Aufnahme (Abb. 2) hoch; war sie niedrig (L), so blieb auch die Ca-Aufnahme zurück. Beim Kalium (Abb. 3) wurde ein derart klares Ergebnis nicht erzielt; nur im 3. Jahr, nachdem die K-Versorgung von 4 mval/l auf 6 mval/l erhöht worden war, zeigte sich eine ent-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

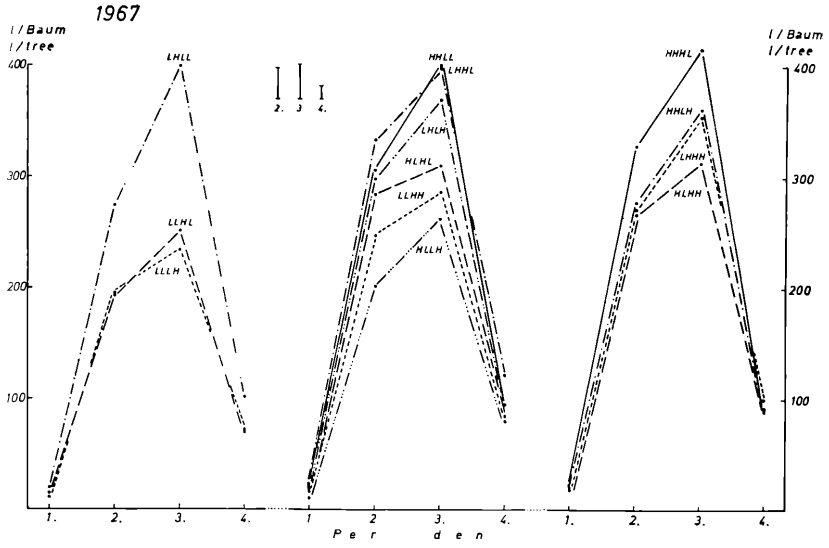



Abb. 1: Jahreszeitlicher Verlauf des Wasserverbrauches von Apfelbäumen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Nitratversorgung. — L = niedriges, H = hohes Nitratangebot in der 1., 2., 3., bzw. 4. Periode.
1. Periode: April/Mai
2. Periode: Juni/Juli
3. Periode: August/September
4. Periode: Oktober/November
(Beispiel: LHLH, Nitratangebot niedrig im April/Mai, hoch im Juni/Juli, niedrig im August/September, hoch im Oktober/November).

sprechende Tendenz. Die Magnesiumaufnahme wurde von der Nitratverfügbarkeit weniger beeinflußt als die K-Aufnahme (s. Lüdders und Bünemann, 1969 III).

Aus den Ermittlungen von Bünemann und Lüdders (1969 II) geht hervor, daß das Ca-Angebot in der Nährlösung nicht unmittelbar mit der Stippigkeit korreliert war. In Übereinstimmung mit Sharples (1968) und Schönhard (1969) scheint es vielmehr darauf anzukommen, die Verteilung der Mineralstoffe in der Pflanze und die Faktoren, die diese beeinflussen, näher zu untersuchen. An Erdbeeren fanden Lenz und Bünemann (1969), daß je nach dem Fruchtbehang die Wasser- und Nährstoffaufnahme stark variierte. Aus diesem Grunde hatten Bünemann und Lüdders (1969 II) den Fruchtbehang der Versuchsbäume „standardisiert", das heißt, sie beließen pro laufenden Meter Trieb eine Zahl von 5 bis 8 Früchten.

Versuche zur Frage des Nährstoffangebotes und der Nährstoffausnutzung durch die Pflanze müssen die hier angedeuteten modifizierenden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

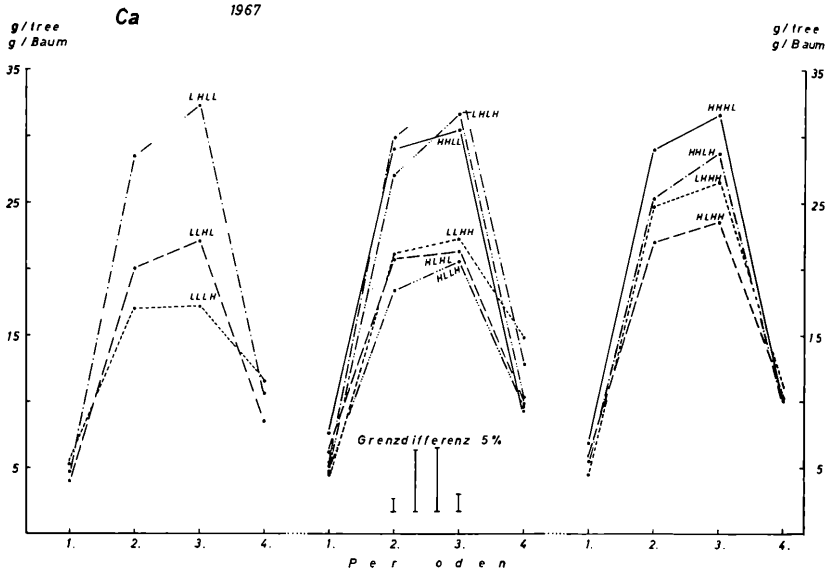



Abb. 2: Jahreszeitlicher Verlauf der Calcium-Aufnahme von Apfelbäumen in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Nitratversorgung. Vgl. besonders LHLL und HLHH und ähnliche „Komplementärbehandlungen".

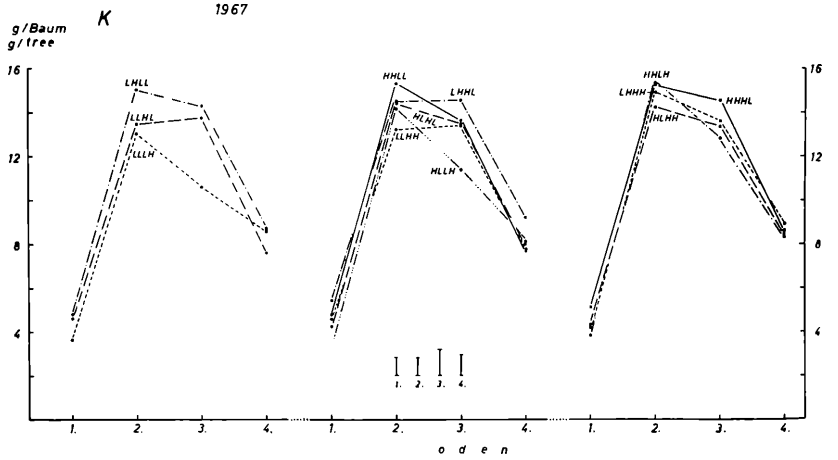



Abb. 3: Jahreszeitlicher Verlauf der Kaliumaufnahme (vergleiche Abb. 2).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Faktoren berücksichtigen. Ergebnisse wie die von Maas (1969) an Maiswurzeln müssen auf ihre Allgemeingültigkeit überprüft werden und gegebenenfalls auch auf die spezielle Anwendbarkeit auf bestimmte Pflanzenarten und -sorten. Schon heute steht fest, daß die intakte Pflanze qualitativ zwar ähnliche, quantitativ aber abweichende Ergebnisse vom In-vitro-Versuch bringt. Aufnahme und Verwertung von Ca in der Pflanze hängen nicht nur vom Vorhandensein des $Ca^{++}$-Ions in der Bodenlösung des Wurzelbereiches ab, sondern auch von der Anwesenheit anderer Kationen, der Art begleitender Anionen und der „inneren Konstitution" der Pflanze. Dementsprechend sollte auch der Begriff „Calcium-Mangelkrankheit" mit großer Vorsicht verwendet werden, denn die Symptome können auch bei reichlicher Ca-Menge im Boden auftreten.

## Zusammenfassung

„Calcium-Mangelkrankheiten" sind nicht unbedingt auf Ca-Mangel im Substrat (oder im Boden) zurückzuführen. Andere Kationen, begleitende Anionen und Transportverhältnisse innerhalb der Pflanze können das Auftreten von Calciummangel stark beeinflussen.

## Summary

Calcium deficiency disorders are not necessarily caused by deficiency of calcium in the growing medium. Other cations, accompanying anions, and transport conditions within the plant may have a considerable effect on the appearance of local Ca deficiency.

## Literatur

Bukovac, M. J. and Wittwer, S. H. (1957): Absorption and mobility of foliar applied nutrients. Plant Physiol. **32**, 428—432.

Bünemann, G. und Lüdders, P. (1969): Der Einfluß jahreszeitlich unterschiedlicher Stickstoffverfügbarkeit auf das Wachstum von Apfelbäumen. II. Stippigkeit bei „Cox" in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der N-Gabe unter Berücksichtigung der Ca- Zufuhr. Gartenbauwiss. **34**, 287—302.

Gruppe, W. (1958): Untersuchungen über das Wachstum junger Apfelbäume bei verschiedenen K/Mg-Verhältnissen und über die zeitliche Aufnahme und Verteilung der Makronährstoffe. Gartenbauwiss. **23**, 363—385.

Lenz, F. und Bünemann, G. (1969): Einfluß von Ernährung, Fruchtbehang und Ausläufern auf die Trockensubstanzbildung und die Wasser- und Nährstoffaufnahme von Erdbeeren. Erwerbsobstb. **11**, 185—188.

Lüdders, P und Bünemann, G. (1969/70): Der Einfluß jahreszeitlich unterschiedlicher Stickstoffernährung auf das Wachstum von

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Apfelbäumen. I. Der Einfluß auf das vegetative Wachstum. Gartenbauwiss. **34**, 227—258.

III. Der Einfluß auf den Wasserverbrauch und die Nährstoffaufnahme. Gartenbauwiss. **34**, 435—458.

IV. Der Einfluß auf das generative Wachstum. Gartenbauwiss. **34**, 539—564.

V. Der Einfluß auf die Blatt- und Fruchtinhaltsstoffe. Gartenbauwiss. **35**, 185—216.

VI.—VIII. Gartenbauwiss. (In Vorbereitung).

Maas, E. V. (1969): Calcium uptake by excised maize roots and interactions with alkali cations. Plant Physiol. **44**, 985—989.

Martin, D. (1967): 45 Ca movement in apple trees. Experiments in Tasmania 1960—65. CSIRO Aust. Div. Pl. Ind. Fld. Sta. Rec. **6**, 49—54.

Schönhard, G. (1969): Der Nährstoffgehalt des Apfels in Abhängigkeit vom Behang und seine Beziehung zur Stippigkeit. Erwerbsobstbau **11**, 3—5.

Sharples, R. O. (1968): Fruit thinning effects on the development and storage quality of Cox's Orange Pippin apple fruits. J. Hort. Sci. **43**, 359—371.

Ziegler, H. (1963): Verwendung von $^{45}$Calcium zur Analyse der Stoffversorgung wachsender Früchte. Planta **60**, 41—45.

Seasonal cycle of water consumption of apple trees depending on the time of nitrate availability during the growing period. L = low, H = high nitrate availability during the 1 st, 2 nd, 3 rd, 4 th period, respectively.

Seasonal cycle of calcium uptake of apple trees depending on the time of nitrate availability.

Seasonal cycle of potassium uptake (cf. fig. 2).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate

Von W. Wittmann, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Da das Studium der Pilze die Anfertigung einer größeren Anzahl mikroskopischer Präparate erfordert, ist einer zeitsparenden Methode, die Fixieren, Aufhellen und Färben in sich vereint, der Vorrang zu geben. Außerdem muß jedes unnötige Herumhantieren mit dem zu untersuchenden Material soweit wie möglich vermieden werden, um eine Zerstörung der zarten Strukturen zu eliminieren. Dies kann vor allem dadurch erreicht werden, wenn das Färbemittel gleichzeitig als

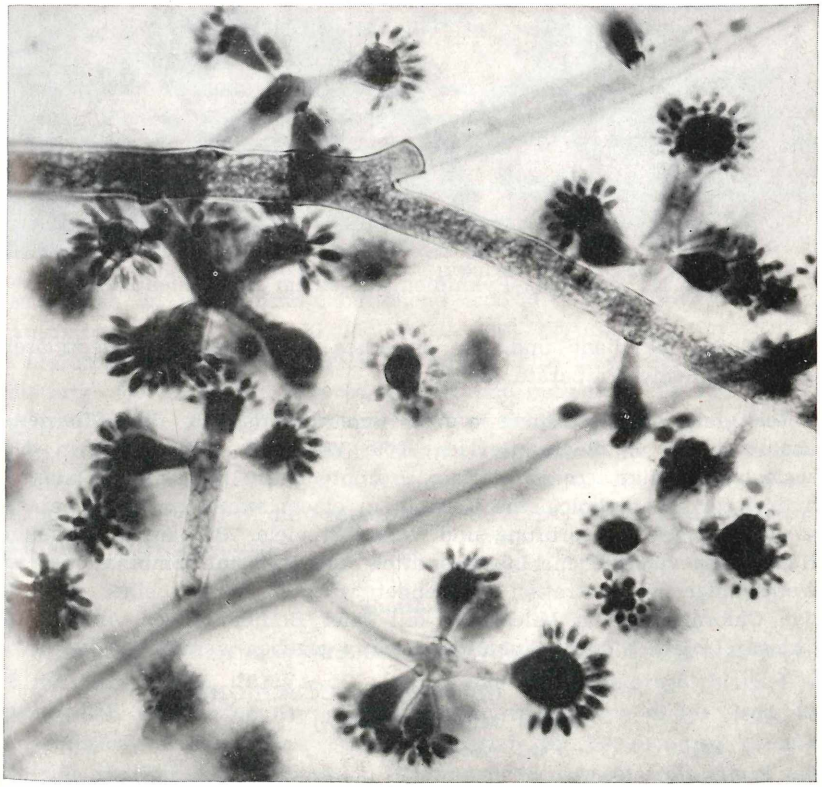


Abb. 1: Konidiophoren und Konidien von Botryosporium sp.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

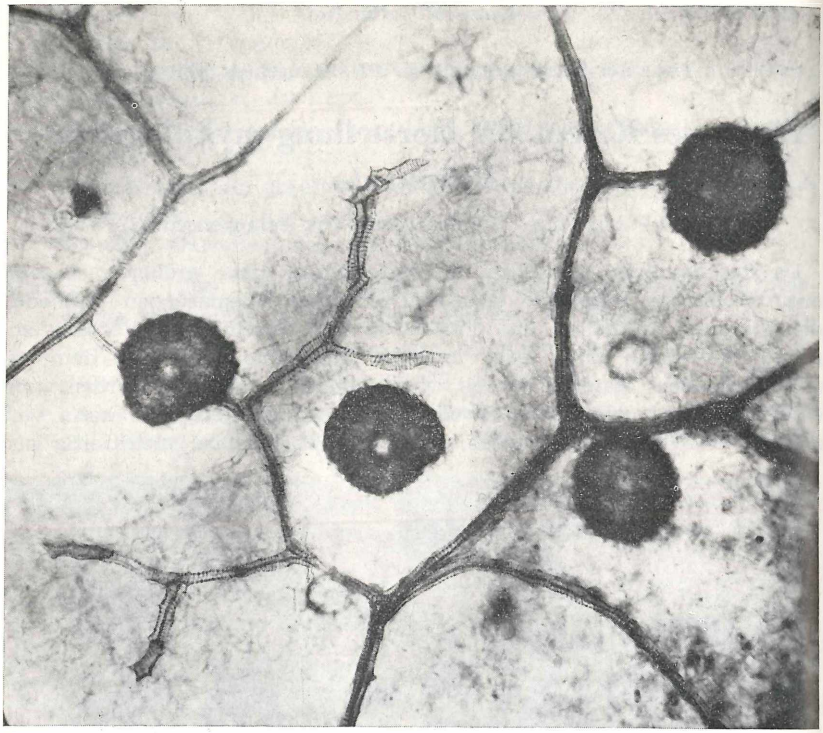


Abb. 2: Ascochyta-Pyknidien auf einem Hortensienblatt

Einschlußmittel dient und ein einfaches Umranden der Deckgläser semipermanente Präparate liefert.

Bei dieser Untersuchung wurde versucht, das in der Pflanzenanatomie und Zytologie (Gerlach 1969; Wittmann 1965) sowie in der zoologischen Mikrotechnik vielfach erprobte Aufhellungsmittel Chloralhydrat für die mykologische Technik in einem stärkeren Maße heranzuziehen. Nach Überprüfung und Vergleich vieler Präparate, zu deren Herstellung verschiedene Lösungsmittel- und Farbstoffkombinationen in wechselnder Konzentration verwendet wurden, konnte einer Lösung von Chloralhydrat in Milchsäure mit einer Beifügung von Anilinblau, Chlorazol black E und Alkohol der Vorzug gegeben werden:

| | | |
|---|---|---|
| 30 | g | Chloralhydrat $CCl_3CH(OH)_2$ |
| 20 | ml | Milchsäure (90%) |
| 5 | ml | Alkohol (abs.) |
| 0·03 | g | Anilinblau |
| 0·02 | g | Chlorazol black E |

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Das Mittel verbindet sowohl die aufhellenden Eigenschaften von Chloralhydrat mit den aufweichenden und klärenden Eigenschaften der Milchsäure, als auch die günstigen Färbeeigenschaften von Anilinblau und Chlorazol black E. Der Zusatz von Alkohol ergibt an manchen Präparaten klarere Konturen; er ist nicht unbedingt erforderlich, erleichtert jedoch das Entweichen der Luft- und Gasbläschen. Die Objektträger werden dabei wie bei Lactophenolpräparaten vorsichtig erwärmt. Bei dickeren Objekten empfiehlt es sich, ein farbstofffreies Mittel hinzuzufügen, um zu große Lichtverluste zu vermeiden.

Zum Umranden der Deckgläser von Chloralhydrat-Präparaten kann folgendes Gemisch verwendet werden:

| | |
|---|---|
| 10 g | Gummi arabicum |
| 10 g | Chloralhydrat |
| 5 g | Glukose |
| 15 ml | $H_2O$ |
| 5 ml | Glyzerin |

Mit dieser Methode ist es möglich, semipermanente Präparate herzustellen, die bei waagrechter Lagerung gut haltbar sind und sich für mykologische Untersuchungen bestens eignen.

## Zusammenfassung

Zur Herstellung mikroskopischer Präparate für mykologische Untersuchungen ist eine Lösung, bestehend aus 30 g Chloralhydrat, 20 ml Milchsäure (90%), 5 ml Alkohol (abs.), 0·03 g Anilinblau und 0·02 g Chlorazol black E gut geeignet. In dieser Flüssigkeit kann das Pilzmaterial sowohl fixiert, gefärbt, geklärt und aufgehellt als auch untersucht werden. Sollen diese Präparate aufbewahrt werden, empfiehlt es sich, die Deckgläser mit einer Lösung, bestehend aus 10 g Gummi arabicum, 10 g Chloralhydrat, 5 g Glukose, 15 ml $H_2O$ und 5 ml Glyzerin, zu umranden, wodurch die Präparate in einfachster Weise semipermanent gemacht werden können.

## Summary

A solution consisting of 30 g Chloral hydrate, 20 ml Lactic acid (90%), 5 ml Alcohol abs., 0·03 g Aniline blue and 0·02 g Chlorazol black E is very well suited for the preparation of microscope slides used for mycological investigations. Fungus material can be mounted directly in this medium for examination. It renders the object transparent and fixes, stains and clears it as well. If the slides have te be stored, prepa-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

rations can easely be sealed and made semipermanent by ringing the cover slips with a solution consisting of 10 g Gum acacia, 10 g Chloral hydrate, 5 g Glucose, 15 ml $H_2O$ and 5 ml Glycerine.

## Literatur

Gerlach, D. (1969): Botanische Mikrotechnik, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart.

Wittmann, W. (1965): Aceto-iron-haematoxlin-chloral hydrate for chromosome staining, Stain Technology, Vol. 40, No. 9, 161—164.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

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

# Eine technische Verbesserung der Methode Glynne-Lemmerzahl zur Prüfung auf Resistenz gegen Kartoffelkrebs *(Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.)

Von Heinrich Kupetz und Paul Steffal

Zur Prüfung von Kartoffelneuzüchtungen auf Resistenz gegen Kartoffelkrebs wird die Methode Glynne-Lemmerzahl trotz ihres hohen Arbeitsbedarfes viel verwendet.

Bei Durchführung dieses Prüfverfahrens ist am Kronenende der Knollen um eine Gruppe schwach gekeimter Augen ein kreisförmiger Vaselinring herzustellen, in welchen destilliertes Wasser eingetropft oder eingesprüht wird. Die als Infektionsquelle benützten Stücke junger Krebswucherungen, die innerhalb dieser Ringe aufgesetzt werden, entlassen Zoosporen in die umgebende Flüssigkeit. Auch bei der Arbeit mit Zoosporensuspensionen (Methode von Stenz, 1962) werden die Vaselinringe beibehalten.

Über die Versuche zur Einsparung der Vaselinringe, deren Herstellung viel Arbeitszeit benötigt, liegen ungünstige Urteile vor. Zakopal und Spitzovà (1955) verwendeten Ringe aus rostfreiem Stahl von 3 cm Durchmesser und 2 cm Höhe. Ullrich (1959) erprobte Vinidurringe, die, ebenso wie die Stahlringe, in das Gewebe der Kartoffelknollen eingestochen werden müssen; die Ergebnisse waren nach Ullrich's eigenen Angaben nicht befriedigend. Müller (1959) versuchte zum gleichen Zweck Glasringe. Stenz (1962) verweist darauf, daß die durch das Einstechen der Ringe entstehenden Verletzungen ein rasches Absorbieren der Infektionsflüssigkeit bedingen und außerdem die Absonderungen aus den Wundstellen einen ungünstigen Einfluß auf den Infektionserfolg haben dürften. Als weitestgehende Abwandlung der Glynne-Lemmerzahl-Methode sei das Verfahren von Spitzovà und Zakopal (1959) erwähnt, bei dem ganze Knollen in Wasser untergetaucht werden und durch Zugabe von 3 bis 6 Wochen alten Wucherungen Infektionen an den jungen Keimen erzielt werden.

Die Herstellung der Vaselinringe erfolgt mit in der Wärme verflüssigtem Vaselin, das mit einem Pinsel auf die Knollen aufgetragen wird. Dies ist die ursprüngliche Art der Ausführung im Rahmen der Methode Glynne-Lemmerzahl (Köhler 1931), wurde aber bis in die jüngste Zeit beibehalten (Klewitz 1960); (Ullrich 1959, 1960).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

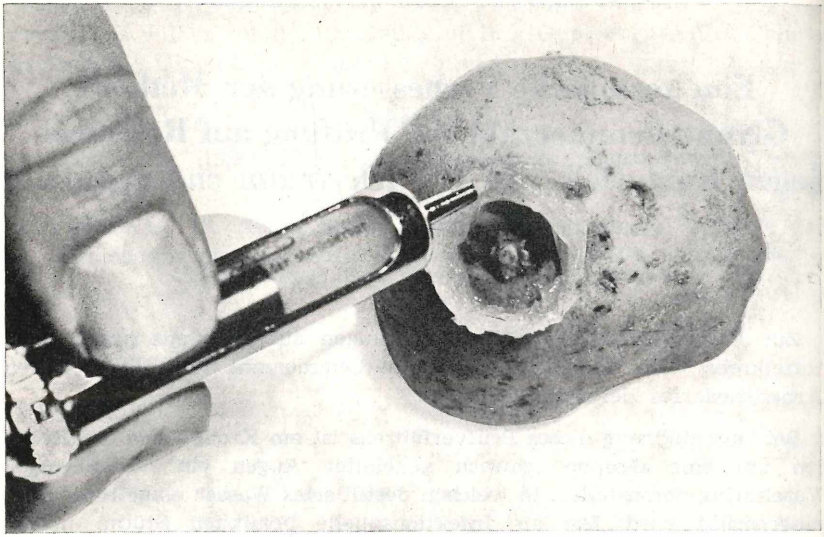


Abb. 1: Herstellung von Vaselinringen auf Kartoffelknollen mittels Injektionsspritze

Angaben über eine andersartige Herstellung der Vaselinringe konnten in der einschlägigen Literatur nicht gefunden werden.

Zur Einsparung des Arbeitsaufwandes im Zuge der jährlich an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, anfallenden Resistenzprüfungen werden seit 1964 die Vaselinringe mittels einer Injektionsspritze (ohne Injektionsnadel) hergestellt. Das in einer Schale bei möglichst niedriger Temperatur flüssig gehaltene Vaselin wird durch Anheben des Kolbens der Injektionsspritze angesaugt und nach entsprechender Abkühlung, die an der Trübung der ursprünglich klaren Flüssigkeit sehr gut beurteilt werden kann, durch Druck auf den Kolben (Abb. 1) — ähnlich wie bei der Arbeit mit einem Pinsel — auf die Knollenschale aufgetragen, die selbstverständlich trocken und sauber sein muß, damit der Vaselinring dicht aufsitzt und das zum Zustandekommen von Infektionen unbedingt notwendige Wasser nicht abrinnen kann. Die benützte „Record-Injektionsspritze" faßt 2·5 ml; die Öffnung hat einen Durchmesser von 1·5 mm.

In einem Arbeitszeitvergleich zeigte sich, daß bei Verwendung einer Injektionsspritze nur wenig mehr als die Hälfte (etwa 60%) der mit dem Pinsel benötigten Zeit für die Herstellung der gleichen Zahl von Ringen notwendig war.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

**Zusammenfassung**

Bei Herstellung der Vaselinringe im Rahmen der Kartoffelkrebsprüfungen nach Glynne-Lemmerzahl mittels einer Injektionsspritze ergibt sich eine Zeitersparnis von etwa 40% im Vergleich zur Verwendung eines Pinsels beim herkömmlichen Verfahren.

**Summary**

An improvement of the technique of the Glynne-Lemmerzahl-method for testing resistance to potato wart (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) was worked out. If vaseline rings are applied to potato tubers by means of a syringe instead of the customary paint-brush, the working time can be reduced to one half approximately.

**Literatur**

Klewitz, R. (1960): Die amtliche Kartoffelkrebsprüfung. Prakt. Blätter Pflanzenbau und Pflanzenschutz **55,** 156—161.

Köhler, E. (1931): Der Kartoffelkrebs und sein Erreger (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) Landw. Jahrbücher **74,** 729—806.

Müller, W. (1960): Beitrag zur Methodik der Krebsprüfung bei Kartoffeln. Wiss. Ztschr. Univ. Rostock, **9,** Heft 3 (nach Stenz, G. [1962]).

Spitzovà, B. und Zakopal J. (1959): Methoden der Laboratoriumsprüfung der Kreuzlinge auf ihre Krebsfestigkeit. Sbornik Cs. Akad. Zem. Ved. Rostl. vyroba **32,** 179—184.

Stenz, G. (1962): Über die Verwendbarkeit von Zoosporensuspensionen als Infektionsmaterial für Resistenzprüfungen gegen den Kartoffelkrebs (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.). Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin, **16,** 206—211.

Ullrich, J. (1959): Die Prüfungen von Kartoffelsorten und Kartoffelzuchtstämmen gegenüber den Biotypen des Kartoffelkrebserregers (Synchytrium endobioticum). Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig, **11,** 10—12.

Ullrich, J. (1960): Untersuchungen zur Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. Phytopathol. Ztschr., **37,** 217—235.

Zakopal, J. und Spitzovà B. (1955): Improvement of the method of laboratory testing of hybrid potatoes for Wart resistance. Vedecke Prace 1955, 171—176.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Referate

**Ergebnisse der 8. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung am 26./27. Februar 1970 in Stuttgart-Hohenheim.** Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft V, 1970.

Anläßlich der 8. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung wurden die Probleme der modernen Unkrautbekämpfung von 34 Vortragenden in 7 Themengruppen behandelt.

In einführenden Referaten wurde von B. Rademacher und G. Maas die Entwicklungstendenz der Herbologie aufgezeigt. B. Rademacher wies unter anderem auf die Notwendigkeit einer Berücksichtigung des Natur- und Landschaftsschutzes und die rechtzeitige Vorbeugung gegen unerwünschte Selektion und Artenverarmung hin. Als besonders vordringlich wurde die Erstellung von Karten über die regionale Verbreitung wichtiger Unkrautarten, wie sie zum Teil schon für *Galinsoga, Polygonum, Equisetum, Alopecurus* und *Avena fatua* bestehen, gefordert, damit genauere Grundlagen für die Empfehlung von Herbiziden zur Verfügung stehen. Für die Bekämpfungswürdigkeit der Unkräuter sollten genaue Richtwerte über Schädlichkeit und Verträglichkeit der einzelnen Arten gegenüber den Unkrautpflanzen erstellt werden.

G. Maas wies besonders auf die Notwendigkeit einer genauen Überprüfung der Sortenempfindlichkeit von Kulturpflanzen gegenüber Herbiziden hin. Außerdem sollten die bodenbürtigen Faktoren, die für die Unkrautwirkung und Kulturpflanzenverträglichkeit entscheidend sind, näher definiert und der Praxis vermittelt werden.

Zum Themenkreis „Verhalten von Herbiziden in Böden" lieferten 5 Referenten Beiträge. P. Wallnöfer behandelte in seinem Referat die Wirkung von Herbiziden auf Bodenmikroben. Bisher konnte keine ungünstige Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit durch normale Herbizidanwendung festgestellt werden. Die Herbizide werden von den verschiedenen Bodenmikroben abgebaut. Bei diesen biochemischen Vorgängen handelt es sich vorwiegend um eine β-Oxydation, Spaltung der Esterbindung, Ringhydroxylierung, Ringspaltung, Esterhydrolyse und Dehalogenisierung. Die für den Abbau der Herbizide verantwortlichen Enzyme werden vermutlich erst durch Herbizide in den Zellen der Mikroben induziert. So spalten zum Beispiel aus Phenoxyfettsäurederivaten die Mikroben *Nocardia, Pseudomonas* und *Micrococcus* durch β-Oxydation die Seitenkette ab. Die Spaltung der Esterbindung besorgen *Flavo*bakterien und die Ringhydroxilierung vollführt *Aspergillus niger.* Am Abbau der Phenylcarbamate sind *Pseudomonas striata, Flavobacterium, Agrobacterium* und *Achromobacter* beteiligt. Harnstoffderivate werden durch *Xanthomonas, Sarcina, Bacillus, Penicillium* und *Aspergillus* abgebaut. Der Abbau erfolgt über die Demethylierung und Hydrolyse.

Mit dem Einfluß verschiedener Herbizide auf Struktur und Mikrobiologie des Bodens befaßte sich B. Walter. Prefix und Casoron (50, 100 und 120 kg/ha) führten im Vorauflaufverfahren bei Unterlassen jeglicher Bodenbearbeitung zu einer Strukturverschlechterung und Abnahme der Bodenatmung. Durch flache Bodenbearbeitung konnte die Störung

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

vermieden werden. Die Nachauflaufherbizide Semperol (Atrazin + Mecoprop), Domatol (Triazin + Amitrol + MCPA), Gramoxone und Reglone bewirkten eine wesentlich geringere Strukturverschlechterung als die Vorauflaufherbizide. Als Ursache für den Gareschwund wird die mangelhafte Durchwurzelung und zunehmende Bodenverkrustung angesehen.

A. Süss und A. Wagner untersuchten die Adsorption von $^{14}C$-markiertem Aresin, Pyrazon und Simazin an Torf und Ton sowie den Abbau der sorbierten Herbizide. Die Untersuchungen lieferten bisher keinen genauen Einblick in den Sorptionsmechanismus. Die von Ton und Torf adsorbierten Herbizide wurden rascher biologisch inaktiviert als die dem Boden frei zugesetzten Präparate.

Über den Abbau der 9- $^{14}C$-markierten Flurenol-Derivate Aniten und Aniten S referierte M. Wotschokowsky. Durch Herausbrechen des Kohlenstoffatoms 9 wird das Flurengerüst zerstört. Die Abbaugeschwindigkeit hängt von der Bodenart und Bodenfeuchtigkeit ab. Der vollständige Abbau schließt eine Anreicherung der Produkte im Boden aus.

Mit dem Abbau des Getreideherbizides Dicuran (3-(3-Chlor-4methylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff) beschäftigte sich J. Guth, G. Voss und L. Ebner. Zum Nachweis der Rückstandsmengen in 3 verschiedenen Bodentypen wurden 2 Biotests (Avena- und Chlorellatest) und eine automatische colorimetrische Methode verwendet. Die Analysenwerte der 3 Untersuchungsmethoden stimmten überein. Die Halbwertszeit des Abbaues von Dicuran beträgt in der 5 cm starken oberen Bodenschicht 30 Tage.

Die meisten Beiträge umfaßte die Themengruppe „Wirkungsweise und Verhalten von Herbiziden in Pflanzen." W. van der Zweep und J. van Oorschot gaben einen Überblick über Wirkungsweise und Verhalten von Herbiziden in Pflanzen. Sie teilten die Herbizide entsprechend dem Weed Control Handbook 1968 nach der Wirkungsweise in 5 Gruppen, und zwar: Herbizide mit Hemmung der Photosynthese, der Keimhemmung, der allgemeinen Wachstumsstörung, der Atmungsvergiftung und Herbizide mit anderer Wirkung. In den einzelnen Gruppen wurden Beispiele für den Wirkungsmechanismus von Herbiziden angeführt. So rufen zum Beispiel Herbizide mit Atmungsvergiftung wie zum Beispiel DNOC und Ioxynil die Entkupplung der oxydativen Phosphorilierung hervor, wodurch die Bildung energiereicher Phosphate blockiert wird. Die keimhemmenden Mittel, wie zum Beispiel Carbamate, greifen in die Zellteilung ein und verhindern nach der Kernteilung die Polwanderung der Chromosomen und die Ausbildung der Zellmembran.

H. Maier-Bode gab einen Überblick über Rückstandsuntersuchungen in Ernteprodukten, deren Ergebnisse in dem zweiten Band: Pflanzenschutzmittelrückstände (Herbizide), Verlag Eugen Ulmer 1970, enthalten sind. Maier-Bode stellte fest, daß nach vorschriftsmäßiger Anwendung der Herbizide entweder keine meßbaren oder nur geringe Rückstände von Herbiziden in Ernteprodukten hinterbleiben. Unter Berücksichtigung der toxikologischen Untersuchungsergebnisse der Herbizide und ihrer Metaboliten erscheint es sehr unwahrscheinlich, daß die menschliche Gesundheit durch Herbizidrückstände gefährdet wird.

Mit der Wirkung von Phenmedipham (Betanal) und anderen chlorsubstituierten Biscarbamaten befaßten sich 4 Referenten. H. Kassebeer untersuchte unter Verwendung von $^{14}C$-markiertem Phenmedpham die Aufnahme, Verlagerung und den Abbau der Herbizide in Rübe sowie in schwer und leicht bekämpfbaren Unkräutern. Die Selektivität beruht vorwiegend auf mengenmäßiger Aufnahme und Abbaugeschwindigkeit

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

des Herbizides in der Pflanze. Die Zuckerrübe und der resistente *Amaranthus retroflexus* bauten Phenmedipham rasch ab. *Galium aparine* und *Matricaria chamomilla* nahmen wenig Herbizid auf und reagierten daher ebenfalls resistent. Bei Gräsern wird die am Grund der Blattscheide verborgene Vegetationszone von dem nur akropedal geleiteten Phenmedipham kaum erfaßt, so daß die Gräser trotz reichlicher Aufnahme und verzögertem Herbizidabbau unempfindlich reagieren. Die empfindlichen Unkräuter nahmen Phenmedipham schnell auf und inaktivierten es nur langsam. Eine Sonderstellung nimmt Ackersenf ein, der Phenmedipham rasch abbaut aber trotzdem empfindlich reagiert.

C. Kötter und F. Arndt studierten an 10 Biscarbamaten die Frage, ob die herbizide Potenz eines Stoffes mit Hilfe biochemischer und physikalischer Methoden zu erfassen und zu beurteilen ist. Die Hillreaktion und die Messung der $CO_2$-Aufnahme durch Testpflanzen (*Setaria* und Zuckerrübe) erwies sich zur Erfassung der herbiziden Potenz eines Stoffes als geeignet. Von den 10 untersuchten Verbindungen zeigte Phenmedipham gegenüber Zuckerrübe die höchste Selektivität.

Mit den verschiedenen Faktoren, welche die Selektivität von Phenmedipham beeinflußten, befaßten sich F. Arndt, R. Rusch, H. Lenzner und K. Gierke. Hohe Lichtintensität, lange Belichtungsdauer oder hohe Temperaturen können in Summenwirkung, nicht aber als Einzelfaktor phenmediphambehandelte Rüben schädigen. Nicht genügend adaptierte Rüben reagieren nach einer Phenmediphambehandlung während des Keim- bis zweiten Laubblattstadiums empfindlich auf extreme Witterungsgegensätze. Wachstumsstörungen können durch Verlegen des Spritztermines auf das Ende extremer Witterungsperioden oder zumindest in die Abendstunden heißer Tage, vermieden werden.

F. Bischof, W. Koch, J. Majumdar und F. Schwerdtle untersuchten die Retention, Penetration und den Verlust von Phenmedipham unter verschiedenen Umweltsbedingungen. Phenmedipham dringt sowohl über das Blatt als auch über die Wurzeln in die Pflanzen ein. Bereits eine Stunde nach der Applikation war der größte Teil des Herbizides in die Pflanze eingedrungen. Die größte Menge Phenmedipham wurde von den Pflanzen bei Verwendung von 400 Liter Wasser (6 Liter Betanal gelöst in 400 Liter Wasser je Hektar) aufgenommen und nicht bei 100, 200 oder 800 Liter. Temperatur und Lichtintensität beeinflußten die Rübenverträglichkeit und Abbaugeschwindigkeit von Phenmedipham. Kühles und trockenes Wetter verzögerte den Eintritt der Wirkung; hohe Temperaturen beschleunigten und erhöhten die Wirkung.

Der letzte Vortrag in dieser Themengruppe beschäftigte sich mit der Wanderungsfähigkeit von $^{14}C$-markiertem MCPA in Equisetum arvense. F. Müller konnte nachweisen, daß der Transport von MCPA im Sproß von *Equisetum arvense* in akropedaler Richtung verläuft. Die Leitung ist am stärksten im Stadium der fortgeschrittenen Sproßentwicklung, sie nimmt gegen Sommer und Herbst hin wieder ab. Die ungenügende nachhaltige Wirkung von MCPA gegenüber *Equisetum arvense* beruht darauf, daß das Herbizid nicht in ausreichender Menge in das Rhyzomsystem dieser Pflanze vorzudringen vermag.

Zur Themengruppe „Nebenwirkungen von Herbiziden auf Kulturpflanzen sowie auf das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen" wurden fünf Beiträge geliefert. R. Heitefuss gab einen Überblick über die verschiedenen Nebenwirkungen von Herbiziden auf das Auftreten verschiedener Pflanzenkrankheiten, wie *Cercosporella herpotrichoides, Ophiobulus graminis* und *Erysiphe graminis*. Die Beeinflussung

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

kann direkt oder indirekt erfolgen. Die Herbizide wiesen zum Teil eine beachtliche fungizide Wirkung gegen die Myzel- und Konidienbildung auf, die sich jedoch unter praktischen Verhältnissen kaum entscheidend auswirken dürfte. Die Diskussion der verschiedenen Faktoren, die zu einer Wirkungsbeeinflussung beitragen, ergab, daß weniger der direkte Einfluß auf den Schaderreger, als vielmehr indirekte Beziehungen von Bedeutung sind. Dazu zählt die Beeinflussung des Mikroklimas und des antiphytopathogenen Potentials im Boden und die Ausschaltung von Unkräutern als zusätzliche Wirtspflanzen. Auch die Beeinflussung der Resistenz der Kulturpflanzen gegen Schaderreger kann gelegentlich auf den Herbizideinsatz zurückzuführen sein.

G. Mass untersuchte den Einfluß der Herbizide auf die Standfestigkeit von Roggen-, Gerste- und Weizenpflanzen. Die Herbizide beeinflußten die Ausbildung der Ankerwurzeln und damit die Standfestigkeit der Getreidearten und -sorten sehr unterschiedlich. Winterroggen reagierte am empfindlichsten und Winterweizen am unempfindlichsten. Die Wintergerste liegt in der Resistenz dazwischen. Erhöhter Humusgehalt des Bodens verringerte die Schädigung der Ankerwurzeln.

H. Thiede beschrieb ein Verfahren, mit dessen Hilfe die Empfindlichkeit der Kulturpflanzen gegenüber Vorauflauf — Bodenherbiziden erfaßt werden kann. Im wesentlichen besteht die Prüfmethode darin, daß die zu untersuchenden Kulturpflanzen in Quarzsand ausgesät und dann mit verschiedenen Herbizidmengen behandelt werden. Der Aufgang und die Entwicklung der Keimpflanzen in den ersten 3 bis 6 Wochen wird als Maßstab für die Verträglichkeit der Herbizide gewertet. Es konnten deutliche Sortenunterschiede in der Empfindlichkeit von Wintergerste und Winterweizen gegenüber Bodenherbiziden festgestellt werden.

Die Wirkung von Dichlobenil (Casoron) auf Holzgewächse und dessen Umwandlung in Pflanzen wurde von A. Verloop und J. Daams untersucht. Es sollte eine der im Süden Europas an Obst- und Rebgehölzen nach Dichlobenilbehandlung beobachtete Blatt- und Bastschädigung geklärt werden. Dichlobenil wird im Boden mikrobiell in 2,6-Dichlorbenzamid (BAM) umgesetzt. Die Halbwertszeit für die Umwandlung beträgt je nach Bodenart 6 Wochen bis 12 Monate. BAM wird von den Pflanzen aufgenommen und in die Blätter transportiert. Dichlobenil wird in Pflanzen durch Hydroxylation zu 3-Hydroxy-2,6-dichlorbenzonitril und 4-Hydroxy-2,6-dichlorbenzonitril umgesetzt. Als Ursache für die chlorotische Verfärbung der Blätter konnte die Aufnahme von BAM (Umwandlungsprodukt von Dichlobenil im Boden) über die Wurzeln und Ablagerung in den Blatträndern verantwortlich gemacht werden. Die Bastschäden dagegen wurden durch aufgenommenes Dichlobenil verursacht. *Populus robusta, Populus tremula, Alnus glutinosus, Viburnum opulus, Sambucus nigra* und einige Coniferen reagierten auf Bastschäden empfindlich. Sowohl Blattschäden als auch Bastschäden entstehen durch Überdosierung.

B. Hesse untersuchte die Zellulosemineralisation und das Auftreten von *Ophiobolus graminis* bei Direktsaat von Winterweizen. Hohe Stickstoffgaben beschleunigen die Zellulosemineralisation und senken den Pilzbefall. Das Ausmaß des Zelluloseabbaues wurde auf Grund des Zersetzungsgrades der 10 cm tief in den Boden eingelegten Wattebeutel ermittelt. CCC-Spritzungen erhöhten das Auftreten von *Ophiobolus graminis*.

Mit dem Fragenkomplex „Herbizide als Hilfsmittel bei der Landschaftspflege und Gestaltung" befaßten sich 4 Vortragende. H. Schönnamsgruber zeigte aus der Sicht der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Natur- und Landschaftspfleger die Grenzen und Möglichkeiten eines sinnvollen Herbizideinsatzes auf. Das Ausscheiden gewisser Grenzertragsböden aus dem Bereich der landwirtschaftlich genützten Flächen stellt die Landschaftspflege und den Naturschutz immer mehr vor größere Aufgaben. All diese Gebiete erfordern eine Pflege, wenn sie nicht zur „Verwilderten Landschaft" werden sollen. Mit ähnlichen Problemen beschäftigte sich auch P. Blaszyk. Er erörterte die Frage des Einsatzes von Herbiziden in Natur- und Landschaftsschutzgebieten mit positiver Einstellung. Weiters berichtete er über erfolgreiche Versuche zur Bekämpfung von *Betula pubescens* und *Deschampsia* sp., sowie über Versuche zur Erhaltung der Besenheide auf geschützten Heideflächen. Auch die Bekämpfung zu üppiger Vegetation in nordfriesischen Seevogelschutzgebieten war erfolgversprechend.

Über Erfahrungen mit der chemischen umbruchlosen Rasenverbesserung und -erneuerung berichtete H. Neururer. Auf stark verunkrauteten Garten-, Sportplatz- und Böschungsrasen wurde im Trocken- und Feuchtgebiet eine umbruchlose chemische Rasenerneuerung durchgeführt. Es konnte eine rasche und ausreichende Änderung der Artenzusammensetzung im Bestand erzielt werden. Die Bestandesumwandlung erfolgte in 5 Stufen: Nachhaltige Beseitigung unerwünschter Arten, Vernichtung des oberirdischen Pflanzenwuchses, Vorbereitung des Bodens zur Saataufnahme, Einsaat der Saatgutmischung und Folgemaßnahmen. Die Bodenvorbereitung zur Saat, ob von Hand aus oder maschinell durchgeführt, hatte keinen erkennbaren Einfluß auf den Aufgang. Sofern keine Erdbewegung (Planierungsarbeit) für die Neugestaltung von Rasenflächen erforderlich ist, kann das Ziel der Rasenumwandlung auf umbruchlosem chemischen Weg rascher und mit geringerem Arbeitsaufwand erreicht werden. Für die Stabilisierung des neubegründeten Bestandes müssen im stärkeren Umfang als bei der Einsaat nach dem Umbruch Folgemaßnahmen einsetzen.

Im Bericht von W. Costa wurden die Erfahrungen mit der Unkrautbekämpfung in Schutzpflanzungen aufgezeigt. Sie zeigen, daß bei unsachgemäßem, nicht zeitgerechtem Einsatz von Spritzmitteln stärkere Schäden an Trieben und Blättern der Junggehölze entstehen können. Das Schadensausmaß ist abhängig vom Standort, Humusgehalt des Bodens und von der Witterung. Nadelgehölze reagieren empfindlicher als Laubgehölze. Die Anwendung von Granulaten war ungefährlicher als die der Spritzmittel.

Zur Themengruppe „Anwendungstechnik" wurden 4 Beiträge geliefert. F. Kersting zeigte die allgemeinen Probleme der derzeitigen Anwendungstechnik von Herbiziden auf. Es muß vor allem die Gefährdung von Mensch und Tier und von Kulturpflanzen ausgeschaltet, sowie ein entsprechender Wirkungseffekt gegen Unkräuter erzielt werden. Die applikationstechnischen Probleme sind derzeit noch weitgehend ungelöst. Die Tendenzen zur Anwendung neuartiger Sprüh- und Granulatstreumethoden mit Bodengeräten werden kritisch behandelt. Ebenso findet auch der Flugzeugeinsatz Berücksichtigung. Es wird für zweckmäßig gehalten, eine Koordination der Entwicklungsarbeiten und eine Abstimmung der Test- und Kontrollmethoden auch auf internationaler Ebene anzustreben.

Über Erfahrungen bei der Anwendung von Mikrogranulaten berichtete L. Sipos. Die Wirkung equivalenter Wirkstoffmengen war in Form von Mikrogranulaten gleich groß oder besser als die bei Verwendung von Spritzmitteln. Die Esterformulierungen der Mikrogranulate waren wirksamer als die Salzverbindungen. Als besondere Vorteile der Granulatanwendung wird der Wegfall von Rüstzeiten und die Erhöhung der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Flächenleistung angesehen. Als Nachteil ist die große Abtriftgefahr (Abwehen der Granulate aus behandelten Beständen) und das Fehlen der Kombiniermöglichkeit mit anderen Stoffen wie Harnstoff, Fungizide oder CCC anzusehen.

H. Ostarhild stellte einen transportablen Prüfstand zur Überprüfung von Feldspritzgeräten vor. Mit dem transportablen und werkzeuglos zerlegbaren Düsenprüfstand „Dositest" kann die genaue Verteilung der Spritzbrühe über die gesamte Arbeitsbreite des Gerätes ermittelt werden. Die Fördermenge der Düsen wird in Meßbechern registriert, wobei die Abweichung nicht größer als ±15% sein darf. Mit dem Liter-Meßgerät „Quantitest" lassen sich Pumpfördermengen, Düsenausstoß sowie Rücklaufmenge für das hydraulische Rührwerk messen.

Den Abschluß dieser Themengruppe bildete ein Referat von W. Behlen über die Bedeutung von Synergid-Zusatz zur Wirkungssteigerung von Herbiziden. Durch Synergid-Zusatz soll angeblich der Brüheaufwand bei gleichbleibender Konzentration wesentlich verringert werden können.

In der letzten Themengruppe wurden „Neue Anwendungsverfahren und neue Herbizide" besprochen. An neuen Herbiziden wurde von A. Fischer das BAS 3820H (2-[3'-tert.-Butyl-carbamoyloxy-phenyl]-4-methyl-tetrahydro-1,2,4-oxadiazol-3,5-dion), von S. Behrendt und L. Sipos das BAS 3510H (3-Isopropyl-2,1,3-benzo-thiadiazion-[4]-2,2-dioxid) und von H. Flemming Dicuran (N-[3-Chlor-4-methylphenyl]-N', N'-dimethylharnstoff) vorgestellt.

BAS 3820 H wirkt über Wurzeln und Blätter und kann in Wintergetreide und Mais verwendet werden. Das Wirkungsspektrum umfaßt mono- und dicotyle Samenunkräuter und insbesondere Wildhirsearten.

BAS 3510 H ist ein Blattherbizid mit vorwiegender Wirkung gegen dicotyle Samenunkräuter in Winter- und Sommergetreide. *Lamium* und *Veronica* werden ungenügend erfaßt. Die Mischung von BAS 3510 H + BAS 3820 H zeigte eine große Wirkungsbreite in der auch *Matricaria, Galium, Chrysanthemum, Lamium* und *Veronica* erfaßt werden.

Dicuran, mit dem vorgeschlagenen Common name „Chlortoluron", stellt ein Boden- und Blattherbizid zur Bekämpfung von Schadgräsern *(Alopecurus, Apera, Poa, Avena)* und dikotylen Arten in Sommer- und Wintergetreide dar. Als schwer bekämpfbar gelten *Galium, Fumaria, Veronica* und *Vicea.* Die Halbwertszeit für den Abbau im Boden beträgt 30 Tage. Die Warmblüter-, Fisch- und Bienentoxizität ist gering.

W. Kampe berichtete über die Bekämpfungsmöglichkeit von Unkräutern in Kopfsalat und Endivien durch Carbetamide (D-Isomere des 2-Phenylcarbamoyloxy-N-aethylpropionamid). Der Wirkstoff wird als Präparat „Legurame" in den Handel gebracht. Legurame wurde in Aufwandmengen von 12 Liter je Hektar entweder nach der Saat oder vor der Pflanzung ausgebracht. Die Wirkung gegen *Amaranthus, Capsella, Galinsoga, Senecio* und alle Compositen waren ungenügend. Zur Erntezeit wurden nur geringe Rückstandsmengen von höchstens 0·05 ppm in Boden und Pflanzen gefunden.

A. Süss, G. Bachthaler und W. Grosse untersuchten die Strahlenempfindlichkeit einiger Ungrassamen. Die Samen wurden im Rotatrom mit 10, 20, 30, 40 und 50 kR bestrahlt. Windhalm erwies sich wesentlich empfindlicher als Flughafer. Der Ackerfuchsschwanz reagierte resistent.

Den Abschluß der Themengruppe und der Unkrauttagung bildeten die Referate von G. Bachthaler und R. Diercks über „Bekämpfung von Unkräutern, Schadgräsern und Halmbruchkrankheit in Winterweizen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

durch kombinierte Anwendung von Kalkstickstoff und Bodenherbiziden" sowie von F. Wagner über die flächenförmige Bekämpfung des stumpfblättrigen Ampfers. Gegen stärkeren Besatz von Windhalm und Ackerfuchsschwanz ist Perlkalkstickstoff ungenügend wirksam. Kombinationen von Perlkalkstickstoff und volle Dosierung eines Bodenherbizides führten besonders bei Verwendung von Metoxuron zu Bestandesschäden und Ertragseinbußen. Die Anwendung von Perlkalkstickstoff und einer auf drei Fünftel der Normaldosis reduzierten Bodenherbizidmenge (Simazin, Monolinuron, Monolinuron + Dinitrobutylphenylacetat oder Metoxuron) ergab einen gleichen Bekämpfungserfolg gegen mono- und dicotyle Unkräuter wie die Vergleichsvariante „Kalkammonsalpeter + volle Herbiziddosierung". Die beste Wirkung gegen Schadgräser zeigte Metoxuron. Die verschiedenen Winterweizensorten reagierten auf Bodenherbizide unterschiedlich.

Zur ganzflächigen Bekämpfung des stumpfblättrigen Ampfers haben sich 2,4-DP- und MCPA + Dicamba-Präparate am besten bewährt. Als günstigster Anwendungszeitpunkt erwiesen sich die Monate August und September. Dr. H. Neururer

Kearney (P. C.) and Kaufmann (D. D.): **Degradation of Herbicides. (Der Abbau von Herbiziden.)** 394 Seiten; Preis: £ 8-18-0; 1969. Marcel Dekker, Inc., New York.

Das Schicksal der vielen Millionen Tonnen chemischer Stoffe und Erzeugnisse, die heute in der ganzen Welt hergestellt werden, bildet gegenwärtig den Gegenstand sehr eingehender Studien und von Erörterungen im Blickwinkel der Umweltbeeinflussung. Besonderem Interesse begegnen in diesem Zusammenhang naturgemäß Stoffe, die besondere biologische Aktivität besitzen, von denen unerwünschte Auswirkungen auf die Umwelt ausgehen können, wenn sie etwa infolge hoher Beständigkeit länger in unserem Lebensraum verbleiben, als dies zur Erreichung des Anwendungszweckes dieser Substanzen oder Erzeugnisse erforderlich ist. Besondere Aufmerksamkeit verdienen deshalb die Pflanzenschutzmittel im allgemeinen, die ja großräumig in erheblichen Mengen in der Natur zur Anwendung gelangen, denen nicht selten hohe Beständigkeit (Persistenz) eigen ist, deren Verbleib z. B. wegen hoher Warmblütertoxizität oder besonderer phytotoxischer Eigenschaften unter Kontrolle gehalten werden muß.

In den letzten Jahren hat vor allem die Anwendung chemischer Herbizide großen Umfang angenommen. Sie stehen nahezu in allen Pflanzenkulturen als chemisches Werkzeug in Verwendung, das nicht nur die Aufgabe erfüllt, durch Verunkrautung eintretende Ernteverluste zu verhüten, sondern vor allem auch als Glied arbeitskräftesparender Arbeitsmethoden zu wirken.

Da die gegenwärtig in der Land- und Forstwirtschaft verwendeten Herbizide einem guten Dutzend von Körperklassen angehören, stellt die Behandlung der Frage, was mit diesen Stoffen nach ihrer Anwendung in den Pflanzenkulturen am und im Boden geschieht, eine sehr schwierige und komplizierte Aufgabe dar. Chemiker, Pflanzenphysiologen und Mikrobiologen müssen zusammenarbeiten, um einer Lösung der gegenständlichen Fragen näher zu kommen.

Die Verfasser haben es in dankenswerter Weise unternommen, mit Hilfe von Spezialisten zahlreicher wissenschaftlicher Institute und Repräsentanten der Industrieforschung, die über die wichtigsten herbiziden Stoffklassen vorliegenden Erkenntnisse, betreffend die Abbaumechanismen, in übersichtlicher Form zu präsentieren.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Das erste Kapitel (bearbeitet von M. A. Loos) ist den Phenoxyfettsäuren gewidmet. Nach kurzer Beschreibung der chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften wird der Abbaumechanismus der gebräuchlichsten Phenoxyfettsäureprodukte 2,4-D, MCPA, 2,4,5-T usw., der höheren Phenoxyfettsäuren, die Seitenketten mit mehr als 2C-Atomen enthalten, und der Ester-Amide und Nitrile dieser Stammsubstanzen sowie des Natrium-Dichlorphenoxyäthylsulfats (Sesone) in Pflanzen, in Böden, durch Mikroorganismen, eingehend besprochen.

Der Metabolisierung der Phenoxyessigsäure durch Pflanzen liegen drei verschiedene Mechanismen zugrunde: Abbau der Essigsäureseitenkette, Hydroxilierung des aromatischen Ringes und Konjugation mit Pflanzeninhaltsstoffen. Die Seitenkettenabspaltung ist nur in wenigen Pflanzenarten der Hauptfaktor des Herbizidabbaues. Die Ring-Hydroxilierung tritt vorzugsweise ein, wenn die 4-Position im Benzolring frei ist, sie kann aber auch begleitet sein von einem Wechsel des Chloratoms aus der 4- in die 5- oder 3-Position. Beispiel für die Konjugation mit Pflanzeninhaltsstoffen ist die Bildung von Glukosiden der Hydroxyphenoxyessigsäuren.

Für den Abbau im Boden sind die Bodeneigenschaften und der Bodenzustand bestimmend. Hohe Temperaturen und Feuchtigkeit, hoher Humusgehalt beschleunigen den Abbau. Bakterien und Actinomyceten, die Phenoxyessigsäure abbauen, sind in tabellarischer Form zusammengestellt, die Abbaustufen werden an Hand von Formelbildern erläutert. Allgemein gilt, daß der Abbau von Phenoxyessigsäure dem Resistenzmechanismus zugrunde liegt. Rasche Metabolisierung ist maßgebend für die Resistenz einer Pflanze gegen das Herbizid, während empfindliche Pflanzen nur langsam Abbauvorgänge in Gang setzen.

In Kapitel 2 behandeln E. Knuesli, D. Berrer, G. Dupuis und H. Esser die Abbaumechanismen der s-Triazine. Nach der tabellarischen Wiedergabe der stofflichen Grundlagen wird der Abbau dieser Verbindungen in nichtbiologischen und in biologischen Systemen behandelt. Die Möglichkeiten des nichtbiologischen Abbaues beruhen auf chemischen und chemisch-physikalischen Vorgängen, während Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere Faktoren des biologisch induzierten Metabolismus sind.

Grundsätzlich kommen als Abbauvorgänge die Hydrolisierung an der 2-Position, die N-Dealkylierung in den Positionen 4 und 6 und schließlich die Sprengung des Triazinringes in Frage.

Die Harnstoffabkömmlinge behandelt H. Geissbuhler in Kapitel 3. Wie Verfasser einleitend feststellt, besitzen wir nur fragmentarische Kenntnisse über die Abbauvorgänge betreffend die in einer Tabelle zusammengestellten zahlreichen Herbizide auf Harnstoffbasis. Der Autor bespricht die Wirkungsweise der Harnstoffherbizide und der Faktoren, die im Boden und in den Pflanzen die Metabolisierung bestimmen.

Die im 4. Kapitel von R. A. Herrett behandelten Methyl- und Phenylcarbamate haben ein sehr breites Spektrum biologischer Aktivität, da diese Stoffklasse Herbizide, Fungizide, Insektizide, Nematizide, Mitizide und Molluskizide umfaßt. Die biologische Aktivität beschränkt sich aber nicht nur auf Pestizide, da zahlreiche Carbamatverbindungen auch als Pharmaka von Interesse sind. Da die Frage des Abbaues herbizider Carbamate relativ neu ist, wurden bei Darstellung der Abbauvorgänge auch insektizide Carbamate, über die reicheres Untersuchungsmaterial vorliegt, eingeschlossen. Die Metabolisierung im Boden und in Pflanzen kann durch Hydrolyse, Hydroxylation, N-Dealkylation, Sulfoxydation und durch Biotransformation erfolgen. Es folgt die

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Besprechung der Thiolcarbamate (S. C. Fang), die vor allem in Diallate und Triallate viel verwendete Herbizide aufweisen. Dankenswerter Weise werden für einen dieser Stoffe (Tillam) präzisere Angaben über die Persistenz in verschiedenen Böden in tabellarischer Zusammenfassung geboten, Angaben, wie sie für alle Herbizide dringend erwünscht wären. Thiolcarbamate werden von den Pflanzen absorbiert, bleiben jedoch nur kurze Zeit unverändert als Rückstand, Hydrolyse führt zur Abspaltung von Mercaptan, Kohlendioxid und Dialkylamin. Weitere Kapitel betreffen den Abbau der Chloracetamide (E. G. Jaworski), von Aminotriazol (M. C. Carter), der chlorierten aliphatischen Säuren (C. L. Foy), Trifluralin und verwandte Produkte (G. W. Probst und J. B. Tepe), Diquat und Paraquat (H. H. Funderburk Jr.), Benzolsäureprodukte (C. R. Swanson).

Wenn auch die Abbauwege nicht für alle Stoffe restlos geklärt erscheinen, ist es doch erstaunenswert, wie intensiv sich die Biochemie der Abbau- und Rückstandsprobleme angenommen hat. Für jedes der behandelten Herbizide sind zumindest die Angriffspunkte für eine Metabolisierung oder einen totalen Abbau ermittelt; in nicht wenigen Fällen sind die Reaktionswege nachgewiesen.

Der Bedeutung der Photodegradation entsprechend wird im letzten Kapitel von D. G. Crosby und Ming-Yu Li in einer Spezialabhandlung die Photochemie der besprochenen Herbizide und von Pflanzenwuchsregulatoren besprochen. Die meisten Herbizide werden durch UV-Licht zersetzt, das demnach ein wichtiger Faktor für die Beseitigung von Umweltbelastungen durch Herbizide ist, ein Faktor, der auch gegenüber Pflanzenschutzmittelrückständen in Gewässern, im Boden und in Nahrungsmitteln wirksam ist.

Jedem Kapitel ist ein ausführlicher Schrifttum-Nachweis beigefügt, der die Weiterverfolgung von Spezialproblemen erleichtert. Ein Autoren- und Sachregister bilden den Abschluß dieser interessanten aktuellen Neuerscheinung, die einmal mehr zeigt, wie sehr uns die biochemische Grundlagenforschung Einblick in ein praktisch so eminent wichtiges Geschehen in Zusammenhang mit dem Gebrauch chemischer Werkzeuge vermittelt.

F. Beran

Metcalf (R. L.): **Advances in Pest Control Research. (Fortschritte der Pflanzenschutz-Forschung.)** Band 8. 1968, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York-London-Sydney-Toronto, 255 Seiten.

Dieser Band bringt als eine Auswahl aus aktuellen Forschungsrichtungen des Pflanzenschutzes drei umfangreiche Beiträge, die über s-Triazine, über Sexuallockstoffe bei Insekten und über Bipyridylium-Herbizide unterrichten. Jede dieser Arbeiten stellt eine Zusammenfassung bisheriger Forschungsergebnisse dar und vermittelt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse.

Der erste Beitrag behandelt das Verhalten und das Geschick von s-Triazinen in Böden und stammt von C. I. Harris, D. D. Kaufman, T. J. Sheets, R. G. Nash und P. C. Kearney, Crops Research Division, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture, Beltsville, Maryland.

An einleitende Ausführungen über die Chemie der s-Triazine und ihre Analysenmethoden schließen sich Kapitel über das Verhalten der Verbindungen im Boden und die dafür maßgebenden Faktoren, wie Adsorption, Bewegung, Flüchtigkeit und Photodekomposition an. Die Persistenz der Triazine im Boden und die sich daraus ergebenden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Probleme werden besprochen. Die Autoren verweisen auf die verschiedenen Untersuchungen über die Aufnahme der Wirkstoffe durch die Pflanze aus dem Boden. Ausführlich werden die Wirkungen von Bodenmikroorganismen auf s-Triazine behandelt. Ein möglicher Abbau und die dafür bestimmenden Faktoren sowie die unterschiedlichen und gegensätzlichen Meinungen über den Einfluß von Triazinen auf Mikroorganismen im Boden werden diskutiert. Eine Besprechung des Metabolismus der Triazine im Boden beschließt diesen Beitrag.

Der zweite Beitrag dieses Bandes ist von H. H. Shorey, L. K. Gaston und R. N. Jefferson, University of California, Riverside, und informiert über natürliche Sexuallockstoffe der Insekten. Diese Pheromone werden von den Tieren in die Umgebung abgegeben und bewirken bei anderen Individuen derselben Art eine Reaktion des Verhaltens oder der Physiologie, die zur Paarung führt, bzw. diese begünstigt.

Das intensive Studium der Sexuallockstoffe und ihrer Wirkungen in den letzten Jahren erbrachte eine Fülle von Ergebnissen und neuen Erkenntnissen, die hier verglichen und kritisch geprüft werden. Im ersten und umfangreichsten Teil dieser Arbeit werden biologische Aspekte besprochen. Beispiele aus verschiedenen Insektenordnungen zeigen das allgemeine Auftreten von Sex-Pheromonen sowie deren Funktion und Wirkungsweise. Methoden des Biotests, Orientierungsmechanismen und Untersuchungsergebnisse über Produktion, Abgabe und Aufnahme der Wirkstoffe finden Erwähnung. Hinweise zur Artspezifität der Sexuallockstoffe beschließen die Behandlung der biologischen Gesichtspunkte.

In weiteren Kapiteln werden die chemischen Aspekte, die Techniken und Methoden der Isolierung und Identifizierung, die Möglichkeiten der quantitativen Bestimmung sowie die chemischen Formeln einiger identifizierter Pheromone angegeben. Die Wechselbeziehungen zwischen chemischer Struktur und biologischer Aktivität und morphologische Aspekte, was die Struktur und die Lage der Drüsen, die Pheromone produzieren, betrifft, werden kurz erwähnt.

In einem abschließenden Kapitel werden die Konsequenzen und Möglichkeiten für den Pflanzenschutz erläutert. Die Feststellung von Schädlingen bei geringer Befallsdichte kann den Zeitpunkt des Befalls und des optimalen Einsatzes von Insektiziden bestimmen. Als direkte Kontrollmöglichkeit kann die Vernichtung oder Sterilisierung angelockter Insekten oder die Störung des normalen sexuellen Verhaltens, was zum Ausbleiben der Kopulation und damit der Nachkommenschaft führt, erreicht werden.

Nach der Aufklärung der chemischen Struktur dieser Verbindungen und ihrer Synthetisierung verspricht diese Methode eine wirkungsvolle Hilfe bei der Bekämpfung bestimmter Schädlinge zu werden, sie hat ihre prinzipielle Brauchbarkeit bereits unter Beweis gestellt. Für einen wirksamen, praktischen Einsatz erscheint aber die Klärung zahlreicher offener Fragen, auf die in den Schlußbemerkungen hingewiesen wird, noch unbedingt nötig.

Die dritte Arbeit ist von A. Calderbank, Jealott's Hill Research Station, Bracknell, Berks, England und hat die Bipyridylium-Herbizide zum Inhalt.

Einleitend werden die wichtigsten Vertreter dieser Gruppe der Kontaktherbizide, Diquat und Paraquat, vorgestellt. Eine Erörterung der Synthese sowie der chemischen und physikalischen Eigenschaften geht der Besprechung der sich aus der Wirkungsweise und aus der Tatsache der raschen Inaktivierung im Boden ergebenden Anwendungsmöglich-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

keiten voraus. Die Verbindungen sind in gleicher Weise zur Unkrautbekämpfung in Baum- und Strauchobstanlagen und im Ackerbau, wie auch zur Grünlanderneuerung und pfluglosen Ackerkultur geeignet. Diquat wird als Austrocknungs- und Defoliationsmittel bevorzugt.

Die Wasserlöslichkeit dieser für Fische ungiftigen Wirkstoffe ermöglicht ihre Verwendung zur Bekämpfung von Wasserpflanzen.

Die Abhängigkeit der herbiziden Wirkung von der Molekülstruktur wird erwähnt und der Wirkungsmechanismus aus den physiologischen und biochemischen Vorgängen erklärt. Auf die große Bedeutung des Lichtes, das für eine rasche Wirkung nötig ist, wird hingewiesen. Ein eigenes Kapitel ist verschiedenen analytischen Methoden zur Bestimmung der Wirkstoffe in technischen und formulierten Produkten und zur Rückstandsbestimmung gewidmet.

Die folgenden Kapitel behandeln ausführlich das Schicksal der Wirkstoffe in der Pflanze, im Boden und im Wasser. Nach Besprechung der Möglichkeiten der Translokation in der Pflanze wird auf das Problem der Rückstandsmengen, die von der Anwendungsmethode des Mittels (Unkrautbekämpfung, Desikkation, Defoliation) abhängig sind, eingegangen. Neben dem Metabolismus wird der photochemische Abbau ausführlich behandelt. Zu den auffallendsten Merkmalen dieser Herbizide zählt die rasche Inaktivierung im Boden, deren Vollständigkeit von der Adsorptionskapazität des Bodens, bzw. seiner Bestandteile abhängig ist. Die Bedeutung dieser Eigenschaft für die herbizide Wirkung, der Abbau im Boden durch Licht und Mikroorganismen und die Wirkungen auf letztere werden diskutiert. Das Verhalten der Wirkstoffe im Wasser und ihr dortiger Abbau werden kurz erwähnt.

Der letzte Teil dieser umfassenden Arbeit ist der Toxikologie gewidmet, wobei auch auf den Metabolismus und auf die möglichen Wirkungen auf Tiere und auf den Menschen hingewiesen wird.

Es werden alle Aspekte, die für ein Herbizid von Bedeutung sind, die spezifischen Eigenschaften als Wirkstoff und die Wirkungen auf die Umwelt berücksichtigt und kritisch diskutiert.

Die Autoren der hier kurz erwähnten Beiträge setzen sich kritisch mit neuen Entwicklungen und Möglichkeiten auseinander und weisen auf noch offene Probleme und Unklarheiten hin. Auf Grund des umfangreichen Inhaltes können die einzelnen Beiträge nicht ins Detail gehen, sondern wollen einen geschlossenen Überblick über das behandelte Sachgebiet geben. Jede dieser Arbeiten wird durch ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis ergänzt.

Ein Autorenindex, ein Sachverzeichnis und ein Inhaltsverzeichnis für Band 1 bis 8 beschließen diesen Band.

G. Nieder

Hegnauer (R.): **Chemotaxonomie der Pflanzen. Band 5.** Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart. 1969, 506 Seiten, sFr. 98·—.

Mit dem Erscheinen des 5. Bandes steht das Handbuch über „Chemotaxonomie der Pflanzen" kurz vor seiner Vollendung. Es wird die Besprechung der Familien der Dikotyledonen fortgesetzt *(Magnoliaceae-Quiinaceae)*. Vorliegender Band folgt, die einzelnen Abteilungen betreffend, dem System von Smith. Die beiden großen Gruppen der Gymno- und Angiospermen werden nach Englers „Syllabus der Pflanzenfamilien" unterteilt, und zwar in 6 Klassen: *Cycadopsida, Coniferopsida, Taxopsida, Chlamydospermae, Monocotyledoneae* und *Dicotyledoneae*. Die einzelnen Familien werden zweckmäßig in alphabetischer Reihenfolge besprochen,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

da es vor allem bei den Angiospermen eine große Anzahl von Systemen gibt. Die Gliederung des Stoffes erfolgt innerhalb der Familien in 4 Abschnitte. Bevor die systematische Stellung der zu behandelnden Familie diskutiert wird, erfolgt eine kurze Charakteristik jener, in der auch auf die allgemeine Verbreitung eingegangen wird. Im Abschnitt über anatomische Merkmale werden vor allem jene hervorgehoben, die mehr oder minder in ursächlichem Zusammenhang mit dem Chemismus der Pflanze stehen (zum Beispiel Epidermisbildungen, wie dicke oder verholzte Cuticula, Deck- und Drüsenhaare, Exkretionssysteme, wie Idioblasten der verschiedensten Art, Milchgefäße und Harz- und Balsambehälter usw.). Im dritten Abschnitt werden die für die einzelnen Arten nachgewiesenen Inhaltsstoffe behandelt, und größtenteils in Strukturformeln wiedergegeben; die im Anschluß daran gebrachten zahlreichen Literaturangaben sollen zu intensiveren Studien anregen. Im letzten Abschnitt wird versucht, die aufgezeigten chemischen Merkmale systematisch zu verwerten. Vor allem werden bei den Angiospermen die am häufigsten verwendeten Systeme von Wettstein und Hutchinson miteinander verglichen. Anschließend an die Besprechung der einzelnen Familien sind in einem Nachtrag die während des Druckes erschienenen Ergebnisse zusammengefaßt. Ein Universalindex ermöglicht das Aufsuchen jedes im vorliegenden Band erwähnten Inhaltsstoffes und jeder genannten Art.

Obwohl schon Linné der Auffassung war, daß formverwandte Arten auch ähnliche Inhaltsstoffe hätten, wurde die Forschung diesbezüglich erst in den letzten Jahrzehnten intensiviert. Daß chemische Merkmale bisher in der Systematik kaum eine Rolle gespielt haben, mag verschiedene Gründe haben. Zunächst muß erwähnt werden, daß Systematik und Phytochemie sich verschiedener Methoden bedienen, um zu neuen Erkenntnissen zu kommen. Ferner haben die beiden Teilwissenschaften ihre eigene Terminologie und Literatur. Dazu kommt noch, daß sich an chemischen Instituten keine taxonomische und an Herbarien keine oder nur wenig phytochemische Literatur befindet. Dies alles macht es dem Systematiker praktisch unmöglich, chemische Merkmale für die Klärung taxonomischer Fragen heranzuziehen. Außerdem ist die chemische Analyse von Pflanzen eine junge Wissenschaft und viel zeitraubender und kostspieliger als die morphologische Analyse. Aus diesem Grund sind unsere Kenntnisse von den chemischen Eigenschaften der Pflanzen viel lückenhafter als die morphologischen. Schließlich unterscheidet der Systematiker zwischen homologen und analogen Bildungen. Dieselbe Erscheinung gibt es zweifellos auch in der Phytochemie, nur führt oft erst die Aufklärung des Biogeneseweges zur Identifizierung bestimmter Verbindungstypen.

Trotz dieser Schwierigkeiten ist es dem Autor gelungen, ein Werk zu schaffen, das den Phytochemiker zur weiteren chemotaxonomischen Forschung anregen und so dem Taxonomen wertvolle Hinweise für seine Arbeit liefern wird. Zugleich vermittelt es dem Apotheker und Arzneimittelforscher eine Fülle von Daten, die bei der Suche nach neuen Pharmaka von ungeheurem Nutzen sein werden.

G. Tuisl

Heiser (C. B.): **Nightshades — The Paradoxical Plants. (Nachtschattengewächse — Die widersprüchlichen Pflanzen.)** W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1969, 200 Seiten, 33 Abbildungen, $ 5.95.

Die Nachtschattengewächse oder Solanaceen zählen zu jenen Pflanzengruppen, die für den Menschen von besonderem Interesse sind. Neben giftigen Formen, die medizinische Bedeutung besitzen, finden sich in dieser Familie, die durch ihren Reichtum an Alkaloiden ausgezeichnet

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

ist, auch zahlreiche Arten, die von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind.

In erzählender Form informiert das Buch über die bedeutendsten Gattungen und Arten der Solanaceen. Der Verfasser bespricht in humorvoller und unterhaltender Art die Paprikapflanze, die Kartoffel, die Aubergine, die Tomate, den Schwarzen Nachtschatten, einige Arten, die als Obst verwendbare Früchte liefern sowie Alraune, Stechapfel, Bilsenkraut und Tollkirsche, den Tabak und einige Zierpflanzen. Am Anfang eines jeden Kapitels werden der geographische Ursprung, die Verbreitung und die Verwendung der Pflanze besprochen, und es wird die Bedeutung des Namens, seine Herkunft und Entwicklung erklärt. Die Verwendung der Pflanzen als Nahrungsmittel oder Gewürz wird erläutert und die Zubereitung verschiedener typischer Gerichte erwähnt. Durch zahlreiche Anekdoten werden die Beziehungen des Menschen zu einigen Arten dieser Pflanzengruppe lebendig dargestellt.

In diesem Buch lernt man aus der historischen Entwicklung einzelner Arten der Nachtschattengewächse deren heutige Bedeutung für den Menschen, sei es als Nahrungspflanze, Genußmittel oder als medizinisch bedeutungsvolles Objekt, aber auch als Zierpflanze, kennen. Das Studium der Kulturpflanzen und ihrer Geschichte vermag auch neues Wissen über die Vergangenheit des Menschen zu vermitteln. Als Beispiel seien nur die Kartoffel, die in Südamerika erst eine seßhafte Zivilisation der Indianer ermöglichte, und der Tabak erwähnt.

Verschiedene Solanaceen fanden bei zahlreichen Krankheiten und Leiden als Heilmittel Verwendung. Bevor die wahren Ursachen der Eigenschaften und Wirkungen bestimmter Pflanzen erkannt wurden, sah man in ihnen Geschenke höherer Wesen und war geneigt, ihnen übernatürliche und magische Kräfte zuzuschreiben, wofür als Beispiel nur die Alraune angeführt sei.

In den Mittelpunkt seiner Ausführungen hat der Verfasser den Menschen gestellt. Er beschreibt, wie dieser bestimmte Pflanzenarten in Kultur genommen hat und welche Bedeutung diese für ihn erlangt haben und zeigt die enge Verbundenheit des Menschen mit seinen Kulturpflanzen auf, von denen er in seiner Existenz weitgehend abhängig ist. In vielen Fällen mußte beträchtliche Zeit vergehen, bis sich eine Pflanze, die uns heute als Speisepflanze vertraut ist, als Nahrungsmittel durchsetzen konnte.

Ausgewählte Literaturzitate zu den einzelnen Kapiteln und ein Index beschließen dieses Buch, das wohl jeden einigermaßen interessierten Leser ansprechen wird, da bekannte und vertraute Pflanzen des täglichen Lebens in ihrer Geschichte und Bedeutung für den Menschen betrachtet werden. G. Nieder

Lötschert (W.): **Pflanzen an Grenzstandorten.** Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1969, 167 Seiten, 124 Abb. und 1 Farbtafel. DM 42'—.

Vorliegendes Büchlein befaßt sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Standort und Vegetation unter Grenzbedingungen pflanzlichen Lebens. Dieser Themenkreis ist wohl einer der interessantesten in der gesamten geobotanischen Forschung. Bei der Lösung diesbezüglich auftretender Fragen stoßen wir insofern auf gewisse Schwierigkeiten, da die Standortsfaktoren in der Natur sich dauernd ändern und außerdem abiotische und biotische Komponenten in komplexer Weise miteinander verbunden sind. In den folgenden 7 Kapiteln werden im wesentlichen nur die Phanerogamen berücksichtigt, wenn auch gelegentlich auf charakteri-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

stische Kryptogamen hingewiesen wird. Natürlich konnten in vorliegender Bearbeitung nicht alle Vegetationstypen und Grenzbedingungen behandelt werden. So fanden z. B. die Wüsten in ihrer Gesamtheit keine Berücksichtigung. Auch fehlt eine Behandlung der Baumgrenze, sowohl der im Gebirge, als auch der in höheren Breiten der Erde. Andererseits wurden für den europäischen Beobachter weniger bekannte Vegetationstypen ausführlichst beschrieben.

Nach einem kurzgefaßten Vorwort, in dem der Verfasser auf die Problemstellung des zu behandelnden Themas eingeht und einem Inhaltsverzeichnis, erfolgt einführend eine Definition des Begriffes „Grenzstandort". Darunter versteht man einen Standort, an dem sich die Vegetation an den Grenzbedingungen ihrer Existenz befindet. Grenzbedingungen liegen immer dann vor, wenn sich ein für die Pflanzen wichtiger Faktor im Minimum befindet. Da dies für alle physikalischen, chemischen und mechanischen Faktoren zutreffen kann, gibt es rein theoretisch unendlich viele Grenzbedingungen, die alle zu erfassen unmöglich ist. Dazu kommen noch die am Standort herrschenden biotischen Faktoren.

Im ersten Abschnitt wird über die Vegetation von Solfataren und Thermalfeldern gesprochen. In den Thermalfeldern treten heiße Quellen oder überhitzter Wasserdampf aus, in den Solfataren kommt es zusätzlich zu schwefelhaltigen Abscheidungen. Kapitel 2 befaßt sich mit der Vegetation in Bezug auf die Bodenbewegung. Der folgende Beitrag gibt Aufschluß über Pflanzen, die auf Böden mit seltenen Mineralien wachsen. Ausführlich werden Serpentin- und Galmeipflanzen besprochen. Abschnitt 4 hat die Hochmoorvegetation zum Thema. Darunter wird eine von Torfmoosen beherrschte Vegetationsformation verstanden, die im typischen Falle im Anschluß an die Verlandung eines Sees entsteht. Bei den Hochmooren sind mehrere Faktoren im Minimum (z. B. Nährstoffmangel, sehr niedriger pH-Wert, mangelnde Durchlüfung). Ausführlich wird im nächsten Beitrag die subatlantische Zwergstrauchheide des nordwestlichen Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Lüneburger Heide behandelt. Im vorletzten Kapitel befaßt sich der Autor mit der Mangrovenformation, die im Flutbereich tropischer Küsten auftritt. Das Büchlein schließt mit einem Bericht über Epiphyten. Darunter versteht man Pflanzen, die sich auf den Stämmen oder Zweigen von Trägerbäumen angesiedelt haben. Ein nachfolgendes Arten- und Sachregister erleichtern das Studium vorliegender Beiträge.

Das Buch stellt eine Einführung in die kausale Vegetationskunde und experimentelle Ökologie dar. Dank des vorzüglichen Bildmaterials ist es nicht zuletzt für jeden Botaniker und Pflanzengeographen eine willkommene Informationsquelle. G. Tuisl

Schlegel (H. G.): **Allgemeine Mikrobiologie.** Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 1969, 431 Seiten, 197 zum Teil zweifarbige Abbildungen in 232 Einzeldarstellungen, 34 Tabellen, DM 14·80.

Vorliegendes Taschenbüchlein über „Allgemeine Mikrobiologie" stellt einen weiteren Beitrag in der Reihe der gut ausgestatteten und vor allem äußerst preiswerten Lehrbücher für die biologischen Wissenschaften im Georg-Thieme-Verlag dar. Die Mikrobiologie behandelt vor allem die 3 großen Gruppen der Pilze, Bakterien und Viren. Gerade die Mikroorganismen waren es, die, bedingt durch das rasche Wachstum, das hohe Anpassungsvermögen und anderen Eigenschaften, zu den bevorzugten Objekten der Biochemie und Genetik geworden sind. Die

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Erforschung der fundamentalsten Grundprinzipien der Lebensvorgänge sind nur auf das Studium der Mikroorganismen zurückzuführen.

Das Büchlein gliedert sich in 17 Hauptabschnitte. Zunächst wird die Stellung der Mikroorganismen in der Natur behandelt. Den beiden, in Gestalt und Aufbau völlig andersartigen Reichen der Tiere und Pflanzen, stehen die Protisten oder Mikroorganismen gegenüber. Das Reich der Protisten umfaßt Organismen, die sich von Tieren und Pflanzen durch eine geringe morphologische Differenzierung unterscheiden: die meisten sind einzellig. Auf Grund ihrer Zellstruktur lassen sich die Protisten in 2 deutlich voneinander abgrenzbare Gruppen unterteilen: Die höheren Protisten — Algen, Pilze und Protozooen — ähneln in ihrem Zellaufbau den Tieren und Pflanzen: sie sind Eukaryonten. Die niederen Protisten — Bakterien und Blaualgen — unterscheiden sich bezüglich ihres Zellaufbaues von allen anderen Organismen beträchtlich: sie sind Prokaryonten. Über den Aufbau der eu- und prokaryotischen Zelle gibt Kapitel 2 ausführlich Auskunft. Im folgenden Abschnitt wird ein systematischer Überblick über die verschiedenen Gruppen der Prokaryonten, wie zum Beispiel Pseudomonaden, Mycobakterien, Actinomyceten, Spirochaeten, Blaualgen u. v. a., gegeben. Die Viren erfahren in Kapitel 4 eine besondere Behandlung, da sie keine selbständigen Organismen sind und sich lebender Zellen für ihre Vermehrung bedienen müssen. Als letzte Gruppe der Mikroorganismen wird über die Pilze kurz referiert. Während im folgenden Abschnitt die Grundmechanismen des Stoffwechsels und der Energiegewinnung — Wege des Hexoseabbaues, Tricarbonsäure-Zyklus, Atmungskette, Glucogenese u. a. m. — aufgezeigt werden, haben die Kapitel 8 bis 14 „Sonderleistungen" der Mikroorganismen zum Thema. Von speziellen Gärungen wären die Alkohol-, Milchsäure-, Propionsäure- und Ameisensäuregärung am bedeutendsten. Der Vollständigkeit halber sind noch die Buttersäure-, Butanol-, Methan- und Homoacetatgärung zu erwähnen. Angehörige verschiedener Gruppen von Mikroorganismen sind in der Lage, unter anaeroben Bedingungen anorganische H-Acceptoren zu verwenden. Nitrat oder Sulfat erfüllen die Funktion des Sauerstoffes, weshalb man auch von Nitrat- und Sulfatatmung spricht (Kapitel 9). Darauf folgt ein Kurzreferat über unvollständige Oxydationen, bei denen im Gegensatz zu den vollständigen Oxydationen, nicht $CO_2$ und $H_2O$, sondern Essigsäure, Gluconsäure, Fumarsäure, Zitronensäure, Milchsäure usw. als Endprodukte aufscheinen. Über anorganische H-Donatoren und autotrophe $CO_2$-Fixierung berichtet ein weiterer Beitrag. Es gibt auch unter den Bakterien Gruppen, die auf Licht als Energiequelle angewiesen sind (Phototrophe Bakterien). Die bakterielle Photosynthese verläuft aber im Gegensatz zur Photosynthese grüner Pflanzen, unter anaeroben Bedingungen und ohne Sauerstoffabscheidung (Kapitel 12). Im Hauptabschnitt 13 werden die überaus wichtigen Mikroorganismen behandelt, die in der Lage sind, molekularen Stickstoff zu fixieren (Rhizobium, Clostridium, Azotobacter u. a. m.). Obwohl die grünen Pflanzen seit vielen Millionen Jahren aus $CO_2$ organische Verbindungen synthetisieren, hat sich keine dieser Substanzen in nennenswertem Maße angereichert. Der Grund ist der, daß für jede noch so komplizierte Verbindung ein Mikroorganismus existiert, der jene ganz oder teilweise abbaut (Zellulose, Stärke, Pektin, Chitin, Lignin usw.; Kapitel 14). Die beiden nächsten Kapitel befassen sich mit der Genetik der Mikroorganismen, und zwar mit der Konstanz, Veränderung und Übertragung von Merkmalen (Kapitel 15) und der Regulation des Stoffwechsels (Kapitel 16). Am Ende des Büchleins erfolgt ein kurzer Abriß über die Evolution der Organismen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Zahlreiche instruktive Abbildungen und Tabellen sowie Verzeichnisse und eine knapp gefaßte Darstellung, geben nicht nur dem Mikrobiologen eine Übersicht, sondern vermitteln auch dem Studierenden der Botanik, Zoologie, Pharmazie, Landwirtschaft, Medizin, Chemie und Physik die nötigen Grundkenntnisse der allgemeinen Mikrobiologie.

G. Tuisl

Günther (E.): **Grundriß der Genetik.** VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1969, 503 Seiten, 297 Abbildungen und 50 Tabellen im Text, MDN 40'30.

Aufgabe vorliegenden Buches ist es, den Studierenden der Biologie, der Medizin, der Landwirtschaft und allen, die an der Vererbungslehre interessiert sind, die Grundlagen der klassischen und molekularen Genetik näher zu bringen.

Obwohl erst die letzten 100 Jahre und insbesondere das vergangene Jahrzehnt wesentliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Genetik brachten, beschäftigte schon den Menschen des Altertums die Erscheinung, daß Tiere und Pflanzen immer artgleiche Nachkommen hervorbrachten. Doch erst 1906 prägte Bateson den Begriff der Genetik. Da es sich hiebei um die Erforschung der fundamentalsten Lebensvorgänge handelt, ist sie grundlegend und verbindend für die übrigen Teilgebiete der Biologie.

Zwei geradezu entgegengesetzte Erscheinungen sind für die Genetik bestimmend. Zunächst sind jene Prozesse zu erwähnen, die eine relative Konstanz des genetischen Informationsgehaltes gewähren. Dazu gehören die identische Replikation der Erbanlagen und die für die Merkmalsbildung verantwortliche gleichbleibende Übersetzung der genetischen Information in Polypeptide. Es gibt jedoch auch Vorgänge, die eine Änderung der Erbanlagen ermöglichen. Solche Veränderungen erfolgen durch Mutation und Rekombination. Bei einer absoluten Konstanz der Erbanlagen gäbe es keine Evolution und die Pflanzen- und Tierzüchtung könnten keine neuen Formen schaffen.

Die Verfasserin gliedert das Buch in 7 Hauptabschnitte. Im ersten werden die molekularen Grundlagen der Replikation und Merkmalsausbildung besprochen. Wir erfahren hier zunächst einige Details über die chemische Struktur der Erbträger, die Nukleinsäuren (DNS, RNS). Im weiteren Verlauf wird über die identische Replikation berichtet, die die Voraussetzung für die Entstehung einer Nachkommenschaft ist. Breiter Raum wird dem Teilabschnitt über die Merkmalsausbildung, die auf das engste mit der Proteinsynthese verknüpft ist, gewidmet. Am Ende des ersten Kapitels werden Beweise für den Erbträgercharakter der DNS und RNS erbracht.

Die zytologischen Grundlagen der Vererbung sind Thema des nächsten Kapitels, in dem unter anderem über Chromosomen, Mitose und Meiose ausführlich referiert wird.

Die folgenden drei Hauptabschnitte beschreiben Prozesse, die eine Änderung des Erbmaterials ermöglichen. Im dritten, dem ersten dieser drei, berichtet die Autorin über Mutationen. Bei den Genom- oder Ploidiemutationen wird die Chromosomenzahl verändert. Je nachdem ob der Chromosomensatz eines Organismus um ganze Genome oder nur um einzelne Chromosomen vermehrt oder vermindert wird, spricht man von Euploidie oder von Aneuploidie. Zur Euploidie rechnet man die Erscheinungen der Poly-, Haplo- und Endoploidie. Die günstigen Eigenschaften der natürlichen Polyploidie bildeten einen wesentlichen Faktor speziell bei der Neuzüchtung von Kulturpflanzen. Chromosomenmutationen haben die Strukturänderung der Chromosomen zur Folge. Nach

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

der Art der Veränderung werden vier Typen unterschieden: Deletion, Duplikation, Inversion und Translokation. Schließlich wären noch die Genmutationen zu erwähnen, bei denen ein größerer Bereich der DNS eines Gens verändert wird. Sie können spontan auftreten oder durch Strahlen und Chemikalien induziert werden.

Der folgende Hauptabschnitt behandelt Rekombinationen durch sexuelle Prozesse. Es wird berichtet über interchromosomale Neukombinationen bei diploiden, haploiden und polyploiden Organismen, die als „Mendelsche Gesetze" schon jahrzehntelang bekannt sind. Der Abschnitt über intrachromosomale Rekombinationen erläutert die Faktorenkopplung und den Faktorenaustausch. Kurzreferate informieren ferner über Bestimmung und Vererbung des Geschlechts, Polygenie und Pleiotropie und Populationsgenetik.

Charakteristisch für einen sexuellen Prozeß ist eine vollständige Verschmelzung von Gameten zu Zygoten und eine Reduktionsteilung. Alle Rekombinationsvorgänge, bei denen nur Teilgenome verschmelzen oder keine koordinierte Verteilung der Genome durch die Meiose eintritt, werden als parasexuelle Vorgänge bezeichnet. Darüber gibt Kapitel 5 Auskunft. Während bei der Konjugation von Bakterien fast immer nur ein Teilstück des Genoms direkt übertragen wird, erfolgt bei der Transduktion die Übertragung von Bakteriengenen mittels Vektoren, nämlich Phagen. Im Gegensatz zur Konjugation und Transduktion wird bei der Transformation nur DNS überführt, ohne daß ein Transportsystem wirksam ist und ohne daß eine Paarung eintritt.

Der vorletzte Hauptabschnitt befaßt sich mit dem Gen und der Beeinflussung seiner Aktivität. Zunächst erfolgt eine Analyse des Strukturgens an die sich ein Abschnitt über die Regulation der Genaktivität anschließt. Ein Referat über den Einfluß der Umwelt beschließt das Kapitel 6.

Im letzten Beitrag schließlich wird dem Leser ein Überblick über die nichtchromosomale Vererbung gegeben.

Ein mit über 400 Zitaten ausgestattetes Literaturverzeichnis ermöglicht ein tieferes Eindringen in dieses äußerst interessante Teilgebiet der Biologie. Autoren- und Sachregister beschließen das Werk.

Dieses kurzgefaßte Lehrbuch der Genetik ist nicht nur als Informationsquelle für den Biologen gedacht, sondern wird auch allen Naturwissenschaftlern Wissen von den fundamentalsten Vorgängen in der Biologie vermitteln.

G. Tuisl

Schimitschek (E.): **Grundzüge der Waldhygiene.** Paul-Parey-Verlag, Hamburg und Berlin, 1969. 167 Seiten, 44 Abbildungen, 24 Tabellen, Geb. DM 36.—.

Das vorliegende Buch befaßt sich mit der Hygiene des Waldes und wurde von einem auf diesem Gebiete sehr bekannten Wissenschaftler, der über eine sehr reiche, langjährige Erfahrung verfügt, verfaßt. Im Mittelpunkt der Erörterungen steht der Wald; die Aufgabe der Waldhygiene ist es, die Erkrankungen des Waldes, dem Massenvorkommen von Schädlingen, wirksam vorzubeugen und die Lebensgemeinschaft „Wald" bestmöglichst zu fördern. Das Buch enthält 6 große Abschnitte; Abschnitt A befaßt sich mit der Beziehung „Natur und Mensch", B beinhaltet die Begriffsbestimmungen für Waldhygiene, Gesundheit, Krankheit, Krankheitserscheinungen, allgemeine Krankheitsursachen. Im Abschnitt C wird die Befallsbereitschaft, die sich in verminderter Widerstandskraft äußert und durch ungünstige Umweltbedingungen oder durch Eingriffe und Zugriffe des Menschen verursacht werden kann, erörtert. Im Abschnitt D werden die Ursachen der Befallsbereitschaft ausführlich behandelt; als solche gelten zum Beispiel Rauch-, Staub- oder Insekten-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

schäden, Rodung und Brandwirtschaft, Weiden, Grundwassersenkung, Bodenverdichtung und standortsfremde Monokulturen. Die Erhaltung des standörtlichen Beziehungsgefüges wird als Lebensgrundlage für die entomophagen Parasiten im Abschnitt E gefordert. Es ist eines der wichtigsten Ziele der Waldhygiene, die Schlupfwespen und Raupenfliegen in ihrem, den natürlichen Gegebenheiten des Standortes entsprechenden Bestand, wirksam zu erhalten. Der letzte Abschnitt F beschäftigt sich mit der waldhygienischen Gestaltung und zeigt Ziele und Wege der Waldhygiene auf. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis von einschlägigen Veröffentlichungen, die bis in die jüngste Zeit reichen, sowie ein Sachregister, beschließen dieses interessante, hervorragend ausgestattete Buch. Es spricht sicherlich einen großen Interessentenkreis an und ist nicht nur für Forstwirte, Biologen, Zoologen, Botaniker und Pflanzenschutzexperten, sondern auch für Wirtschaftswissenschaftler sehr wertvoll und empfehlenswert. H. Böhm

Weiser (J.): **An Atlas of Insekt Diseases. (Atlas der Insektenkrankheiten.)** Verlag Academia, Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Prag 1969, Kčs 75·—.

Dem Autor, der durch viele einschlägige wissenschaftliche Publikationen und durch die Organisation der ersten internationalen Konferenz über Insektenpathologie weit über die Grenzen seiner Heimat bekannt ist, ist es mit diesem Bildband gelungen, eine einzigartige Dokumentation zu schaffen. Zwölf Jahre Studium und Laboratoriumsarbeit bildeten die Grundlage für dieses Buch, das nun auch einem weniger spezialisierten Personenkreis die Möglichkeit gibt, Insektenkrankheiten zu diagnostizieren.

Das Buch gliedert sich in einen Text- und Bildteil und behandelt nach einer Einleitung und einem kurzen allgemeinen Teil die sechs verschiedenen Gruppen von Organismen (Viren, Rickettsien, Bakterien, Pilze, Protozoen und Helminthen), die Krankheiten und den Tod von Insekten verursachen können. Von den 292 Seiten entfallen 43 auf den beschreibenden Teil, der Rest ist den ausgezeichneten Illustrationen gewidmet.

Bei der wachsenden Bedeutung, die der biologischen Schädlingsbekämpfung beigemessen wird, kommt diesem Problemkreis mehr und mehr Interesse zu. Es ist ein faszinierender Gedanke, Ernteverluste, die durch Insekten hervorgerufen werden, durch insektenspezifische Krankheiten zu reduzieren oder zu verhindern. Umgekehrt müssen aber Krankheiten von Insektenzuchten, die ökonomische Bedeutung haben (z. B. Bienen) oder wissenschaftlichen Zwecken dienen, ferngehalten werden. Für beide Aufgaben ist das Erkennen der Krankheiten die erste Voraussetzung, wozu das Buch gute Dienste leisten wird. W. Wittmann

Cowan (S. T.): **A Dictionary of Microbial Taxonomic Usage. (Ein Wörterbuch mikrobiologischer taxonomischer Ausdrücke.)** 1968, Oliver & Boyd, Edinburgh, 118 Seiten, £ 2/2/0.

Da sich diese Publikationsserie — University Reviews in Botany — zum Ziel gesetzt hat, einen Überblick über den neuesten Stand der verschiedenen Gebiete der Botanik zu geben, ist es ungewöhnlich, daß gerade der erste Band die taxonomischen Fachausdrücke der Mikrobiologie behandelt. Noch ungewöhnlicher ist es, in einem solchen Wörterbuch Kommentare vorzufinden, die manchmal geradezu provozierend anmuten. Bei flüchtiger Betrachtung neigt man dazu, einiges unpassend

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

zu finden, um aber doch mit Interesse nach der nächsten Definition und dem damit verbundenen Diskurs Ausschau zu halten. Diesem Buch hätte nichts Treffenderes vorausgeschickt werden können als der Ausspruch von John Locke über das menschliche Verstehen.

Dieses Handbuch wird unter allen Biologen und speziell unter taxonomisch interessierten Mikrobiologen sicher großen Anklang finden, da gerade die Unterschiede mancher Begriffe und Verschiedenheiten der Nomenklatur in der Mykologie, Bakteriologie und Zoologie aufgezeigt werden.

Bei dem außergewöhnlichen Anfang, der mit dem ersten Band dieser Buchreihe gemacht wurde, kann man nur mit Interesse die weiteren Bände erwarten. W. Wittmann

Watson (E. V.): **British Mosses and Liverworts. (Britische Moose und Lebermoose.)** Cambridge University Press, 2. Auflage, 1968, 495 Seiten, zahlreiche Abbildungen, £ 4/0/0.

Ein derart regenreiches Klima, wie es die Britischen Inseln besitzen, schafft alle Voraussetzungen für das Gedeihen von Moosen. Dementsprechend hoch ist die Artenzahl der Moose und Lebermoose. Davon wurden rund 200 der häufigeren und auffälligeren Arten in dieses Werk aufgenommen und beschrieben. Nur die selteneren Arten bleiben unerwähnt.

Gegenüber der ersten Auflage besteht die wichtigste Neuerung in der kompletten Umgestaltung des Kapitels über die Lebermoose und in der Revision der Bestimmungsschlüssel für Moose und Lebermoose. Die präzise Art der Beschreibung und zeichnerischen Darstellung, die übersichtlichen Bestimmungsschlüssel und Standortslisten sowie zahlreiche ökologische Details machen dieses Buch für Studenten und als Nachschlagewerk überaus wertvoll.

Dieses Buch wird auch außerhalb Englands viele Freunde gewinnen. Es ist auf diesem Spezialgebiet eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur. W. Wittmann

Bielka (H.): **Molekulare Biologie der Zelle.** G. Fischer, Jena 1969, 645 S., 300 Abb.; Geb. M 52'70.

Gemäß den einleitenden Worten des Herausgebers wird in dem vorliegenden Buche versucht, „ein möglichst modernes, allgemeines Bild der Zelle — ihrer wichtigen makromolekularen Bausteine ihres Stoffwechsels und dessen Regulation sowie ihrer morphologischen Organisation — unter dem Gesichtspunkt der Einheit von Struktur und Funktion zu zeichnen. Das Buch ist zuerst und vor allem für Studenten der Biologie und Medizin bestimmt, soll aber auch ein Hilfsmittel für Wissenschaftler von Nachbardisziplinen und Lehrer sein."

Wie kaum eine andere Wissenschaft hat in den letzten Dezennien die Zellbiologie mit ihrer strukturellen und funktionellen Erforschung der Grundlagen organischen Lebens eine Fülle neuer Erkenntnisse gebracht, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt als richtungsweisend, aber noch keineswegs als abgeschlossen gelten können. Die im vollen Fluß befindliche Forschung gebietet eine weitgehende Spezialisierung. So ist dieses Buch letztlich auch nicht einem einzigen Autor zuzuschreiben, sondern es beinhaltet eine abgerundete Zusammenstellung einzelner Kapitel der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

anatomischen und funktionellen Zellbiologie, an der insgesamt 15 Autoren beteiligt sind. Bereits der Titel des Buches weist darauf hin, daß die thematische Behandlung der Zellbiologie bis in molekulare Gebiete vorgedrungen ist, was wiederum bedeutet, daß die Chemie bei der Erklärung biologischer Strukturen und Phänomene eine immer größere Rolle spielt. So wird auch in diesem Werk, wo immer es nur möglich ist, die Chemie als Grundlage des Verständnisses zellphysiologischer Vorgänge und anatomischer Strukturen herangezogen. Die Vielfalt des Stoffes bedingt allerdings, daß die entsprechenden chemischen Darstellungen, obgleich auch häufig formelmäßig anschaulich ausgeführt, in vielen Fällen wiederum nur schematisiert skizziert werden konnten.

Im einzelnen gliedert sich das Buch in 3 größere Hauptabschnitte: Struktur und Dynamik größerer Makromoleküle; zelluläre Regulationsmechanismen; Funktion der wichtigsten Zellorganellen. Ein abschließender, sehr kurzer Abschnitt behandelt noch die Koordination der Zellleistungen. In der weiteren Untergliederung ist das am Anfang stehende wichtige Kapitel über die Nukleinsäuren sehr ausführlich gehalten. Strukturformeln, die mitunter auch Atomabstände und Bindungswinkel enthalten sowie Skizzen und Photos räumlicher Modelle, tragen zur Anschaulichkeit bei. Das angeschlossene Kapitel Proteine beschäftigt sich mit den Proteinstrukturen (Primär- und Quartärstruktur). Beispiele von Aminosäuresequenzen sowie deren Biosynthese in Zusammenhang mit dem genetischen Code werden angeführt. Es folgen dann etwas kürzere Kapitel über die Struktur, die Bildung und den Abbau der Lipide (darunter auch die Isoprenoide) und Polysaccharide. Etwa 50 Seiten sind dem Hauptabschnitt der zellulären Regulationsmechanismen gewidmet; sie befassen sich mit Modellen der Regulation der Genaktivität und Enzymaktivität. Das Schwergewicht liegt hiebei auf funktionellen Darstellungen.

Weitaus den größten Raum (an die 370 Seiten) nimmt die Behandlung der Zellorganellen ein und beinhaltet zunächst Kapitel über die zellulären Membranen (Elementarmembran, tierische Zellmembran, pflanzliche Zellwand). Sehr umfangreich, wohl weil hier auch fundierte und zum Teil abgeschlossenere Forschungsergebnisse vorliegen, ist der Unterabschnitt: pflanzliche Zellwand, gehalten. Es folgen Kapitel über Zellkern und Chromosomen mit den allgemein bekannten Erkenntnissen über Mitose, Meiose, Chromosomenbau, genetische Aspekte. Daran schließt sich das Kapitel über das endoplasmatische Reticulum mit besonders eindrucksvollen, oft ganzseitigen elektronenmikroskopischen Aufnahmen. Nach weiteren Abschnitten über Golgi-Apparat und Lysosomen werden schließlich die Kraftwerke der Zelle, die Mitochondrien in ihrer Struktur und in ihrer fundamentalen chemischen Bedeutung ausführlich behandelt (Schemen des Zitratzyklus, Fettsäureoxydation, Phosphorylierung, Energiebilanzen, Atmungskette u. a. m.). Das letzte Kapitel des Abschnittes Zellorganellen befaßt sich mit den Plastiden, deren Feinbau (Aufnahmen der Grana-Strukturen, Thylakoide, Quantasomen) und dem mit diesen Organellen verbundenen Problemkreis der Photosynthese, die im Gegensatz zur gleichfalls kurz erwähnten Warburg'schen Theorie gemäß den neuesten Erkenntnissen eine subtile Verfeinerung und Untergliederung der Reaktionsschritte erfahren hat. Die Rolle der Plastiden als Elemente mit eigenem genetischem System wird gleichfalls behandelt. Jedes einzelne Kapitel besitzt eine eigene Zusammenstellung nachgestellter Literaturzitate.

W. Zislavsky

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Domsch (K. H.): **Mikrobiologische Präsenz- und Aktivitätsanalysen an fungicidbehandelten Böden.** Arbeiten der Universität Hohenheim (Landwirtschaftliche Hochschule), Band 44, 1968. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 79 Seiten, 16 Abb. und 18 Tab., DM 12'—.

In der Arbeit wurden Wege zu mikrobiologischen Bodenanalysen aufgezeigt, die methodisch Schwierigkeiten bereiten, weil sich die Lebensfunktionen der Bodenorganismen in kleinsten Dimensionen abspielen.

Im ersten Teil wurden Präsenzanalysen zuerst an nicht fungicidbehandelten Böden durchgeführt, wobei neben dem Aspekt der Homogenität eines Bodens den Abbauleistungen einzelner Pilzarten gegenüber verschiedenen organischen Stoffen (z. B. Stärke, Pektin, Xylan, Chitin, Zellulose) besondere Beachtung geschenkt wurde.

Zur Fungicidbehandlung von Böden wurden zwei Bodenentseuchungsmittel, nämlich Allylalkohol und Natriummethyldithiocarbamat (Vapam), und zwei Bodenfungicide, Captan und Thiram, herangezogen. Bei Verwendung von Allylalkohol stieg der Gehalt an Bakterien stark an, während Captan die Bakterienflora nur gering beeinflußte. Alle verwendeten Mittel reduzierten die Zahl der Pilzkeime erheblich; auf Actinomyceten übten die Bodenentseuchungsmittel eine geringere Hemmwirkung aus als die Bodenfungicide. Bei Betrachtung einiger häufig isolierter Bodenpilzarten zeigte sich nach Fungicidbehandlung zunächst eine Verminderung der absoluten Häufigkeit der Pilze, jedoch kommt es innerhalb des Artenspektrums zu einem Positionswechsel, das heißt, jeder Anteilverlust eines Pilzes wird durch eine Anteilserhöhung eines anderen ausgeglichen. Die neuen Anteile sind die Ausgangsposition für die Restitution der Mycozönose.

Die Präsenzanalysen zeigen jedoch nur eine Momentaufnahme, welche nicht immer eine charakteristische Phase für die Gleichgewichtsverschiebung erfaßt. Kontinuierliche Messungen physiologischer Prozesse im Boden können über die Möglichkeiten der Präsenzanalyse hinausführen. Als Verfahren der Aktivitätsanalyse wurde die Messung der Bodenatmung gewählt. Dabei wurde die aktuelle Bodenatmung, die auf die Verwertung bodeneigener Substanz beschränkt ist, von der potentiellen Bodenatmung, bei der die Böden zu Versuchsbeginn mit einem besonderen organischen Substrat angereichert wurden, unterschieden. Die potentielle Bodenatmung eignet sich besonders zur Bestimmung der Abbaugeschwindigkeit verschiedener Substrate durch Mikroorganismen oder wenn die den Substratabbau beeinflussenden Faktoren bestimmt werden sollen. Durch die Messungen der aktuellen und potentiellen Bodenatmung wurden Einblicke in die Verwertbarkeit der bodeneigenen organischen Substanzen sowie Vorstellungen über die Abbausequenz definierter Substrate gewonnen.

Ebenso wurden Aktivitätsanalysen an fungicidbehandelten Böden durchgeführt. Durch den Einfluß des Fungicids mit breitem Wirkungsspektrum wurde zunächst die Gesamtaktivität herabgesetzt, hierauf folgte eine Phase, bei der fungicidtolerante Organismen den Substratabbau übernahmen. Die nachfolgende Phase der Restitution erstreckte sich je nach Art und Menge des Fungicids, der verfügbaren Energiequellen und der Zusammensetzung der überlebenden Mikroflora von wenigen Stunden bis über einige Wochen. Die Wiederbesiedlung des Substrats dürfte sich in Sukzessionen vollziehen, wobei Bakterien als Pioniere auftreten.

H. Schattauer

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Reuter (G.): **Gelände- und Laborpraktikum der Bodenkunde.** Zweite, überarbeitete und ergänzte Auflage, 1967, 126 Seiten, 28 Abbildungen, Halbleinen, MDN 8'—, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 104 Berlin.

Das Praktikum der Bodenkunde stellt eine kurze Einführung in die experimentellen Methoden der Bodenkunde dar, wobei auf eine vollständige Sammlung aller einschlägigen Arbeitsmethoden bewußt verzichtet wird. In knapper Form werden bodenkundliche Geländearbeiten und die dazu erforderlichen Ausrüstungen beschrieben. Weitere Punkte sind bodenphysikalische, bodenchemische und bodenmineralogische Labormethoden. Einleitend werden zu jeder Analyse die theoretischen Grundlagen kurz besprochen und auf etwaige Störungen und Fehlermöglichkeiten hingewiesen. Überflüssig erscheinen detaillierte, punktweise Bedienungsanleitungen für einzelne Laborgeräte und Apparaturen, da kaum anzunehmen ist, daß jedem Analytiker Geräte gleicher Bauart zur Verfügung stehen.

Das Werk, hauptsächlich für den studentischen Gebrauch konzipiert, erfüllt als Lehrbehelf für ein bodenkundliches Praktikum vollauf seine Pflicht, es erscheint jedoch für einen Wissenschaftler zu knapp in seinen Ausführungen. P. Fida

Darlington (A.): **Plant Galls. (Pflanzengallen.)** The Pocket Encyclopaedia of Plant Galls in Colour, Blandford Press, London, 1968, 191 Seiten, 293 farbige Abbildungen, 21 Abbildungen in Schwarzweiß.

Dieses Bildbändchen im Taschenbuchformat wendet sich in klarer und leicht faßlicher Form an den zoologisch-botanisch interessierten Laien und will mit Pflanzengallen, jenen fremddienlichen Wachstumsanomalien der Pflanze, vertraut machen, über die häufigsten und bekanntesten Formen informieren und an Hand der zahlreichen Abbildungen die Bestimmung derselben ermöglichen. Es stellt eine allgemein verständliche Einführung in ein Randgebiet der Biologie dar, das für Zoologie und Botanik von gleichem Interesse ist, es will dafür Interesse erwecken und zu eigenen Untersuchungen anregen.

Die einleitenden Kapitel sind kurz gehalten und geben neben der allgemeinen Erläuterung des Wesens von Pflanzengallen und ihrer Entstehung eine kurze Charakteristik der großen Gruppen gallenerregender Pflanzen und Tiere und einen Überblick über die Klassifizierung der Gallen. Ausführungen über die Gallenbewohner und ihre Lebensweise sowie kurze Hinweise für die praktische Arbeit, für das Sammeln und Konservieren von Material und für die Zucht der Gallenbewohner runden die allgemeine Einleitung ab.

Der Hauptteil des Buches gliedert sich in einen Bildteil und einen anschließenden erläuternden Textteil von annähernd gleichem Umfang. Der Bildteil bringt eine Auswahl der verbreitetsten und auffälligsten Cecidien und veranschaulicht an Hand von Farbfotos, häufig ergänzt durch farbige Zeichnungen, Pilzgallen und Gallen tierischer Erreger und zeigt Beispiele für Gallen an den verschiedenen Organen der Pflanze, an Wurzel, Stamm, Blatt, Blüte und Frucht. Dieser nach Ordnungen und Familien gegliederte Bildteil dient dem Erkennen der einzelnen Gallen. Im anschließenden, sehr übersichtlich gestalteten Textteil werden die abgebildeten Cecidien beschrieben. Er informiert in knapper Form klar und verständlich über Auftreten, Morphologie und Bau der Gallen und erläutert die Lebensweise der Erreger.

Der Bild- sowie der Textteil sind systematisch geordnet, die Darstellungen und Erläuterungen beginnen bei den Farnen und enden bei

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

den Gräsern. Da ein eigentlicher Bestimmungsschlüssel fehlt, beschränkt sich die Bestimmungsmöglichkeit der Gallen auf den Vergleich der Objekte mit den Abbildungen des Bildteiles. Da das Buch aber nur eine Auswahl der Cecidien der bekanntesten Pflanzenarten bringt, wobei natürlich die für Großbritannien repräsentativen Formen berücksichtigt sind, dürfte das Erkennen und Identifizieren der abgebildeten und im Textteil näher erläuterten Gallen keine Schwierigkeiten bereiten.

In manchen Fällen wären Fotografien an Stelle der farbigen Zeichnungen wünschenswert und, der Bestimmung des Buches entsprechend, informativer. Gemeinsam mit zahlreicheren Aufnahmen vom natürlichen Standort der Pflanzen würden sie den Wert des Bildteiles zweifellos noch erhöhen.

Ein übersichtliches Namensverzeichnis ermöglicht ein leichtes und rasches Zurechtfinden. Da ein Literaturverzeichnis fehlt, weist der Autor schon in der Einleitung auf einige Zeitschriften und Bücher hin, die sich mit Pflanzengallen und ihrer Problematik eingehender auseinandersetzen und dem interessierten Leser ein weiteres Eindringen und eine intensivere Beschäftigung mit diesem Sachgebiet ermöglichen.

G. Nieder

Thomas (J. B.): **Einführung in die Photobiologie.** Deutsche Übersetzung von G. Schoser. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart. 1968. VIII, 320 Seiten, 84 Abbildungen. Flexibles Taschenbuch. DM 9'80.

Das Licht liefert nicht nur die für das Leben erforderliche Energie, sondern es wirkt darüber hinausgehend noch in vielfacher Weise steuernd und regelnd auf pflanzliche und tierische Organismen. In diesem Taschenbuch wird versucht, der Vielfalt der Photophänomene der belebten Natur gerecht zu werden, indem der allen Lichtreaktionen gemeinsame primäre Schritt der Lichtabsorption Gegenstand der Betrachtungen ist. Da allen Photoreaktionen ein absorbierendes Pigment, das als Katalysator für eine Reihe weiterer Reaktionen dient, zugrunde liegt, stellt die Untersuchung der Pigmentstoffe und des Anregungsmechanismus die Grundlage für einen Vergleich der verschiedenen photobiologischen Prozesse dar. Es wird vor allem die Wirkung der sichtbaren Strahlung behandelt, auf UV-bedingte Erscheinungen wird nicht eingegangen.

Um in dem gegebenen engen Rahmen einen allgemeinen Überblick geben zu können, wurde auf die Darstellung der an die Lichtabsorption anschließenden speziellen Reaktionsketten und auf die genaue Beschreibung der biologischen Strukturen, an welche diese chemischen Vorgänge gebunden sind, verzichtet. Die absorbierenden Pigmente sowie die grundlegenden lichtphysikalischen Reaktionen der Lichtabsorption und der Umwandlung des absorbierten Lichtes in eine andere Energieform sind Gegenstand der Ausführungen.

Im ersten Teil des Buches werden die physikalischen, chemischen und biologischen Grundlagen der Lichtreaktionen erläutert. Die zum Verständnis der Photoreaktionen notwendigen Vorgänge der Lichtabsorption, Anregung und Energieumwandlung werden in knapper Form klar und anschaulich erklärt. Es folgt eine Darstellung der verschiedenen Reaktionstypen und der für eine Reaktion maßgebenden Faktoren sowie der Mechanismen der Energieübertragung. Die komplexen Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen biologischen Vorgängen und photobiologischen Reaktionen werden nur ganz kurz angedeutet.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Im zweiten, wesentlich umfangreicheren Teil des Buches werden die wichtigsten biologischen Photophänomene und ihre primären Lichtreaktionen im einzelnen dargestellt. Jedes der speziellen Kapitel beginnt mit einer Beschreibung der Pigmente, der eine Erläuterung der photorezeptiven Strukturen folgt. Am Ende jedes Kapitels wird die Natur des photobiologischen Prozesses diskutiert. Bei jedem Kapitel finden sich Hinweise auf grundlegende und zusammenfassende Literaturstellen.

Am ausführlichsten wird natürlich die Photosynthese besprochen. Der Verfasser geht sehr genau auf die Struktur und die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Assimilationspigmente ein und illustriert diese Ausführungen durch zahlreiche Absorptionsspektren. Die Zellstrukturen, an die die chemischen und physikalischen Vorgänge der Photosynthese in vivo gebunden sind, werden kurz erläutert. Auf die molekularbiologischen Grundlagen wird jedoch kaum eingegangen.

Auch bei der Besprechung des Sehvorganges wird nur die primäre Lichtreaktion in den Sinneszellen behandelt. An die Charakterisierung der verschiedenen Sehpigmente schließt eine kurze Erklärung unterschiedlicher Augentypen an, die durch eine Diskussion des elektronenmikroskopischen Aufbaues von Stäbchen und Zäpfchen ergänzt wird. Eine Erörterung der möglichen Anregungsmechanismen beschließt diesen Abschnitt.

Kürzere, der Phototaxis, der Photokinese und der Photodinese gewidmete Kapitel lassen erkennen, daß man über das bloß deskriptive Registrieren und Beobachten dieser Phänomene hinausgehend, von einer Klärung und einem Verstehen derselben noch weit entfernt ist.

Etwas umfangreicher ist das Wissen über die Erscheinungen des Phototropismus und der Photomorphogenese. Zahlreiche Phänomene divergierender Natur bedingen aber, daß auch hier noch keine genauen Kenntnisse der Primärreaktionen bei Tier und Pflanze vorliegen.

Das letzte Kapitel vermittelt einen kurzen Überblick über die Biolumineszenz, deren grundlegender Vorgang nicht in der Absorption, sondern in der Emission von sichtbarem Licht besteht. Verschiedene spezifische emittierende Systeme und Mechanismen werden besprochen. Auf die sehr unterschiedlichen Leuchtorgane und deren vielfältige Strukturen wird nicht eingegangen.

Zahlreiche kleine Druckfehler wirken manchmal etwas störend, wären aber sicher leicht zu vermeiden.

Das Buch, das mit den Primärprozessen der photobiologischen Phänomene vertraut macht, dabei aber nicht über die vielen offenen Fragen und Probleme hinweggeht, sondern diese aus dem Zusammenhang aufzeigt, schließt mit einem Sachverzeichnis und einem sehr umfangreichen Literaturverzeichnis, das auch zahlreiche Zusammenfassungen und Handbücher zitiert.

G. Nieder

Heller (R.): **Manuel de statistique biologique. (Handbuch der biologischen Statistik.)** — Paris 1968, Gauthier-Villars, 296 S.

Vorliegendes Buch wendet sich gemäß den Worten des Autors in erster Linie an die Studenten der Biologie und Geologie des ersten Studienabschnittes und ist als Vorlesungsbehelf gedacht. Dank seiner prägnanten und instruktiven Textgestaltung kann dieses Buch jedoch allgemein dem an der Statistik interessierten Naturwissenschaftler schlechthin als erste Einführung empfohlen werden. Der Thematik entsprechend kann es dabei natürlich ohne Mathematik nicht abgehen, doch tragen die klare Ausdrucksform sowie die Gestaltung und Symbolik der Formeln

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

und Ableitungen sehr wesentlich zum Verständnis bei. Auf überflüssigen Ballast wird bewußt verzichtet. Der Inhalt des Buches ist, dem gesetzten Ziel gemäß, entsprechend komprimiert.

Die Einteilung von Meßergebnissen oder Häufigkeitswerten in Klassen, die Konstruktion von Histogrammen, die Parameter diskontinuierlicher und kontinuierlicher Verteilungen, Sheppard-Korrektur, Variationskoeffizient werden in den ersten 37 Seiten behandelt. Daran anschließend wird die elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung in diesem Buche unter anderem auch mit Begriffen der Mengenlehre instruktiv erklärt und an praktischen Beispielen auch numerisch veranschaulicht. Der Abschnitt über zufällige Variable bringt neben den Additionsgesetzen der Streuung unter anderem auch das Nadelproblem, das versuchsmäßig die Berechnung von $\pi$ gestattet. Um stichwortmäßig weitere Inhaltshinweise zu geben: Tschebyscheff'sche Ungleichheit, Bernouillesches Theorem, binomiale, multinomiale, Gauß'sche und Poisson'sche Verteilung werden ausführlich behandelt und in ihren strukturellen Eigenheiten durch zahlreiche Abbildungen illustriert. Stichproben und Schätzprobleme, die theoretischen Prüfverteilungen, deren Eigenschaften und Anwendung sowie ein Abschnitt über Konfidenzintervalle nehmen einen weiteren breiten Raum des Buches ein, gefolgt von Vergleichen zwischen Häufigkeiten (Kontingenztafeln, $2 \times 2$, $k \times l$) und Vergleichen zwischen Meßwerten mit Hilfe des t-Testes. Ein Abschnitt über den F-Test und seine Anwendung enthält auch etwa 8 Seiten Grundzüge der Varianzanalyse. Der letzte Teil dieses einführenden Handbuches beschäftigt sich schließlich mit den statistischen Beziehungen zwischen zwei Veränderlichen, das heißt, mit den Problemen der Korrelations- und Regressionsrechnung. Da in vergleichbaren Büchern kaum zu finden, sei hier erwähnt, daß außer den beiden Regressionsgeraden als konjugierte Durchmesser der Streuungsellipse auch die Fälle der allometrischen Regressionsgeraden (geom. Mittel) sowie der orthogonalen Regressionsgeraden (Quadrate der Normale-Distanzen ein Minimum) kurz behandelt werden. Die letzten Seiten schließlich beinhalten Formeln der multiplen Regression und deren Anwendung auf eine nichtlinerare Regression 2. Grades. Der Anhang enthält einige wichtige mathematische und statistische Tabellen.

W. Zislavsky

Kaussmann (B.): **Botanik für Landwirte.** 528 S., 244 Abb. und 37 Tab., VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1969, Ln. 39'50 M.

Die intensive Forschung auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften, die zu immer neuen Erkenntnissen führt, läßt nicht nur die fachbezogene Literatur insgesamt, sondern auch die Standardwerke der einzelnen Teilbereiche immer mehr anwachsen. Fachleute der verschiedenen Wissensgebiete der Naturwissenschaften benötigen für ihre Arbeit jedoch nicht nur diese umfassenden Standardwerke, sondern auch Bücher, die eine rasche Orientierung bezüglich einzelner Fachfragen ermöglichen und in welchen auch auf verwandte Wissensgebiete eingegangen wird. Diesen Anforderungen entspricht das vorliegende Buch. Es ist ein ausgezeichnetes Lehrbuch für Studierende der Landwirtschaft, stellt aber auch für alle anderen botanisch Interessierten eine ergiebige Informationsquelle dar.

Die Abschnitte des Werkes umfassen neben einer Einleitung die Morphologie, Zytologie, Histologie, Physiologie, Fortpflanzung und Generationswechsel, Taxonomie und Pflanzenökologie. Wenn in den einzelnen Kapiteln wichtige Kulturpflanzen oder deren Parasiten beschrieben werden, so wird das nicht nur für Studenten interessant,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

sondern vielfach auch für Fachleute einzelner Wissenszweige der Landwirtschaft von Nutzen sein. Neben den sehr guten Abbildungen sind auch die schematischen Darstellungen für den Leser sehr aufschlußreich und einprägsam, wie z. B. die Darstellungen des Bodens als wichtigen Teil des Lebensraumes der Pflanze. Es ist zweifelsohne richtig, daß bei einer „Botanik für Landwirte" das Hauptgewicht auf die ersten der oben genannten Kapitel zu legen ist, doch wird dankbar vermerkt, daß auch der Abschnitt „Pflanzenökologie" in diesem Umfang in das Werk aufgenommen wurde. Als Beweis für den bedeutenden Informationsumfang des Buches mögen u. a. die Wiedergabe zahlreicher Strukturformeln von in Pflanzen vorkommenden Substanzen sowie die schematischen Darstellungen von Stoffumwandlungen im Kapitel Physiologie angesehen werden.

Durch die „Botanik für Landwirte" wurde die Fachliteratur um ein wertvolles Werk bereichert und man darf annehmen, daß es bei Studierenden und in der Fachwelt eine gute Aufnahme finden wird.

R. Krexner

Braasch (H.): **Methodische Untersuchungen zum Nachweis von Attraktiv- und Repellenteffekten verschiedener Pflanzenschutzmittel auf Insekten.** 146 Seiten, 21 Abbildungen und 16 Tabellen. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Wissenschaftliche Abhandlungen, Nr. 58. Akademie-Verlag Berlin, 1969.

Attraktants und Repellents spielen im Leben der Insekten — Fortpflanzung, Sozialkontakt, Feindabwehr, Nahrungssuche usw. — eine wichtige Rolle. Bei der Abwehr von Pflanzenschädlingen und Krankheitsüberträgern zieht man seit langem die Nutzanwendung aus dieser Tatsache. Neue Aspekte haben sich daraus ergeben, daß auch die modernen Pestizide bzw. ihre Begleitstoffe anziehend oder abstoßend wirken können. Der Effekt einer Bekämpfung wird also nicht allein von der Toxizität, sondern auch von den sinnesphysiologischen Auslösereigenschaften des Mittels bestimmt. Damit gewinnt die Feststellung derartiger Eigenschaften beträchtliche Bedeutung. Die bisher für diesen Zweck gebräuchlichen Freilandmethoden (Applikation der Testsubstanz auf den Wirt; Auslegen von Ködern; Anwendung beköderter Fallen) sind aus mancherlei Gründen unbefriedigend, weshalb verschiedene Labortechniken (Fraß-, Arena-, Olfaktometertests, auf speziellen Verhaltensweisen basierende sowie elektrophysiologische Methoden) entwickelt wurden. Die Olfaktometrie führt am besten und schnellsten zur Darstellung attraktiver und repellenter Fernwirkungen auf Insekten. Eine modifizierte Form des Y-Rohr-Olfaktometers erwies sich als geeignetstes Gerät. Mit ihm wurden 17 Insektizide, 3 Fungizide, 1 Akarizid und die 15 Wirkstoffe der genannten Präparate hinsichtlich ihrer sinnesphysiologischen Effekte auf *Drosophila melanogaster, Sitophilus oryzae* und einige andere Arten untersucht. Die mit steigender Mittelkonzentration ausgelösten Reaktionen verliefen nach bestimmten Normen, zwei Typen (Repellenz im gesamten Konzentrationsbereich, Übergang von Indifferenz oder Attraktanz zu Repellenz bei zunehmender Konzentration) waren vorherrschend. Es zeigte sich, daß die sinnesphysiologische Aktivierung von Insekten nicht auf insektizide Pflanzenschutzmittel beschränkt ist, und daß diese Aktivierung häufig von Beistoffen ausgeht. — Die gründliche Arbeit verdient, abgesehen von den Beiträgen zur Methodik und von ihrem praktischen Wert, vor allem als umfassende Darstellung des Fragenkomplexes (26seitiges Literaturverzeichnis) Beachtung.

O. Schreier

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Martin (H.): **Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection. (Insektizid- und Fungizid-Handbuch für den Pflanzenschutz.)** Herausgegeben vom British-Crop-Protection-Council. Blackwell Scientific Publications Oxford, 3. Auflage, 1969, 387 Seiten, Preis 32 s.

Der von einem Expertenteam verfaßte präzise Leitfaden für englische Landwirtschaftsproduzenten und Pflanzenschutzberater hat die Aufgabe, die Gefahren des als unentbehrlich anerkannten chemischen Pflanzenschutzes aufzuzeigen und auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Aufbau und Inhalt des Werkes wurden anläßlich der im Jahre 1963 erschienenen ersten Auflage im Band 31/1964 der Pflanzenschutzberichte, Seite 35, ausführlich besprochen, weshalb sich eine nochmalige eingehende Würdigung erübrigt. Es sei lediglich vermerkt, daß das im wesentlichen auf englische Verhältnisse abgestimmte Buch nun bereits in dritter, gegenüber der Erstausgabe um 81 Seiten erweiterter Auflage vorliegt, was das verantwortungsbewußte Interesse des mit chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen befaßten Personenkreis eindrucksvoll unter Beweis stellt. Die nüchterne und objektive Behandlung einer Materie, die in zunehmendem Maße Gegenstand von Laienpolemiken wird, gibt diesem Sachbuch eine über die begrenzte Zielsetzung hinausgehende Bedeutung.

O. Schreier

Sharma (M. L.): **Bibliography of Aphidoidea. (Bibliographie der *Aphidoidea.*)** Librairie de la Cite Universitaire Sherbrooke, Quebec, Canada, 1969. 293 Seiten, $ 15·—.

Die Zahl der Veröffentlichungen über Blattläuse hat in neuerer Zeit rapid zugenommen, ein Zeichen des steigenden Interesses an dieser Insektengruppe, das ohne Zweifel hauptsächlich mit der intensivierten Erforschung der Pflanzenvirosen zusammenhängt. Eine vollständige Zusammenstellung des einschlägigen Schrifttums fehlte bisher; Börners Werk über die Blattläuse Mitteleuropas stammt aus dem Jahre 1952, seine Literaturangaben sind also veraltet und außerdem lückenhaft. Die vorliegende Bibliographie, die im wesentlichen dem Stand von 1966 entspricht, schließt somit eine echte Lücke. Man kann sich vorstellen, welche Mühe es gekostet hat, die rund 6.000 Publikationen (die meisten beziehen sich auf Aphididen, etliche auf Phylloxeriden und Adelgiden) aufzuspüren und 22 Sachgebieten (Morphologie und Systematik, Vermehrung und Lebensweise, chemische Bekämpfung, Blattlausparasiten, Blattlausräuber, biologische Bekämpfung usw.) zuzuordnen. Das nach Autornamen alphabetisch geordnete Verzeichnis mit vorangestellten Kennbuchstaben für die Spezialsparten ermöglicht dem angehenden Aphidologen eine rasche und zuverlässige Orientierung. Sehr wertvoll sind die Hinweise auf die Sprache der Arbeiten selbst und die der Zusammenfassungen. — Eine Anregung: In ähnlicher Weise wie die Sachgebiete könnte man, etwa durch Kennziffern, die Blattlausart und eventuell auch die Pflanzenkultur vermerken, die im Mittelpunkt der jeweiligen Abhandlungen stehen. Das dürfte den Wert der wichtigen Neuerscheinung im Falle einer Neuauflage beträchtlich mehren.

O. Schreier

Potter (N. N.): **Food Science. (Nahrungsmittel-Wissenschaft.)** x + 653 Seiten, 324 Abb. 83 Tab. — The Avi Publ. Comp. Inc. Westport, Connecticut, USA, 1968. Preis = 16·— Dollar.

Die Nahrungsmittel-Wissenschaft stellt ein Sammelbecken einer ganzen Reihe verschiedener, vor allem naturwissenschaftlicher und technischer Wissenszweige dar und hat sich als eigenständige Wissenschaft bzw. eigene Ausbildungsrichtung an den amerikanischen Ausbildungsstätten erst in jüngster Vergangenheit etabliert. Sie ist — obschon sie auch

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

auf uraltes Wissen zurückgreifen kann — in ihrer jetzigen Abgrenzung noch jung und in ständigem Ausbau begriffen. Die Grundprobleme der Welternährung wie auch die Frage der Herstellung gesundheitlich einwandfreier Nahrungsmittel verleihen ihr höchste Aktualität und Dynamik. Das vorliegende Buch gibt eine zusammenfassende Darstellung des Gesamtgebietes der Nahrungsmittelwissenschaft und bildet in dieser Abgrenzung eine Novität. Umso erstaunlicher, daß ein so gewaltiges Werk, dessen Inhaltsreichtum durch den an sich schon ansehnlichen äußeren Umfang gar nicht voll zum Ausdruck kommt, von einem einzigen Verfasser bewältigt werden konnte. Der gesamte Stoff ist in 24 Kapitel aufgegliedert. Die beiden ersten Abschnitte bieten eine Stoffabgrenzung und erläutern Umfang, Aufbau und Aufgaben der Nahrungsmittel-Industrie. Fünf weitere Kapitel untersuchen die Eigenschaften der Nahrungsmittel: Nährwert; Qualität und Qualitätsbestimmung; Verderblichkeit und ihre Bekämpfung; allgemeine Manipulationen zur Rohstoffaufbereitung wie Waschen, Reinigen, Schälen, Sieben usw. Fünf Kapitel befassen sich mit verschiedenen grundlegenden Verarbeitungsmethoden: Heiß-Konservierung, Kälte-Konservierung, Wasserentzug und Konzentraterzeugung; Bestrahlung und Kurzwellen-Erhitzung; Fermentative Verfahren. Weitere acht Abschnitte erläutern die Erzeugungsvorgänge der Nahrungsmittel, gruppiert nach den verschiedenen Grundrohstoffen: Milch und Milchprodukte; Fleisch, Geflügel und Eier; Fischereiprodukte; Fette, Öle und daraus hergestellte Erzeugnisse; Cerealien und ihre Verarbeitung; Gemüse, Früchte und Fruchtsäfte; Getränke; Zucker- und Schokoladewaren. Die beiden folgenden Kapitel zeigen verschiedene Begleiterscheinungen der Nahrungsmittelherstellung auf: Wasser und Abwasser; Additive zu Nahrungsmitteln, Unverdorbenheit der Nahrung, Konsumentenschutz. Das letzte Kapitel untersucht den Weltnahrungsbedarf und gibt einen Ausblick auf die künftig zu erwartende Entwicklung. Probleme, die den Phytopathologen und Vorratsschützer unmittelbar ansprechen, werden vor allem in den Kapiteln 7 (Verderbnis und ihre Bekämpfung) und 23 (Additive, Unverdorbenheit der Nahrungsmittel und Konsumentenschutz) behandelt. Der riesige Gesamtstoffumfang und der beschränkt zur Verfügung stehende Raum bedingen allerdings, daß hier, wie übrigens in den anderen Kapiteln auch, auf nähere Details nicht eingegangen werden konnte. Etwas ausführlicher sind die gesetzlichen Grundlagen zum Konsumentenschutz in den USA (Federal Food, Drug and Cosmetic Act) und in der Welt (International Food Standards der vereinigten FAO/WHO — Codex Alimentarius) behandelt. Das Werk wird vor allem dem Studierenden und dem Praktiker dienen, der sich einen Überblick über die Probleme der Nahrungsmittel-Erzeugung und über die damit zusammenhängenden Fragen verschaffen will sowie allen jenen, für welche gewisse Sparten der Nahrungsmittel-Wissenschaft nur unbekanntes Randgebiet sind. Der Spezialist wird allerdings in der Mehrzahl der Fälle zur Spezialliteratur greifen.

W. Faber

Kovaćs (I.): **Some methodological achievements of the Hungarian hybrid maize breeding. (Einige methodische Fortschritte bei der Züchtung von Hybridmais in Ungarn.)** Akadémiai Kiadó, Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, 385 Seiten, mit Abbildungen, zahlreichen Tabellen und Graphiken, Budapest 1970.

In Ungarn stellt Mais die wichtigste Futtergetreideart dar. Der Flächenanteil (etwa 1·5 Millionen Hektar, das sind etwa 25 bis 28% des Ackerlandes) ist höher als der des Winterweizens. Die großteils gepflogene extensive Maisproduktion soll jedoch durch neue Anbaumethoden und

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

neue Hybridmaissorten intensiviert und die Flächenerträge gesteigert werden.

Das Erscheinen des vorliegenden Buches soll dieser Zielsetzung entsprechen. Das Buch ist in sieben Kapitel gegliedert. Die einzelnen Kapitel sind jeweils mit mehreren Spezialbeiträgen ausgestattet, wobei jeder einzelne Beitrag in sich abgeschlossen ist (mit Literaturangabe). Die Mitarbeit von insgesamt 17 Fachspezialisten unterstreicht den Wert des Gebotenen.

Den einzelnen Kapiteln liegen folgende Problemstellungen zugrunde: Kapitel 1: Genetisches Ausgangsmaterial für die Züchtung (mit Spezialbeiträgen über den Wert der ungarischen Lokalsorten als Grundlage für die Züchtung sowie eine Studie über die Selektion und Entwicklung von Ausgangsmaterial für die Züchtung); Kapitel 2: Produktion von Inzuchtlinien (mit 3 Spezialbeiträgen); Kapitel 3: Wertbestimmung der Inzuchtlinien (mit 4 Spezialbeiträgen); Kapitel 4: Männliche Sterilität und Wiederherstellung der Fertilität (Restorer) mit 7 Spezialbeiträgen; Kapitel 5: Signifikanz der Ertragskomponente (mit 4 Spezialbeiträgen); Kapitel 6: Züchtung auf Spezialeigenschaften (mit 6 Spezialbeiträgen); Kapitel 7: Physiologische Untersuchungen und Untersuchungen über den Saatgutwert (mit 7 Spezialbeiträgen).

Die bloße Aufzählung der Kapitel läßt bereits erkennen, daß der Buchtitel eigentlich zu eng gefaßt wurde. Aus der Fülle des Gebotenen verdienen aus der Sicht des Phytopathologen die zwei letzten Kapitel besonders hervorgehoben zu werden. Hier werden unter anderem die Prüfung und Züchtung auf Kälteresistenz sowie auf Resistenz gegenüber der Fritfliege eingehend dargestellt. Weitere Beiträge befassen sich mit der Qualitätszüchtung sowie den linien- und sortenspezifischen Wirkungen von Gammastrahlen. Ferner werden Untersuchungsergebnisse über den Phosphortransport, die Stickstoffbestimmung, die Analyse von Eiweißsäure in Pollenproben und die quantitative Bestimmung von Indolessigsäure im Saatgut in Abhängigkeit von den Düngergaben wiedergegeben. In einer Untersuchung über den Effekt von Düngergaben auf den biologischen Saatgutwert wird gefunden, daß eine differenzierte Düngung im Jahr der Saatgutproduktion im kommenden Jahr (Anbau des Hybridsaatgutes) signifikante Minder- bzw. Mehrerträge bringt. Auch im Zusammenhang mit der Stengelbruchkrankheit (in Ungarn hauptsächlich durch *Fusarium graminearum* und *Fusarium moniliforme* verursacht) zeigte die Düngung der Elterngeneration einen signifikanten Einfluß auf die Stengelbruchkrankheit in der $F_1$-Generation. Schließlich werden in einem eigenen Beitrag die Zusammenhänge zwischen Keimfähigkeit und Triebkraft sowie Ertrag und Stengelhöhe behandelt.

B. Zwatz

Wysong (D. S. und Kerr (E.): **Hybrid Corn Yield Reduction by Stalk and Root Rot in Nebraska. (Ertragsminderung durch Stengel- und Wurzelfäule — Stengelbruchkrankheit — an Hybridmais in Nebraska.)** Plant Disease Reporter, **53**, 1969, 326—329.

Die Stengelbruchkrankheit, zur Hauptursache durch *Fusarium moniliforme und Cephalosporium sp.* verursacht, ist die verbreitetste und wichtigste Maiskrankheit in Nebraska. Sie verursacht Ertragsminderung durch Notreife und Stengelbruch.

Im vorliegenden Fall wurde geprüft, inwieweit allein die Stengelzersetzung die Kornausbildung hemmt. Für die Untersuchung dieser Frage wurden von 48 Maisfeldern (verschiedene Sorten) Proben genommen, und

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

zwar etwa 2 bis 4 Wochen vor der Ernte, wobei der Ertrag von kranken, aber stehenden Pflanzen (als Kriterium diente die Zersetzung des ersten gestreckten Internodiums) und gesunden Pflanzen gegenübergestellt wurde. Der Anteil der kranken Pflanzen in den Feldern lag zwischen 3 und 89% (Durchschnitt 33·3%). Die Ertragsminderung, gemessen an den Proben, lag zwischen 2·7 und 51·3% (im Durchschnitt 33·8%).

Bei allen 48 Proben wurde eine Ertragssenkung festgestellt; bei 45 Proben war sie signifikant. Legt man nur diese 45 Proben der Berechnung zugrunde, so ergibt dies für das Jahr 1968 (die angeführten Untersuchungen beziehen sich nur auf dieses Jahr) einen durchschnittlichen Anteil stengelbruchkranker Pflanzen (ohne effektiven Stengelbruch) in den Maisfeldern in Nebraska von 31·58% und allein hierdurch eine Ertragsminderung von 11·04%. Der Ertragsausfall durch bereits gebrochene Stengel und somit nicht aufgenommene Kolben zum Erntetermin wird als wesentlich höher eingeschätzt, wurde aber in diese Untersuchung nicht einbezogen.

B. Zwatz

Smith (A. M.): **Effect of fungicides on the germination of maize seed after storage. (Einfluß von Beizmitteln auf die Keimfähigkeit von Maissaatgut nach Überlagerung.)** Experimental Agriculture and Animal Husbandry, **10,** 1970, 174—175.

In New South Wales (Australien) wird nahezu das gesamte zum Anbau gelangende Maissaatgut gebeizt. Es besteht eine gesetzliche Regelung, wonach alles anerkannte Saatgut vor dem Verkauf einer Beizung mit einem anerkannten Beizmittel unterzogen werden muß, und zwar entweder mit dem organischen Quecksilberbeizmittel „Ceresan" oder dem quecksilberfreien Beizmittel „Coversan". Ähnliches gilt für Importsaatgut, das dem Gesetz entsprechend mit „Panogen" gebeizt werden muß.

In bezug auf die Überlagerungsmöglichkeit gebeizten Maissaatgutes liegen zwar nur wenige, doch auch aber widersprechende Versuchsergebnisse vor. In einem Fall wurde zum Beispiel gefunden, daß organische Quecksilberbeizmittel bereits 6 Wochen nach der Saatgutbehandlung dann deutliche Keimschäden verursachten, wenn das Saatgut mechanische Beschädigungen aufwies.

Aus diesen Gründen wurde untersucht, inwieweit die oben angeführten Beizmittel nach Überlagerung gebeizten Maissaatgutes die Keimfähigkeit beeinflussen. Das Versuchssaatgut wurde mit den beiden pulverförmigen Beizmitteln „Ceresan" (2·3% Phenylquecksilberazetat und 0·4% Äthoxyquecksilbersilikat) und „Coversan" (96% Tetrachlor-p-benzochinon) im Überschußverfahren und mit dem Flüssigbeizmittel „Panogen" (2·2% Methylquecksilberdicyandiamid) in einer Aufwandmenge von 300 ml/100 kg Saatgut behandelt.

Das behandelte Saatgut wurde 12 Monate bei Zimmertemperatur gelagert. Die Prüfung der Keimfähigkeit sowie der Triebkraft erfolgten in Filterpapierkeimtaschen (25° C) sowie nach Anbau in gedämpfter Erde im Glashaus. Von einer Anwendung des Cold-testes wurde abgesehen, weil eine eventuelle durch Beizmittel verursachte Keim- oder Triebkraftreduktion maskiert werden würde.

Auf Grund der Versuchsergebnisse, die in tabellarischer Form zusammengefaßt sind, haben sowohl die verwendeten quecksilberhältigen Beizmittel (Ceresan und Panogen) wie auch das quecksilberfreie Beizmittel (Coversan) nach einer 12 Monate dauernden Lagerung weder Keimfähigkeit noch Triebkraft des Saatgutes negativ beeinflußt.

B. Zwatz

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Schriftleiter Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl, sämtliche 1021 Wien 2, Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei Ges. m. b. H., 1141 Wien 14, Linzer Straße 16.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZBERICHTE
HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DKFM. E. KAHL
WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5
OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLI. BAND | DEZEMBER 1970 | Heft 8/9/10

**(Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München)**

# Neue Wege zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Änderung von Wirtspflanze und Krankheitserreger sowie ihre Berücksichtigung im integrierten Pflanzenschutz

Von F. Sprau

Vortrag, gehalten auf einer Tagung der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz in Wien, März 1970*)

Sie alle wissen, daß die Wortverbindung „chemischer Pflanzenschutz und seine Gefahren" heute zu einem feststehenden Begriff für die Mehrzahl der Menschen in fast allen Kulturländern geworden ist. Wenn diese Gefahr auch vielfach übertrieben wird, so läßt sich doch nicht leugnen, daß eine zu starke und unvorschriftsmäßige Anwendung hochgiftiger Substanzen, was nie völlig auszuschließen ist, zu Schäden bei Mensch und Tier führen kann. Ich möchte hier jedoch nicht mißverstanden werden. Ich bin keineswegs ein erbitterter Feind des chemischen Pflanzenschutzes, sondern Realist genug, um zu wissen, daß wir, da vielfach andere Mittel fehlen, ihn heute noch nicht entbehren können. Das gilt vor allem in solchen Situationen, wo trotz aller vorbeugenden Maßnahmen der Ausbruch einer Krankheit oder das Auftreten eines Schädlings nicht verhindert werden konnte und nun, um eine Katastrophe zu vermeiden, eine möglichst schnelle Wirkung erzielt werden muß. Doch die zuständigen Stellen waren nicht müßig. In einer Anzahl von Ländern sind die Toleranzgrenzen in bezug auf Pflanzenschutzmittelrückstände heute so

*) Für die freundliche Einladung möchte ich der Arbeitsgemeinschaft, vor allem Herrn Professor Beran, meinen besonderen Dank aussprechen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

niedrig — in manchen Fällen sind überhaupt keine erlaubt — und die Anwendungsvorschriften so streng, daß eine Gefahr in dieser Hinsicht weitgehend gebannt zu sein scheint. Trotzdem zwingt die Möglichkeit menschlichen und technischen Versagens sowie die Tatsache, daß in vielen Ländern solch strenge Vorschriften noch nicht bestehen und sich auch schwer verwirklichen lassen, dazu, dringend nach Mitteln und Wegen zu suchen, die es erlauben, den Einsatz toxischer Pflanzenschutzmittel auf das geringst mögliche Maß zu reduzieren. Hier neue Wege zu zeigen ist der Zweck meines heutigen Vortrages.

Wenn ich das Wort „neue Wege" gebrauche, so ist das nur bedingt richtig. Tatsächlich hat man den einen oder anderen Weg, der im folgenden genannt wird, schon beschritten, aber sie alle wurden nie, soweit mir bekannt ist, einer klaren allgemeingültigen Konzeption oder einem einheitlichen Leitgedanken untergeordnet. Diese Leitgedanken hier herauszuarbeiten und an einigen Beispielen ihre Verwirklichungsmöglichkeit zu zeigen, soll das Hauptziel der folgenden Ausführungen sein. Diese werden sich dementsprechend in zwei Teile gliedern. In einem e r s t e n Teil werden die theoretischen Grundlagen mit einem kurzen Ausblick auf die Literatur dargestellt und außerdem erörtert wie weit die gezeigten Methoden auch in einem integrierten Pflanzenschutz Verwendung finden können. In einem z w e i t e n Teil wird an Hand einiger Beispiele aus eigenen Versuchen eine der vielen Möglichkeiten einer i n d i r e k t e n K r a n k h e i t s b e k ä m p f u n g, wie man diesen neuen Weg auch nennen könnte, aufgezeigt. Wie bei allen Vorgängen, die sich auf biologischem Geschehen aufbauen, ist es nicht immer leicht, die einzelnen Faktoren streng zu trennen. Ich mußte es aber tun um das Verständnis zu erleichtern und ich hoffe, daß mir dies einigermaßen gelungen ist. Wiederholungen und Überschneidungen konnten naturgemäß dabei nicht ganz vermieden werden.

## Teil 1

Im Zusammenhang mit der indirekten Bekämpfung gallenbildender Bakterien und Pilze wurden bereits auf dem Internationalen Pflanzenschutzkongreß in Wien, im Jahre 1967, die Grundlagen einer solchen Bekämpfungsweise erläutert. Während die bisherigen Methoden der Krankheitsbekämpfung meist die direkte Abtötung der Krankheitserreger oder Schadorganismen zum Ziele hatten, geht diese Art der Bekämpfung von der Tatsache aus, daß sowohl Wirt wie Parasit lebende Organismen sind, und daß sie deshalb in ihren Reaktionen und dementsprechend in ihren Beziehungen zueinander geändert werden können. Um auf diesem Weg in das Krankheitsgeschehen eingreifen zu können, muß man sich daran erinnern, daß die Entstehung einer Krankheit weitgehend von 2 E i g e n s c h a f t e n bestimmt wird:

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Einmal von der Resistenz der Wirtspflanze, welche ich, in leichter Abänderung, mit dem englischen Phytopathologen Wood (1966) als die Eigenschaft einer Pflanze definieren möchte, die eine Schädigung durch den Krankheitserreger herabsetzt oder überhaupt verhindert;

zum anderen von der Virulenz des Krankheitserregers, die ich mit dem Grad der Fähigkeit eines Parasiten Krankheiten oder Schädigungen hervorzurufen, gleichsetzen möchte.

Es leuchtet wohl ein, daß ohne diese Eigenschaft der Resistenz gegen die meisten Schadorganismen — einige spezifische Krankheitserreger ausgenommen — eine Pflanzenart überhaupt nicht bestehen könnte. Es ist weiterhin bekannt, daß innerhalb einer Pflanzenart die verschiedenen Varietäten ganz verschiedene Grade der Resistenz gegenüber einem Parasiten aufweisen können. Diese Erfahrung hat sich die Züchtung bei der Krankheitsbekämpfung bereits zu Nutzen gemacht und in der Erzeugung krankheitswiderstandsfähiger Sorten ganz beachtliche Erfolge erzielt. Wenig Beachtung dagegen fand bis jetzt die Frage, ob es nicht mit Hilfe geeigneter Mittel möglich wäre, einerseits durch Umstimmung der Wirtspflanze eine ungenügende Resistenz gegenüber einem Parasiten zu erhöhen und andererseits durch eine Umstimmung des Krankheitserregers dessen Virulenz zu vermindern und dadurch eine indirekte Bekämpfung durchzuführen.

Beweise, daß solche Umstimmungen möglich sind, liefert die Natur selbst. Wohl eines der bekanntesten Beispiele ist die Pilzsymbiose der Orchideen, wobei sich zwischen „Parasit und Wirt" ein Gleichgewichtszustand derart einstellt, daß der Wirt nicht nur nicht unter dem Befall des Parasiten leidet, sondern vielmehr beide Partner Nutzen aus diesem Zusammenleben ziehen. Eine Samenkapsel unserer Erdorchideen, die etwa 2 cm lang ist und einen Durchmesser von ½ cm hat, kann über 300.000 Samen beherbergen, die dementsprechend klein sind und nur aus etwa 40 bis 50 äußerlich undifferenzierten Zellen bestehen. Sie sind ohne Hilfe von außen nicht keimfähig und erst, wenn eine Infektion mit der geeigneten Pilzart erfolgt, die nicht nur den Reiz zum Keimen auslöst, sondern auch den Samen anfänglich mit den notwendigen Nährstoffen versorgt, kann eine Weiterentwicklung erfolgen. Interessant ist, daß nur ein bestimmter Zellkomplex des Samens den Pilz eindringen läßt, während der andere Teil gegen ihn resistent ist. So ist zu beobachten, daß der Pilz in den keimenden Orchideensamen nur das der späteren Wurzel zugehörige Zellgewebe befällt und in der weiter entwickelten Pflanze nur in eine bestimmte Schicht der Wurzelrinde eindringt, nicht dagegen den Zentralzylinder der Wurzel oder die Gewebe des Stengels befällt. Weiter ist festzustellen, daß der Pilz nach dem Eindringen sich zunächst voll entwickelt und lebensfähig ist, später jedoch die Hyphen in den älteren vom Pilz befallenen Zellen dichte Knäuel bilden und

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

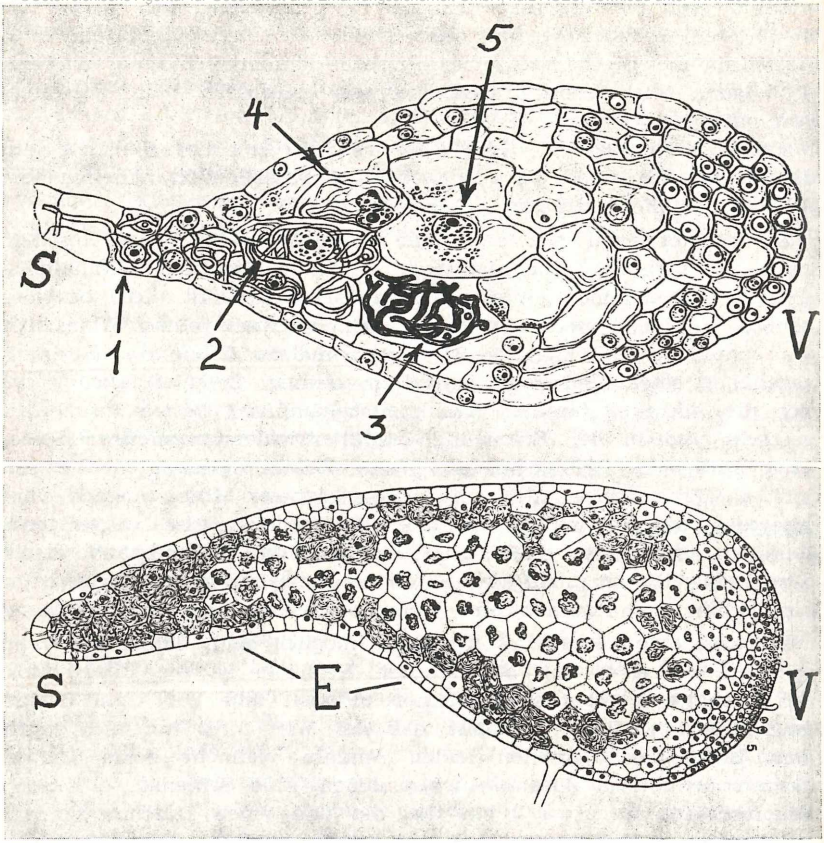



Abb. 1: Pilzsymbiose bei Orchideenkeimlingen (nach Burgeff und Bernard); oben: Die Pilzinfektion hat durch die toten Suspensorzellen (S) und die Einlaßzellen stattgefunden. Infiziert wird nur die „Wurzelpartie" (linke Seite), niemals die „Sproßpartie" (rechte Seite) mit dem Vegetationspunkt (V). Von den normalen Hyphen (1) über die Hyphenknäuel (2) bis zu den abgetöteten (3) und teilweise verdauten Hyphen (4) sind alle Pilzstadien vorhanden. Die Kerne der den Pilz „angreifenden" Zellen und einiger Nachbarzellen (5) sind deutlich vergrößert, ein Zeichen für ihre erhöhte Aktivität (aktive Resistenz). Unten: Keimung weiter fortgeschritten, sonst Vorgänge wie oben. Trotz starker Infektion bleiben auch hier die „Sproßpartie" (V) und die Epidermiszellen (E) frei von Pilzhyphen.

anschließend „verdaut" werden (vgl. Abb. 1). Daraus ergibt sich, daß einerseits bestimmte Zellschichten einer Pflanze mit Erfolg das Eindringen eines parasitischen Pilzes abzuwehren vermögen und andererseits solche Zellen, in die der Pilz bereits eingedrungen ist, so umge-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

stimmt werden können, daß sie den eingedrungenen Pilz zu vernichten imstande sind. Andererseits geht aus dem Verhalten der Pilze hervor, daß auch eine Umstimmung des Parasiten erfolgen kann.

Das Wechselspiel, das bei der Symbiose zu beobachten ist, d. h. daß Parasit und Wirtspflanze sich gegenseitig beeinflussen können, dürfte wohl auch bei einer infektiösen Erkrankung der Pflanzen zutreffen. Dabei spielt bei diesem Parasit-Wirt-Verhalten das Vorhandensein oder die unter dem Einfluß des Parasitismus erfolgende Neubildung spezifischer Stoffe bei beiden Partnern sicher eine ausschlaggebende Rolle. Wird dieser Voraussetzung zugestimmt, so erscheint die Folgerung berechtigt, daß es bei Kenntnis dieser Stoffe möglich sein müßte, aktiv in dieses Geschehen einzugreifen und sowohl die Resistenz der Pflanze als auch die Virulenz des Parasiten zu beeinflussen. Das Auffinden solcher Stoffe würde eine weitere Möglichkeit zur Bekämpfung von Krankheiten unserer Kulturpflanzen bedeuten.

Auf Grund dieser Erkenntnisse erscheint es berechtigt, diejenigen Methoden der Krankheitsabwehr näher zu erforschen und auf ihre Durchführung zu prüfen, die sich auf Maßnahmen gründen, welche darauf zielen

1. die Resistenz der Wirtspflanze zu erhöhen bzw. eine solche neu aufzubauen und
2. die Virulenz des Krankheitserregers zu vermindern und seinen Angriff zu schwächen sowie seine Schädigung herabzusetzen.

Dazu kommt, daß auch in der Literatur sich eine Reihe von Arbeiten findet, die in der einen oder anderen Richtung bereits gewisse Erfolge auf diesem Gebiet gebracht haben oder doch Ergebnisse zeitigten, die in dieser Hinsicht verwertet werden können. Auf alle diese Arbeiten einzugehen, würde zu weit führen und es sollen nur in einzelnen Fällen gewisse Hinweise gegeben werden.

Um zu zeigen, welche Wege zu solchen Resistenz- und Virulenzänderungen eingeschlagen werden können, seien unter Berücksichtigung der besonderen Natur der Resistenz der Wirtspflanzen und der Virulenz des Parasiten die Möglichkeiten aufgeführt, in das Wirt-Parasit-Verhältnis einzugreifen. Im folgenden sei unter diesem Gesichtspunkt zunächst auf die Resistenz der Wirtspflanze näher eingegangen.

## I. Die Resistenz der Wirtspflanzen und die Möglichkeiten ihrer Änderung

Wie bereits eingangs erwähnt, wird unter Resistenz die Fähigkeit einer Pflanze verstanden, die Schädigung durch einen Krankheitserreger herabzusetzen oder überhaupt zu verhindern. Die Resistenz nur als Fähigkeit anzusehen, das Eindringen des Parasiten oder sein weiteres Wachstum in der Pflanze zu verhindern, wie dies bisweilen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

geschieht, würde den Tatsachen nicht gerecht werden, da es Fälle gibt, in denen sowohl das Eindringen als auch ein Wachstum in der Pflanze möglich ist, aber eine direkte Schädigung und damit eine typische Krankheitserscheinung nicht erreicht wird. Da die Möglichkeiten die Resistenz zu ändern unmittelbar abhängig sind von den Grundlagen, auf denen die Resistenz beruht, seien diese kurz aufgeführt.

Auf die verschiedenen Arten der Resistenz wurde bereits in einer meiner früheren Veröffentlichungen (Sprau, 1968) näher eingegangen und ausgeführt, daß die Resistenz einer Wirtspflanze gegen Krankheitserreger auf mechanischen oder chemischen Grundlagen beruht und dementsprechend eine mechanische und chemische Resistenz unterschieden werden kann.

a) Mechanische Resistenz

Sie beruht auf besonderen mechanischen Abwehrvorrichtungen, die das Eindringen des Parasiten in die Pflanze oder seine Ausbreitung in ihr verhindern. Dies kann bedingt sein

1. durch besonderen Aufbau der Zellwände an der Oberfläche oder im Inneren der Pflanze, z. B. durch ihre Verdickung, Verholzung und Verkorkung und den Bau der Kutikula;
2. durch charakteristische morphologische Veränderungen, z. B. Verminderung der Zahl oder besonderen Bau der Spaltöffnungen, besondere Gestaltung von Stengel, Blatt oder Blüte.

b) Chemische Resistenz

Sie beruht auf besonderen chemischen Gegebenheiten der Pflanze, wodurch die Entwicklung des Parasiten gehemmt oder überhaupt unterbunden, die Bildung von pflanzenschädigenden Stoffen durch ihn verhindert und (oder) deren Wirkung ausgeschaltet wird. Sie ist durch das Fehlen oder Vorhandensein bestimmter Stoffe in den Zellen oder auch in den Zellwänden der Pflanzen bedingt und kann wie folgt charakterisiert werden:

1. Fehlen von für den Parasiten wichtigen Nähr- und Wirkstoffen,
2. Vorhandensein von
   a) das Wachstum des Parasiten hemmenden Stoffen (Tanninen, Phenolen, Senfölen, Antibiotika, Phytoalexinen),
   b) Stoffen, die der Bildung pflanzenschädigender Toxine und Enzyme oder gallenerzeugender Substanzen durch den Parasiten entgegenwirken,
   c) Stoffen, die deren Wirkung aufheben (Antitoxinen, Antienzymen),
   d) den Parasiten abtötenden und auflösenden Stoffen (Toxinen und lytischen Enzymen),

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

e) agglutinierenden Substanzen,

f) ungünstigen pH- und osmotischen Werten der Zellen.

Beide Resistenzformen werden als passiv bezeichnet, wenn sie in der Pflanze von vornherein vorhanden sind und sie werden aktiv genannt, wenn sie erst unter dem Einfluß des angreifenden Krankheitserregers in der Wirtspflanze entstehen. Man spricht daher von einer passiven und einer aktiven Resistenz.

Eine Sonderstellung nehmen die hyperergischen Abwehrreaktionen ein. Sie bewirken, daß unter dem Einfluß des Parasiten einzelne Zellen oder begrenzte Gewebeteile schnell absterben (Nekrosebildung), wobei für den Erreger toxische Stoffwechselprodukte entstehen. Bei überempfindlich reagierenden hypersensitiven Pflanzen und bestimmten Parasiten kann es dabei, oft unter Abstoßung der abgestorbenen Gewebeteile, zur Befreiung von den Parasiten kommen. Letztlich sind auch diese Reaktionen chemisch bedingt, wobei die spezifischen Stoffe bereits vorhanden sein können oder erst unter dem Einfluß des Erregers gebildet werden.

Zum Schluß sei noch eine andere Form der Resistenz erwähnt, welche nicht eine Resistenz im eigentlichen Sinne ist und deshalb als „Seinresistenz" bezeichnet werden soll. Sie ist dadurch bedingt, daß die Zeit der maximalen Anfälligkeit der Wirtspflanze und die Zeit des maximalen Infektionsdruckes des Parasiten, d. h. die Zeit seiner günstigsten Entwicklung oder stärksten Vermehrung nicht zusammenfallen.

Nun einige Worte über die möglichen Wege künstlich die Resistenz der Pflanzen zu erhöhen oder eine neue zu induzieren.

Die Untersuchungen auf diesem Gebiet müssen das Ziel verfolgen, den Stoffwechsel der Wirtspflanze durch bestimmte Behandlungen so zu beeinflussen, daß die bereits vorhandenen mechanischen oder chemischen Abwehrmöglichkeiten entweder erhöht oder auch zusätzlich neu geschaffen werden. Die Behandlung könnte auf das Verhalten der pflanzlichen Zellen oder Gewebe derart einwirken, daß die Wirtspflanze die Abwehrfähigkeit erreicht entweder

1. vor dem Angriff des Krankheitserregers, was als eine künstlich induzierte passive Resistenz zu bezeichnen wäre, oder
2. erst unter dem Einfluß des Krankheitserregers, wobei eine künstlich induzierte aktive Resistenz vorliegen würde.

Außerdem besteht entsprechend den obigen Ausführungen die Möglichkeit eine „hypersensitive Abwehrreaktion" zu induzieren oder eine sogenannte „Scheinresistenz" hervorzurufen.

Eine Erhöhung, allerdings oft auch eine Verminderung der Resistenz der Pflanzen gegen Krankheitserreger durch eine Änderung der Umweltverhältnisse, wie Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Belüftung,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Bodenbedingungen und Ernährung sind bekannt. Es gibt außerdem eine Reihe von Arbeiten, die über Fälle einer Erhöhung der Resistenz durch die Anwendung einer bestimmten Düngung berichten und außerdem findet man in der Literatur eine Anzahl von Untersuchungen, die zeigen, daß auch durch die Einwirkung von chemischen Substanzen eine derartige Wirkung erreicht werden kann. Vor kurzem hat Grossmann (1969) eine kurze Zusammenfassung zu diesem Thema veröffentlicht, in der eine Reihe solcher Arbeiten genannt wird, die sich, wie er es nennt, mit einer „conferred resistance" (verliehene Resistenz) befassen*). Auf alle zu unserem Thema einschlägigen Arbeiten einzugehen ist nicht möglich. Nur einige wenige Beispiele seien erwähnt.

In bezug auf die mechanische Resistenz ist besonders das Mittel CCC interessant, das durch seine Wirkung der Halmverkürzung bei Getreide bekannt geworden ist. So konnten van Emden und Cockshull (1967) nachweisen, daß durch die Anwendung dieses Stoffes die Anzahl der Spaltöffnungen herabgesetzt und dadurch das Eindringen des Pilzes ganz wesentlich erschwert wird. Die gleiche Substanz bewirkt ferner durch Verdickung der Wände des Weizenhalms auch eine erhöhte Resistenz gegen den Erreger der Halmbruchkrankheit, Cercosporella herpotrichoides (Mayr und Presoly, 1963, Diercks, 1965). Auf eine starke Verholzung der Zellwände ist nach Kaars Sijpesteijn und Issler (1968) u. a. die gute Wirkung von Thioharnstoffabkömmlingen gegen Cladosporium cucumerinum zurückzuführen. Ein Beispiel für die Bildung einer inneren Barriere gegen einen Pilz ist die von Smalley (1962) gefundene Tylosebildung, d. h. die Bildung von Zellwucherungen in den Wasserleitungsbahnen junger Ulmenbäume, die durch die Behandlung mit 2,3,6-Trichlorphenylessigsäure hervorgerufen wird. Durch den Verschluß der Gefäße wird die Ausbreitung des Erregers des Ulmensterbens in diesen verhindert und dadurch behandelte junge Bäume gegen die Krankheit geschützt.

Eine Reihe anderer Arbeiten zeigen die Möglichkeit die chemische Resistenz zu beeinflussen. So konnten Samborski und Forsyth (1960) durch die Anwendung des Antivitamins Oxythiamin die Entwicklung des Rostes an Weizenblättern verhindern und Heitefuss und Fuchs (1960) durch Infiltration von Thiosemicarbacid die Infektion von Kohl-

*) Streng genommen hätte man eigentlich zu unterscheiden zwischen einer „induzierten" (= induced) und einer „verliehenen" (= conferred) Resistenz. Im ersteren Fall wird durch äußere Einflüsse physikalischer oder chemischer Natur der Stoffwechsel der Pflanze derart verändert, daß eine Resistenz hervorgerufen wird; im letzteren Fall ist die Resistenz dadurch bedingt, daß Stoffe in die Pflanze eingeführt werden, die unmittelbar dem Erreger entgegenwirken. Bei den systemischen Fungiziden könnten beide Fälle gegeben sein, das heißt, eine indirekte Wirkung auf den Krankheitserreger, zum Beispiel durch die Anregung (Induzierung) der Produktion antitoxischer oder antienzymatischer Stoffe in der Pflanze oder auch eine direkte Wirkung auf ihn.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

blättern durch den Pilz Peronospora brassicae herabsetzen. Eine bestimmte Rostresistenz bei Bohnen wird von Perrin und Cruickshank (1965) auf die Bildung von Phytoalexinen unter dem Einfluß bestimmter Aminosäuren zurückgeführt.

In Verbindung damit ist es von Interesse, daß auch über eine induzierte chemische Resistenz bei tierischen Schädlingen durch Aminosäuren berichtet wird. So führte nach Setty (1967) die Anwendung bestimmter solcher Säuren zu einer starken Reduktion der durch Wurzelgallenälchen hervorgerufenen Wucherungen und dadurch auch zu einer reduzierten Entwicklung der Nematoden.

Den phenolischen Verbindungen wird bei der chemischen Abwehrreaktion von Krankheitserregern eine besondere Bedeutung zugeschrieben, worüber Farkas und Kiraly (1962), Kuc (1963) und Tomijama u. a. (1967) eingehend berichten. Die Hauptrolle scheint jedoch ihren Oxydationsprodukten zuzukommen. So konnte Christiansen-Weniger (1955) das Wachstum von Phytophthora infestans in allfälligen Kartoffelknollen — daneben auch die Sporulation — durch die Infiltration von Protocatechinsäure oder Chlorogensäure unterdrücken. Weiter berichtet Matta (1963) über eine gesteigerte Wirkung von Polyphenoloxydasen in Stamm und Wurzeln von Tomaten durch Anwendung von Naphthylessigsäure und eine dadurch erhöhte Resistenz gegen Fusarium oxysporum f. lycopersicae.

Beschließen wir damit unsere Diskussion über die Resistenz der Wirtspflanze und wenden uns nun den Möglichkeiten zu, eine Krankheitsbekämpfung durch eine Änderung der Virulenz des Krankheitserregers durchzuführen.

## II. Die Virulenz der Krankheitserreger und die Möglichkeiten ihrer Änderung

Wie bereits eingangs erwähnt, kann nicht nur durch eine Steigerung der Resistenz der Wirtspflanze, sondern auch durch eine Verminderung der Virulenz des Krankheitserregers eine indirekte Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durchgeführt werden. Um herauszufinden, welche Wege dazu beschritten werden können, ist es notwendig, zunächst aufzuzeigen, worauf eine solche verminderte Virulenz des Krankheitserregers beruhen kann.

Die verschiedenen Arten der r e d u z i e r t e n V i r u l e n z können sich in folgender Weise manifestieren:

1. Herabgesetztes oder verhindertes Wachstum,
2. Morphologische Veränderungen (Bildung nicht mehr aktiver Formen),
3. Physiologische Änderungen, wie zum Beispiel
   a) Änderung des Nucleinsäure- und Proteinstoffwechsels,
   b) Störung der osmotischen Barriere,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

c) reduzierte oder keine Bildung von Substanzen, die wesentlich für den Parasiten aber schädigend für die Wirtspflanze sind, wie zum Beispiel Enzyme, die pflanzliches Gewebe zerstören oder phytotoxische und gallenbildende Stoffe,

4. Herabgesetzte oder verhinderte Vermehrung bei pflanzlichen Krankheitserregen*)
   a) keine oder herabgesetzte bzw. verzögerte Bildung von Vermehrungskörpern,
   b) vorzeitige, verzögerte oder verhinderte Keimung von Vermehrungskörpern
      bei tierischen Schad- oder Krankheitserregern,
   c) verminderte oder verhinderte Eiproduktion oder Parthenogenese,
   d) Verschiebung des Männchen-Weibchen-Verhältnisses zugunsten der Männchen.

Auf diese Weise ist es im Fall von 4a) und 4b) möglich, daß der Infektionsdruck des Parasiten zur Zeit, wo die Empfänglichkeit der Pflanze ihr Maximum erreicht hat, sehr niedrig ist (vgl. Scheinresistenz).

Nun einige Worte über die Wege zur Reduzierung der Virulenz des Parasiten.

Die Untersuchung müßte hier das Ziel verfolgen, auf den Erreger so einzuwirken, daß durch die Verwirklichung von einem oder mehreren der angeführten Fälle eine Virulenzminderung herbeigeführt, das heißt, im Sinne unserer Definition die Fähigkeit des Parasiten, Krankheiten oder Schädigungen hervorzurufen, herabgesetzt wird.

Als Mittel zur Verminderung der Virulenz des Krankheitserregers käme wie bei der Erhöhung der Resistenz der Wirtspflanzen die Veränderung der Umweltsbedingungen, wie Feuchtigkeit, Temperatur, Boden oder aber die Anwendung bestimmter chemischer Stoffe in Betracht. Die Herabsetzung der Virulenz könnte auf folgende Weise bewirkt werden:

1. Umweltbedingungen und chemische Stoffe wirken indirekt und innerhalb der Pflanze auf den Parasiten dadurch, daß in den Geweben der Pflanze virulenzhemmende Stoffe entstehen, das heißt, daß die Pflanze resistent wird.
2. Die chemischen Stoffe wirken direkt virulenzhemmend. Sie können innerhalb oder außerhalb der Pflanze mit dem Parasiten in Verbindung gebracht werden.

---

*) In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß dieser Weg auch bei der Unkrautbekämpfung als gangbar erscheint. So könnte die Ausschaltung von samenbürtigen Unkräutern mit der Zeit auch dadurch erreicht werden, daß die Samenbildung durch die Anwendung bestimmter chemischer Stoffe, zum Beispiel spezifischer Hormone, verhindert wird.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

3. Umweltbedingungen wirken direkt und außerhalb der Pflanze virulenzhemmend auf den Krankheitserreger.
4. Umweltbedingungen und künstliche oder natürliche Stoffe wirken indirekt und außerhalb der Pflanze zum Beispiel durch Förderung der antagonistischen Mikroorganismen im Boden auf die Virulenz der Krankheitserreger.

Der erste Fall ist mit der induzierten chemischen Resistenz der Wirtspflanze identisch. Es sei hier nur ein recht interessantes Beispiel aus dem Bereich eines tierischen Parasiten erwähnt (Emden, 1969). Durch verschieden starke Wasserzufuhr, die Verabreichung bestimmter mineralischer Düngung oder die Anwendung eines bestimmten Wuchsstoffes konnte die Entwicklung und Vermehrung von Pfirsich- und Kohlblattlaus an Rosenkohl ganz wesentlich herabgesetzt werden. Es konnte dabei gezeigt werden, daß diese Wirkung in erster Linie auf einer Erniedrigung des löslichen Gesamtstickstoffgehaltes der Blätter beruht. Wird nun dieser Stickstoffgehalt durch irgendwelche Maßnahmen verringert, so kommt die dadurch bedingte reduzierte Virulenz des Schädlings einer induzierten Resistenzerhöhung der Pflanze gleich.

Kurz soll nun noch auf die drei anderen Fälle eingegangen werden.

Über die innerhalb der Pflanze unmittelbar auf die Virulenz des Parasiten wirkenden Stoffe, was dem oben genannten Fall 2 entspricht, liegt bereits einige Literatur vor. Zu diesen Substanzen gehören vor allem die in letzter Zeit aufgefundenen systemischen Fungizide, wobei allerdings zu sagen ist, daß deren genaue physiologische Wirkungsweise auf den Pilz und eventuell auch auf die Pflanze (oder auf beide?) noch der Klärung bedarf.

Über aussichtsreiche Untersuchungen mit Sulfonamiden haben Rudd Jones (1956) und Grossmann (1961), mit Dithiocarbamaten Pluijgers (1959) und mit Antibiotica vor allem Dekker (1963) sowie Klinkowski und Mitarbeiter (Klinkowski, 1954, 1961; Köhler, 1960, 1962, 1963; Schweizer, 1961; Eisenbrandt, Klaus, Müller und Klinkowski, 1968, Müller, 1969), berichtet.

Manche hochwirksame systemische Substanzen haben, wie die Oxathiin-Abkömmlinge, worüber von Schmeling und Kulka (1966) und Edgington und Barron (1967) berichten, einen sehr spezifischen Wirkungsbereich. So sind die 1,4-Oxathiine vor allem zur Bekämpfung von Basidiomyceten, wie Rost und Brandpilze des Getreides oder Rhizoctonia solani geeignet. Eine dieser Verbindungen, Vitavax, wird jetzt als Beizmittel gegen den Flugbrand der Gerste (Ustilago nuda) und des Weizens (U. tritici) benutzt. Ein anderes Mittel, Plantvax, das von Powelson und Shaner (1966) und Rowell (1967) eingehend beschrieben wurde, hat vielversprechende Ergebnisse gegen Weizenrost (Schwarzrost) in Feldversuchen gezeigt. Seine Anwendung zur Saat oder zum Boden verhindert die frühe Entwicklung von Rostepidemien und bleibt bis etwa 2 Monate

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

nach dem Pflanzen wirksam. Hierher gehören auch die Abkömmlinge des Pyrimidins, wie das Präparat PP 675, das gegossen zur Pflanze eine erstaunliche Wirkung gegen Gurkenmehltau besitzt, und PP 149, „Milstem" genannt, das besonders gegen Gerstenmehltau wirkt. Schließlich konnte durch die Infiltration von Protokatechusäure oder Chlorogensäure in anfälligen Kartoffelknollen auch eine Verhinderung der Sporenbildung bei dem Braunfäuleerreger erreicht werden.

Ähnlich wie bei den echten Fungiziden kann auch eine Einwirkung bestimmter chemischer Stoffe außerhalb der Pflanze erfolgen, wobei keine Abtötung, sondern nur eine Verringerung der Virulenz des Krankheitserregers hervorgerufen wird, was dem letzten Teil des Falles 2 entspricht. Dies hätte den Vorteil, daß nur geringe Mengen eines solchen Stoffes zur Anwendung kommen und würde, da es sich meist um Wirkstoffe handelt, noch den Vorzug der Ungiftigkeit und des schnellen Abbaus des Mittels besitzen. Das gilt in gleicher Weise für Parasiten, die entweder die oberirdischen oder die im Boden befindlichen Pflanzenteile angreifen.

Aber auch andere Einflüsse als die der Einwirkung virulenzvermindernder chemischer Substanzen können eine Verringerung der Virulenz des Erregers bewirken. Das gilt vor allem für die bodenbürtigen Krankheiten. Hier kann die Veränderung des Bodens durch verschiedene Behandlung oder Zugabe bestimmter Stoffe die Umwelt derart beeinflussen, daß eine deutliche Virulenzminderung der Krankheitserreger eintritt. Es sei nur auf die bei manchen Krankheiten günstige Wirkung der Gründüngung, der Zufuhr von Kalk oder auch sauren Düngemitteln hingewiesen. Die Virulenzminderung kann dabei entweder über neugebildete Stoffe, wie im Fall 3, oder, was wohl das häufigste ist, über eine Veränderung der Mikroorganismen des Bodens im Sinne einer Förderung der Antagonisten der Bodenparasiten, was dem Fall 4 entspricht, geschehen. Es sei hier nur an den Begriff des antiphytopathogenen Potentials des Bodens erinnert, ein Begriff, der von Prof. Reinmuth (Reinmuth und Seidl, 1961) geprägt wurde. Er umfaßt all die Faktoren, die im Boden gegen die Entstehung von Pflanzenkrankheiten wirken. In anderen Fällen, wie bei dem Erreger des Kartoffelkrebses (Synchytrium endobioticum) wird nach Angabe russischer Autoren, zum Beispiel durch Zugabe von Klärschlammkompost eine vorzeitige Keimung der Sporen angeregt, was sich beim Fehlen geeigneter Wirtspflanzen für den Erreger als ungünstig erweist und dadurch die Krankheit eindämmt. Interessant sind auch neuere Beobachtungen von Jouan u. a. (1969) bei der Rhizoctoniakrankheit an Kartoffeln, die zeigen, daß durch Einbringung von zellulosehaltigen Stoffen in den Boden eine Keimstimulierung der Sklerotien dieses Pilzes erfolgt und das sich nun entwickelnde empfindliche junge Myzel stark von den Antagonisten gehemmt wird.

Aber nicht nur bei pflanzlichen, sondern auch bei tierischen Parasiten sind solche Virulenzminderungen durchaus möglich. So

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

konnte durch die Anwendung bestimmter Stoffe eine direkte Herabsetzung der Vermehrung oder eine starke Verschiebung des Männchen-Weibchen-Verhältnisses bei parasitischen Nematoden erreicht werden, was bei einer starken Zurückdrängung der Weibchen schließlich ebenfalls zu einer ganz wesentlichen Einschränkung der Vermehrung führen kann (Kämpfe und Kerstan, 1964; Kerstan, 1969).

Nicht unerwähnt soll eine interessante Variante einer indirekten Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten bleiben. Die erste besteht darin, daß durch eine latent bleibende Infektion der Pflanze mit einem Parasiten die Resistenz der Pflanze gegen den Angriff eines zweiten Krankheitserregers resistent wird, wie dies bei manchen Viren der Fall ist, die eine sogenannte Praemunität bewirken. Diese Methode birgt jedoch gewisse Gefahren in sich, da durch die nun eintretende Doppelinfektion die Pflanze u. U. besonders heftig erkranken kann.

Die zweite Variante bezieht sich auf Krankheiten, deren Erreger durch besondere Vektoren übertragen wird. Das ist zum Beispiel für Viren der Fall, die durch pflanzenparasitische Insekten oder Nematoden übertragen werden. Hier könnte durch Herabsetzung der Vermehrung der Vektoren, wie sie oben schon kurz angedeutet wurde, ebenfalls eine wirkungsvolle Reduzierung der Infektion der Pflanzen erreicht werden. Erinnert sei hier an das oben erwähnte Beispiel, bei dem gezeigt wurde, daß durch bestimmte Behandlungen der Rosenkohlpflanzen eine Reduzierung der Vermehrung der an ihnen lebenden Pfirsichblattlaus erreicht werden konnte, die als eine der wirksamsten Überträger für eine ganze Anzahl von Viren gilt.

Die beste Wirkung bei dieser indirekten Methode der Krankheitsbekämpfung könnte selbstverständlich durch die Kombination der beiden aufgezeigten Möglichkeiten erreicht werden; ein Verfahren also, das uns auf den integrierten Pflanzenschutz verweist.

Zum Schluß des allgemeinen Teils meines Vortrages sei deshalb noch kurz auf die Anwendung der geschilderten Bekämpfungsmöglichkeiten im integrierten Pflanzenschutz eingegangen.

Wie wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden darf, handelt es sich bei dem integrierten Pflanzenschutz um ein Verfahren, in dem alle Maßnahmen, und zwar neben biologischen und ackerbaulichen auch chemische, sinnvoll und sich ergänzend eingesetzt werden, um die Pflanze gesund zu erhalten und einen angemessenen Ernteertrag zu gewährleisten. Die Anwendung chemischer Mittel wird also keineswegs abgelehnt, sie soll nur auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden.

Ganz wesentlich aber scheint mir dabei die Tatsache zu sein, daß mit der gestellten Forderung nicht auch das bisher vielfach verfolgte utopische Ziel einer völligen Vernichtung des Schaderregers verbunden ist. Es genügt vielmehr, den Befallsgrad derart herabzusetzen, daß die wirt-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

schaftlich noch tragbare Schwelle der Schadwirkung nicht überschritten wird. Bei dem Einsatz aller zu diesem Ziel führenden Mittel, wie sie der integrierte Pflanzenschutz fordert, läßt sich häufig durch ein Verfahren eine gewisse Reduzierung des Schad- und Krankheitserregers erreichen und nun durch ein weiteres Verfahren die Befallsstärke der schädigenden Organismen so weit herabzusetzen, daß die o. g. Forderung erfüllt wird.

Dieser Integration können ganz verschiedene Tatsachen zugrunde liegen. An einem Beispiel sei dies erläutert. Gelingt es durch die Zufuhr von Substanzen eine stärkere Verholzung der Zellwände der äußeren Gewebeschichten zu erreichen, so kommt es zu einer Erhöhung der mechanischen

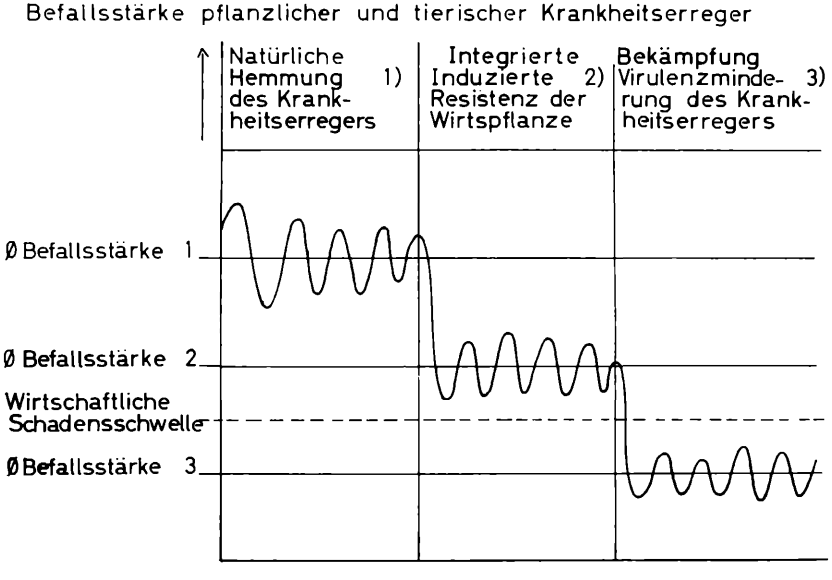



Abb. 2: Beispiel für das Zusammenwirken verschiedener Faktoren auf die Befallsstärke pflanzlicher oder tierischer Krankheitserreger im integrierten Pflanzenschutz. — 1. Durch die Einwirkung natürlicher Feinde und Umweltbedingungen, — 2. durch die Einwirkung spezifischer Stoffe oder sonstiger Maßnahmen; an deren Stelle kann auch eine durch Züchtung erzielte Teilresistenz treten, — 3. durch die Einwirkung spezifischer Stoffe oder geringer Konzentrationen chemischer Bekämpfungsmittel. Wie ersichtlich wirken auch bei der Einregulierung der durchschnittlichen Befallsstärken 2 und 3 die natürlichen Bekämpfungsfaktoren mit. Daß sie durch die getroffenen Maßnahmen nicht ausgeschaltet werden, stellt eine wesentliche Voraussetzung für diese Art der integrierten Bekämpfung dar. Durch die sich ergänzende oder integrierende Wirkung der drei Bekämpfungsfaktoren wird schließlich die wirtschaftliche Schadensschwelle unterschritten und damit ein genügend hoher Ernteertrag gesichert.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Resistenz. Diese allein würde jedoch nicht zu einer genügend starken Abwehr eines parasitischen Pilzes ausreichen. An Stelle der mechanischen könnte selbstverständlich auch eine induzierte chemische oder eine durch Züchtung erreichte Teilresistenz treten. Wird nun durch ein anderes Mittel eine gewisse Virulenzminderung des Parasiten bewirkt, so könnte durch die Kombination beider Methoden erreicht werden, daß nun ein wirtschaftlich noch gut tragbarer Schaden zustande kommt. Dabei kann es sich um einen spezifischen Stoff, der zum Beispiel die Sporulation stark herabsetzt oder aber um ein übliches Fungizid handeln, das das Wachstum des Pilzes bis zu einem gewissen Grad mindert. An einem Diagramm sei das Ineinandergreifen der verschiedenen Faktoren aufgezeigt (Abb. 2).

## Teil 2

Wir sind damit am Ende der theoretischen Erörterungen angelangt und ich möchte Ihnen zum Schluß noch an einigen Beispielen zeigen, wie die geschilderten Bekämpfungsmethoden in der Praxis verwirklicht werden können. Als Beispiel dafür seien unsere Untersuchungen über die indirekte Bekämpfung gallenbildender Organismen gewählt. Es handelt sich um Versuche, die zusammen mit meiner Mitarbeiterin Fr. Dr. Krauß, durchgeführt wurden. Über einen Teil der Ergebnisse wurde bereits auf dem Internationalen Pflanzenschutzkongreß in Wien (Sprau, 1967) und in späteren Veröffentlichungen (Sprau, 1968, Sprau und Krauß, 1969) berichtet, andere sind neu hinzugekommen. Es wurde der Fall gewählt, bei dem Pflanzen auf das Eindringen von Parasiten mit der Ausbildung von Wucherungen, sogenannte Gallen, reagieren. Hier wurde versucht, durch die Verhinderung der Entwicklung dieser Wucherungen oder durch ihre Rückbildung mit Hilfe chemischer Substanzen für den Krankheitserreger ungünstige Verhältnisse zu schaffen, ihn dadurch in seiner Entwicklung zu hemmen und seine schädigende Einwirkung auf das Pflanzengewebe auszuschalten. Zu diesem Zweck wurden die Versuchspflanzen zunächst mit den gallenbildenden Organismen *Agrobacterium tumefaciens,* dem Erreger des Wurzelkropfes oder *Synchytrium endobioticum,* dem Erreger des Kartoffelkrebses infiziert. Als chemisch wirksame Stoffe kamen in erster Linie Maleinsäurehydrazid (MSH) und einige Aminosäuren zur Anwendung.

Früher schon hatten Manil und Straszewska (1952) festgestellt, daß bei mit A tumefaciens geimpften Datura-Pflanzen durch die Behandlung mit MSH die Gallenbildung zunächst unterdrückt und bereits entwickelte Gallen völlig zerstört werden konnten. In unseren Versuchen sollten jedoch genaue Untersuchungen über den Einfluß der Einwirkungsdauer und Konzentration des MSH auf die Gallenbildung einerseits und die Pflanzenentwicklung andererseits überprüft werden. Für die Versuche wurden bis zu 8 Wochen alte Pflanzen von Bryophyllum *(Bryophyllum*

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

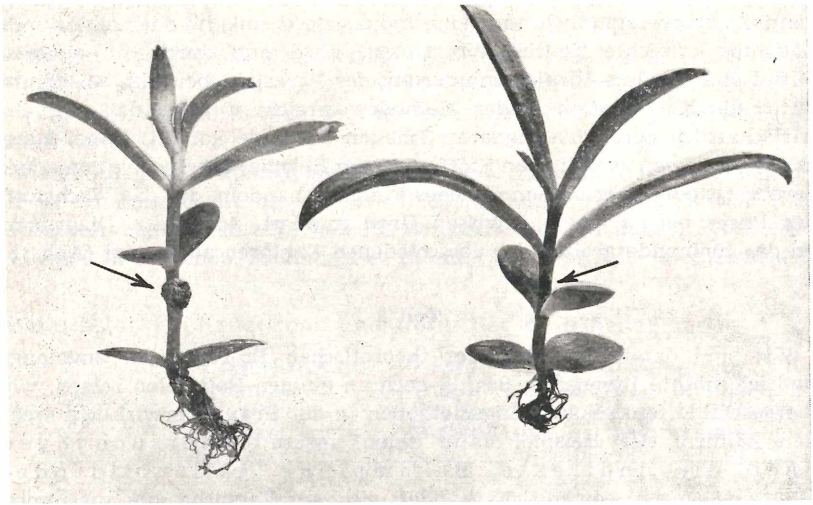


Abb. 3: Bryophyllum (Bryophyllum calycinum) — Rechts: Ganze Pflanze 1 Tag nach der Infektion mit Agrobacterium tumefaciens für 1 Stunde in 0·01%ige MSH-Lösung getaucht. Wucherungen haben sich nicht gebildet, jedoch sind Wuchs und Wurzelentwicklung etwas gegenüber der Kontrolle zurück. Infektionswunde ist noch zu beobachten (Pfeil). — Links: Kontrolle. Die gleiche Behandlung, jedoch mit Leitungswasser; gut entwickelte Wucherung (Pfeil).

*calycinum),* Sonnenblume *(Helianthus annuus),* Tomate *(Solanum lycopersicum)* und Tabak *(Nicotiana tabacum)* verwendet. Die Impfung erfolgte durch leichtes Anritzen des Stengels oder des Hypokotyls mit einer sterilen Nadel und Auftragen des Bakteriums auf die verwundete Stelle. Nach der Beimpfung wurden die Pflanzen 24 Stunden unter einen Glassturz gebracht, um eine hohe Luftfeuchtigkeit zu gewährleisten. Die Anwendung der zu prüfenden Verbindungen erfolgte entweder 1 bis 2 Tage vor oder 1 Tag nach der Infektion durch Eintauchen der Pflanzen in die Testlösung (Bryophyllum) oder durch Umwickeln des Stengels an der Impfstelle mit Watte, die mit der zu prüfenden Lösung getränkt wurde oder durch Besprühen der bereits gebildeten Wucherungen mit dieser Lösung. Die Konzentration der MSH-Lösung variierte zwischen 0·01 bis 0·1 und 0·5%. Die Kontrollpflanzen wurden in der gleichen Weise behandelt, wobei anstelle der MSH-Lösung Leitungswasser verwendet wurde.

Durch die Behandlung mit MSH konnte, wie die Abbildungen 3, 4, 5 und 6 zeigen, wenn eine geeignete Konzentration verwendet wurde bei den infizierten Pflanzen ein Bekämpfungserfolg, das heißt, eine Verhinde-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

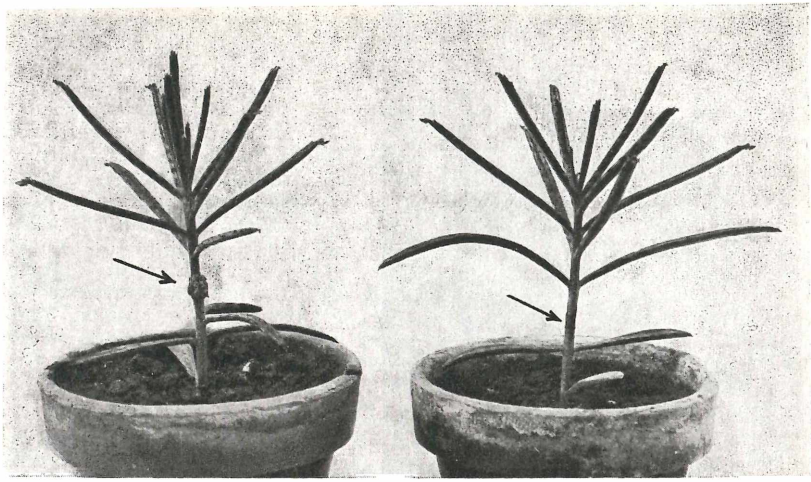


Abb. 4: Bryophyllum (Bryophyllum calycinum) — Rechts: Infektionsstelle sofort nach der Infektion mit Agrobacterium tumefaciens mit in 0·01%iger MSH-Lösung getränkter Watte umwickelt und diese an 2 aufeinanderfolgenden Tagen mit der gleichen MSH-Lösung besprüht; Einwirkungszeit 3 Tage. Wucherungen haben sich nicht entwickelt. Infektionswunde ist noch zu beobachten (Pfeil). — Links: Kontrolle. Die gleiche Behandlung, jedoch mit Leitungswasser; gut entwickelte Wucherung (Pfeil).

rung der Gallenbildung oder deren Rückbildung, erreicht werden. Dies gilt nicht nur wenn die Behandlung kurz zuvor oder kurz nach der Infektion erfolgte, sondern auch wenn die Gallen bereits entwickelt waren.

Nicht so eindeutig verliefen Versuche, in denen die Aminosäuren Zystein, l-Tyrosin und Glutaminsäure, in Form von Na-Glutamat, zur Anwendung kamen. Die angewendeten Konzentrationen betrugen für Zystein 0·01 und 0·1%, für l-Tyrosin 0·01 und 0·05% sowie Na-Glutamat 0·01 und 0·1%. Als Versuchspflanzen wurden Sonnenblumen und Bryophyllum verwendet, die in gleicher Weise wie oben beschrieben mit A. tumefaciens geimpft wurden. Die Anwendung der Mittel erfolgte in einem Versuch durch Besprühen der Stengel, in einem zweiten durch Gießen. Beide Behandlungsarten begannen 5 Tage vor dem Impfen und wurden bis zum 5. Tag danach jeden Tag, dann jeden 2. Tag etwa 4 Wochen lang durchgeführt.

Im Gegensatz zu den Sonnenblumen, die weniger deutliche Unterschiede in bezug auf die Reduzierung der Wucherungen ergaben, brachten, wie aus den Abbildungen 7 und 8 hervorgeht, die Versuche mit Bryophyllum interessante Ergebnisse. So zeigte sich zunächst ein auffallender Unterschied zwischen den beiden Behandlungsarten. Während beim Besprühen der Stengel die Gallenbildung ganz erheblich reduziert wird, wird sie durch das Gießen eher noch gefördert. Weiter konnte bei der

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

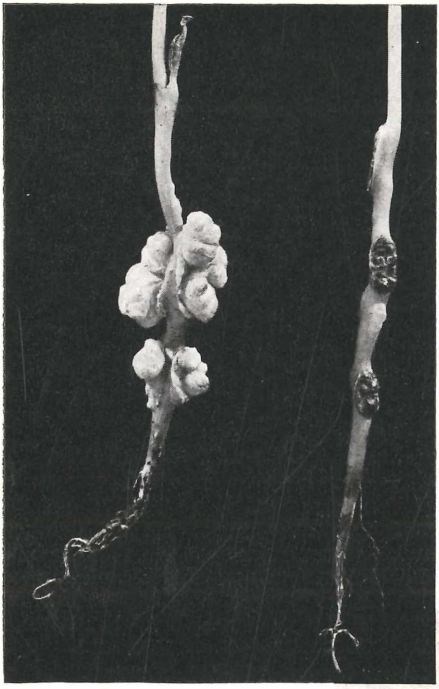


Abb. 6:
Sonnenblume (Helianthus annuus). — Rechts: Pflanze mit bereits deutlich ausgeprägten Wucherungen durch Agrobacterium tumefaciens mit 0·5%iger MSH-Lösung besprüht. Nach 8 Tagen beginnende Braunfärbung und Absterben der Wucherungen, nur vereinzelt sehr kleine Neubildungen. Pflanze etwas kleiner als Kontrolle. — Links: Kontrolle. Die gleiche Behandlung, jedoch mit Leitungswasser; Wucherungen haben sich vergrößert.

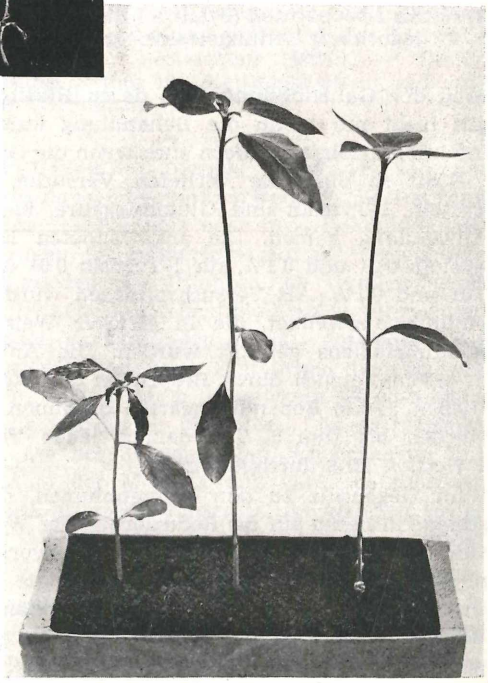


Abb. 5:
Sonnenblume (Helianthus annuus). — Mitte: Behandlung wie in Abbildung 4 rechts. Keine Wucherung und normales Wachstum. — Links: Gleiche Behandlung, jedoch mit 0·1%iger MSH-Lösung. Keine Wucherung, jedoch starke Wachstumsdepressionen. — Rechts: Kontrolle. Gleiche Behandlung, jedoch mit Leitungswasser; Wucherung gut entwickelt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

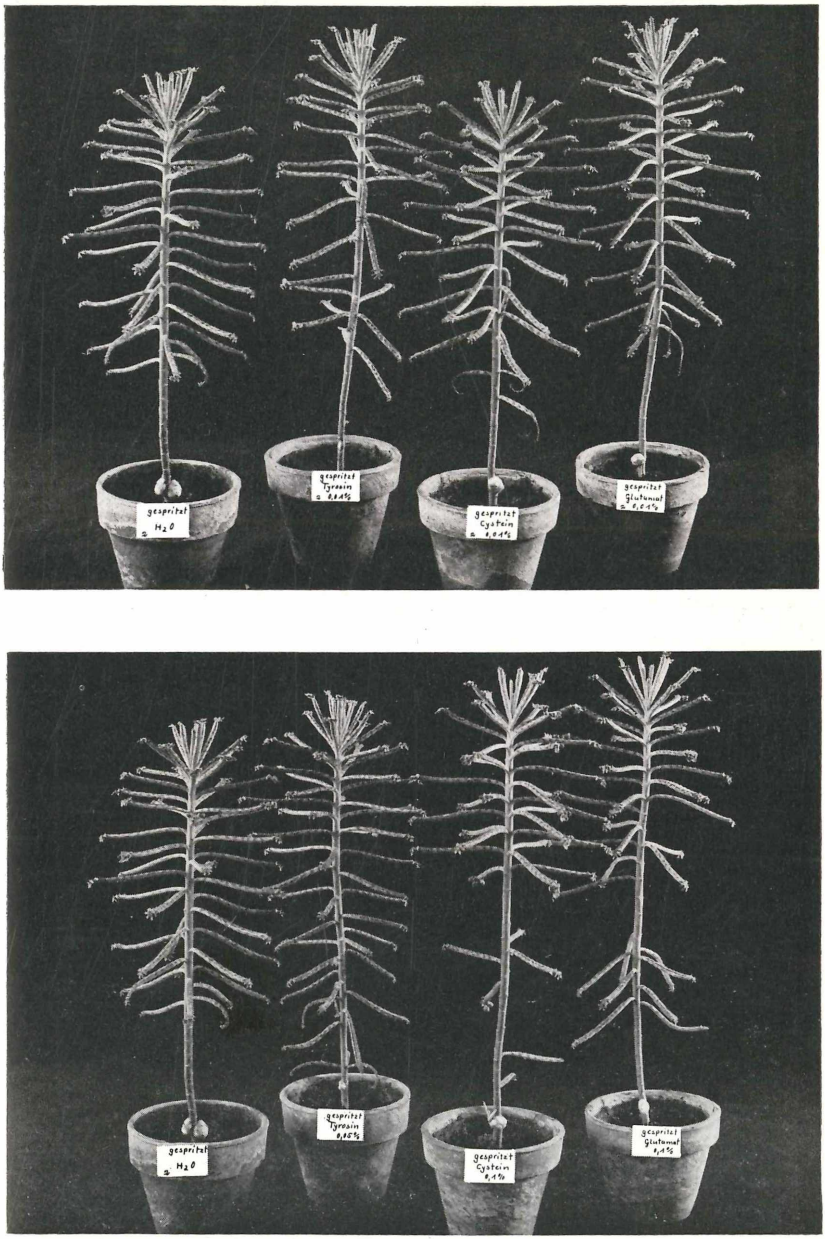



Abb. 7: Texterklärung siehe Seite 149.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

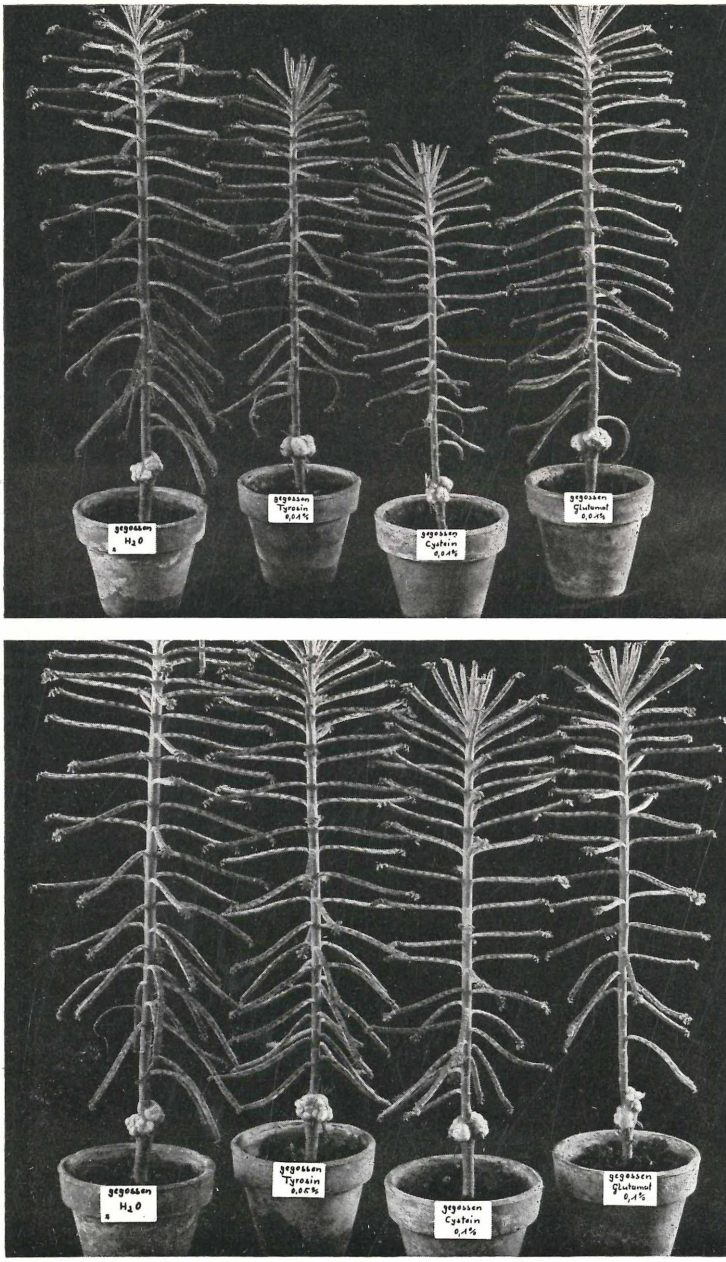



Abb. 8: Texterklärung nebenstehend.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Abb. 9: Tomatensämlinge (Solanum lycopersicum) mit dem Erreger des Kartoffelkrebses (Synchytrium endobioticum) im Tauchverfahren infiziert. Die Blätter sind zum Teil verbildet und zeigen kleinere hellere Knötchen (Pfeil); das Wachstum ist gehemmt.

---

Abb. 7: Bryophyllum (Bryophyllum calycinum). — Oben: Infektionsstelle besprüht mit der schwächeren Konzentration von l-Tyrosin, l-Cystein und Glutamat (0·01%). Tyrosin verhinderte in allen Fällen die Gallenbildung; bei den beiden anderen Mitteln trat nur bei etwa ein Drittel der Impfstellen an den Stengeln eine Gallenentwicklung ein, die jedoch deutlich reduziert war. — Unten: Behandlung wie oben, jedoch mit der stärkeren Konzentration. Unerwarteterweise traten bei einer größeren Zahl (etwa zwei Drittel) der geimpften Stellen Wucherungen auf und auch die Reduktion der Gallenentwicklung war insgesamt etwas schwächer.

Abb. 8: Bryophyllum (Bryophyllum calycinum). — Oben: Pflanzen nach der Infektion mit Tyrosin, Cystein und Glutamin (0·01%) gegossen. Die Wucherungen sind teilweise stärker als bei der Kontrolle. — Unten: Das gleiche gilt für die Behandlung mit der stärkeren Konzentration.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at




Abb. 10: Obere Reihe: Tomatensämlinge (Solanum lycopersicum) im Tauchverfahren mit Synchytrium endobioticum infiziert. 12 Stunden nach der Infektion mit MSH-Lösung behandelt. — Links, Mitte und rechts je 15 Minuten in 0·00001-, 0·0001- bzw. 0·001%ige MSH-Lösung getaucht. — Untere Reihe: Kontrolle. Nicht infizierte Tomatensämlinge mit MSH-Lösung behandelt. Links, Mitte und rechts je 30 Minuten in die gleichen MSH-Lösungen wie oben getaucht. Kontrollpflanzen zeigen trotz längerer Behandlungszeit mit MSH-Lösung keine Wuchsdepressionen. Die niedrigste Konzentration der MSH-Lösung (oben links) hat nur eine geringe Hemmwirkung auf den schädigenden Einfluß des Kartoffelkrebserregers, während die beiden höheren Konzentrationen (oben Mitte und rechts) eine gute und annähernd gleiche Wirkung aufweisen.

Sprühbehandlung überraschenderweise bei der niederen Konzentration der Mittel eine bessere Wirkung festgestellt werden als bei der höheren. So entwickelten bei der Behandlung mit der schwächeren Konzentration nur etwa ein Drittel aller Impfstellen Gallen gegenüber zwei Dritteln bei der höheren und außerdem waren die Gallen bei der schwächeren Konzentration stärker reduziert.

Abschließend soll noch über die Wirkung von Maleinsäurehydrazid auf die Wucherungen, die durch den Kartoffelkrebserreger *(Synchytrium endobioticum)* hervorgerufen werden, kurz berichtet werden. Anstelle von Kartoffeln wurden für die Versuche junge Tomatenpflanzen verwendet, die sich aus versuchstechnischen Gründen besser für eine Behandlung eignen. Die Infektion der etwa 6 Wochen alten Pflänzchen wurde nach einem von Hille (1962) eranbeiteten Tauchverfahren durch-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

geführt. Leicht vorgekeimte Samen wurden in Schlitze in einer dünnen Schaumgummiplatte eingeführt und diese anschließend in eine rechteckige, etwa 5 cm tiefe Kunststoffschale eingelegt. Hatten die Pflanzen die geeignete Höhe erreicht, wurden sie dadurch infiziert, daß die Schale mit einer Zoosporensuspension von *Synchytrium endobioticum* gefüllt wurde. Die Pflänzchen wurden 24 Stunden in der Suspension belassen. Zur Behandlung mit MSH wurde das gleiche „Tauchverfahren" wie bei der Infektion angewandt, nur wurden die Schalen mit den Pflänzchen in diesem Fall mit MSH-Lösung gefüllt, die wir verschieden lange einwirken ließen. Die Behandlung wurde 24 Stunden nach der Infektion mit Konzentrationen von 0·001, 0·0001 und 0·00001% durchgeführt, wobei die Behandlungsdauer von 5, 10, 15, 30 bis zu 60 Minuten variiert wurde. Als Kontrolle wurde Leitungswasser verwendet. Bei Befall treten entweder winzige Wucherungen an den Blättern auf, wobei diese häufig verschmälert und verkrümmt sind, oder die gesamte Pflanze bleibt klein und kann in sich gedreht sein. Die Abbildungen 9 und 10 unterrichten über Befallsbild und Wirkung. Daraus ergibt sich, daß durch die Behandlung mit Maleinsäurehydrazid eine Krebswucherung bei Tomaten und damit ihre Erkrankung verhindert werden kann. Im Durchschnitt liegt die beste Wirkung der MSH bei einer Konzentration von 0·001%. Es zeigte sich jedoch, daß der Erfolg nicht allein von der Konzentration der MSH-Lösung abhängig ist, sondern auch von der Behandlungsdauer. Es wurde die günstigste Wirkung bei einer Konzentration von 0·00001% MSH-Lösung und einer Behandlungsdauer von 30 Minuten und entsprechend bei 0·0001% und 15 Minuten sowie bei 0·001% und 10 und 15 Minuten erzielt.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß es sich hier nur um die Ergebnisse weniger Versuche handelt, und der Aussagewert daher eingeschränkt ist. Immerhin haben die Versuche gezeigt, daß es Möglichkeiten gibt, auch ohne Abtötung des Parasiten das Parasit-Wirt-Verhältnis derart zu ändern, daß Krankheiten und Schäden ganz verhindert oder zumindest das Ausmaß ihrer Wirkung herabgesetzt werden kann.

## Zusammenfassung

Ich möchte noch einmal kurz zusammenfassen. Die hier vorgetragene Bekämpfungsmethode beruht nicht wie die meisten bisherigen Verfahren, auf einer direkten Abtötung des Krankheitserregers, sondern auf einer „Schadensabwehr" durch eine Erhöhung der Resistenz der Wirtspflanze und einer Reduktion der Virulenz des Parasiten. Beides kann durch Änderung von Umweltbedingungen oder auch durch Anwendung verschiedener spezifischer chemischer Substanzen induziert werden. Eine Durchsicht der Literatur zeigt, daß bereits eine Reihe von Ergebnissen vorliegt, welche die dargestellten Möglichkeiten einer indirekten Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten zumindest in bestimmten Fällen als aussichtsreich

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

erscheinen lassen. In diese Richtung weisen auch unsere Versuche, in denen die durch Agrobacterium tumefaciens und Synchytrium endobioticum bedingten Gallenbildungen in ihrer Entstehung gehemmt oder nachträglich zerstört und die Aktivität des Erregers für lange Zeit unterdrückt werden konnte. Die Möglichkeit einer solchen Bekämpfung ist vor allem dann gegeben, wenn die Pflanzen nur in einer bestimmten Entwicklungsphase oder für eine bestimmte Zeit geschützt werden sollen.

Gegenüber der bisher üblichen Bekämpfungsweise der direkten Abtötung der Schädlinge oder Krankheitserreger durch chemische oft hochgiftige Mittel würde sie verschiedene Vorteile bieten. Die außer anderen Maßnahmen anzuwendenden chemischen Stoffe, die den Stoffwechsel von Wirtspflanze und Krankheitserreger beeinflussen, sind meist spezifische Wirkstoffe. Dies bedeutet, daß sie nur in sehr geringen Mengen zur Anwendung gelangen müssen und die Hyperparasiten, insbesondere wenn es sich um die Resistenz steigernde Mittel handelt, nicht beeinflussen. Es besagt außerdem, daß die Mittel meist ungiftig sind oder doch relativ schnell abgebaut werden und daher die Rückstandsfrage gegenstandslos werden lassen.

Die Einschaltung dieser Bekämpfungsweise in den integrierten Pflanzenschutz ist, wie gezeigt werden konnte, durchaus möglich, ja sie könnte hier als eine wirkliche Bereicherung angesehen werden. Wir stehen bei den Untersuchungen auf diesem Gebiet noch am Anfang und es gilt zunächst einmal die Grundlagen zu erforschen, wobei vor allem die außerordentlich komplizierten Wechselbeziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze zu klären sind. Eine Resistenz allein durch die Züchtung aufzubauen hat bisher auf die Dauer nie zu einem vollen Erfolg geführt und außerdem ist das Verfahren außerordentlich langwierig. So liegt es nahe, den, wenn auch nicht einfachen, doch, wenn einmal gefundenen viel schnelleren Weg zu gehen, die Resistenz der Wirtspflanze künstlich zu induzieren und außerdem die Virulenz des Krankheitserregers herabzusetzen.

Verhehlen wir uns nicht, daß die notwendigen Forschungsarbeiten sehr kompliziert sind und daß sie nur in enger Zusammenarbeit zwischen Biologen, Phytopathologen und vor allem Biochemikern geleistet werden können. Für die Durchführung dieser Arbeiten, die so eng miteinander verflochten sind, müßte zumindest eine eigene Arbeitsgruppe, besser noch ein eigenes Forschungsinstitut gegründet werden. Manchen mag diese Forderung vielleicht zu weitgehend erscheinen, aber ich möchte die Frage aufwerfen, ob in einer Zeit, in der die Anwendung vieler unserer Pflanzenschutzmittel, einmal vorsichtig formuliert, ein gewisses Mißbehagen in der ganzen Welt hervorruft, und in der die Pflanzenschutzgesetzgebung in Deutschland und in anderen Ländern den Schutz von Mensch und Tier mit Recht vor den Schutz der Kulturpflanzen stellt,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

nicht alle Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Entwicklung von Pflanzenschutzmethoden zu fördern, die auf nichttoxischen Verfahren beruhen? Über die Antwort kann doch wohl kein Zweifel bestehen.

Daß die für diese Bekämpfungsmethoden notwendige Grundlagenforschung aufwendig ist und daß sie Zeit braucht bis einmal praktische Ergebnisse vorliegen, muß dabei in Kauf genommen werden. Man könnte das Verhältnis zwischen Grundlagenforschung und praktisch verwertbaren Ergebnissen mit einem Eisberg vergleichen, wobei der unter Wasser liegende Teil, der den weitaus größten Teil ausmacht, die Grundlagenforschung darstellt, und die nur wenig über das Wasser ragende Spitze den praktisch verwertbaren Ergebnissen gleichkommt. Je mehr und je schneller an dem für die Allgemeinheit unsichtbaren und daher gewissermaßen „unpopulären" Teil gebaut wird, desto rascher und höher wird die Spitze für alle sichtbar werden, das heißt, desto mehr und schneller werden sich die Ergebnisse auswirken. Daß wir neue Wege im Pflanzenschutz gehen müssen und mit unseren heutigen Kenntnissen und Möglichkeiten auch gehen können, ist wohl für jeden Einsichtigen klar, und alle sind aufgerufen, dabei nach besten Kräften auch in Ihrem Land mitzuwirken.


## Summary

**Control of plant diseases by altering the behavior of host plant and pathogen, and its applicability in "integrated plant protection".**

The above mentioned control of plant diseases is not based on the direct killing of plant pathogens as the most of the hitherto existing methods do but rather on a defence of diseases in a more general sense. This defence or, as it may be also called, the indirect control of plant diseases depends on two facts: (1) the increase of natural resistance of plants or induction of artificial resistance and (2) the reduction of the virulence of the pathogen. In a theoretical part of the paper the principles of such an indirect control are discussed and showed in which way the behavior of host plant and pathogen may be altered. This may be done by measures that influence the environmental conditions of host and pathogen such as light, temperature, humidity, aeration, and fertilizers or (and) by use of special chemical substances. Compared with the common methods to control plant diseases in killing parasites directly, this indirect control has some advantages. Above all the fact that the chemical substances used besides other measures are mostly not poisonous and are to be applied only in small amounts because they have only to influence the metabolism of the host plant and the pathogen. Moreover it is possible to insert successfully this way of control in the „integrated plant protection". The second part of the paper deals with experiments carried out with various plants. They showed that the tumors produced

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

by Agrobacterium tumefaciens on Bryophyllum and sunflower and by Synchytrium endobioticum on tomato plants can be inhibited in development or dispersed by the use of maleic hydracide or by some amino acids. The most important observation is that the development of the disease is thereby stopped. Although the investigations were of a specialized nature, the results, when compared with those of experiments carried out by other workers, justify further research in the field of indirect control of diseases. The outstanding need is to study the host-parasite relationship and the interplay between plant and pathogen and particularly the effects of specific chemical substances on the metabolic processes of both partners. If this work is to be successful it calls for intensive co-operation of biologists and biochemists with the object of developing alternative methods of plant disease control and of gaining fundamental knowledge. In this way the often empirical and fumbling disease control of to-day can eventually be replaced by systematic therapy.

## Literaturverzeichnis


Barner, J. und Röder, K.: Die Einwirkung von Fungiziden auf die Ausbildung des Blattdeckgewebes und das Verhalten einiger Pflanzenparasiten. Z. Pfl. Krankh. Pfl. Path. Pfl. Schutz, **71,** 210—215, 1964.

Dekker, J.: Antibiotics in the control of plant diseases. Ann. Rev. Microbiol. **17,** 243—262, 1963.

Diercks, R.: Über die Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens (Cercosporella herpotrichoides) mit Chlorcholinchlorid. Ztschr. Pfl. Krankh. Pfl. Path. Pfl. Schutz, **72,** 257—271, 1965.

Christiansen-Weniger, E.: Versuche zur stoffwechselphysiologischen Beeinflussung der Reaktion der Kartoffelknolle auf Phytophthora infestans de By. Phytopath. Z., **25,** 153—180, 1955.

Edgington, L. V. und Barron, G. L.: Fungitoxic spectrum of oxathiin compounds. Phytopathology, **57,** 1256—1257, 1967.

Farkas, G. L. und Király, Z.: Role of phenolic compounds in the physiology of plant diseases and disease resistance. Phytopath. Z., **44,** 105—150, 1962.

Großmann, F.: Conferred resistance in the host. World Review oft Pest Control, **7,** 176—183, 1968.

Großmann, F.: Die systemische Wirkung von Sulfonamiden gegen Pflanzenkrankheiten, hervorgerufen durch nichtobligate Erreger. Ztschr. Pfl. Krankh. Pfl. Path. Pfl. Schutz, **68,** 633—638, 1961.

Heitefuss, R. und Fuchs, W. H.: Untersuchungen zur pathologischen Physiologie von Peronospora brassicae (Gäum.) auf Brassica oleracea. Phytopath. Z., **37,** 348—378, 1960.

Hille, M.: Ein einfaches Verfahren zur Infektion der Tomate mit Synchytrium endobioticum. Phytopath. Z., **36,** 394, 1959.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Horsfall, J. G.: Principles of fungicidal action. Chronica Botanica, Waltham, Mass., USA.

Horsfall, J. G. und Zentmyer, G. A.: Antidotin the toxins of plant diseases. Phytopathology, **32,** 22—23, 1942.

Jouan, B., Lemaire, J. M. und D'Hércuville, F.: Elements de lutte contre le Rhizoctone brun de la pomme de terre Rhizoctonia solani. Abstracts 4th Confer. Europ. Assoc. Potato Res. B Sect. Path., Brest 1969.

Kaars Sijpesteijn, A. und Sisler, H. D.: Studies on the mode of action of phenylthiourea, a chemotherapeutant for cucumber scab. Neth. J. Plant. Path., **74,** (Suppl. 1), 121—126, 1968.

Kämpfe, L. und Kerstan, U.: Beeinflussung des Geschlechterverhältnisses in der Gattung Heterodera Schmidt. I. Einfluß des physiologischen Zustandes der Wirtspflanze auf Heterodera schachtii Schmidt. Nematologica, **10,** 388—398, 1964.

Kerstan, U.: Die Beeinflussung des Geschlechterverhältnisses in der Gattung Heterodera. II. Minimallebensraum — Selektive Absterberate der Geschlechter — Geschlechtsverhältnis (Heterodera schachtii) Nematologica, **15,** 210—238, 1969.

Klinkowski, M.: Die Antibiotika und ihre Bedeutung in der Phytopathologie. Sitzungsberichte Dtsch. Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, **3,** 1954, H. 17.

Klinkowski, M.: Der Apfelmehltau und seine Bekämpfung durch Antibiotika. Mitt. Biolog. Bundesanstalt, Berlin-Dahlem, H. **80,** 1954.

Klinkowski, M.: Fungistatic antibiotics, especially polyenes, and plant protection. Recent Advances in Botany, Lectures, Sect. 5, Toronto, Canada, 393—396, 1961.

Köhler, H.: Anwendung der Antibiotika im Pflanzenschutz, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Aufnahme, Weiterleitung und ihres Verbleibs in der höheren Pflanze. Anzeiger für Schädlingskunde **33,** 25—27, 1960.

Köhler, H.: Bekämpfungsmöglichkeiten von Blattfleckenkrankheiten der Rose mit Antibiotika. Zentralblatt für Bakt. Parasitenkunde, Infektionskrankheiten, Hygiene, Abt. II, **115,** 512—524, 1962.

Köhler, H.: Die Wirkung von Streptomycinbehandlung auf die Fettfleckenkrankheit der Bohne (Pseudomona phaseolicola [Burkholder] Dowson). Albrecht-Thaer-Archiv, **7,** 267—377, 1963.

Kuc, J.: The role of phenolic compounds in disease resistance. In: Perspectives of bio-chemical plant pathology. Conn. Agric. Exp. Sta. Bull., **663,** 20—25, 1963.

Manil, P. und Straszewsky, Z.: Action de l'hydrazidemaléique sur les tumeurs du crown-gall. Bulletin del, Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, **20,** 1952.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Matta, A.: Attività polifenolossidasica e resistanza indotta alla fusariosi nel pomodoro. Riv. Pat. veg., Pavia, Ser. 3, **3**, 99—106, 1963.

Mayr, H. H. und Presoly, E.: Untersuchungen an mit Chlorcholinchlorid (CCC) behandelten Weizenpflanzen. Anatomisch-morphologische Ergebnisse. I. Mitt. Ztschr. Acker- u. Pfl.-Bau, **118**, 109—124, 1963.

Müller, H. J.: Kontakt- und Systemwirkung von Oxytetracyclin-Hydrochlorid (Terramycin) gegen Puccinia triticina Erikss. Archiv f. Pfl. Schutz, **5**, 2, 83—88, 1969.

Powelson, R. L. und Shaner, G. E.: An effective chemical seed treatment for systemic control of seedling infection of wheat by stripe rust (Puccinia striiformis).

Pluijgers, C. W.: Direct and systemic antifungal action of dithiocarbamic acid derivatives. Diss. Utrecht, 1959.

Reinmuth, E. und Seidel, D.: Die Bedeutung des antiphytopathogenen Potentials im Rahmen der Bodenhygiene Nachr. Bl. Dt. Pfl. Schutzd., **20**, 3—6, 1966.

Rowell, J. B.: Control of leaf and stem rust of wheat by an 1,4-oxathiin derivative. Pl. Dis. Rep. **51**, 336—339, 1957.

Rudd Jones, D.: The systemic action of sulphonamides against plant diseases. Outlook on agriculture, **1**, 111—115, 1956.

Samborski, D. J. und Forsyth, F. R.: Inhibition of rust development on detached wheat leaves by metabolites, antimetabolites, and enzyme poisons. Can. J. Botany, **38**, 467—476, 1960.

Schmeling, B. von und Kulka, M.: Systemic fungicidal activity of 1,4-oxathiin derivatives. Science, N. Y., **152**, 659—660, 1966.

Schweizer, H.: Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten von Antibiotika zur Flugbrandbekämpfung. Phytopath. Ztschr. **41**, 291—306, 1961.

Setty, K. G.: Effects of amino acids and antimetabolites upon root knot nematodes Meloidogyne spp. and tomatoes. Summaries, IXth Intern. Nematology Symposium, Warschau, **36**, 1967.

Smalley, E. B.: Prevention of Dutch elm disease by treatments with 2,3,6-trichlorophenyl acetic acid. Phytopathology, **52**, 1090—1091, 1962.

Sprau, F.: Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Beeinflussung der Reaktion der Wirtspflanzen. Versuche zur indirekten Bekämpfung von gallenbildenden Krankheitserregern. Abstracts, Internat. Pfl. Schutzkongr., Wien, 1967.

Sprau, F.: Neue Wege einer indirekten Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Beeinflussung der Wirtspflanzen und des Parasiten. Bayer. Ldw. Jb., **45**, 1000—1008, 1968.

Sprau, F. und Krauss, E.: Neue Wege einer indirekten Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Beeinflussung der Wirtspflanzen und des Parasiten. II. Versuche zur indirekten Bekämpfung

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

gallenbildender Krankheitserreger. Bayer. Ldw. Jb., 46, **1**, 62—76, 1969.

Tomiyama, K., Sakai, R., Sakuma, T. und Ishizaka, N.: The role of polyphenols in the defense reaction in plants induced by infection. In: C. J. Mirocha and I. Uritani (eds.) The dynamic role of molecular constituents in plant parasite interaction, 165—179, St. Paul, Minnesota, USA, 1967.

Van Emden, H. F.: Plant resistance to aphids induced by chemicals. J. Sci. Food Agric., **20**, 385—387, 1969.

Van Emden, H. F. und Cockshull, K. E.: The effects of soil applications of (2-chloroethyl)-trimethyl-ammonium chloride on leaf area and dry matter production by the brussels sprout plant. J. exp. Bot., **18**, 707—715, 1967.

Wood, R. K. S.: Physiological Pathology. Bot. Monographs 6, Blackwell, Sci. Publ., Oxford & Edinburgh, 1967.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien)

# Zur Erfassung von Blattroll in sekundärkranken Kartoffelknollen mittels des Callosetestes

Von Hans Wenzl und Bertraud Wodicka.

Die Mehrzahl der Untersucher machte die Erfahrung, daß blattrollbefallene Knollen, welche von sekundärkranken Stauden stammen, im Callose(Resoblau)test nur zu einem geringeren Anteil als krank erkannt werden können als Knollen von primärinfizierten Stauden.

In einer mündlichen Mitteilung vom 13. Jänner 1955 wies der Miterfinder des Igel-Lange(Callose)testes, Herr H. Lange darauf hin, daß Sekundärbefall durch Blattroll in Knollen schwieriger zu erfassen sei als primärer Befall. Schuster (1956) berichtete dagegen, daß Kartoffeln von sekundärkranken Stauden häufiger starke Calloseentwicklung aufwiesen als solche von primärkranken. In einer späteren Arbeit (Schuster 1961) hat der Autor diese Angabe modifiziert: Bei Sekundärbefall seit mehreren Vegetationsperioden zeigten 20% des untersuchten Materials verstärkte Callosebildung; bei frühem Primärbefall, der noch zur Symptomausprägung an den Mutterstauden führte, waren 60% der Knollen (von 25 untersuchten) als krank zu diagnostizieren und bei später erfolgtem Primärbefall, der erst im Stecklingstest der Ernte erkannt werden konnte, reagierte nur eine einzige (6·3%) der 16 Knollen mit Calloseproduktion. Weller und Arenz (1957) machten die Erfahrung, daß Knollen von sekundärinfizierten blattrollkranken Pflanzen weniger bzw. schwächere Calloseeinschlüsse zeigten als solche von primärinfizierten, so daß Erntegut von sekundären Blattrollern nur unsicher als krank diagnostiziert werden könne. Bemerkenswert ist, daß Sardiña, Orad und San Roman (1957) sekundärkranke Knollen an der Callosebildung zu weit über 90% als blattrollinfiziert erkennen konnten, während primärkranke der gleichen Sorten etwas schlechter erfaßt wurden, auch wenn es keine störenden Nekrosen der Gefäßbündel gab; beim Auftreten solcher Nekrosen, von denen vor allem das Xylem betroffen war, sank die Erfaßbarkeit der primär blattrollinfizierten beträchtlich ab. In den von Scheibe (1959) mitgeteilten Untersuchungen wurden 61·6% der 1237 primär-blattrollkranken Knollen als infiziert erkannt, von 681 sekundärkranken jedoch nur 6·9%. Auch Sprau (1958) berichtet zusammenfassend, daß die Diagnose sekundärblattrollkranken Materials häufig schwieriger ist, als jene von primärerkranktem. Tahon (1958) erzielte ein günstiges Resultat, indem er von 19 sekundärkranken Knollen nach dem Calloseauftreten 18 als krank erfassen konnte. Bei einer Besprechung über den Igel-Lange-Test in Weihenstephan (1960) wurde von den Sachbearbeitern aus den Nieder-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

landen, Deutschland, der Schweiz und Österreich einhellig die Erfahrung mitgeteilt, daß sekundär-blattrollkranke Knollen schlechter zu diagnostizieren sind als primärkranke. Nohejl (1962) dagegen hatte wieder umgekehrte Ergebnisse. Wenzl und Foschum (1969) fanden bei Untersuchung von 247 sekundär-blattrollkranken und 194 primärkranken Knollen der Sorten Maritta, Lori und Cosima bei den ersteren (sekundärkranken) 9, bzw. 21 und 38% Knollen mit ausgeprägten Callosesymptomen, bei den letzteren (primärkranken) dagegen 82, bzw. 69 und 82%. Bemerkenswert ist, daß bei verbesserter Testtechnik (Laugenvorbehandlung der Schnitte) die Erfassung der sekundärkranken wesentlich anstieg (29 bzw. 49 und 50%) aber dennoch klar unter der Erfassung der primärkranken lag (92 bzw. 92 und 91%). Zur besonders schlechten Callose-Ausprägung in den sekundärkranken Knollen der Sorte Maritta, die bei üblicher Testung nur zu 9% klare Callosesymptome zeigten, ist zu ergänzen, daß fast in jedem Schnitt Siebröhren mit einer blaßblauen Färbung gefunden wurden, als ob geringe Callosemengen in dünner Schicht die Wand auskleideten.

Tabelle 1:

**Erfassung von Blattrollvirusinfektionen mittels des Callose(Resoblau)-testes in Knollen von primär- und sekundärkranken Stauden**

| | Anteil Knollen mit im Callosetest ausgeprägten Symptomen | |
|---|---|---|
| | primärkrank % | sekundärkrank % |
| Ernte 1956 | | |
| Ackersegen | 59 | 57 |
| Sieglinde | 81 | 51 |
| Bintje | 92 | 73 |
| Agnes | 77 | 61 |
| Ernte 1957 | | |
| Domino | 69 | 16 |
| Bintje | 82 | 73 |
| Agnes | 84 | 68 |
| Oberarnbacher Frühe | 70 | 20 |
| Voran | 50 | 27 |
| Sieglinde | 62 | 49 |
| Ernte 1958 | | |
| Sieglinde | 75 | 29 |
| Erika | 65 | 38 |
| Karo | 61 | 18 |
| Domino | 66 | 7 |
| Ackersegen 15. Oktober | 62 | 12 |
| 15. Jänner | — | 41 |
| Allerfrüheste Gelbe 24. Juli | — | 0 |
| 28. August | — | 0 |
| 10. September | — | 4 |
| 28. November | 87 | 41 |

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

In Tabelle 1 sind einige bisher nichtveröffentlichte einschlägige Ergebnisse an Knollen der Ernten 1956 bis 1958 wiedergegeben; jeder Prozentwert beruht auf der Prüfung von 50 bis 100 Knollen. Die „Sekundärkranken" stammen aus der Ernte von Stauden aus blattrollkranken Mutterknollen, die „Primärkranken" von den diesen sekundärkranken Pflanzen unmittelbar benachbart stehenden ursprünglich gesunden Stauden, welche erfahrungsgemäß eine zu einem sehr hohen Anteil blattrollinfizierte Ernte geben. Es wurde allerdings nicht für jede Knolle durch Stecklingstest oder Nachbau am Feld der Nachweis der Blattrollinfektion erbracht, so daß mit einem geringen Anteil gesunder Knollen unter den „primärkranken" gerechnet werden muß; die Erfassung der primärkranken Knollen im Callosetest dürfte daher etwas besser sein als auf Grund der Zahlen von Tabelle 1 angenommen werden könnte.

Teilweise war die Erkennung der Sekundärkranken verhältnismäßig gut, stets jedoch weniger befriedigend als jene der „Primärkranken" (Tabelle 1). Wie aus den Untersuchungen von de Bokx (1967) für primärkrankes Knollenmaterial bekannt ist, zeigte sich auch beim sekundärkranken, daß sich die Callose in den geernteten reifen Knollen erst allmählich ausbildet; dieser Prozeß setzt nach den vorliegenden eigenen Erfahrungen bei sekundärkranken später ein und dauert länger als bei den primärkranken.

Die seltenere Ausbildung von Callose in den Siebröhren sekundärkranker Knollen kann theoretisch in sehr verschiedener Weise erklärt werden: Entweder durch eine geringere Reaktionsfähigkeit der Siebröhren zur Zeit des Eindringens des Virus und späterhin oder durch eine nekrotische Veränderung der Siebröhren, so daß eine Produktion von Callose nach Erreichen dieses Stadiums nicht mehr möglich ist; in diesem Sinne schreiben Hecht und Arenz (1963): „Wird die toxische Wirkung sehr stark und sterben Zellen ab, findet keine Calloseausscheidung mehr statt. Ähnliche Vorgänge könnten zur Erklärung der Unterschiede zwischen primär- und sekundärkrankem Material bedeutsam sein."

Schon Hofferbert und zu Putlitz (1955) nahmen an, daß das Stadium der Callosebildung in blattrollinfizierten Kartoffelpflanzen bzw. Knollen dem nekrotischen, mit Fuchsin oder Phlorogluzin-Salzsäure erfaßbaren Nekrosestadium vorausgeht. Baerecke (1955) konnte diese Auffassung durch Untersuchungen mit Resoblau und Fuchsin erhärten. Durch die Ergebnisse von Wenzl und Glaeser (1959) wurde an Hand eines größeren Knollenmaterials aufgezeigt, daß die Resoblau-Blattrolltestung durch die Erfassung nekrotischer Stadien, die keine Callose mehr zeigen, mittels der Fuchsinfärbung verbessert werden kann.

Schon die Tatsache, daß die Ausbildung von Callose in sekundärkranken Kartoffeln zwar oft sehr verzögert aber dennoch erfolgt und der Anteil

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

von Knollen mit erkennbarer Callose durch eine verbesserte Nachweismethode erhöht werden kann, weist darauf hin, daß die Annahme des Vorherrschens nekrotischer Stadien bei Sekundärkranken, für die übrigens keine Anhaltspunkte bestehen, wohl nicht zutrifft. Aus den Erkenntnissen über Netznekrose ergibt sich vielmehr, daß zwischen dem Auftreten von Callose und von Phloem-Nekrosen in den Knollen weitgehende Parallelen bestehen.

### Callosebildung und Netznekrose

Da unseres Wissens auf diese Zusammenhänge noch nicht verwiesen wurde, sei im folgenden kurz darauf eingegangen.

Vor allem aus Nordamerika, vereinzelt auch aus Europa, ist eine als „Netznekrose" in den Knollen sichtbar werdende Schädigung des Phloems bekannt. Neben Kälte (Blodgett und Rich 1949) ist das Blattrollvirus die häufigste Ursache. Es bestehen aber auch Zusammenhänge mit „Psyllid Yellows", verursacht durch Paratrioza cockerelli (Sanford 1952) sowie mit den als Yellow top und Purple top (Blue stem) bezeichneten Virosen (Folsom 1946a, Orton und Hill 1937), welche mit der Stolburkrankheit verwandt sind; dies ist von Interesse, weil sich auch Stolburbefall bzw. stolburbedingte Fadenkeimigkeit in einem starken Auftreten von Siebenröhrencallose und von Phloemnekrosen auswirkt (Wenzl 1956, Wenzl und Glaeser 1959).

Sortenanfälligkeit gegen Blattroll (vgl. Rich und Locke 1950) und gegen Netznekrose gehen nicht parallel (Davidson und Sanford 1955); jedenfalls werden auch nicht alle nordamerikanischen Sorten von Netznekrose betroffen. Bei den von Quanjer und Elze (1930) ausgeführten Übertragungsversuchen wurde wohl Blattroll nicht aber Netznekrose von amerikanischen auf europäische Sorten übertragen, doch gelang es auch bei diesen letzteren Netznekrose hervorzurufen, wenn man die Knollen nur halb mit Erde bedeckt auspflanzte, so daß die Kronenaugen wurzellose Sprosse entwickelten; die distale Hälfte der Knollen fungierte als Stengel und in den Primärsträngen konnte Phloemnekrose beobachtet werden.

Netznekrose ist meist auf die Knollen von primärkranken Stauden beschränkt (Gilbert 1927, Folsom 1930), ohne daß sie bei allen blattrollinfizierten Knollen auftritt. Nur vereinzelt konnte auch bei einem Teil der Knollen, die von sekundärblattrollkranken Stauden stammten, Netznekrose festgestellt werden (Schultz und Folsom 1921, Guthrie 1961). Hier zeigt sich wieder die Parallele zum blattrollbedingten Auftreten von Siebröhrencallose, indem die überwiegende Zahl der Beobachtungen für eine wesentlich häufigere Calloseausbildung in primärkranken als in sekundärkranken Knollen spricht.

Die vorerst schwer erklärlichen Unterschiede in der Häufigkeit von Netznekrose in primär- und sekundärblattrollkranken Knollen werden

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

durch die Ergebnisse von Zeitstufen-Infektionsversuchen verständlich, die übrigens bei Pfropfung und bei Verwendung blattrollinfizierter *Myzus persicae* nicht nur hinsichtlich Blattroll, sondern auch in bezug auf Netznekrose den gleichen Übertragungserfolg brachten (Rich 1951). Das einheitliche Ergebnis dieser Zeitstufenversuche war, daß sowohl bei früher Infektion der Mutterpflanze (im Extrem bei der Keimung), ebenso wie bei sehr später, die Häufigkeit von Tochterknollen mit Netznekrosen gering war, daß aber bei Infektion zur Zeit der stärksten Knollenentwicklung Netznekrose am häufigsten ausgebildet wurde (Rich 1951, Soliman 1953, Davidson und Sanford 1955). Erreicht das Virus die Stolonen bereits ehe Knollen angelegt sind, zeigen die erst später angesetzten Knollen keine Nekrosen. Eine neuerliche Infektion sekundärblattrollkranker Stauden mittels blattrolltragender *Myzus persicae* vermochte keine Netznekrose zu verursachen (Soliman 1953). Die Ergebnisse über Nichtausbildung von Netznekrosen bei früher Primärinfektion machen auch das Fehlen dieser Nekrosen bei sekundärkranken Knollen verständlich. Bemerkenswert ist, daß de Bokx (1967) in entsprechenden, gestaffelten Infektionsversuchen bei sehr früher Infektion (3 Wochen alte Pflanzen) nur einen geringeren Anteil infizierter Knollen am Auftreten von Callose als verseucht erkennen konnte als bei Verwendung 5 Wochen alter Pflanzen; bei Infektion noch älterer Stauden sank der Anteil der im Callosetest erfaßbaren infizierten Knollen bis auf null ab.

Ebenso wie die Callose in primärinfizierten Knollen zum guten Teil erst nach der Ernte bei mehrwöchiger Lagerung ausgebildet wird (de Bokx 1967), entwickeln sich auch die Netznekrosen innerhalb einiger Wochen oder Monate nach der Ernte (Folsom und Rich 1940, Rich 1951). Die Nekrosen schreiten vom Nabelende gegen die Knollenmitte fort; dementsprechend ist bekanntlich auch die Ausbildung von Callose am Nabelende blattrollkranker Knollen stärker als in der Knollenmitte oder am Kronenende.

Auch die Ergebnisse über Temperaturabhängigkeit der Ausbildung von Netznekrosen und von Siebröhrencallose in blattrollinfizierten Knollen stimmen weitgehend überein. Nach Rich (1951) bilden sich Netznekrosen bei 6, 10, 16 und 21° C etwa gleich gut aus; bei 27° C war die Ausprägung etwas geringer. In den Versuchen von de Bokx (1967) entstand Callose bei 10, 15 und 18° C ungefähr mit gleicher Intensität, bei 4° C war sie geringfügig schwächer, bei 28° C aber deutlich vermindert.

Diesen Ergebnissen entsprechend wirken sich wahrscheinlich hohe Temperaturen kurz vor oder nach der Ernte hemmend auf die Entwicklung von Netznekrosen aus; damit stimmt deren geographische Verteilung in Nordamerika gut überein (Folsom 1946): in den südlicheren Kartoffelbaugebieten kommen wegen der hemmenden Wirkung hoher Temperaturen, trotz des häufigen Auftretens von Blattroll, Netz-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

nekrosen nicht oder nur wenig vor; in den nördlichsten Gebieten spielt Netznekrose wegen der Seltenheit von Blattroll keine Rolle. Nach diesen Ergebnissen ist zu erwarten, daß blattrollkranke Kartoffelknollen aus Gebieten mit hohen Boden- und Lufttemperaturen Callose schlechter ausprägen als solche aus Landstrichen mit niedrigeren Temperaturen. Damit übereinstimmend berichtet Zajac (1963), daß durch hohe Temperaturen im Juli und August die Bildung von Callose unterbunden wird.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über Netznekrose sind jedoch noch in einem anderen Belang von Interesse: Nach Weller und Arenz (1957) dürfen Callosevorkommen in den Siebröhren, welche Rinde und Mark durchziehen bei der Blattrolltestung nicht gewertet werden, da sie sich dort häufig auch bei gesunden Knollen finden. Schuster und Byhan (1958) bestätigten diese Erfahrungen. de Bokx (1967) aber berichtet, daß beim Auftreten von Callose im Phloem der Gefäßbündel (im Gefäßbündelring) der Knollen ein solches oft auch in den Siebröhren, welche Mark und Rinde durchziehen, zu finden ist; dies entspricht auch den langjährigen eigenen Erfahrungen. Wenn somit Callose in den Gefäßbündeln vorkommt, darf sie jedenfalls auch in Rinde und Mark mitgewertet werden. Nach den Erfahrungen über das Auftreten der Netznekrose in Zusammenhang mit Befall durch das Blattrollvirus zeigt sich diese wohl vor allem im Gefäßbündelring, häufig jedoch auch in Rinde und Mark, wie nicht nur aus den Beschreibungen, sondern auch aus eindeutigen Abbildungen hervorgeht (z. B. Schultz und Folsom 1921, Gilbert 1927, Folsom und Rich 1951). Da Callose als Vorstadium der Nekrosen anzusehen ist, schließen die Erkenntnisse über Netznekrosen in Kartoffelknollen auch Hinweise über mögliche Calloseauftreten als Folge von Blattroll in den Siebröhren von Rinde und Mark ein. Selbstverständlich ist weder durch die Erfahrungen über Netznekrosen in Rinde und Mark, noch durch die Ergebnisse von de Bokx erwiesen, daß jedes Vorkommen von Callosepfropfen in den Siebröhren des Rinden- und Markgewebes auf eine viröse Einwirkung zurückzuführen ist.

### Experimentelle Callosebildung in sekundär-blattrollkranken Kartoffelknollen

Obwohl die aufgezählten Erfahrungen wahrscheinlich machen, daß die Siebröhren sekundär-blattrollkranker Knollen befähigt sind, Callose zu produzieren und das häufige Fehlen von Callose mit dem Zeitpunkt der Einwanderung des Blattrollvirus zusammenhängt, schien es aufschlußreich, die Fähigkeit sekundär-blattrollkranker Knollen zur Callosebildung experimentell zu prüfen; ein Warmwasserbad ist nach allen Erfahrungen über die Wirksamkeit verschiedener physikalischer Faktoren

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2:

**Callosebildung bei sekundär-blattrollkranken Knollen nach zweistündigem Warmwasserbad von 45° C**

| | Knollen von sekundärblattrollkranken Stauden Sorte Maritta | | | | Wenig (mit Blattroll) verseuchtes Material, 40 Partien zu je 20 Knollen verschiedene Sorten, | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kontrolle 50 Knollen | | Warmwasser 45° C 2 Stunden 50 Knollen | | Warmwasser 45° C, 2 Stunden | |
| | H[1]) | S[2]) | H | S | H | S |
| | Anteil Knollen (%) | | | | | |
| Callosestufe 3[3]) | 20 | 22 | 92 | 94 | 92·9 | 98·0 |
| Callosestufe 2 | 12 | 6 | 4 | 6 | 5·4 | 1·5 |
| Callosestufe 1 | 6 | 6 | 4 | 0 | 1·4 | 0·4 |
| Callosestufe 0 | 62 | 66 | 0 | 0 | 0·3 | 0·1 |
| Callose nach Punktebewertung[4]) | 27·5 | 26·5 | 95·0 | 97·0 | 95·9 | 98·8 |

[1]) H = Hauptstrang (Gefäßbündel).

[2]) S = Seitenstränge (Siebröhren in Rinde und Mark).

[3]) Callosestufe 3 (4 Punkte) vier oder mehr
Callosestufe 2 (2 Punkte) zwei bis drei
Callosestufe 1 (1 Punkt) ein
Callosestufe 0 (0 Punkte) kein
} Callosepfropfen von der Größe eines Siebröhrengliedes oder entsprechende Mengen kugelig-knolliger Callose je Schnitt.

[4]) Ein Viertel der Summe der Produkte aus Punktezahl mal entsprechendem Prozentanteil (maximale Punktezahl = 100).

und chemischer Agentien das geeignetste Mittel (Wenzl und Wodicka 1971).

Am 23. September 1966 wurde ein einschlägiger Versuch mit Material der Sorte Maritta angesetzt, das von Stauden mit den typischen Symptomen sekundären Blattrolls stammte: 50 Knollen wurden einer zweistündigen Warmwasserbehandlung bei 45° C unterzogen, weitere 50 dienten als Kontrolle. Bei der Untersuchung nach 24 Tagen (Tabelle 2) zeigten die Kontrollknollen trotz der totalen Blattrollverseuchung nur zu einem Fünftel ausgeprägte Callosesymptome (Stufe 3), die mit Warmwasser behandelten Versuchsknollen dagegen wiesen zu über 90% reichliche Callose auf. Die durch das Warmwasserbad in diesen sekundär-blattrollkranken Knollen ausgelöste Calloseproduktion war nicht geringer als die durch die gleiche Behandlung bei nur wenig verseuchtem Material (40 Partien zu je 20 Knollen) erzielbare (Tabelle 2); die zahlenmäßigen Unterschiede von 95·9 gegen 95·0 und von 98·8 gegen 97·0 sind zufälliger Art. Da sich im Zuge der Untersuchungen über Auslösung von Siebröhrencallose (Wenzl und Wodicka 1971) keine Anhaltspunkte für Sortenunterschiede ergeben hatten, ist der Vergleich der Ergebnisse an 40 Partien verschiedener Sorten mit jenen an der Sorte Maritta berechtigt. Die ungeschmälerte Reaktionsfähigkeit des sekundär-blattrollkranken Knollenmaterials kommt übrigens auch in der Häufigkeit von Knollen mit ganz besonders ausgedehnter Callosebildung in den Siebröhren zum Ausdruck, die in Tabelle 2 nicht ge-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

sondert aufscheint. Die Zunahme der Siebröhrencallose als Folge des Warmwasserbades zeigte sich in den Phloemteilen der Gefäßbündel in gleicher Weise wie in den Siebelementen von Rinde und Mark.

### Die Reaktionsfähigkeit fadenkeimiger Knollen

Während sekundär-blattrollkranke Knollen die volle Fähigkeit zur Bildung von Siebröhrencallose zeigen, brachten entsprechende Versuche über die Auswirkung eines Warmwasserbades bei fadenkeimigen Knollen ein negatives Ergebnis.

Fadenkeimigkeit der Kartoffeln im östlichen Österreich, aus welchem das untersuchte Material stammte, ist meist eine Folge des Befalles durch das Stolburvirus, das in den Jahren um 1932 und 1950 schwere Schäden verursachte, seit über 10 Jahren aber nur verhältnismäßig selten auftritt. Wie aus den Untersuchungen von W e n z l (1956) sowie W e n z l und G l a e s e r (1959) bekannt ist, zeigt sich in den Knollen von stolburkranken Stauden neben den mit Fuchsin erfaßbaren Phloemnekrosen auch ein beträchtliches Vorkommen von Callose, das weit stärker ist als bei primär-blattrollkranken Kartoffeln.

Das für die einschlägige Prüfung im Warmwasserbad (45° C, 2 Stunden) zur Verfügung stehende Material — lediglich 21 Knollen der Sorte Sieglinde, Ernte 1966 —, das auf Grund der fädigen Keimung ausgewählt worden war, zeigte denn auch ausgeprägte Callosebildung. Von den 21 Knollen wurden 10 Stück im Februar 1967 der Warmwasserbehandlung unterzogen und nach 42 Tagen, gleichzeitig mit den Kontrollknollen, auf Callose untersucht. Das in den letzteren beträchtliche Auftreten von Callose war nach dem Warmwasserbad nur unwesentlich verstärkt, die Unterschiede liegen innerhalb der auch bei gleichartiger Behandlung zwischen Zehnergruppen von Knollen feststellbaren Schwankungsbreite.

Wenngleich die Basis dieses Versuches ziemlich schmal ist, zeigt das Ergebnis, daß die Fähigkeit zur Ausbildung von Siebröhrencallose bereits durch das Stolburvirus praktisch vollständig ausgeschöpft ist.

### Zusammenfassung

1. Blattrollinfizierte Knollen von sekundärkranken Stauden wurden in Bestätigung anderer Erfahrungen im Callosetest nur zu einem geringeren Anteil erfaßt als solche, die von primärinfizierten Stauden stammen.

2. Der Vergleich der Erkenntnisse über das Auftreten von Netznekrose in den Knollen nordamerikanischer Kartoffelsorten als Folge von Infektionen durch das Blattrollvirus und deren Abhängigkeit von Umwelteinflüssen mit jenen über das Vorkommen von blattrollinduzierter Siebröhrencallose ergibt weitgehende Parallelen. Diese Ergebnisse machen es unwahrscheinlich, daß das Fehlen bzw. die geringere Ausbildung von

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Siebröhrencallose in sekundärkranken Knollen im Vergleich zu primärkranken auf eine Nekrotisierung des Phloems durch den (sekundären) Blattrollbefall zurückzuführen ist.

3. Versuche mit Warmwasserbehandlung (2 Stunden, 45° C) erbrachten den Beweis, daß sekundärkranke Kartoffelknollen mit fehlender Siebröhrencallose nicht weniger zur Calloseproduktion im Phloem befähigt sind als nicht blattrollinfizierte gesunde Knollen.

4. Das Callosevorkommen in fadenkeimigen Knollen konnte durch zweistündiges Warmwasserbad von 45° C nicht verstärkt werden.


## Summary

### The detection of leafroll infections in secondary-diseased tubers by means of the callose test

1. In tubers from plants with secondary leaf roll infection successful diagnoses by means of the callose (resoblue) test are fewer than in those from plants with primary infection.

2. The results of investigations on the occurrence of net necrosis in the tubers of North American potato varieties as a consequence of leaf roll infections agree to a large extent with those on the production of phloem callose. These findings make it improbable that the less frequent occurrence of phloem callose in secondary infected tubers is the consequence of necroses of the sieve tubes.

3. Experiments with a warm water bath of the tubers (45° C, 2 hours) demonstrated that secondary diseased potato tubers are able to produce callose in the sieve tubes to the same extent as healthy ones.

4. The considerable occurrence of callose in the sieve tubes of potato tubers which exhibit spindling sprout (probably as a symptom of infection by stolbur virus) could not be increased by a warm water bath.


## Literatur


Baerecke, Maria-Luise (1955): Der Nachweis der Blattrollinfektion bei Kartoffeln durch ein neues Färbeverfahren. Züchter **25,** 309—313.

Blodgett, E. C. und Rich, A. E. (1949): Potato tuber diseases, defects and insect injuries in the Pacific Northwest. Pop. Bull. Washington Agr. Exp. Sta. Nr. 195.

de Bokx, J. A. (1967): The callose test for the detection of leafroll virus in potato tubers. Europ. Potato J. **10,** 221—234.

Davidson, T. R. und Sanford, G. B. (1955): Expression of leafroll phloem necrosis in potato tubers. Canad. J. Agric. Res. **35,** 42—47.

Folsom, D. (1946): Leafroll net necrosis and stem-end browning of potato tubers in relation to temperature and certain other factors. Phytopathology **36,** 1016—1034.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Folsom, D. (1946 a): Potato Yellowtop and Unmottled Curly Dwarf in Maine. Maine Agric. Exp. Sta. Bull. **446,** 87—95.

Folsom, D. und Rich, A. E. (1940): Potato tuber net necrosis and stem-end browning studies in Maine. Phytopathology **30,** 313—322.

Gilbert, A. H. (1927): Net necrosis of potato. Phytopathology **17,** 555—561.

Guthrie, J. W. (1961): Net necrosis associated with primary and secondary infection of leafroll virus in Russet Burbank. Amer. Potato J. **38,** 435—439, (Rev. Appl. Myc. **41,** 476).

Hecht, H. und Arenz, B. (1963): Was weiß man heute, nach einem Jahrzehnt praktischer Blattrollvirustestung, über die Callose? Bayr. Landw. Jahrb. **40,** 839—856.

Hofferbert, W. und G. zu Putlitz (1955): Neue Erkenntnisse und Erfahrungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffel. Beilage z. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **7,** 1—4.

Nohejl, J. (1962): Die Diagnostik der Kartoffelvirosen und ihre Anwendung in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **16,** 68—72.

Orton, C. R. und Hill, L. M. (1937): An undescribed potato disease in West Virginia. J. Agric. Res. **55,** 153—157.

Quanjer, H. M. und Elze, D. L. (1930): American and European leaf roll of potatoes. Phytopathology **20,** 137.

Rich, A. E. (1951): Studies on phloem necrosis of Irish Potato tubers in Washington. Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. 528.

Rich, A. E. und Locke, S. B. (1950): Varietal differences in the development of internal discoloration of potato tubers in Washington in 1948. Plant Dis. Reporter **34,** 19—20.

Sanford, G. B. (1952): Phloem necrosis of potato tubers associated with infestation of vines by Paratrioza Cockerelli Sulc. Sc. Agric. **32,** 433—439.

Sardiña, J. R., Orad, A. G. und San Roman, F. P. (1957): Some observations about techniques of diagnosing potato leaf roll virus. Proc. Third Conf. Potato Virus Dis. Lisse-Wageningen, 59—70.

Scheibe, K. (1959): Erfahrungen mit Farbtesten zum Virusnachweis an Kartoffelknollen. Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- u. Forstw. Berlin-Dahlem, Heft **97,** 64—68.

Schultz, E. S. und Folsom, D. (1921): Leaf roll, net necrosis and spindling sprout of the Irish potato. J. agric. Res. **21,** 47—80.

Schuster, G. (1956): Zum Kallosetest („Igel-Lange-Test") für den Virusnachweis an Kartoffeln. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **10,** 243—250.

Schuster, G. (1961): Zur Arbeitssicherheit des Kallosetestes beim Nachweis primär und sekundär mit dem Blattrollvirus der Kartoffel infizierter Knollen. Ztschr. Landw. Vers.- u. Unters.-wesen **7,** 53—57.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Schuster, G. und Byhan, O. (1958): Zur Präzisierung des Kallosetestes für den Nachweis der Blattrollkrankheit bei Kartoffeln. Ztschr. Landw. Vers.- u. Unters.-wesen **4,** 37—49.

Soliman, A. A. (1953): The relation between the leaf roll virus and net-necrosis of the potatoes. Am. Potato J. **30,** 1—5.

Sprau, F. (1958): Ein neues Färbeverfahren für Kallose und die Überprüfung seiner Anwendung zur Diagnose blattrollkranker Kartoffeln. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **10,** 3—6.

Tahon, J. (1958): Sur une technique histologique d'identification de l'enroulement de la pomme de terre (Solanum virus 14). Parasitica **14,** 107—114.

Weller, K. und Arenz, B. (1957): Arbeitserfahrungen und Arbeitssicherheit mit dem Igel-Lange-Test. Prakt. Bl. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz **52,** 196—212.

Wenzl, H. (1956): Die Diagnose der Fadenkeimigkeit an ungekeimten Kartoffelknollen mittels der Kallose-Reaktion. Pflanzenschutzber. **16,** 21—35.

Wenzl, H. und Glaeser Gertrude (1959): Untersuchungen über den histologischen Nachweis von Fadenkeimigkeit und Blattroll in Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **22,** 1—30.

Wenzl, H. und Foschum, H. (1969): Untersuchungen über die Verbesserung des Kallosetestes für den Nachweis von Blattroll in Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **40,** 125—151.

Wenzl, H. und Wodicka Bertraud (1971): Physikalische und chemische Beeinflussung der Ausbildung von Siebröhrencallose und der Keimung von Kartoffelknollen. Pflanzenschutzberichte **42.** (Im Erscheinen.)

Zajac, Z. (1963): The value of callose test as a method used to the detection of leafroll virus in potato stems and tubers. Acta agrobot. **14,** 155—185 (nach de Bokx 1967).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Referate

Stapley (J. H.) and Gayner (F. C. H.): **World crop protection. Vol. 1: Pests and diseases. (Schutz der Welt-Ernte. Bd. 1: Schädlinge und Krankheiten.)** London (1969), Ilife books Ltd., 270 S., zahlreiche Abb., 95 s.

Dieses Buch soll einen Überblick über die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Hauptkulturpflanzen unserer Erde vermitteln. Das Problem der Welternährung steht an der Spitze der Einleitung und damit eng verknüpft werden Bevölkerungsexplosion, Ernteverluste, die Methoden der Krankheits- und Schädlingsbekämpfung sowie biologische Aspekte in allgemeinster Form einleitend, auf wenigen Seiten kurz behandelt. Die Auswahl der in das Buch aufgenommenen Kulturpflanzen ist gemäß ihrer Bedeutung für die Welternährung bzw. den sonstigen Bedarf getroffen. 4 Hauptabschnitte: Getreide, Feldkulturen, Obst und Plantagen-Gewächse umfassen im einzelnen: Getreide, Reis, Mais, Sorghum, Kartoffel, Zuckerrübe, Baumwolle, Zuckerrohr, Tabak, Obst allg., Citrus-Früchte, Wein, Oliven, Kaffee, Kakao, Tee, Bananen, Gummi, Kokos- und Ölpalmen. Die entsprechenden Kapitel dieser Kulturpflanzen enthalten jeweils Wissenswertes über ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung, zum Teil auch historische Betrachtungen sowie allgemeine Charakterisierungen der Krankheits- und Schädlingssituation. Man erfährt hier beispielsweise, daß Weizen als überhaupt bedeutsamste Kulturpflanze auf 515 Millionen acre gebaut wird, bei Reis sind es 310 Millionen acre (FAO-Werte 1964, 1 acre entspricht zirka 0·4 ha). Nach den allgemeineren Ausführungen kommt jeweils der speziellere Teil mit einer Beschreibung, Charakterisierung und Angabe der Bekämpfungsmöglichkeiten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der besprochenen Kulturpflanzen. Diese Beschreibungen dienen dabei weniger der Diagnostik als der allgemeinen Information. Sie sind dabei zum Teil recht ausführlich gehalten. So sind der Kartoffelkrautfäule an die 4½ Seiten gewidmet, nebst einer ganzseitigen Zeichnung des Entwicklungszyklus. Über die Fritfliege des Getreides ist rund eine ¾ Seite, über den Apfelwickler sind zirka 2½ Seiten geschrieben. Die jeweils nachgestellten Abschnitte über die Bekämpfung berichten in kurzer, klarer Form über die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten. Eingestreute Literaturzitate finden sich an vielen Stellen am Schluß der einzelnen Unterabschnitte. Zahlreiche Photographien und hervorragende Zeichnungen tragen zur illustrativen Gestaltung dieses Buches bei, dessen letztes Hauptkapitel sich in kurzer Form mit den Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung befaßt.

W. Zislavsky

Hassall (K. A.): **World crop protection. Vol. 2: Pesticides. (Schutz der Welt-Ernte. Bd. 2: Pestizide.)** London (1969), Ilife books Ltd., 249 S; 85 s, (Bd. 1 + 2: 170 s).

Dieses Buch beschäftigt sich mit den Pflanzenschutzmitteln. Obwohl nach den einleitenden Worten des Autors hiemit kein unlesbarer Katalog von Pflanzenschutzmitteln geschaffen werden sollte, enthält dieses Buch doch eine reichlich fundierte Übersicht über die Pestizide. Gleich

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

zu Beginn steht im Abschnitt der allgemeinen Betrachtungen eine interessante historische Zusammenstellung über die Entwicklung und die Anwendung der Pflanzenschutzmittel, die bis auf Homer zurückreicht. Ausführlicher Raum wird in der Folge der akuten und chronischen Toxizität gewidmet. Die Probit-Transformation zur Bestimmung des $LD_{50}$-Wertes wird in kurzen Zügen erklärt. Einige Seiten der Entwicklung und Marktordnung der Pestizide sind vorzugsweise auf britische Verhältnisse zugeschnitten. Kapitel 2 beschäftigt sich intensiv mit chemischen und physikalischen Aspekten der Anwendung und Wirkung von Pflanzenschutzmitteln, so etwa mit den verschiedenen Applikationsmöglichkeiten, der Kontaktgiftwirkung, der systemischen Wirkung, der Wirkung von Stabilisatoren, Emulgatoren, Netzmitteln und synergistischer Stoffe. Es folgt im Kapitel 3 eine mehrseitige, eingehende Behandlung der Kutikulastruktur der Insekten im Hinblick auf die Penetrationsmöglichkeit von Pestiziden. Die Reizleitung in Nervenfasern, die Rolle des Azetylcholins sowie der Cholinesterase und ihre Blockierung durch Phosphorinsektizide werden kurz gestreift.

In dem nun folgenden speziellen Teil über die Pestizide im einzelnen bringen die ersten 35 Seiten praktisch alles Wissenswerte über die chlorierten Insektizide. Toxizitätswerte, Eindring- und Wirkungsmechanismus, speziell des DDT's, Rückstandsprobleme, Resistenzprobleme sowie Abbaustudien wären nur einige zu nennende Gesichtspunkte. Eine übersichtliche Zusammenstellung möglicher Abbauwege ist erwähnenswert, ebenso wie überhaupt die reichliche Ausstattung des Buches mit Strukturformeln. Im anschließenden Kapitel der Phosphorinsektizide ist zunächst eine Zusammenstellung der Gruppenunterteilung vorangestellt. Wirkungsmechanismus, Cholinesterasehemmung, Aktivierung, Abbau sowie spezielle Eigenschaften der Phosphorinsektizidgruppen und einzelner Phosphorinsektizide werden behandelt. Das nachfolgende Kapitel umfaßt Nikotin, die Pyrethrine, Rotenone, Carbamate, Akarizide und Nematizide. Im Kapitel Fungizide nehmen naturgemäß die organischen Fungizide neben Bordeauxbrühe, Kupfermitteln, Schwefelmitteln und anderen, breiten Raum ein. Die thematische Behandlung erfolgt ähnlich jener in den vorangegangenen Kapiteln.. Auch die synthetischen Fungizide finden Erwähnung. Die letzten 30 Seiten dieses Buches befassen sich mit den Herbiziden. Im Vergleich zur Behandlung der übrigen Verbindungsklassen ist dieser an sich sehr heterogenen Gruppe etwas wenig Raum gewidmet. Literaturzitate sind jeweils thematisch gruppiert und jedem einzelnen Kapitel nachgestellt.

W. Zislavsky

Szent-Györgyi (A.): **Bioelectronics. (Bioelektronik.)** Academic Press. New York, London, 1968; 89 S., 4·95 Dollar.

Dieses kleine Buch befaßt sich mit biologischen, bzw. biochemischen und bioelektrischen Vorgängen in sub- und supramolekularen Dimensionen und ergänzt die beiden früheren Bücher des Autors („Bioenergetics" und „Introduction to a submolecular biology"). In instruktiver und verständlicher Ausdrucksweise versteht es der Autor den Leser auch mit schwierigeren Problemen vertraut zu machen. Im einführenden Abschnitt über Elektronenpotentiale in Atomen oder Molekülen wird empfohlen, das Elektronenpotential in Wasser als Bezugspotential zu benützen. Wasser ist unter allen biologischen Substanzen am energieärmsten und besitzt das höchste Ionisationspotenial. Die auf

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wasser bezogenen Potentiale werden zweckmäßigerweise als Biopotentiale bezeichnet. In pflanzlichen Organismen werden die Elektronen durch die Photosynthese auf hohes Biopotential gebracht; eine Verspeicherung der Energie erfolgt über ATP letztlich in Form von Kohlehydraten und Fetten. Durch oxydative Phosphorylierung (analog zur photosynthetischen Phosphorylierung) kann die gespeicherte Energie wieder in Form von ATP dem Organismus in unmittelbar verwertbarer Form zugeleitet werden. Die Lebensvorgänge sind dabei eng mit dem energetisch abwärts gerichteten Elektronenfluß verbunden, über den das Buch in allgemeiner Form eingehend berichtet. An chemischen Reaktionssystemen wird die Elektronenübertragung von Donatoren auf die Akzeptoren, die im Experiment gleichzeitig als Indikator dienen, erläutert. In der Zelle gilt die Karbonylgruppe als wichtigster Elektronenakzeptor. Der letzte Hauptabschnitt des Buches mit dem Titel „Physiologie und Pathologie" streift elektrochemische Aspekte defensiver Zellmechanismen, beschäftigt sich mit der Zellteilung und unter anderem ausführlich mit der Rolle des Methylglyoxals als teilungshemmenden Regulationsfaktor. Damit ist auch die Verbindung zum Krebsproblem und der Verhinderung der Zellteilung in bösartigen Gewebewucherungen gegeben. Wenn eine Zelle die Fähigkeit verloren hat, das Enzym Glyoxalase zu binden und zu inaktivieren, kann die frei werdende Glyoxalase ihrerseits das teilungshemmende Methylglyoxal inaktivieren. Die davon betroffenen Zellen können nicht mehr im Ruhezustand verharren, sondern teilen sich ununterbrochen. Diese Krebstheorie ließe es auch erklärbar erscheinen, daß verschiedenartigste Schadfaktoren zu einer Störung des Glyoxalase-Enzymsystems und so zu Krebs führen können. Umgekehrt kann Methylglyoxal als Cytostatikum eingesetzt werden, doch beschränkt die hohe Toxizität dieser Verbindung eine oft erforderliche therapeutische Anwendung in höherer Dosis.

W. Zislavsky

**Fortschritte der Botanik — Anatomie, Physiologie, Genetik, Systematik, Geobotanik.** Herausgegeben von H. Ellenberg, K. Esser, H. Merxmüller, P. Sitte und H. Ziegler. Band **31**, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York. 1969, XII, 377 Seiten, 12 Abb., DM 78·—.

Diese in Fachkreisen überaus geschätzte Buchreihe wird durch den 31. Band mit zahlreichen wertvollen Beiträgen fortgesetzt. Vorweggenommen sei gleich, daß nun die Herausgeber dem sicherlich überwiegenden Wunsche nach einem alphabetischen Sachverzeichnis Rechnung trugen und wieder ein umfangreiches Sachregister in das Buch aufnahmen.

Im Abschnitt „Anatomie und Morphologie" fanden 4 Beiträge Aufnahme: Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle, Submikroskopische und molekulare Struktur der Zelle (wobei insbesondere darauf hingewiesen wird, daß heute mit der reinen Deskription kaum noch Befriedigung gefunden werden kann und der Verfasser daher das Schwergewicht auf die Behandlung jener Feinstrukturfakten legte, die vielleicht überwiegend schon dem Bereiche Zellbiologie [Zell-Biochemie, Zellphysiologie] zuzuordnen sind), submikroskopische Cytologie der Pilzzelle (es wurden nur die statischen Ultrastrukturen berücksichtigt, während eine Darstellung der ultrastrukturellen Veränderungen bei Vorgängen wie Kernteilung, Sporenkeimung usw. für den nächsten

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Band angekündigt wurden) und schließlich das Kapitel Morphologie einschließlich Anatomie (Morphologie und Anatomie der Sproßachse).

Den größten Umfang nimmt der Abschnitt „Physiologie" ein. In neun Kapiteln werden folgende Spezialthemen behandelt: Zellphysiologie (Reaktionsräume der Pflanzenzelle: Lysomomen und Peroxysomen), Wasserumsatz und Stoffbewegungen, Mineralstoffwechsel (dabei wird besonders auch die Mineralstoffversorgung der Pflanzen und die damit im Zusammenhang stehende Krankheitsdisposition behandelt), Stoffwechsel anorganischer N-Verbindungen, Sekundäre Pflanzenstoffe (wobei eine zusammenfassende Darstellung betreffend Biosynthese von Hydrochinon- und p-Chinonderivaten gegeben wird — für den Phytopathologen mag besonders der Hinweis, daß diesen Verbindungen auch die Rolle von Abwehrstoffen zufällt, von Interesse sein), Wachstum (Wachstumregulation durch Phytohormone — im speziellen wird betont, daß die Frage der Primärwirkung der Phytohormone im Prozeß der Wachstumsregulation immer noch nicht voll abgeklärt ist), Strahlenwirkung (UV-Strahlenwirkung auf Bakterien sowie auf niedere und höhere Pflanzen, Photoregulation durch das Phytochromsystem) sowie das Kapitel Bewegungen (es wird über die Orientierungsbewegung der Chloroplasten sowie über die Fortschritte bei der Analyse der Seismonastie und des Thigmotropismus berichtet).

Innerhalb des Abschnittes „Genetik" sei der Hinweis herausgegriffen, daß heute bei der Mutagenitätsprüfung von Medikamenten, Nahrungszusätzen und Pflanzenschutzmitteln vorteilhaft nicht mehr pflanzliche Objekte (z. B. Allium- oder Vicia-faba-Wurzelspitzen), sondern zunehmend tierische, insbesondere aber menschliche Zellkulturen herangezogen werden.

Im Abschnitt „Systematik" wird dargelegt, daß die moderne Systematik als Verwandtschaftsforschung aufzufassen ist, wobei ihre Grundlagen von der klassischen Morphologie über elektronenmikroskopische Palynologie, mikro- und makromolekulare Phytochemie und Populationsgenetik bis zur Computer-Mathematik reichen.

Der letzte Abschnitt „Geobotanik" behandelt die Spezialgebiete Floristische, Historische, Soziologische und Ökologische Geobotanik sowie Blütenökologie. Insbesondere der Problemkreis „Ökologische Geobotanik" steht heute zunehmend im Blickfeld des allgemeinen Interesses, weil das System „Pflanze und Umwelt" mehr und mehr dem menschlichen Einflußbereich unterworfen wird. B. Zwatz

Krenkel (P. A.) und Parker (F. L.): **Biological Aspects of Thermal Pollution. (Biologische Gesichtspunkte der thermischen Umweltsbelastung des Wassers.)** Vanderbilt University Press-Verlag, Nashville, Tennessee, USA, 1969. 407 Seiten, Leinen, 77 Abb., 25 Tabellen, US-Dollar 7·95.

Dieses Buch umfaßt die Berichte und Diskussionsbeiträge, die anläßlich des nationalen Symposiums in Portland, Oregon, USA, vom 3. bis 5. Juni 1968 von einem Kreis vorwiegend amerikanischer Experten zum Thema „Biologische Gesichtspunkte der thermischen Belastung" vorgetragen wurden. Die amerikanische Bundesverwaltung für Kontrolle der Wasserverschmutzung und die Vanderbilt-Universität in den USA unterstützten und förderten das Symposium.

Der Themenkreis ist weit gesteckt und enthält Beiträge über die technischen Probleme der thermischen Belastung der Gewässer sowie

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

über die biologischen Auswirkungen der Wärmeabgabe auf Flüsse, Seen, Gezeitenmündungen, Küstengewässer und die in ihnen lebenden Wasserorganismen.

Unter den technischen Problemen sind eingehend die Fragen der Einschichtung warmer Abwässer und Strömungsverhältnisse im Vorfluter sowie die Verringerung der Wasserqualität erörtert. Nur wenige physikalische, chemische oder biologische Prozesse im Wasser bleiben durch Temperaturerhöhungen unbeeinflußt. Eine Verminderung an gelöstem Sauerstoff und somit auch des Selbstreingungsvermögens ist eine der schwerwiegenden Folgen. Gleichzeitig reagieren die Wasserorganismen aber mit erhöhtem Sauerstoffbedarf, vermehrter Stoffwechselaktivität und vermindertem Widerstand gegenüber toxischen Substanzen. Es wird auch eine Reihe von Methoden aufgezeigt, wie man den schädlichen Auswirkungen entgegentreten, die Handhabung der Abwässer verbessern und eine optimale Temperatur für Wasserlebewesen in Beziehung zu ihrer Umwelt erzielen kann. Ebenso sind auch alle anderen zur Verfügung stehenden Methoden zur Wasserkühlung und die daraus entstehenden Kosten angeführt. Darüber hinaus findet man Angaben über die Verantwortung der Kraftwerksbehörden im Hinblick auf den Eingriff in ein gegebenes Wasserregime.

Ein sehr breiter Raum ist den biologischen Untersuchungen über Temperatureinflüsse auf die Ökologie in Wassersystemen gewidmet. Experimentelle und theoretische Studien geben Auskunft über die Auswirkung thermischer Veränderungen auf das Zooplankton des Meeres, verschiedener Meeresfische und auf das Benthos im Meer und in den Gezeitenmündungen. Eine Reihe anderer Arbeiten beschäftigt sich mit den thermalen Bedürfnissen der Wasserorganismen und den Folgen der Einleitung warmen Abwassers auf Süßwasseralgen, Süßwasserfische, anadrome Fische und Süßwasserbenthos.

In den USA ist die Temperatur schon in vielen Strömen künstlich erhöht, wobei etwa 25% der derzeitigen Wärmeabgabe auf Industrien, 75% auf Kraftwerksanlagen entfallen. Da der Bedarf an elektrischer Energie und damit an Kraftwerken, insbesondere an Kernkraftwerken enorm anwächst — man rechnet in den USA für die Zeit von 1968 bis 1985 mit einem Anstieg von 1·4 auf 4·3 Trillionen Kilowatt — ist auch ein sehr hoher Zuwachs an thermischer Belastung — etwa auf das Vierfache für diese Zeitspanne — zu erwarten. Es ist ein Verdienst dieses Buches, das derzeitige Wissen auf diesem Gebiet umfassend dargestellt und allgemein zugänglich gemacht zu haben. Es gehört also in die Hände von Fachleuten für Wasserversorgungs- und Kraftwerksanlagen, Biologen, Physikern, Chemikern, Gesundheitsingenieuren und all derer, die sich mit den Gefahren der Verminderung der Wasserqualität durch Wärmebelastung beschäftigen.

Anny Frantz
(B. A. für Wasserbiologie und
Abwasserforschung, Wien)

Smilde (K. W.) und Roorda van Eysinga (J. P. N. L.): **Nutritional diseases in glasshouse tomatoes. (Ernährungskrankheiten bei Glashaustomaten.)** Centre for agricultural publishing and documentation, Wageningen 1968, 47 Seiten mit 26 Abbildungen und 1 Tabelle.

Vorliegendes Büchlein, in handlichem Taschenformat, ist bestrebt, das schwierige Erkennen von Ernährungsstörungen mit Hilfe sehr guter farbiger Abbildungen und genauer Beschreibungen der Krankheitssymptome zu erleichtern. Es werden sowohl Mangelkrankheiten

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Kalzium, Schwefel, Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän, Eisen und Zink) als auch Schäden durch zu hohe, toxisch wirkende Gaben der Elemente: Bor, Mangan, Zink und Aluminium besprochen und die Werte der Pflanzenanalyse von normalen und kranken Blättern angegeben. Für jede Mangelkrankheit, bzw. jede durch Überangebot eines Stoffes verursachte Schädigung werden die Bedingungen für ihr Auftreten (z. B. gehäuftes Vorkommen bei bestimmten Bodentypen, pH-Werten des Bodens, mangelnder Bodenbearbeitung usw.) und entsprechende Vorbeugungs- bzw. Bekämpfungsmaßnahmen beschrieben; auch der Einfluß der Mangelkrankheiten auf die Anfälligkeit der Pflanzen gegenüber parasitären Erkrankungen, Fruchtproduktion und — Qualität wird hervorgehoben. Zahlreiche Literaturangaben geben für alle, die sich mit den einzelnen Problemen näher befassen wollen, wertvolle Hinweise.

Schließlich ist aus einer Tabelle ersichtlich, bei welchen Nährlösungskonzentrationen Mangel- bzw. Vergiftungserscheinungen an den Pflanzen auftreten.

Das Büchlein gibt übersichtlich in Wort und Bild alles wieder, was auf diesem schwierigen Gebiet der Phytopathologie dem Praktiker zum Erkennen der Ernährungskrankheiten dienlich ist. Verfasser machen jedoch auf die wichtige Tatsache aufmerksam, daß mit den visuellen Methoden nicht immer das Auslangen gefunden werden kann: in vielen Fällen ist eine genaue Diagnose der Krankheitsursache nur dann möglich, wenn auch Analysen des Pflanzsubstrates und Beobachtungen der Reaktion der Pflanzen auf die Zugabe von Nährstoffen zum Boden oder über die Blätter durchgeführt werden können; außerdem ist stets zu berücksichtigen, daß die Krankheitssymptome mit der Sorte, der chemischen und physikalischen Zusammensetzung des Substrates und den klimatischen Bedingungen stark variieren können.

G. Glaeser

Evans (G. O.): **Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology. (Berichte über den 2. Internationalen Akarologenkongreß.)** Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969, 652 Seiten, $ 24·— (DM 96·—).

Das Buch befaßt sich mit den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiete der Milbenkunde. Es werden Vorträge wiedergegeben, die anläßlich des 2. Internationalen Milbenkongresses an der Universität in Nottingham, im Juli 1967, gehalten wurden. Der Inhalt des 652 Seiten umfassenden Bandes gliedert sich in 12 Sektionen, mit besonderer Berücksichtigung der Biologie, Morphologie, Physiologie und Genetik verschiedener Milbengruppen. So werden Bodenmilben, Wassermilben, Vorratsmilben, parasitische Milben, Zecken, Milben und Krankheiten von medizinischer und veterinärer Bedeutung, in eigenen Sektionen ausführlich behandelt. Die Sektion VIII ist der biologischen Bekämpfung, Sektion X der chemischen Bekämpfung gewidmet; die Sektion XI befaßt sich mit technischen Methoden. Ein Autorenverzeichnis bildet den Abschluß dieses sehr interessanten und aufschlußreichen Bandes, der über die neuesten Ergebnisse auf dem Gebiete der Akarologie Aufschluß gibt.

**H. Böhm**

**Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Schriftleiter Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl, sämtliche 1021 Wien 2, Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei Ges. m. b. H., 1141 Wien 14, Linzer Straße 16.**

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

PFLANZENSCHUTZBERICHTE
HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTLEITER: DIPL.-ING. DIPL.-KFM. E. KAHL
WIEN II, TRUNNERSTRASSE NR. 5
OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN
DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XLI. BAND | DEZEMBER 1970 | Heft 11/12

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

# Beitrag zur Entstehung dellenförmiger Schalennekrosen an Kartoffelknollen

Von Hans Wenzl und Bertraud Wodicka

Im Rahmen von Untersuchungen über die Ausbildung von Siebröhrencallose unter dem Einfluß chemischer und physikalischer Faktoren war auch Gelegenheit zu Beobachtungen über die Entstehung dellenförmiger Nekrosen an der Schale von Kartoffelknollen, die auf einer lokal beschränkten Schädigung der angrenzenden Parenchymzellen des Rindengewebes beruhen.

Durch die obige Formulierung wird zum Ausdruck gebracht, daß Dellen und Schalennekrosen nicht als zwei getrennte Krankheitserscheinungen aufzufassen sind; „dellenförmige Schalennekrosen" umfassen eine Reihe lückenlos miteinander verbundener Krankheitsbilder. Die im Zusammenhang mit schädigender Kälteeinwirkung beobachteten bzw. experimentell erzielten Schäden der Knollenschale reichen von ganz flachen Einsenkungen (Befallstyp I bei Brandenburger 1959 sowie Abb. 3 und 5 bei Wenzl 1955) über tiefere Eindellungen (Typ III bei Brandenburger) und noch ausgeprägtere tief reichende Frostdellen (Verhoeven 1953, Wenzl 1956, Abb. 4) bis zu den einzeln auftretenden bis zu 1 cm tiefen Dellen, die Voss (1955) experimentell durch Einwirkung einer Temperatur von —7° durch 105 Minuten erzielte. Die ziemlich tief greifenden dellenförmigen Einsenkungen der Schalennekrosen vom Typ III, ebenso wie die wesentlich flacheren der Typen I (große Flecken) und II (zahlreiche kleine fleckenförmige Einsenkungen) konnte Brandenburger (1959) durch plötzliche Abkühlung der Knollen von üblichen Lagerungstemperaturen (etwa 10°) auf 0° erzielen und glaubt auf Grund dieser Versuche eine strenge Trennung zwischen diesen durch „Temperaturschock" verursachten, zum Teil tiefreichenden Schalennekrosen und den noch tieferen „Frostdellen" ziehen zu sollen. Da null Grad definitionsgemäß die obere

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Grenze von „Frost" darstellt und nicht erwiesen ist, daß nicht auch Abkühlung auf Temperaturen unter null Grad ähnliche Schadensbilder hervorrufen kann, dürfte es sich empfehlen, allgemein von Kälteschäden zu sprechen, wobei die graduell unterschiedlichen Krankheitserscheinungen in Abhängigkeit von der Tiefe der Temperatur, deren Einwirkungszeit, der Geschwindigkeit der Temperaturabsenkung und den disponierenden Faktoren zu erarbeiten sind.

Der Disposition kommt eine beträchtliche Bedeutung am Zustandekommen der nekrotischen Schalenveränderungen zu; dies wird von Brandenburger (1959) mit den nach Jahren unterschiedlichen Ergebnissen und mit der Erfahrung begründet, daß der Temperaturabfall auf null Grad nur in den Monaten Jänner und Februar wirksam war.

Mooi (1959) betonte die Mitwirkung von *Colletotrichum atramentarium* an der Verursachung von Schalennekrosen: nur bei Befall der Knollenschale durch diesen Pilz bewirkte zweiwöchige Einwirkung von —1·1° C solche Schalennekrosen. Auch nach den Untersuchungsergebnissen von Wenzl (1955, 1956) besteht häufig ein Zusammenhang zwischen Schalennekrosen und Auftreten von *C. atramentarium,* doch finden sich auch kältebedingte Schalennekrosen, aus denen der Pilz nicht isoliert werden konnte; Nekrosen mit vermorschtem lockerem Gewebe enthielten stets *C. atramentarium.* Brandenburger (1959) fand diesen Pilz nur in einem Sechstel der Knollen mit natürlich auftretenden Schalennekrosen, mehr als ein Viertel war steril.

Über die Auslösung von Schalennekrosen durch Gase und Flüssigkeiten liegen die Versuche von Brandenburger (1959) vor, die im Juli 1955 angesetzt wurden, und zwar einerseits mit „alten" Knollen der Ernte 1954 (Sorte Olympia) bei 15 bis 20° und frisch geernteten Knollen, Ernte 1955 der Sorte Erstling bei 0°, 4° und 15 bis 20°; Versuchsdauer 20 Tage. In reinem Kohlensäuregas traten bei „alten" und „neuen" Knollen mehr oder minder tief eingesunkene Flecken um die Lentizellen auf, bei den „neuen" waren diese Flecken als kreisrunder Hof mit der Lentizelle als Mittelpunkt ausgebildet, jedoch nur bei einer Versuchstemperatur von 0°; außerdem zeigte sich Hohlherzigkeit. In reinem Sauerstoff trat bei 15 bis 20° keine Schädigung ein; bei niedrigeren Temperaturen waren die Lentizellen leicht eingesunken. In Stickstoff gab es im allgemeinen keine Schäden; nur wenn nach der Versuchslagerung (0°) bei 15 bis 20° gelagert wurde, zeigten sich hell behöfte eingesunkene Stellen und flache Dellen. In Ammoniakgas traten rasch Schäden auf, bei den „neuen" Knollen Höfe um die Lentizellen, bei den „alten" flächige Bräunungen, die später einsanken. Eine ähnliche Wirkung hatte Leuchtgas; bei der Lagerung kam es, vor allem bei den „alten" Knollen, zur Ausbildung tiefer Dellen, besonders in der Umgebung der Augen. Schwefeldioxyd wirkte noch intensiver:

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

behöfte und eingesunkene Lentizellen bei den „neuen" Knollen und tiefe Dellen bei den „alten". Auch Schwefelwasserstoff verursachte tief eingesunkene Flecken an den Augen. Bei Versuchen im Vakuum mit gasförmigem Formaldehyd, Alkohol und Azeton gab es die typischen an die Lentizellen gebundenen Symptome; Milchsäure und Petroläther hatten keinen Einfluß. Versuche mit 10 Minuten langer Einwirkung 1%iger Giftlösungen führten nur bei Durchführung im Vakuum zur Ausbildung von Schalennekrosen. Phenol verursachte eingesunkene Lentizellen und flache Nekrosen der Schale; mit Kupfersulfat gab es stärker eingesunkene Nekrosen, ähnlich auch mit Kaliumcyanid. Kaliumchromat und Sublimat bewirkten nur schwache Dellen. Bei 24stündiger Einwirkung der 1%igen Giftlösungen gab es ähnliche Schäden wie bei 10 Minuten langer im Vakuum.

## Eigene Untersuchungen

1. Warmwasserbad

Bereits Wenzl und Kuttelwascher (1969) hatten beobachtet, daß als Folge eines Warmwasserbades (45°) dellenförmige Schalennekrosen entstehen und daß der Anteil der betroffenen Knollen mit der Dauer der Warmwassereinwirkung zunimmt.

Tabelle 1

**Auftreten dellenförmiger Schalennekrosen an Kartoffelknollen in Abhängigkeit von Temperatur und Dauer eines Warmwasserbades, etwa 2.000 Knollen, verschiedene Sorten (vergleiche Tabelle 1, Wenzl und Wodicka, 1971)**

| Wassertemperatur °C | Anteil Knollen mit Dellen Dauer (Stunden) des Warmwasserbades ½ % | 1 % | 2 % | 4 % | 8 % | 16 % | 24 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | — | — | 10 | 15 | 25 | 35 | 45 |
| 36 | — | 10 | 15 | 25 | 35 | 90 | — |
| 39 | 5 | 15 | 20 | 41 | 60 | — | — |
| 42 | 10 | 20 | 26 | 76 | — | — | — |
| 45 | 15 | 24 | 41 | — | — | — | — |
| 48 | 26 | 50 | — | — | — | — | — |

Die eigenen Ergebnisse an etwa 2.000 Knollen zeigen (Tab. 1), daß solche Dellen nicht nur mit Warmwasser von 45°, sondern bei entsprechend langer Einwirkung auch mit Wasser von 33° erzielt werden können; bereits nach zweistündigem Wasserbad bei 33° und einstündigem von 36° traten Dellen auf. In diesen Versuchen erwiesen sich achtstündiges Wasserbad bei 33°, vierstündiges bei 36°, zweistündiges bei 42°, einstündiges bei 45° und halbstündiges bei 48° ungefähr gleich wirksam: ein Viertel des Versuchsmaterials wies Dellen auf. Es zeigten sich allerdings beträchtliche Unterschiede im Verhalten der einzelnen

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Herkünfte; dies kommt auch darin zum Ausdruck, daß nach einstündiger Behandlung bei 45° im Durchschnitt Dellen häufiger auftraten als in den gleichartigen Versuchen von Wenzl und Kuttelwascher (1969).

Wie bereits in dieser Veröffentlichung betont wurde, sind die Warmwasserdellen von natürlich auftretenden und experimentell verursachten Kältedellen makroskopisch nicht zu unterscheiden. Es konnten auch Beobachtungen gemacht werden, daß die Größe der Dellen bei relativ langer Einwirkung niedriger Wassertemperaturen beträchtlicher ist, als bei relativ kurzer Dauer des Bades in höher temperiertem Wasser; es bleibt allerdings zu prüfen, ob diese Beobachtung eine allgemeine Gesetzmäßigkeit wiedergibt.

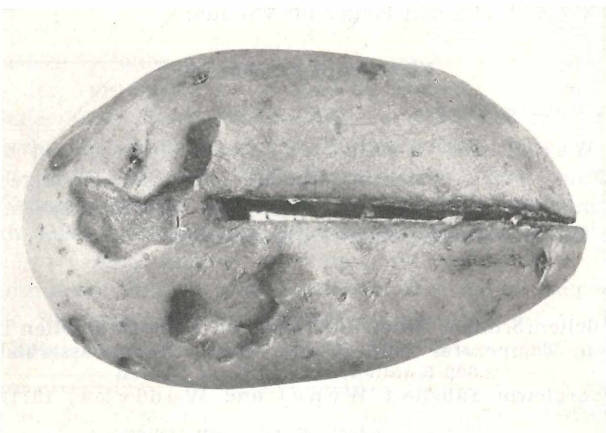


Abb. 1: Dellenbildung nach Warmwasserbad, Sorte Sieglinde, 10 Stunden in Wasser von 36°, Behandlung 9. Februar 1967, Photo 30. März 1967 nach Entnahme eines mit einem Doppelmesser hergestellten Schnittes zwecks Prüfung auf Siebröhren-Callose

Während die Dellen meist einen unregelmäßigen Umriß zeigen (Abb. 1), waren die in Abbildung 2 wiedergegebenen meist kreisrund, mit einer Lentizelle als Mittelpunkt. Es handelte sich um unreif geerntete Knollen der Sorte Bintje, die auf das zweistündige Wasserbad bei 45° besonders empfindlich reagierten. Die in dieser Abbildung wiedergegebenen Schäden zeigten sich schon 3 Tage nach der am 5. Juli 1966 erfolgten Behandlung. Deutlich ist zu erkennen, daß die Schädigung von den Lentizellen ausgeht; sie entspricht dem Typ IV der Schalennekrosen nach Brandenburger (1959). Dieser Autor möchte allerdings diesen Typ aus dem Begriff „Schalennekrosen" herauslösen und ihn der als „lenticel spot" in der englischen Literatur beschriebenen Krankheitserscheinung gleichsetzen, vor allem, weil er ihn nicht durch Temperaturschock verursachen konnte.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

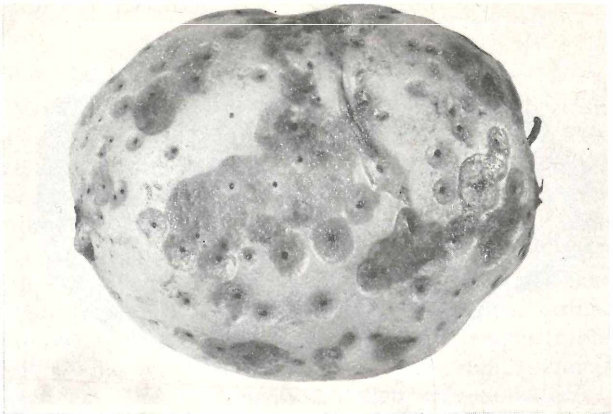


Abb. 2: Dellenartige Schäden ausgehend von Lentizellen (Hofbildung) nach Warmwasserbehandlung (45°, 2 Stunden) bei unreif geernteten Knollen von Bintje, Behandlung 5. Juli 1966, Photo 8. Juli 1966

Wie man die Erscheinung auch klassifiziert, fest steht jedenfalls, daß die gleiche Ursache — Warmwasserbad von 45° — an reifen Knollen im allgemeinen typische Dellen verursacht, die keinen Zusammenhang mit Lentizellen zeigen, an unreifen, bzw. frisch geernteten Knollen jedoch Lentizellenflecken bewirken kann. Daraus ergibt sich der Schluß, in Lentizellenflecken einen Sonderfall der Schalennekrosen zu sehen. Übrigens erzielte auch Brandenburger diese „Höfe" um die Lentizellen vorwiegend an „neuen" Knollen.

2. Warmluftbehandlung

In einem Versuch mit Warmluft konnten bei fünftägiger Lagerung bei 40° an 36 der 40 Versuchsknollen (Sorte Sieglinde) Dellen festgestellt werden; in einem Versuch mit einer anderen Herkunft der gleichen Sorte gab es nach 4- und 6tägiger Lagerung bei dieser Temperatur beträchtliche Ausfälle (48 und 58%). Möglicherweise waren dellentragende Knollen in der Zeit bis zur Untersuchung (24 Tage) durch Fäulnis ausgefallen; an den noch für die Prüfung auf Siebröhrencallose geeigneten Knollen waren zu diesem Zeitpunkt keine Dellen zu finden.

3. Kurzfristige Einwirkung tiefer Temperaturen

Wie einleitend vermerkt, hatte Voss (1955) tiefgreifende große Dellen durch Einwirkung einer Temperatur von —7° durch 105 Minuten erzielt. Dieses Ergebnis wurde durch die eigenen Versuche bestätigt und

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at



Abb. 3: Dellenbildung durch kurzzeitige Kälteeinwirkung (—7° C, 2 Stunden), Sorte Sieglinde, Behandlung 17. November 1966, Photo 20. Dezember 1966 nach Entnahme eines mit einem Doppelmesser hergestellten Schnittes zwecks Prüfung auf Siebröhren-Callose

Tabelle 2

**Auftreten dellenförmiger Schalennekrosen nach 1- bis 3stündiger Kälteexposition, Versuchsdurchführung November bis März (Ernten 1967 und 1968); 20 Knollen je Sorte, Temperaturstufe und Einwirkungszeit; Untersuchung 28 bis 33 Tage nach Kälteexposition (vergleiche Wenzl und Wodicka 1971, Tabelle 8)**

| Temperatur °C | Anteil Knollen mit Dellen Dauer der Kälteeinwirkung 1 Stunde % | 2 Stunden % | 3 Stunden % | Zahl Sorten |
|---|---|---|---|---|
| — 7·5 | (0/20)*) 20 | (0/20) 25 | — | 1 |
| — 7·0 | — | (3/80) 17 | (26/80) 41 | 4 |
| — 9·0 | — | (4/80) 25 | (11/80) 49 | 4 |
| —10·0 | — | (5/40) 46 | (12/40/ 43 | 2 |

*) Ausfälle in ( )

ausgeweitet. Durch Einwirkung von —7 bis —10° durch 1 bis 3 Stunden konnten reichlich dellenförmige Schalennekrosen erzielt werden (Tab. 2); im allgemeinen waren es große unregelmäßig gelappte, ziemlich tiefgehende Einsenkungen an der Knollenschale (Abb. 3). Bei zweistündiger Einwirkung waren 17 bis 46% der Knollen (im Bausch 27%) betroffen, bei dreistündiger Kälteeinwirkung lag dieser Anteil bei 45%, ohne eine besondere Temperaturabhängigkeit — im untersuchten engen Bereich — erkennen zu lassen. Ein nicht unbeträchtlicher Anteil Knollen fiel bei dreistündiger Kälteeinwirkung durch Fäulnis aus; zumindest ein Teil dieser Knollen hat, soweit noch zu erkennen war,

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

gleichfalls Dellen aufgewiesen und erhöht den in Tabelle 2 wiedergegebenen Anteil dellengeschädigter Knollen.

4. Gammastrahlen

In den Versuchen, in welchen Kartoffeln mit $^{60}Co$ bestrahlt wurden und dabei sehr hohen Strahlungsintensitäten ausgesetzt waren (Wenzl und Wodicka 1971) zeigten sich gleichfalls dellenartige Schäden an der Schale: Bei Einwirkung von 104.000 R an den 28 Versuchsknollen waren solche Schäden nicht zu beobachten, wohl aber traten sie an etwa einem Viertel der insgesamt 84 Knollen auf, die mit 536.000 R bzw. 625.000 und 665.000 R bestrahlt worden waren. Da sich Schäden auch in Form von Hohlräumen im Knolleninnern zeigten, ordnet sich das Vorkommen von Dellen nach Einwirkung von Gammastrahlen in sehr hoher Dosis in das vielfach kombinierte Auftreten beider Arten von Schädigungen ein. Die Prüfung auf Dellen war anläßlich der Untersuchung der Knollen auf Callose erfolgt, 28 bis 58 Tage nach Beendigung der Bestrahlung.

5. Lagerung in Kohlensäuregas und Stickstoff

Die Ergebnisse dieser bei Zimmertemperatur angelegten Lagerungsversuche bestätigten die Angaben von Brandenburger (1959). Während bei 17- oder 18tägiger Aufbewahrung in Stickstoff keine Schäden auftraten, wurde durch gleichlange Lagerung in reiner Kohlensäure die Ausbildung von Dellen angeregt. Diese Versuche fanden an drei Herkünften von Sieglinde in der Zeit von Anfang November bis Anfang Februar statt. Während sich nach 18tägiger Lagerung bei 28 von 40, bzw. 17 von 40 Knollen Dellen zeigten, waren es in dem Versuch mit 17tägiger Lagerung nur 8 von 40 Knollen. In 14 dieser 120 Knollen war auch Hohlraumbildung eingetreten.

Besprechung der Ergebnisse

Die Ergebnisse von Brandenburger (1959) und die vorliegenden Resultate zeigen, daß die Bildung dellenförmiger Schalennekrosen durch die verschiedensten Faktoren ausgelöst werden kann.

Unter natürlichen Verhältnissen ist es vor allem Kälte, welche solche Dellen verursacht. Eine Reihe anderer experimentell aufgezeigter Möglichkeiten scheidet unter natürlichen Gegebenheiten wohl aus, wie Warmwasser und Gamma-Bestrahlung der notwendigen Intensität. Wärmeeinwirkung (Warmluft) dürfte nur in den seltensten Fällen als Ursache in Betracht kommen. Kohlensäure wird gleichfalls kaum jemals Dellen bedingen, da (vgl. Brandenburger 1959) auch bei einem Kohlensäuregehalt der Luft von 20% keine solchen Schäden beobachtet werden konnten. Da jedoch mannigfache Faktoren die Ausbildung dellenartiger Schalennekrosen auszulösen vermochten, ist die

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß auch noch andere nicht geprüfte Faktoren oder bestimmte Kombinationen bekannter Faktoren in dieser Richtung wirksam sein können.

Dellenartige Schäden an Kartoffelknollen werden somit nach wie vor einen Verdacht auf das Vorliegen von Kälteschäden begründen, doch wird es notwendig sein nach weiteren Anhaltspunkten zur Begründung dieser Erklärung zu suchen: entweder sonstige Symptome von Kälteschäden oder Hinweise aus dem örtlichen Vorkommen der Schäden.

Als Beweis für das Vorliegen von Kälteschäden reichen solche Dellen allein nicht aus.

## Zusammenfassung

Dellenförmige Schalennekrosen an Kartoffelknollen konnten durch 1- bis 3stündige Einwirkung von —7° bis —10° C, durch 17- bis 18tägige Lagerung in Kohlensäuregas bei Zimmertemperatur, durch Gammastrahlen (etwa 500.000 R), durch Warmluft (5 Tage bei 40°) und durch Warmwasserbehandlung erzielt werden; bereits nach zweistündiger Einwirkung von Wasser mit einer Temperatur von 33° traten vereinzelt Dellen auf; ihre Häufigkeit nahm mit der Temperatur und der Dauer des Wasserbades zu, sofern nicht Totalschäden eintraten. Die eingesunkenen Stellen waren im allgemeinen mehrere Millimeter groß.

## Summary

On the development of skin necrosis („Dellen") of the potato tuber. Skin necrosis of potato tubers, i. e. shallow to deep depressions of the skin („Dellen"), can be induced by different agents. Confirming publications, skin necrosis can be produced by cold (1 to 3 hours at —7 to —10° C) and by storage of tubers in carbon dioxyde, but not in nitrogen. Furthermore similar skin necroses could be observed after treatment of the tubers with warm water; their frequency increased with the temperature and the duration of the water bath. The following combinations had similar effects and provoked skin necrosis on about 50% of the tubers: 48° for 1 hour, 45° for 2 hours, 42° for 3 hours, 39° for 4 hours, 36° for about 10 hours and 33° for 24 hours. Skin necrosis also occurred after storage in warm air (40°, 5 days) and after treatment with gamma-rays ($^{60}$Co) at a dose of about 500.000 R.

## Literatur

Brandenburger, W. (1959): Untersuchungen zur Schalennekrose der Kartoffelknolle. Phytopathol. Ztschr. **34**, 229—268.

Mooi, J. C. (1959): A skin necrosis occurring on potato tubers affected by Black dot (Colletotrichum atramentarium) after exposure to low temperatures. Europ. Potato J. **2**, 58—68.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Verhoeven, W. B. L. (1953): Ziekten, selectie en keuring von aardappelen. Wageningen, 5. Aufl. S. 107—108.

Voss, Th. (1955): Untersuchungen über Frostschäden der Kartoffelknolle I. Phytopatholog. Ztschr. **25**, 196—222.

Wenzl, H. (1955): Kälteschäden und Schwarzpunkt-Fleckenkrankheit (Colletotrichum atramentarium) der Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **14**, 1—22.

Wenzl, H. (1956): Schalennekrosen als Kälteschäden an Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **17**, 97—111.

Wenzl, H. und Kuttelwascher, H. (1969): Experimentelle Erzielung von Siebröhren-Kallose und von Fadenkeimigkeit bei Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **39**, 141—158.

Wenzl, H. und Wodicka, B. (1971): Physikalische und chemische Beeinflussung der Ausbildung von Siebröhren-Callose und der Keimung bei Kartoffelknollen. Pflanzenschutzber. **42**, (im Erscheinen).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Beobachtungen über die Beendigung der Eudiapause von *Sparganothis pilleriana* Schiffermüller (Springwurmwickler)

## *I. Beendigung der Eudiapause unter Freilandbedingungen*

Von K. Russ u. O. Rupf.

### 1. Einleitung

Die Kenntnis der verschiedenartigen Vorgänge im Zusammenhang mit dem Eintritt und der Beendigung diapausaler Erscheinungen beim Springwurmwickler, *Sparganothis pilleriana* Schiffermüller, ist insofern von Wichtigkeit, als im Hinblick auf eine angestrebte Anwendung eines autoziden Bekämpfungsverfahrens (genetische Bekämpfung) gegen diesen wichtigen Weinbauschädling, gerade der Aufklärung aller diapausalen Vorgänge, vornehmlich für das Gelingen einer ganzjährigen Massenzucht, größte Bedeutung zukommt. Da sich immer wieder Schwierigkeiten bei der kontinuierlichen Zucht des Springwurmwicklers ergeben, — vor allem durch das Vorliegen einer Eudiapause bei obligater Univoltinität, wurden unter Beachtung dieser Tatsache schon früher Untersuchungen über die Diapause bei dieser Art ausgeführt (Russ, 1960, 1968, 1969).

Die im folgenden aufgezeigten Untersuchungsergebnisse beschäftigen sich vornehmlich mit Beobachtungen über die Dauer der Diapause, die bei Vorliegen nahezu natürlicher Umweltgegebenheiten und Versuchsbedingungen angestellt werden konnten. Ziel der Versuche war es, im besonderen die Beendigung der diapausalen Entwicklung unter Freilandbedingungen zu studieren und zu analysieren.

### 2. Untersuchungsmethode

Aus dem Freiland stammende Falter des Springwurmwicklers wurden im Laboratorium in Plastikbechern zur Kopulation veranlaßt. Den aus den Eiern schlüpfenden Raupen wurde Gelegenheit gegeben, sich in Zellstoff Überwinterungskokons herzustellen und sich dort für die Dauer der Diapause einzuspinnen. Nach Beendigung dieses Vorganges wurden die solcherart überwinterungsfähig gewordenen Raupen im Freiland in einer offenen, schattigen Hütte aufbewahrt. Die Lagerungs-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

art in der Hütte entsprach etwa den Überwinterungsbedingungen, die die Art an den Rebstöcken im Freiland vorfindet.

Für die fortlaufenden Beobachtungen wurden die so gelagerten Raupen in bestimmten, nahezu wöchentlichen Abständen von Oktober an, partienweise in das Laboratorium gebracht und dort in einem Brutschrank bei 25° C Temperatur und verschiedenen Tageslängen (Belichtungszeiten) zur weiteren Beobachtung untergebracht*).

Als Beobachtungsbehälter dienten durchsichtige Plastikbehälter (⅛ Liter Inhalt). Die Luftfeuchtigkeit in diesen Behältern wurde im Verlaufe der, in Abständen von 2 bis 3 Tagen durchgeführten Kontrollen, durch Einbringen geringer Wassermengen in den am Boden der Behälter befindlichen Zellstoff reguliert, bzw. konstant gehalten.

Als Futter für die nach Beendigung der Diapause erste Nahrungsaufnahme dienten den Raupen Blätter von *Vicia sativa* und *Vicia faba*.

### 3. Beobachtungsergebnisse

Die Ergebnisse der Beobachtungen über die unter natürlichen Lagerbedingungen erfolgte Diapausebeendigung der überwinternden Raupen des Springwurmwicklers wurden in Abb. Nr. 1 graphisch zur Darstellung gebracht.

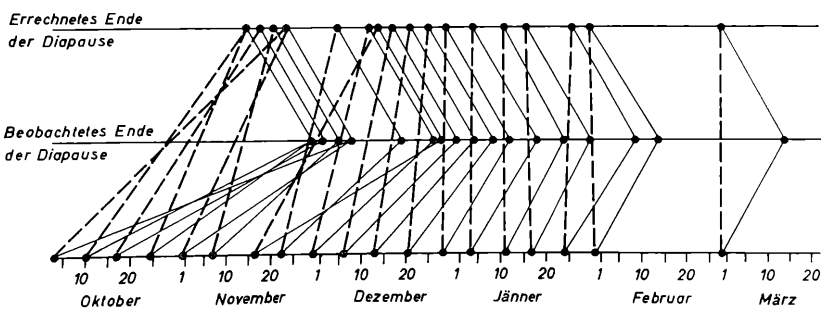



Abb. Nr. 1: Beendigung der eudiapausalen Entwicklung von *Sparganothis pilleriana* Schiff. nach Freilandlagerung.

Zeichenerklärung:

a) Strichlierte Linien = Anzeige der Zeitdifferenz zwischen Entnahme der Raupen aus dem Freilandlager und dem errechnetem Ende der Diapause (Zeitpunkt des beobachteten Endes der Diapause weniger einer durchschnittlichen Refraktionszeit von 14 Tagen).

b) Kontinuierliche Linie = Verbindungslinie zwischen dem Entnahmezeitpunkt sowie beobachtetem und errechnetem Ende der diapausalen Entwicklung.

*) Wie sich bei der statistischen Verrechnung der verschiedenen Beobachtungsergebnisse bei unterschiedlichen Belichtungszeiten herausstellte, bestanden zwischen den einzelnen Versuchsvarianten keine signifikanten Unterschiede. Aus diesem Grunde konnten die Versuchsergebnisse zusammengefaßt und gemeinsam verarbeitet werden.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Wie die Beobachtungsergebnisse zeigen, wird mit zunehmender Lagerungszeit die Dauer der diapausalen Entwicklung verkürzt. In der Darstellung wird dies durch den Neigungswinkel der strichlierten Linie gut gekennzeichnet. Das in der Abbildung dargestellte, beobachtete Ende der Diapause, ist gleichbedeutend mit dem Freßbeginn der Raupen nach Verlassen der Diapausekokons. Dieser Zeitpunkt stellt aber keineswegs das tatsächliche Ende der Diapause dar, sondern nur den augenscheinlich zu beobachtenden Freßbeginn. Die Raupen bedürfen, ehe sie mit dem Fraß beginnen, einer Refraktionszeit von durchschnittlich 14 Tagen, bzw. im Falle starker Überlagerung der Tiere bei niedrigen Temperaturen (+6 bis +8° C) von 4 bis 5 Tagen. In der vorliegenden Untersuchung wurde, da eine Überlagerung der Versuchs-Raupen noch nicht gegeben war, eine Refraktionszeit von durchschnittlich 14 Tagen angenommen.

Für die Berechnung des tatsächlichen Diapauseendes wurde diese Refraktionszeit von der Dauer der augenscheinlich, mit Hilfe des Freßbeginnes beobachteten diapausalen Entwicklungszeit in Abzug gebracht. Die dabei errechneten Zeitpunkte für das Ende der Diapause wurden in Abb. Nr. 1 auf der Linie für „Errechnetes Ende der Diapause" markiert.

Bei Betrachtung der Darstellung läßt sich erkennen, daß, wenn der Winkel der strichlierten Linie zur Datumslinie 90 Grad erreicht, die Diapause unter Freilandbedingungen beendet zu sein scheint: Das Datum für das errechnete Ende der Diapause deckt sich dann, nach Abzug der Refraktionszeit vom Zeitpunkt des beobachteten Endes der Diapause (Freßbeginn), mit dem Zeitpunkt der Entnahme der Tiere aus dem Freilandlager.

Saisonal betrachtet, ist dies die Zeit von etwa Ende Dezember — Anfang Jänner. Von da an konnten die Raupen ihre weitere Entwicklung fortsetzen.

Im Freiland wird zu dieser Zeit ein Auswandern der Raupen aus den Diapausekokons und der Freßbeginn aber durch die herrschenden, weit unterhalb der Entwicklungsminimumtemperatur von 12° C (Russ, 1969a) liegenden Temperaturen verhindert. Es darf angenommen werden, daß die Raupen nach beendeter Diapause den Rest des Winters in Quieszenz zubringen und bei Ansteigen der Temperaturen im Frühjahr daher sofort mit dem Aufwandern auf die Fraßpflanzen und mit der Weiterentwicklung beginnen können.

### 4. Diskussion der Ergebnisse

Im Hinblick auf eine gewünschte Anwendung einer genetischen Bekämpfung des Springwurmwicklers *(Sparganothis pilleriana* Schiff.) war es wichtig herauszufinden, wann unter natürlichen Freilandverhältnissen die Eudiapause der Raupen beendet erscheint. Dies hat vor allem

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

deshalb Bedeutung, weil durch eine Freilandlagerung diapausierender Raupen, wie beobachtet, die diapausale Entwicklung bereits Ende Dezember — Anfang Jänner beendet ist und von da an eine Weiterzucht der Raupen im Laboratorium möglich wird, was im Zusammenhang mit einer möglichst ganzjährigen Massenzucht des Schadinsektes sehr wichtig ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen aber auch die Möglichkeit erkennen, durch eine künstliche Kühllagerung der diapausierenden Raupen die Lagerzeit für die diapausierenden Raupen zu verkürzen und somit einen stärkeren Generationswechsel einzuleiten.

## 5. Zusammenfassung

Im Verlaufe von Untersuchungen über die Dauer der diapausalen Entwicklung des Springwurmwicklers (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) konnten Beobachtungen über die Beendigung der Diapause unter den Bedingungen einer Freilandlagerung gemacht werden. Es zeigte sich, daß unter Freilandverhältnissen die Diapause Ende Dezember — Anfang Jänner bereits beendet erscheint und die weitere Überwinterung der Raupen im Zustand einer Quieszenz erfolgt. Nach Beendigung der Diapause beanspruchen die Tiere eine, je nach Lagerungszeit etwas verschiedene Refraktionszeit, ehe sie mit dem Fraß beginnen. Diese Refraktionszeit beträgt durchschnittlich etwa 14 Tage, kann aber im Falle starker Überlagerung (zum Beispiel bei Temperaturen zwischen +6 bis +8° C) auf wenige Tage verkürzt werden. Die Refraktionszeit dient wahrscheinlich als Schutz gegen allzufrühes Verlassen der Überwinterungsquartiere bei eventuellen Wärmeperioden während der quieszitären Periode.

## 6. Summary

Investigations carried out on the eudiapause of *Sparganothis pilleriana* Schiff. showed following facts:

1. Under natural conditions of storage, the diapause of the first instar larvae is disolved nearly completly between December and January.

2. After diapause is finished, the larvae spend the rest of the winter in quiescence.

3. Between the end of diapause and the observed commencement of feeding, the larvae requires a „refraction time" of 14 days in average.

## 7. Literatur

Russ, K. (1960): Beobachtungen zur Biologie und Bekämpfung des Springwurmwicklers (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) im niederösterreichischen Weinbaugebiet. Pflanzenschutz-Berichte, **XXIII.**, 129—170.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Russ, K. (1968): Beobachtungen über diapausale und postdiapausale, proterandrische Entwicklungsvorgänge an Raupen des Springwurmwicklers *(Sparganothis pilleriana* Schiff.), *(Lepidoptera: Tortricidae).* Pflanzenschutz-Berichte, **XXXVIII.**, 57—68.

Russ, K. (1969): Untersuchungen über die Wirkung verschieden hoher Temperaturen auf die Manifestation der Diapause des Springwurmwicklers *(Sparganothis pilleriana* Schiff.), *(Lepidoptera: Tortricidae).* Pflanzenschutz-Berichte, **XXXIX.**, 101—116.

Russ, K. (1969 a): Untersuchungen über den Einfluß des Lichtes auf die Geschwindigkeit der Embryonalentwicklung des Springwurmwicklers, *Sparganothis pilleriana* Schiff. *(Lepidoptera: Tortricidae)* Die Weinwissenschaft, **24**, 1969, 248—257.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

(Aus der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien)

# Agrarmeteorologische Untersuchungen über das Erstauftreten der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in Österreich

Von W. Müller

## I. Einleitung

Der Befall der Kirschen durch *Rhagoletis cerasi* L. stellt in allen österreichischen Kirschenanbaugebieten den Schlüsselfaktor für die Rentabilität des Kirschenanbaues dar (1). Da außerdem die festgestellten Befallszahlen trotz sinkender Tendenz immer noch über der, von seiten des Marktes tolerierbaren Grenzen von 3 bis 4% liegen, kommt der Bekämpfung eine große Bedeutung zu. Ein wichtiges Mittel zu einer wirksamen, gezielten Bekämpfung ist die möglichst genaue Kenntnis der Befallszeit, besonders ihres Beginnes. Es soll im folgenden gezeigt werden, was zur Kenntnis, ja sogar zur Vorhersage des Befallsbeginnes von der Agrarmeteorologie bereits jetzt — nur unter voller Ausnutzung bestehender Meßdaten, ohne spezielle Untersuchungen — bereitgestellt werden kann.

Zur Entwicklung der Kirschfliege ist eine bestimmte Energiemenge pro Zeiteinheit nötig, die — vereinfachend — in Effektivtemperatursummen ausgedrückt werden kann. Es wurde dabei festgestellt (2), daß eine Effektivtemperaturschranke von 5° C im Erdboden in 5 cm Tiefe angegeben werden kann. Die — ab Frühjahrsbeginn — mittlere Effektivtemperatursumme von 430° C stellt die Voraussetzung für den ersten Flug dar, wie empirisch erhoben wurde (2).

## II. Untersuchungen über Effektivtemperaturen im Erdboden

Der Eintrittstag einer so gegebenen Effektivtemperatursumme wird je nach der Charakteristik der Bodentemperaturen (Örtlichkeit, Seehöhe) eine mehr oder weniger große interanuelle Veränderlichkeit aufweisen. Zuvor ist aber zu untersuchen, ob die „zufällige" Streuung der Werte um den genannten numerischen Ausdruck gering genug ist, um auch ein Vorhersage-Kriterium darauf aufzubauen. Leider stehen Daten über Kirschfliegen-Erstflüge nur von wenigen Stationen zur Verfügung. Außerdem ist die Dauer der Beobachtungsperiode nirgends

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

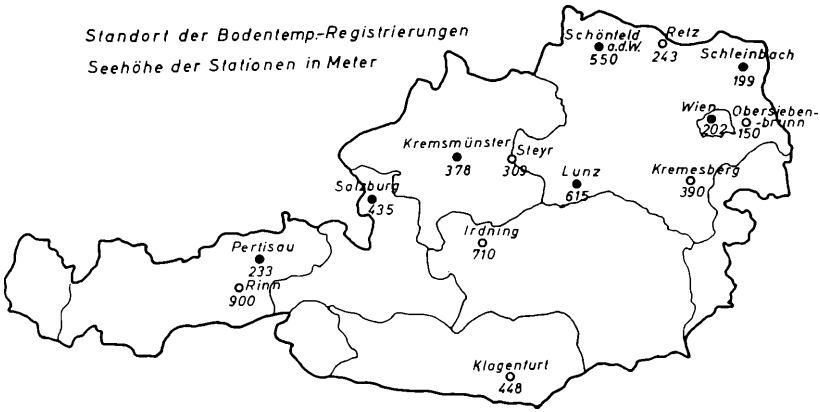



Abb. 1: Standort der Stationen für Bodentemperatur-Registrierungen.

länger als 6 Jahre. Daher ist eine Beschränkung auf eine Stichprobe (Fuchsenbigl, N.-Ö., 1965—1970) geboten. Was die Temperatursumme über 5° C im Erdboden in 5 cm Tiefe betrifft, so kann für eine 5jährige Periode (1965—1969) ein Mittelwert und die Extremwerte für 14 österreichische Stationen, die zwischen 150 und 950 m Seehöhe liegen, ausgewiesen werden.

Das Kärtchen (Abb. 1) zeigt die Lage derjenigen Stationen, für die Effektivtemperaturen über 5° C in 5 cm Bodentiefe bestimmt wurden (samt Seehöhen). Das Datum, zu welchem die kumulierte Temperatursumme 430° C erreichte bzw. überschritt, wurde berechnet.

Da die Unterschiede zwischen der Erdbodentemperatur des Rasens und jener des kahlen Bodens in nur 5 cm Tiefe beträchtlich sein können, wurde für jede Station beigefügt, ob die Bodentemperatur unter Rasen oder unter kahlem Boden erfaßt wurde. Da an der Station Obersiebenbrunn (N.-Ö.) sowohl unter kahlem Boden Messungen als auch unter Rasen Registrierungen der Erdbodentemperatur erfolgen, war es möglich, hier die Unterschiede anzugeben. Vor allem unterscheiden sich beide Reihen durch die Amplituden: unter Rasen ist der Tagesgang der Bodentemperatur wesentlich gedämpfter als unter kahlem Boden (Abb. 2).

Wesentliche Unterschiede, allerdings um einen konstanten Faktor, ergeben sich, wenn man für die Erdbodentemperaturen ein Stichproben-Tagesmittel oder das sogenannte „wahre", also 24stündige Mittel einsetzt (Tab. 1).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

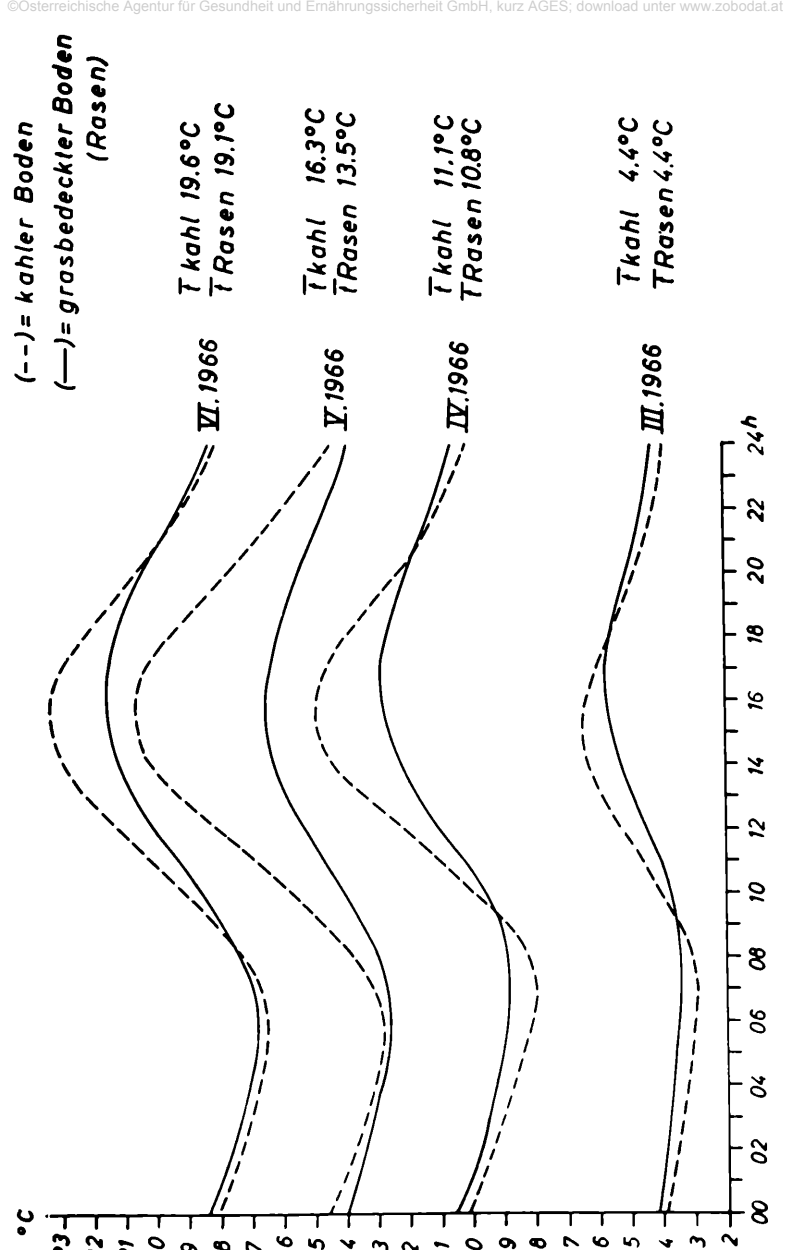



Abb. 2: Obersiebenbrunn (N.-Ö.): Mittlere Tagesgänge der 5-cm-Erdbodentemperaturen 1966 unter kahlem und grasbedecktem Boden.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1

**Eintrittstermine der Effektivtemperatursumme von ≧ 5° C von 430° C in den Jahren 1965 bis 1969 in Obersiebenbrunn**

| | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | Mittel 1965—1969 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1— laut Tagesmittel (aus 21-Uhr-Werten) | 10. 6. | 18. 5. | 21. 5. | 24. 5. | 20. 5. | 25. 5. |
| 2— laut 24-stündigem Mittel | 6. 6. | 15. 5. | 18. 5. | 19. 5. | 16. 5. | 21. 5. |
| Differenz 2 : 1 | —4 | —3 | —3 | —5 | —4 | —4 |

Die Streuung der Differenz zwischen den 5 Referenzjahren beträgt nur ±1 Tag. Aus den 21-Uhr-Werten läßt sich somit für Obersiebenbrunn eine auf „wahren" 24stündigen Tagesmitteln beruhende Effektivtemperatursumme von 430° C über 5° C durch Abzug von 4 Tagen mit einer Genauigkeit von ±1 Tag herleiten. In der Tabelle wurden diesen Reduktionen — unter der Hypothese, daß die Reduktion bis 900 m Seehöhe von der Meereshöhe vernachlässigbar klein ist — durchgeführt, da grundsätzlich Berechnungen der 21-Uhr-Terminablesungen erfolgt waren.

Tabelle 2

**Frühestes (1), mittleres (2), spätestes (3) Datum und arithmetisches, mittleres Datum (4) sowie Streuung (5) der Eintrittstermine der Effektivtemperatur (≧ 5° C) — Summe von 430° C in der Periode 1965 bis 1969 von 14 österreichischen Stationen (reduziert auf 24stündiges Mittel aus den mittleren 21-Stunden-Terminmitteln)**

| Station | Seehöhe (m) | Bodenoberfläche | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obersiebenbrunn | 150 | kahl | 15. 5. | 25. 5. | 6. 6. | 21. 5. | 9. 2. |
| Schleinbach | 199 | Gras | 16. 5. | 20. 5. | 24. 5. | 20. 5. | 1. 7. |
| Wien-H. W. | 202 | Gras | 7. 5. | 12. 5. | 18. 5. | 13. 5. | 4. 2. |
| Retz | 243 | kahl | 17. 5. | 27. 5. | 6. 6. | 24. 5. | 8. 1. |
| Steyr | 309 | kahl | 16. 5. | 26. 5. | 6. 6. | 25. 5. | 8. 9. |
| Kremsmünster | 388 | Gras | 3. 5. | 15. 5. | 27. 5. | 16. 5. | 8. 8. |
| Kremesberg | 390 | kahl | 24. 5. | 31. 5. | 8. 6. | 30. 5. | 6. 3. |
| Salzburg | 435 | Gras | 17. 5. | 25. 5. | 2. 6. | 25. 5. | 6. 2. |
| Klagenfurt | 448 | kahl | 15. 5. | 22. 5. | 29. 5. | 21. 5. | 5. 9. |
| Schönfeld a. W. | 550 | Gras | 1. 6. | 10. 6. | 19. 6. | 8. 6. | 7. 4. |
| Lunz a. S. | 615 | Gras | 27. 5. | 6. 6. | 17. 6. | 5. 6. | 9. 2. |
| Irdning | 710 | kahl | 12. 5. | 30. 5. | 16. 6. | 27. 5. | 12. 8. |
| Rinn | 900 | kahl | 2. 6. | 12. 6. | 21. 6. | 10. 6. | 7. 4. |
| Pertisau | 933 | Gras | 2. 6. | 12. 6. | 21. 6. | 10. 6. | 7. 6. |

Tabelle Nr. 2 gibt nun in 5 Kolonnen Zahlenwerte an (Periode 1965—1969). In der 1. Kolonne ist das reduzierte früheste, in Kolonne 3 das späteste Datum angegeben, zu welchem 430° Effektivtemperatur

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

erreicht worden war und Kolonne 2 gibt das Mittel aus der Referenzperiode an. Die 4. Kolonne stellt das arithmetische Mittel des Datums, zu welchem die Effektivtemperatur erreicht oder überschrittten wurde, dar. Schließlich ist die Streuung aus den 5 Jahren in Tagen ausgewiesen, mit welcher das arithmetische Mittel versehen ist.

Tabelle Nr. 2 zeigt die mittleren Eintrittstermine (arithmetisches Mittel, Kolonne 4) für die Periode 1965—1969 für das österreichische Bundesgebiet, wobei natürlich die Voraussetzung der Repräsentanz der Stationen gemacht werden mußte. Ebenso konnte keineswegs auf topographische und orographische Besonderheiten, abgesehen von der Meereshöhe, eingegangen werden. Der Zweck des Kärtchens (Abb. 3) besteht nicht in einer möglichst getreuen Wiedergabe des tatsächlichen Erreichens einer bestimmten Bodentemperatureffektiv-Summe, sondern im Aufzeigen eines zielführenden Weges, der bei Vorliegen eines genügenden Materials von Kirschfliegen-Beobachtungen beschritten werden kann.

Auf Grund der relativ wenigen Daten war es nur möglich, eine sehr vage Höhenabhängigkeit der 430° C-Effektivtemperatur (über 5° C in 5 cm Bodentiefe) zu skizzieren (Abb. 4). Zwischen zirka 100 und 1.000 m ü. M.± ergibt sich bei grasbedeckten Böden — ganz grob — eine Verspätung des Eintrittstages der kritischen Temperatur von 1 Monat. Bei kahlem Boden beträgt die Verspätung in 1.000 m gegenüber 100 m 2 bis 3 Wochen. Dies könnte mit der Zunahme der Einstrahlung mit steigender Meereshöhe zusammenhängen, die die — wichtigen — Mittagsstunden-Temperatursummen eher in die freie Bodenoberfläche als in die — durch Rasen relativ gut isolierte — Oberfläche eindringen läßt.

Die Streuung des Eintrittstermins zeigt nahezu keine Seehöhenabhängigkeit. Sie liegt in der Größenordnung von ±10 Tagen. Hinsichtlich des Standortseinflusses muß bemerkt werden, daß diesem bei den Erdbodentemperaturen eine ganz überragende Bedeutung zukommt. So wird — zum Beispiel in Irdning-Gumpenstein (710 m) —, wo die Bodentemperatur auf einem leicht südexponierten Schotterhügel, 70 m über dem Talboden in kahlem Boden gemessen wird, die Effektivtemperatursumme von 430° C im Lustrenmittel 1965—1969 schon am 27. Mai erreicht, somit nur 2 Tage später als in Steyr (309 m) und 3 Tage früher als in Kremesberg, das eine ähnliche Seehöhe aufweist wie Steyr.

Um nun die „Anomalien" der Effektivtemperaturen für die einzelnen Stationen gegenüber einem durch eine Ausgleichsgerade erzielten Höhengradienten zu zeigen, wird die Abweichung des dieser Geraden entnommenen Mittelwertes (Tab. 3) vorgelegt:

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

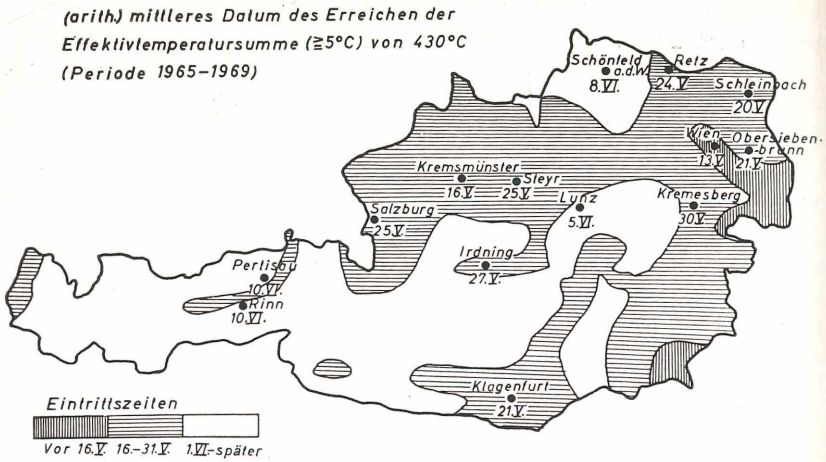



Abb. 3: Mittleres (arithm.) Datum des Erreichens der Effektivtemperatursumme (= 5° C) von 430° C (Periode 1965 bis 1969).

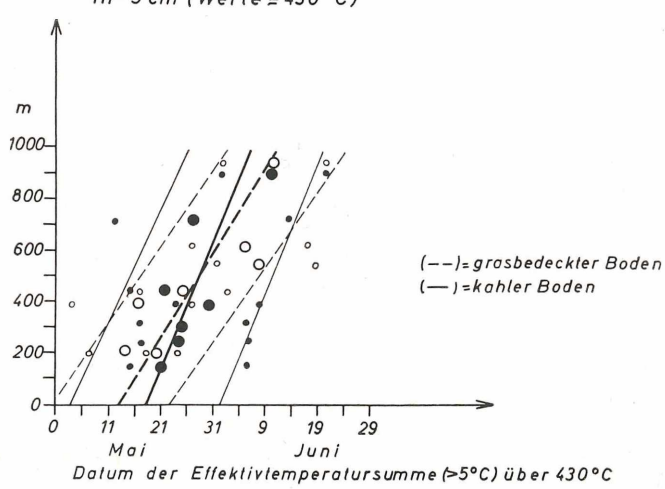



Abb. 4: Höhenabhängigkeit der Effektivtemperatursumme (= 5° C) in 5 cm Bodentiefe (Werte = 430° C).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3:

**Anomalie des Standorts von einer durch Mittelung erzielten Seehöhenabhängigkeit von 14 österreichischen Stationen**

| Station | Seehöhe (m) | Bodenoberfläche | Differenz (d) |
|---|---|---|---|
| Obersiebenbrunn | 150 | kahl | — 1 |
| Schleinbach | 199 | Gras | — 2 |
| Wien-H. W. | 202 | Gras | — 8 |
| Retz | 243 | Gras | ± 0 |
| Steyr . . | 309 | kahl | + 1 |
| Kremsmünster | 388 | Gras | —10 |
| Kremesberg | 390 | kahl | + 5 |
| Salzburg | 435 | Gras | — 2 |
| Klagenfurt . . | 448 | kahl | — 5 |
| Schönfeld a. d. W. | 550 | Gras | +11 |
| Lunz a. S. | 615 | Gras | + 5 |
| Irdning-G. | 710 | kahl | — 5 |
| Rinn | 900 | kahl | + 6 |
| Pertisau | 933 | Gras | ± 0 |

Gegenüber der „geglätteten" Seehöhen-Relation ergibt sich eine größere (5 Tage oder mehr) Verfrühungsanomalie: für Wien, Kremsmünster für grasbedeckte Böden, für Klagenfurt und Irdning für kahle Böden.

Verspätungen ergeben sich gegenüber der mittleren Seehöhenrelation für Schönfeld a. d. W. und Lunz für grasbedeckte Böden, für Kremesberg und Rinn für kahle Böden.

Bodenbeschaffenheit und Exposition dürften die Haupt-Ursachen für diese Anomalien, die selbst nach Berücksichtigung der Höhenlage noch immer 5 bis 11 Tage ausmachen, sein. 5 bis 10 Tage ist aber auch der Unterschied zwischen 2 zirka 350 m Höhenunterschied aufweisenden Orten nach der geglätteten Höhenrelation. Man kann somit etwa formulieren: der Standorteinfluß gegenüber einer „repräsentativen" Stelle derselben Seehöhe erreicht Unterschiede in der Effektivtemperatursumme, die einer unterschiedlichen Seehöhe in der Größenordnung von 350 m äquivalent sein können. Die Standorteinflüsse von kahlen und grasbedeckten Böden sind etwa in derselben Größenordnung: bis etwa 10 Tage.

Dies zeigt sich auch schon bei der Erdbodenmitteltemperatur des Mai 1966 in 5 cm Bodentiefe (Abb. 2): derselbe Boden weist unter Grasnarbe eine um 2·8° C tiefere Erdbodenmitteltemperatur auf als unter kahlem Boden. Dies entspricht einem Seehöhenunterschied von einigen hundert Metern. In Abb. 4 wurde für alle verfügbaren Stationen unter kahlem und unter grasbedecktem Boden die Höhenabhängigkeit des Eintrittstages der Effektivtemperatursumme 430° C dargestellt. Neben der mittleren Eintrittszeit wurden auch die Extreme pro Station ein-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

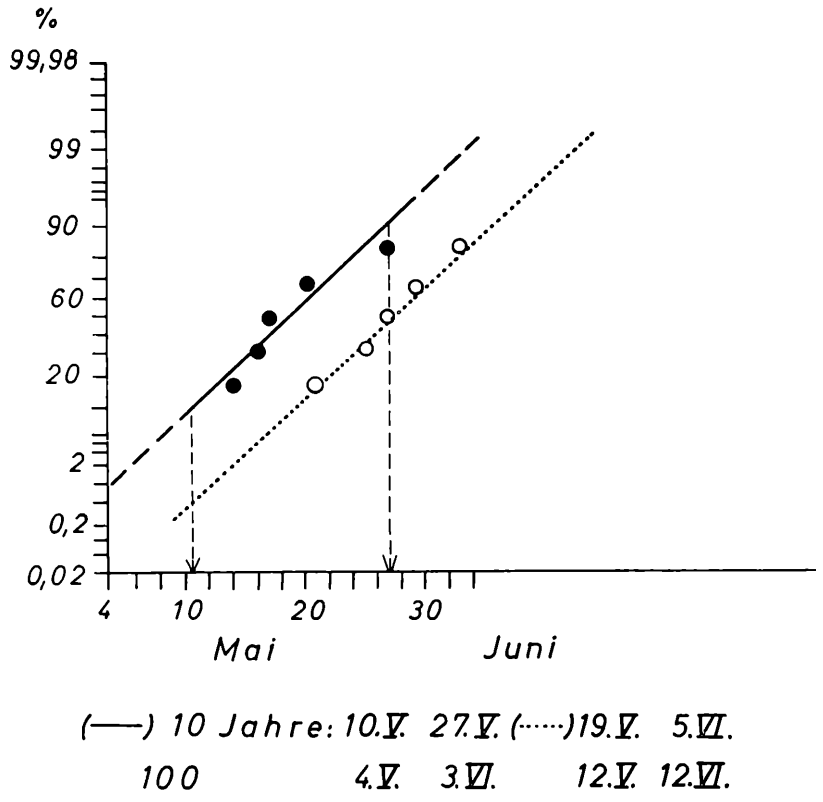



Abb. 5: Wahrscheinlichkeit des Erreichens der Effektivtemperatursumme von = 430° C sowie des Erstfluges der Kirschfliege in Fuchsenbigl (Periode 1966 bis 1970).

getragen. Die Extreme zeigen etwa dieselbe Höhenabhängigkeit wie die Mittelwerte. Abb. 5 veranschaulicht für die Station Fuchsenbigl das Risiko (Ordinatenskala), mit welchem vor einem auf der Abzisse angegebenen Datum die Effektivtemperatursumme erreicht wird. Die Verteilungsfunktion kann natürlich auf Grund von nur 5 oder 6 Jahren Beobachtungen nur wahrscheinlich gemacht, nicht aber mit Sicherheit erschlossen werden. Die Abb. 5 macht nun eine Gauß'sche N(0'1)-Verteilung als beste Annäherung an die tatsächliche Verteilung sehr wahrscheinlich.

Man ist auf gewisse Analogieschlüsse der Effektivtemperatursummen über 10° C in der meteorologischen Hütte angewiesen (3), wo dieselbe optimale Näherung festgestellt werden konnte. Man erkennt aber eine Parallelverschiebung der beiden interpolierten Geraden für das Erst-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

flugdatum der Kirschfliege einerseits, für das Erreichen der Effektivtemperatursumme über 430° C andererseits, das heißt, bei Kenntnis der Effektivtemperaturschwelle von 430° C wird nach dem Erreichen dieses Wertes noch eine konstante Anzahl von Tagen, nämlich 8 bis 9, zu warten sein, ehe es zum Erstflug der Kirschfliege kommt. Die größte Wahrscheinlichkeit aus dem Lustrum 1966—1970, daß die erste Kirschfliege erscheint, fällt auf den 27. Mai (Abb. 5), die größte Wahrscheinlichkeit des Erreichens von 430° C in 5 cm Bodentiefe, ab 5° C gerechnet, auf den 19. Mai. Innerhalb von 10 Jahren sollte das Datum des Erstfluges der Kirschfliege in Fuchsenbigl zwischen dem 19. Mai und 5. Juni (also innerhalb von zirka ±9 Tagen um den 27. Mai) zu erwarten sein; in einem Jahrhundert sind Schwankungen zwischen 12. Mai und 12. Juni (somit innerhalb von ±15 Tagen) zu gewärtigen. Die entsprechende Schwankungsbreite um die Effektivtemperatursumme von 430° C beträgt innerhalb von 10 Jahren ±8 Tage (10. bis 27. Mai). Sie ist innerhalb eines Jahrhunderts zwischen 4. Mai und 3. Juni (also ±15 Tagen) zu erwarten.

In Abb. 7 wurde eingetragen, bei welchen Effektivtemperatursummen tatsächlich der erste Kirschfliegenflug während der letzten 5 Jahre beobachtet werden konnte. Der Polygonzug umschließt die vorgekommenen Abweichungen des Erstflugdatums sowie der an diesem Tag aufgelaufenen Effektivtemperatursummen über 5° C in 5 cm Tiefe

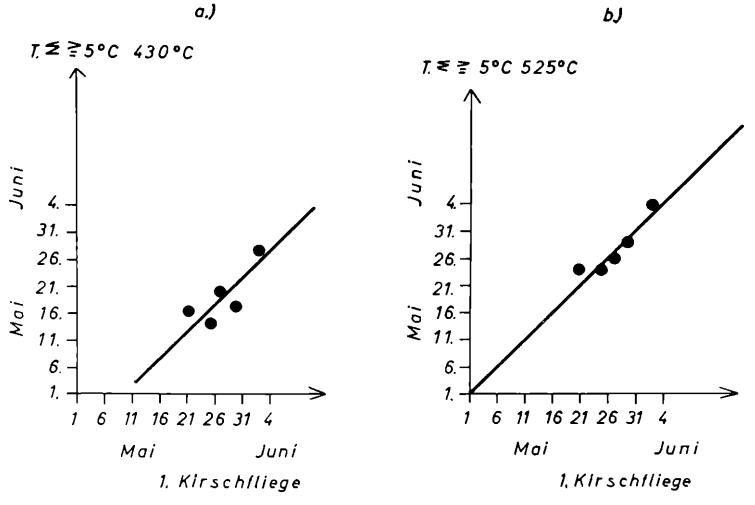



Abb. 6: Flugbeginn der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in Fuchsenbigl und Datum des Erreichens von a) 430° C bzw. b) 485° C Effektivtemperatursumme in 5 cm Bodentiefe.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

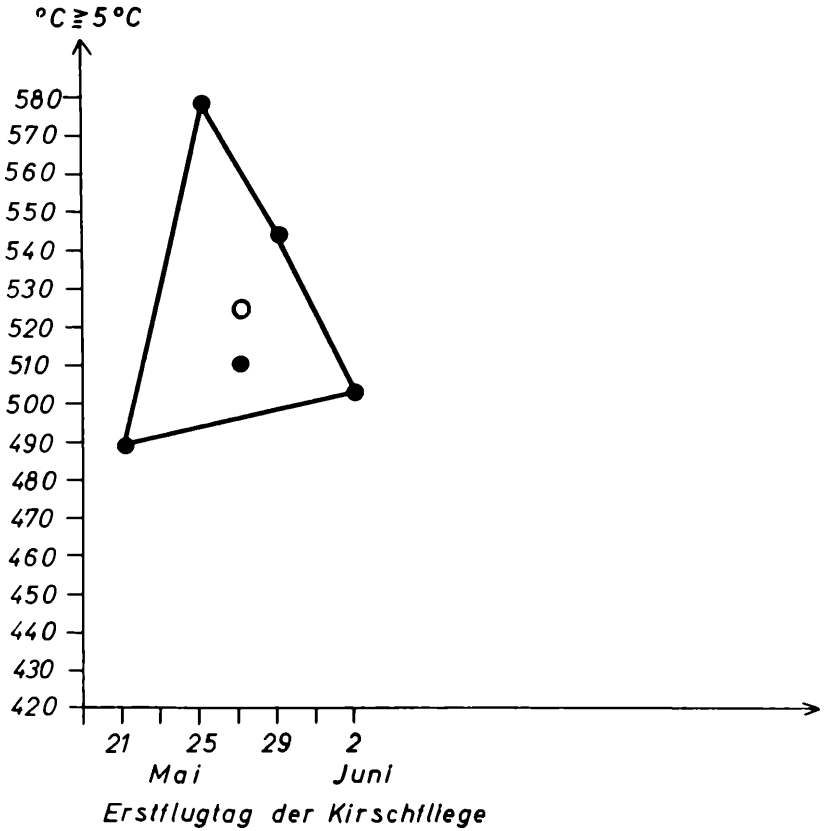



Abb. 7: Fuchsenbigl (N.-Ö.): Erstflugtag der Kirschfliege und erreichte Effektivtemperatursumme = 5° C in 5 cm Bodentiefe.

im Erdboden. Man erhält als 5jähriges Mittel für den Erstflug den 27. Mai, als Effektivtemperatursummen-Mittel 525° C (485° C unter Zugrundelegung der 21-Uhr-Messungen). Stellt man (Abb. 6) die Beziehung des Datums des Erstfluges der Kirschfliege zur Effektivtemperatursumme in 5 cm Tiefe im Erdboden her, erhält man nach erfolgtem Ausgleich eine Gerade. Diese beträgt in Abb. 6a: $y = x - 9$, in Abb. 6b: $y = x$.

Dieses Ergebnis beruht auf den Erdbodentemperatur-Tagesmittelwerten unter kahlem Boden, in 5 cm Tiefe. Die sehr geringe Abweichung von der Geraden $y = x$ in Abb. 6b erlaubt es, die Effektivtemperatursummen in der genannten Tiefe im Erdboden prognostisch für Erstflugvorhersagen auf agrarmeteorologischer Grundlage zu verwenden.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

## III. Untersuchungen über Globalstrahlungs- und Strahlungsbilanz verhältnisse im Bereiche eines Kirschbaumes

Es liegt auf der Hand, daß derart empirische Wärmesummenwerte trotz ihrer großen Nützlichkeit noch unbefriedigend sind. Dies ist aus zwei Gründen der Fall:

1. wird der physikalisch-biologische Zusammenhang nur komplex und sehr wenig durchschaubar wiedergegeben,
2. ist die Anwendbarkeit derartiger Beziehungen nicht zu verallgemeinern. Dies wurde bei der Darlegung der großen Standorteinflüsse bei den Erdbodentemperaturen wohl offenkundig.

Es wurden daher im Frühjahr 1970 in Fuchsenbigl neben diversen anderen Registrierungen auch solche der oberflächennahen Temperaturen unter einem Kirschbaum und der Erdbodentemperaturen in 5 cm Tiefe unterhalb des baumüberdachten Areales, nordostseitig vom Stamm aufgenommen. Diese Registrierungen wurden durch gezielte Stichprobenmessungen der Strahlungsbilanz, der Globalstrahlung und Reflexstrahlung sowie der Himmelsstrahlung im Bereiche des untersuchten Kirschbaumes ergänzt.

Vor allem die Standortsunterschiede in verschiedenen Positionen im Bereich des Kirschbaumes wurden näher untersucht. Da laufende Registrierungen aller Strahlungskomponenten seit 1965 von der nahegelegenen Station Obersiebenbrunn zur Verfügung stehen, ist es möglich,

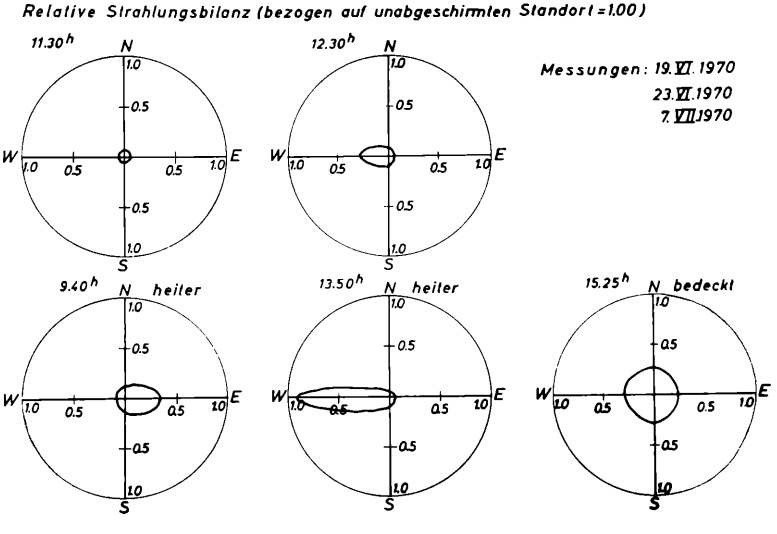



Abb. 8: Fuchsenbigl (N.-Ö.): Strahlungsenergiemessungen am 19. 6., 23. 6. und 7. 7. 1970.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

die Strahlungsabsorption an den Standorten der Kirschfliege von Frühjahrsbeginn bis zum Erstflugtag für die Jahre ab 1965 zu berechnen. Grundsätzliche Unterschiede sollten durch gezielte Einzelmessungen erhoben werden. Erste Ergebnisse sind in der Abbildung Nr. 8 dargestellt. Es handelt sich dabei um einen Hochsommertag mit Quellwolkenbildung. Für verschiedene Tageszeiten ist der gegenüber unabgeschirmter Freilandaufstellung reduzierte Relativwert der Strahlungsbilanz unter der Baumtraufe des Kirschbaumes an der Süd-, West-, Nord- und Ostseite dargestellt. Man erkennt natürlich sofort die — gegenüber Freiland — ganz erheblich (auf rund 10%) herabgesetzte Bilanz. Typisch ist ferner, daß die relativ bevorzugte Stammseite mit der Änderung des Azimuts der Sonne von Ost nach West „wandert", wobei vor 14 Uhr der Freilandwert keineswegs erreicht wird.

Bereits aus diesen wenigen, bei sonnigem Wetter, nur am 19. 6. 1970 um 15.05 Uhr bei bedecktem Himmel vorgenommenen, stichprobenhaften Messungen im Bestand können gewisse Schlüsse abgeleitet werden:

An sonnigen Tagen, zur Zeit voller Belaubung, wird der Standortseinfluß ein Maximum werden, zur Zeit fehlender oder vernachlässigbar geringer Belaubung an bedeckten Tagen ein Minimum. Weiters kann gefolgert werden, daß in Klimaten mit zögernder, der Kirschfliegenentwicklung schleppend folgender Belaubung, in Gebieten mit bewölkungsreichen Frühjahrsmonaten (also im Nordwesten Europas, in den Westalpen) ein starkes Zurücktreten örtlich bedingter Einflüsse auf den Kirschfliegenerstflug festzustellen sein müßte. Umgekehrt wird der Standortseinfluß dort besonders hervortreten, wo sehr sonnige Frühjahre mit relativ schneller und früher Belaubung einhergehen (Süd- und Südosteuropa, höhere Lagen in den Ostalpen). Man wird daher der Beurteilung des Erhebungsstandorts große Bedeutung zumessen müssen, will man zu gültigen und vergleichbaren Erstflugkriterien der Kirschfliege gelangen.

Besonders in den Ostalpen wird der Standortseinfluß mit wachsender Seehöhe zunehmen, da bei sonnigem, besonders wolkenlosem Wetter, der Anteil der Sonnenstrahlung an der Globalstrahlung mit der Seehöhe wächst (4). Abb. 9 zeigt für bestimmte Standorte in der Kirschplantage das Verhältnis zwischen direkter und diffuser Strahlung. Durch das Kronendach bedingt, wird das Verhältnis mehr oder weniger stark zugunsten der diffusen Strahlung verändert. Selbstverständlich ist dieses Verhältnis auch eine jahreszeitliche Funktion (Belaubungseinfluß). Am Standort der Erdbodentemperaturregistrierung unter dem Kronendach zeigte sich — standortsbedingt — eine geringe Schwächung der Morgen- und Vormittagsbestrahlung im Verhältnis zur Reduktion der Globalstrahlung nach etwa 10 Uhr.

Bezogen auf die Zeit der Sommersonnenwende (20. bis 26. Juni 1970) ergab sich eine Dezimierung der Globalstrahlung auf 43% — im Tagesdurchschnitt.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

*Anteil der Sonnen- und Himmelsstrahlung*
*an der Globalstrahlung unter der Kirschbaumkrone*

*S = relativer Anteil der (direkten) Sonnenstrahlung*
*H = " " (diffusen) Himmelsstrahlung*

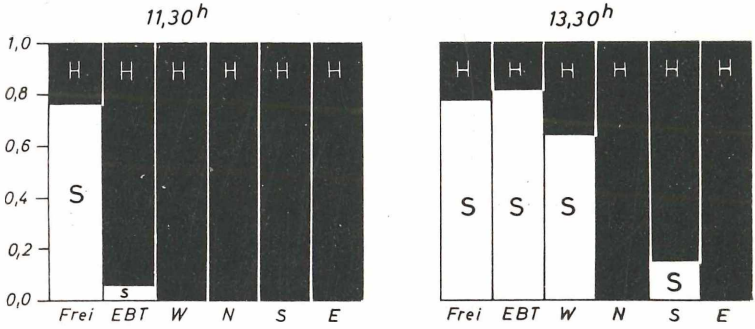



Abb. 9: Fuchsenbigl (N.-Ö.): Strahlungsenergiemessungen am 26. 6. und 7. 7. 1970.

Bezugswert war — wie stets — die Globalstrahlungsintensität auf die horizontale Fläche in unabgeschirmtem Freiland. Etwas weniger (auf 52% im Tagesmittel) wurde die diffuse Strahlung dezimiert. Im folgenden wird nun für alle Jahre der Referenzperiode einzeln für wichtigere Standorte im Bereich des Kirschbestandes berechnet, welche Strahlungsbilanzsumme zur Zeit der Kirschfliegenentwicklung empfangen wurde.

Von einer großen Anzahl von Autoren (5) wird zwar angegeben, welche Bilanz-, bzw. Sonnenstrahlungswerte auf verschiedene Oberflächen (auch verschiedene Hangneigungen) fallen, zum Teil sogar in Isoplethendarstellung, doch gelten diese numerischen Aussagen meistens unabgeschirmten Hauswänden und sind deshalb agrarmeteorologisch minder brauchbar. In Tab. 4 ist angegeben, welche Globalstrahlungssummen unter dem Kronendach auflaufen.

Dazu waren einige Annahmen nötig:

Für die Periode bis 31. März wurde kein dezimierender Laubeinfluß angenommen, für die Zeit der ersten Aprilhälfte keine oder halbe Belaubung (gemäß den Angaben der phänologischen Beobachter), für die 2. Aprilhälfte halbe bzw. volle Belaubung, für Mai stets volle Belaubung.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Als Reduktionsfaktor diente für halbe Belaubung: das Mittel zwischen Freilandwerten und 10% dieses Wertes. Für die horizontale Fläche unter der Krone wurde für halbe Belaubung das Mittel zwischen Freilandwert und Vollbelaubungswert, nämlich 48%, eingesetzt.

Tabelle 4:

**Globalstrahlungssummen der Periode 1965 bis 1970, gezählt vom 1. März bis zum jeweiligen Tag der Kirschfliegen-Erstflüge im mittleren Marchfeld (Stationen Fuchsenbigl, Obersiebenbrunn). Einheiten: cal/cm²**

| Jahr (Frühjahr) | Freiland (horizontal) | Standort in Fuchsenbigl (unter Kirschbaumkrone, horizontal) |
|---|---|---|
| 1965 | 30.464 | 18.886 |
| 1966 | 28.641 | 18.659 |
| 1967 | 32.534 | 20.814 |
| 1968 | 30.940 | 20.277 |
| 1969 | 28.263 | 19.465 |
| 1970 | 31.099 | 20.906 |
| Mittel 1965 bis 1970 | 30.623 | 19.834 |

Abb. 10 zeigt überdies den Verlauf des Erreichens der in Tab. 4 für Freiland ausgewiesenen Globalstrahlungseffektivsummen. Aus Abb. 10 ist auch ersichtlich, innerhalb welcher Grenzen die Globalstrahlungssummen bis zum Erstflugtag der Kirschfliege pendelten. Dieser „range" beträgt nur etwa ±7·7% des 6jährigen Mittels. Für den Standort des Erdbodenthermometers beträgt die Schwankung von Jahr zu Jahr im Mittel nur noch zirka ±5·7%. Aus Abb. 7 läßt sich ein analoger Schwankungsbereich von zirka ±9% für die Bodentemperatursumme von 525° C ermitteln. Schließlich ist in Tab. 5 auch die Strahlungsbilanz-Effektivsumme für die einzelnen Jahre ausgewiesen. Als Standort wurde Freiland und ein Punkt neben dem Baumstamm, 0·5 m über dem Boden gewählt.

Tabelle 5:

**Strahlungsbilanzsummen in Fuchsenbigl vom 1. März bis zum Kirschfliegen-Erstflugdatum der Jahre 1965 bis 1970. Einheiten: cal/cm².**

| Jahr | Freiland | unter Krone | Standort neben Baumstamm, 0·5 m über Rasen (südseitig) |
|---|---|---|---|
| 1965 | 13.495 | 5.268 | 9.028 |
| 1966 | 14.616 | 4.841 | 9.217 |
| 1967 | 11.429 | 3.893 | 6.728 |
| 1968 | 11.949 | 4.304 | 7.762 |
| 1969 | 10.444 | 4.097 | 5.220 |
| 1970 | 10.569 | 3.683 | 6.398 |
| Mittel 1965—1970 | 12.083 | 4.348 | 7.392 |

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

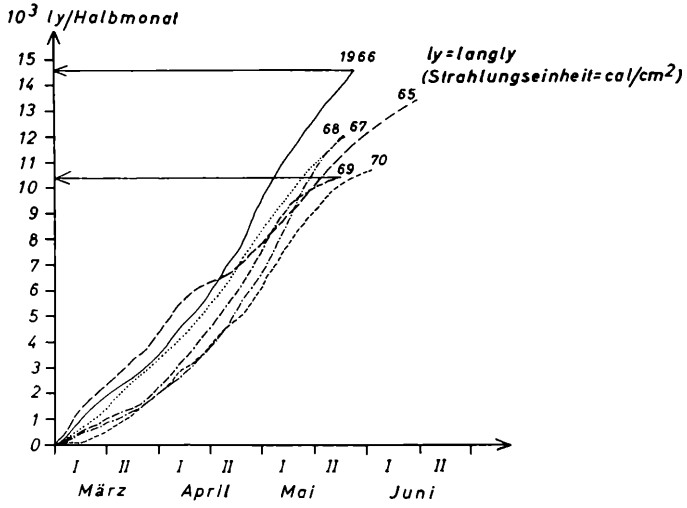



Abb. 10: Globalstrahlungssumme in Fuchsenbigl (1. 3. bis Tag des 1. Fluges der Kirschfliege) (1965—1970), LY.

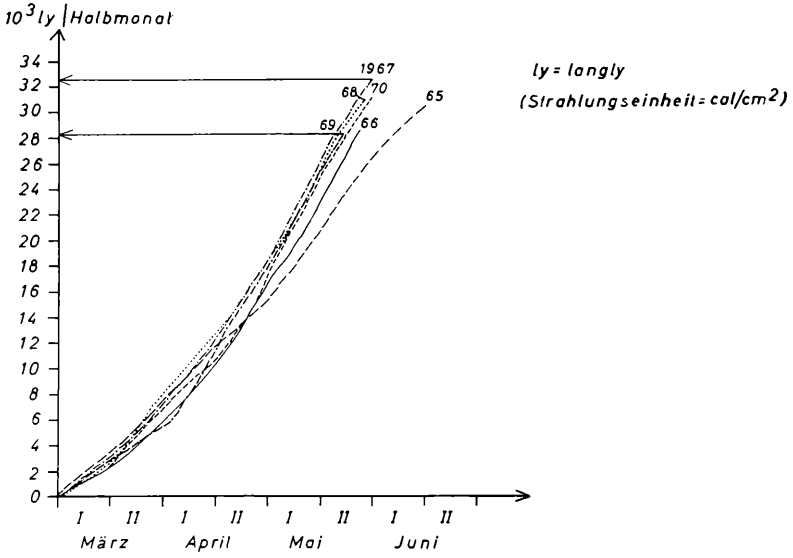



Abb. 11: Strahlungsbilanzsumme in Fuchsenbigl (1. 3. bis Tag des Erstfluges der Kirschfliege, 1965—1970, (LY).

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die Berechnungsgrundlage waren die aus Abb. 8, 9 gewonnenen Relativwerte der Bilanzverhältnisse für den Standort unter der Baumkrone, unter Berücksichtigung der Belaubungsverhältnisse sowie die Messungen von Boltz (6), der am „Stamm" (0 m Distanz vom Baumstamm) einen gegenüber Freiland auf 45% verminderten Wert angibt. Die Unterschiede während der einzelnen Jahre sind in Abb. 11 dargestellt.

Für den Freiland-Mittelwert aller 6 Jahre ergibt sich eine (positive) Bilanzsumme von 12.083 ly, versehen mit einer etwa ±17% betragenden Schwankung um diesen Wert. Ähnlich liegt der Streubereich von Jahr zu Jahr bei den zwei anderen Standorten: um rund 13%.

Von den drei Elementen: Globalstrahlungssummen, Strahlungsbilanzsummen, Erdbodeneffektivtemperatursummen weist jedenfalls eindeutig die erstgenannte Größe die geringsten Schwankungen von Jahr zu Jahr auf, was ihre Brauchbarkeit für prognostische Zwecke unterstreicht*).

## IV. Zusammenfassung

Um Zusammenhang mit agrarmeteorologischen Untersuchungen über das Erstauftreten der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) in Österreich, können folgende Ergebnisse hervorgehoben werden.

1. Es konnten Zusammenhänge zwischen der Bodenbeschaffenheit, der Seehöhe und der Exponiertheit des Wohnortes der Kirschfliege und des Erstauftretens der Fliegen nachgewiesen werden.
2. Es war möglich, die Erstflugtermine kartographisch darzustellen und somit wesentliche Grundlagen für die Verwertung solcher Daten im praktischen Warndienst zu schaffen.
3. Untersuchungen über die Globalstrahlungs- und Strahlungsbilanzverhältnisse im Bereich von Kirschenbäumen wurden angestellt und deren Ergebnisse hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit bei der Lösung entwicklungsbiologischer Fragen dargestellt.

## Summary

Agrarmeteorological investigations carried out on the potency of the first flight of *Rhagoletis cerasi* in Austria showed the following results:

---

*) Es ist mir eine angenehme Pflicht, der Bundesanstalt für Pflanzenschutz meinen wärmsten Dank auszusprechen, die mich bei den Arbeiten an der Versuchsanlage Fuchsenbigl tatkräftig unterstützt hat und besonders Herrn Doz. Dr. K. Russ für seine überaus wertvollen Hinweise über die Entwicklung der Kirschfliege sowie für seine Bereitstellung einer Fahrgelegenheit. Ganz besonders danke ich auch noch Herrn Ing. O. Rupf von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, für die Anfertigung der graphischen Darstellungen.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

1. Relations between soil consistence, see-level, the location of habitats of cherry fruit fly and the possibility of the first flight during the season could be found.
2. Cartographical representations of the first flight of the flies were made and could be used for practical forecasting.
3. Investigations carried out on „global-radiation" and „radiation-bilances" in cherry fruit orchards showed useful results solving problems on biology of cherry fruit fly in future.

## V. Literatur

(1) Russ, K.: Der derzeitige Stand des Kirschenanbaues und der Kirschfliegenbekämpfung in Österreich. Bericht für OILB, Wädenswil 1970.

(2) Boller, E.: Auftreten der Kirschfliege *(Rhagoletis cerasi* L.) und Prognose mittels Bodentemperaturen im Jahre 1963. Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau 1964, pp. 53—58.

(3) Müller, W.: Une prévision agrométéorologique appliquée au Carpocapsa pomonella. In: Cahiers de l'Association Française de Biométéorologie. Dec. 1969, pp. 25—33.

(4) Steinhauser, F.: Über die Abhängigkeit der Sonnen- und Himmelsstrahlung von der Höhe in den Ostalpen. Ann. d. Met. 1951, p. 109.

(5) Kondratyev, K. Y.: Radiation in the Atmosphere. Int. Geophys. Ser. Vol. **12**, 1969, pp. 349—355.

(6) Boltz, H. M.: Der Einfluß der infraroten Gegenstrahlung auf das Mikroklima. Abh. d. Met. Hydr. Dienstes der DDR.

---

Der II. Internationale Kongreß für Pflanzenpathologie findet vom 5. bis 12. September 1973 unter dem Ehrenschutz der Internationalen Gesellschaft für Pflanzenpathologie an der Universität von Minnesota, Minneapolis, Minnesota, USA, statt.

Vorankündigungen über den Kongreß werden Ende 1970 ausgesandt und Einladungen für die Teilnehmer erscheinen Anfang 1971.

Die Amerikanische Phytopathologische Gesellschaft hat die Verantwortung für die Organisation des Kongresses übernommen. Der Vorsitzende des Organisationskomitees ist Professor J. E. Mitchell, Department of Plant Pathology, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706, USA.

---

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

# Referate

Haldenwanger (Hans H. M.): **Biologische Zerstörung der makromolekularen Werkstoffe. Chemie, Physik und Technologie der Kunststoffe in Einzeldarstellungen.** Herausgegeben von K. A. Wolf. Band 15. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1970. 283 Seiten. Gebunden DM 58·—.

Wie die modernen synthetischen Materialien, so bestehen auch die natürlichen organischen Werkstoffe in ihren wesentlichen Komponenten aus makromolekularen Substanzen. Unterschiede in der Zusammensetzung und im chemischen Aufbau bestimmen die Widerstandsfähigkeit gegen Angriffe tierischer und pflanzlicher Organismen. Während die Angriffe der Mikroorganismen nahezu ausschließlich auf chemischem Weg erfolgen, verursachen höhere Organismen vorwiegend mechanische Schäden.

In vier Abschnitten des Buches, die den wichtigsten Schädlingsgruppen — Mikroorganismen, hydrobiologische Schädlinge, Insekten und Wirbeltiere — gewidmet sind, werden jeweils in einzelnen Kapiteln die Beständigkeit der organischen Werkstoffe, Prüfmethoden mit Schadorganismen und Schutzmaßnahmen behandelt. Besonders breiten Raum nimmt naturgemäß die Besprechung der Beständigkeit makromolekularer Werkstoffe gegenüber mikrobiellen Angriffen ein. Die Fähigkeit der Mikroorganismen sich die verschiedensten Substanzen zur Energiegewinnung nutzbar zu machen, bedingt, daß auch synthetische Stoffe direkt enzymatisch oder indirekt durch Stoffwechselprodukte angegriffen oder beschädigt werden können.

Einer einleitenden kurzen Charakterisierung der Bakterien und Pilze folgt die Erörterung der Beständigkeit synthetischer Substanzen. Die chemische Natur derselben bedingt ihre Verwertbarkeit und ihre Widerstandsfähigkeit. Sehr ausführlich werden die Prüfmethoden mit Mikroorganismen für Werkstoffe behandelt. Dem interessierten Leser wird die Möglichkeit geboten verschiedene Methoden zu beurteilen und miteinander zu vergleichen. Auf Grund der zahlreichen Literaturhinweise wird es nicht schwer fallen, sich einen umfassenden Überblick über dieses Sachgebiet zu verschaffen.

Prüfmethoden und Prüfbedingungen für verschiedene Werkstoffgruppen werden einzeln besprochen und verschiedene Normen und Standardmethoden beschrieben. Spezifische Prüforganismen und deren Kulturmethoden werden angeführt. Das Ziel intensiver Untersuchungen auf diesem Gebiet sind standardisierte Laboratoriumsmethoden, welche durch Schaffung definierter Umweltbedingungen eine Beurteilung nach einer Bewertungsskala ermöglichen. Die Besprechung bakterizider und fungizider Mittel für verschiedene Werkstoffgruppen beschließt den ersten und umfassendsten Teil des Buches, der die mikrobielle Zerstörung behandelt.

Im Anschluß daran werden die hydrobiologischen Schädlinge organischer Werkstoffe besprochen. Kurz wird auf die allgemeinen Lebensbedingungen und auf das Vorkommen der Bakterien und holzabbauenden Pilze im Meer hingewiesen. Von den Mollusken oder Weichtieren, zu denen offenbar irrtümlich auch die Seeigel gezählt werden, sind vor allem die holzzerstörenden Bohrmuscheln mariner Gewässer von Be-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

deutung. Unter den Krebstieren gibt es nur wenige Ordnungen mit echten Schadorganismen, von denen jedoch einzelne als bohrende Schädlinge beträchtlichen Schaden anrichten können.

Auf die Erörterung der Beständigkeit der organischen Werkstoffe gegen hydrobiologische Angriffe folgt eine Besprechung der Prüfmethoden mit Meeresorganismen und die Erwähnung möglicher Schutzmaßnahmen.

Breiten Raum nimmt auch die Besprechung der schädigenden Insekten ein. In erster Linie handelt es sich dabei um Holzschädlinge. Gegliedert nach Tieren mit vollkommener und unvollkommener Verwandlung werden einzelne Insektengruppen besprochen, die Schadensbilder der Organismen skizziert, und es wird kurz auf deren Lebensgewohnheiten und den dabei angerichteten Schaden eingegangen. Soweit bekannt, werden Beispiele angeführt, wie und in welchem Ausmaß Synthesefasern und Kunststoffe von einigen Insektenarten, welche als Schädlinge in Frage kommen, beschädigt werden. Da meist keine Aufnahme der Werkstoffe als Nahrung erfolgt, sind die Schäden weniger stoffspezifisch als bei Mikroorganismen. Bei der genauen Beschreibung der Prüfverfahren und -methoden wird den Termiten und dem Hausbockkäfer besondere Beachtung geschenkt. Schutzmaßnahmen gegen Angriffe von Insekten sind vor allem bei Holz und bei Erzeugnissen aus Naturprodukten erforderlich. Als Abschluß dieses Kapitels werden die heute zum Werkstoffschutz am meisten verwendeten insektiziden Mittel und deren Anwendungsmöglichkeiten bei bestimmten Materialien besprochen.

Von den Wirbeltieren verdienen als Schadorganismen nur die Nagetiere, vor allem Ratten und Mäuse, Beachtung. Die durch deren Tätigkeit auftretenden Schäden werden charakterisiert, Prüfmethoden mit Nagetieren erwähnt und Gifte und Abschreckungsmittel kurz erläutert.

Der durch viele ausführliche Tabellen ergänzte Text verweist auf zahlreiche Literaturangaben.

In dem umfangreichen Tabellenanhang des Buches wird neben zahlreichen bakteriziden und fungiziden Mitteln auch die Beständigkeit vieler Verbindungen gegen Pilze angeführt. Rezepte für Kulturmedien und Normen für die Prüfung des biologischen Verhaltens organischer Werkstoffe können als wertvolle Arbeitshilfe dienen. Ein Register der lateinischen Namen der erwähnten Schadorganismen dient, wie auch andere Tabellen, gleichzeitig als Teil des Sachregisters. Eine kurze Übersicht der Systematik der tierischen Schädlinge und ein Verzeichnis der deutschen und englischen Trivialnamen der im Buch erwähnten tierischen Schädlinge können die Orientierung wesentlich erleichtern. Es folgen ein Register der Insektengifte und insektenabschreckenden Stoffe, ein Verzeichnis der Kurzbezeichnungen einiger Biozide, sowie der Rodentizide und Nagetier-Repellents.

Ein Literaturverzeichnis und ein die Tabellen ergänzendes Sachverzeichnis schließen dieses Buch ab. Es informiert in geschlossener Form über ein sehr vielseitiges und komplexes Sachgebiet, das zwischen verschiedenen Einzelwissenschaften, wie Botanik, Zoologie, Chemie, Physik, Toxikologie und Technologie, liegt. Man erfährt welch vielfältigen Angriffen durch pflanzliche und tierische Organismen die organischen Werkstoffe ausgesetzt sind und welch intensiver Arbeit und Forschung es bedarf, um geeignete Maßnahmen und Mittel zum Schutz derselben zu finden. Der Verfasser hat es verstanden die zahlreichen Veröffentlichungen und das bisher erarbeitete Wissen auf diesem Gebiet in geschlossener und übersichtlicher Form zusammenfassend darzustellen.

G. Nieder

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Burges (A.): **Micro-Organisms in the Soil. (Die Mikroorganismen im Boden.)** Hutchinson University Library, Verlag Hutchinson & Co., London 1967, 188 Seiten, geheftet ö.S 40'—, gebunden ö.S 95'—.

Obwohl das Schwergewicht in diesem Buch mehr auf ökologische Probleme dieses Wissenszweiges gelegt wurde, gibt es einen generellen Überblick über die Verteilung und Aktivität der in der Erde lebenden Bakterien, Aktinomyceten, Pilze und Nematoden. Eine Einführung über Boden und Bodenstruktur leitet über zu einer Abhandlung über Bodenorganismen, weiters zur Beschreibung von Untersuchungsmethoden zur Bestimmung der Population im Boden und einem Kapitel über die Form der Bodenorganismen. Ein weiter Raum ist der Ökologie der Mikroorganismen und ihrer Verteilung im Boden gewidmet. Anhand einiger Beispiele wird auch der Stoffkreislauf geschildert, sowie der Einfluß des Menschen auf die Bodenorganismen besprochen. Den Abschluß bildet ein Kapitel, dessen Titel „Der Boden als ein System in dynamischem Equilibrium" diesen überaus komplexen Problemkreis charakterisiert.

Die Tatsache, daß dieses Büchlein seit seinem ersten Erscheinen 1958 zweimal neu gedruckt wurde, beweist nicht nur seine Beliebtheit, sondern auch, daß es dem Autor gelungen ist, aus diesem umfangreichen Gebiet eine Auswahl zu treffen, die eine abgerundete Darstellung ermöglichte, die sich bestens als Einführung in dieses Gebiet bewährt.

W. Wittmann

**Atlas der Krankheiten und Schädlinge der Hülsenfrüchte.** Staatlicher Landwirtschaftsverlag, Prag, in Zusammenarbeit mit VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin. 1969, 169 Seiten, M 32'—.

Unter dem Titel „Krankheiten und Schädlinge der Hülsenfrüchte" erschien ein weiterer eindrucksvoller 166 Seiten umfassender Band der Gesamtreihe „Atlas der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen", VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, die seit 1956 herausgegeben wird. Verfasser des die Virosen, Bakteriosen und Mykosen behandelnden Teiles ist Ing. F. Brückner, CSC, Getreideforschungsinstitut Kromeriz, den die tierischen Schädlinge behandelnden Teil bearbeitete Ing. F. Kodys, vom Zentralforschungsinstitut für Pflanzenproduktion Prag-Ruzyne.

Als Ergebnis 4jähriger Arbeit werden mehr als 60 Schädigungen an Hülsenfrüchten samt ihren Erregern präsentiert. Insgesamt sind in diesem Band 82 Arten abgebildet, wovon auch die weniger häufig auftretenden Schädlinge sowie Erstfunde mit Fundort und Datum belegt sind. Die Auswahl des dargestellten Materials erfolgte nach Mustern aus einem vorhandenen Weltsortiment von Hülsenfrüchten, das als Herbariummaterial vorlag, sowie aus lebendem Material aus der CSSR. Ganzseitige ausführliche vom Akad. Maler J. Sokoup sehr künstlerisch ausgestaltete Bildtafeln machen diesen Atlas bemerkenswert. Die außer dem Gesamterkrankungsbild mit großer Genauigkeit dargestellten Einzelstadien diverser Pilzparasiten zum Beispiel, können wertvolle Hilfe beim Bestimmen von Pilzkrankheiten bieten, auch wenn kein Bestimmungsschlüssel für derartige Erkrankungen gerade zur Hand sein sollte. Auch die Wiedergabe der tierischen Schädlinge erscheint sowohl in den Details als auch in der Farbgebung zufriedenstellend.

Die Bildseiten ergänzen kurz abgefaßte Texte in Deutsch, Russisch und Tschechisch, die die wichtigsten entomologischen, ökologischen und diagnostischen Daten enthalten, jedoch keine Angaben über Schädlings-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

bekämpfung. Alles in allem ist auch dieser neu erschienene repräsentative Band durch seinen anschaulichen und umfangreichen Inhalt eine weitere wertvolle Ergänzung zur wissenschaftlichen Fachliteratur.

E. Löffler

Stary (P.): **Biology of aphid parasites** *(Hymenoptera: Aphidiidae)* **with respect to integrated control. (Biologie der Blattlausparasiten** *[Hymenoptera: Aphidiidae]* **im Hinblick auf die integrierte Blattlausbekämpfung.)** Series entomologica **Vol. 6,** Editor E. Schimitschek, Verlag Dr. W. Junk, Den Haag, 1970, VIII + 641 Seiten, 50 Fotos, 278 Abbildungen, Holl. Gulden 130·—.

Dieses sehr umfangreiche Buch befaßt sich mit der interessanten, wirtschaftlich bedeutenden Gruppe, den Blattlauszehrwespen, *Aphidiiden;* es wurde von einem erstklassigen Spezialisten auf diesem Gebiet verfaßt. Kapitel I ist einer ausführlichen und aufschlußreichen Einleitung gewidmet, Kapitel II enthält das Wesentliche über Fang- und Zuchtmethoden, Aufbewahrung der gesammelten Objekte, Praeparation und Determination. Im Kapitel III wird die Morphologie und Anatomie der Imagines und der Jugendstadien der *Aphidiiden* behandelt. Kapitel IV bringt das Verzeichnis der Gattungen und Untergattungen dieser Insektengruppe bezogen auf die ganze Welt. Im Kapitel V finden sich reichliche und gut illustrierte Bestimmungstabellen zu den Gattungen und Untergattungen der Blattlauszehrwespen, die eine genaue Bestimmung jeder Blattlausparasitengattung ermöglichen. In dem sehr umfangreichen Kapitel VI werden Bionomie und Entwicklungsgeschichte untersucht; Evolution der Parasiten, ihr Verhalten, die Lebensdauer und Nahrung der Adulten, Kopulation, Zahlenverhältnis der Geschlechter, Eiablagen und anderes mehr. Weiters wird in diesem Abschnitt auch auf die natürlichen Feinde der Parasiten eingegangen, auf die gegenseitige Beeinflussung von Wirt und Parasit. Kapitel VII beschäftigt sich mit der Phylogenie der *Aphidiiden,* Kapitel VIII ist der Verbreitung der Blattlausparasiten in der ganzen Welt gewidmet. Im Kapitel IX wird eine ausgedehnte, instruktive Übersicht der parasitären Herde in verschiedenen Gebieten unserer Erde, besonders in Mittel- und Südeuropa, ferner im Kaukasus, in Mittelasien und Kuba gegeben, damit sind im wesentlichen alle klimatischen Gebiete und die hauptsächlichen floristischen Zonen vertreten. Im Kapitel X werden Faktoren behandelt, die für den Massenwechsel von Wirts- und Parasitenpopulationen maßgebend sind. Kapitel XI ist der biologischen Bekämpfung gewidmet; es wird eine Übersicht aller für die Blattlausparasiten in Anwendung kommenden Methoden gegeben. Kapitel XII behandelt die integrierte Blattlausbekämpfung. Die Grundlage bildet die natürliche Regelung des Schädlings durch Parasiten; die Auswirkungen werden durch kulturtechnische, chemische oder physikalische Maßnahmen ergänzt. In einem Anhang wird eine Übersicht über die integrierten Schädlingsbekämpfungsmethoden in einzelnen Ländern, Biotypen, angeführt. Das kurze Schlußkapitel befaßt sich mit der multilateralen Blattlausbekämpfung, die eine ideale Bekämpfungsform darstellt und eine Originalauffassung des Verfassers ist; sie unterstreicht die Vielseitigkeit der Voraussetzungen und Möglichkeiten zur Blattlausbekämpfung. Dieses sehr interessant abgefaßte Buch kann jedem Entomologen, vor allem dem Blattlausspezialisten und jedem an der angewandten Entomologie Interessierten, bestens empfohlen werden.

H. Böhm

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Matz (S. A.): **Cereal Science. (Getreidewirtschaft.)** The Avi Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut, USA, 241 Seiten, 1969, 14 Dollar.

Wie dem Vorwort zu entnehmen ist, ergab sich wegen der vielen Neuerungen und Fortschritte die Notwendigkeit, die ersten acht Kapitel des im Jahre 1959 erschienenen Buches „The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed" („Chemie und Technologie des Getreides als Nahrungs- und Futtermittel") neu zu bearbeiten und neu aufzulegen; diesem Wunsche wurde mit dem vorliegenden Buche Genüge getan. Alle Kapitel sind vollkommen überarbeitet und dem gegenwärtigen Wissensstand angepaßt. Folgende Getreidearten werden behandelt: Weizen, Mais, Hafer, Gerste, Roggen, Sorghum *(Sorghum vulgare)*, Reis *(Oryza sativa)*, Milocorn *(Echinochloa* sp., *Panicum* sp.), Wildreis (Wasserreis, Indianerreis — *Zizania aquatica)*, Grannenhirse (Indianisches Reisgras — *Oryzopsis hymenoides)* und das Hiobs-Tränengras (Adlay — *Coix lacryma-jobi)*.

Da die Bezeichnung des Buches „Cereal Science" zwar umfassend gehalten ist, letztlich aber konkrete Vorstellungen über den tatsächlichen Inhalt nicht unbedingt zuläßt, sei an Hand der behandelten Kapitel unter dem Abschnitt „Weizen" die Problemstellung und die Thematik vorgestellt: Historische Gesichtspunkte der Weizenproduktion (Abstammung, Evolution), Botanik (Struktur des Weizenkornes, Keimung und Wachstum, chemische Zusammensetzung und chemische Veränderungen während der Kornentwicklung), Klassifizierung des Weizens (Spezies, Hybridweizen, Methoden zur Unterscheidung von Weizensorten), Produktionsstatistiken (Besonderheit des Weizens im Weltanbau, Weltweizenproduktion, Weizenproduktion in den Vereinigten Staaten), Produktionsmethoden (Weizenkultur, amerikanische Handelsklassen des Weizens: Hard Red Winterweizen, Hard Red Sommerweizen, Durumweizen, Soft Red Winterweizen, Weißweizen), Weizenernte (Erntezeitpunkt in den verschiedenen Erdteilen und Ländern, Erntemethoden), Reinigung, Lagerung, Düngung des Weizens in den USA (Düngung für die Produktion von Mahlweizen, von Futterweizen und für die industrielle Verwertung), Bedeutung des Weizens für die Wirtschaft der USA, chemische Zusammensetzung des Weizens, Methoden der Qualitätsprüfung (physikalische und chemische Testmethoden, Sortendifferenzierung auf Grund der Kleberqualität, Qualitätsprüfungsmethoden für Mahlweizen, Bibliographie.

An Hand dieser kurzen Inhaltsangabe wolle in übersichtlicher Weise entnommen werden, in welchem umfangreichen Rahmen diese Darstellung gehalten ist. In ähnlicher Ausführlichkeit sind alle weiteren Getreidearten besprochen. Für den Phytopathologen ist darüber hinaus noch hervorzuheben, daß bei einzelnen Getreidearten auch Pflanzenschutzaspekte (Krankheiten, Schädlinge, Fruchtfolge) kurz behandelt sind. Über 50 Tabellen und etwa ebensoviele Abbildungen ergänzen den Textteil.

B. Zwatz

Dade (H. A.) und Gunell (J.): **Class Work with Fungi — Notes for Teachers. (Das Arbeiten mit Pilzen im Unterricht — Anmerkungen für Lehrer.)** Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 2. Auflage 1969. 64 Seiten, 94 Abbildungen. £ 0/10/0.

Wie der Titel besagt, wurde dieses Büchlein speziell für Unterrichtszwecke geschaffen. Nicht zu wörtlich darf man jedoch den Untertitel „Anmerkungen für Lehrer" nehmen, da man sonst annehmen müßte, es bedarf noch einer weiteren Interpretation durch den Lehrer, um den Inhalt den Studenten weiterzuvermitteln. Durch seinen klaren Aufbau, die Auswahl charakteristischer und interessanter Vertreter der Familien

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

und Gattungen, und vor allem wegen der äußerst instruktiven Abbildungen ist es besonders für Studenten als Unterlage für mykologische Übungen bestens geeignet. Es beschreibt die Herstellung mikroskopischer Präparate und Pilzkulturen sowie das Vorbereiten von Versuchen und stellt eine Verbesserung und Erweiterung der 1966 erschienenen ersten Auflage dar.

Trotz des kleinen Rahmens verdient dieses Buch größte Beachtung.

W. Wittmann

Heddergott (H.): **Taschenbuch des Pflanzenarztes 1970.** (Der aktuelle Helfer zur Erkennung und Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen an Kulturpflanzen und Vorräten sowie zur Ausschaltung von Unkräutern.) 19. Auflage, Landwirtschaftsverlag GmbH, Hiltrup bei Münster (Westfalen).

Das von dem bekannten Fachmann Prof. Dr. rer. nat. Hermann Heddergott, leitender Landwirtschaftsdirektor in Münster (Westfalen), herausgegebene Taschenbuch, liegt in vollständig überarbeiteter Form, in zwölf Abschnitte gegliedert, vor. Dementsprechend ist auch den neuesten Entwicklungen — Höchstmengenverordnung und Pflanzenschutzgesetz — ausführlich Rechnung getragen.

Den größten Umfang nimmt naheliegenderweise der Abschnitt „Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung" ein. Durch die Gliederung „W i e zeigt sich der Schaden?", „W e r verursacht den Schaden?" und „W i e verhindert man den Schaden?", ist für die Möglichkeit einer raschen Information Gewähr gegeben. Da dieser Abschnitt mehr beinhaltet als durch den Titel zu entnehmen ist, seien die einzelnen Kapitel aufgeführt: Ackerbau (Getreide, Hackfrüchte, Handelsgewächse, Futterpflanzen, Grünland), Gemüsebau, Obstbau, Weinbau, Blumen- und Zierpflanzenbau, Baumschule, Forst, Vorräte, Textilien und Holz. Der Unkrautbekämpfung wurde ein eigener Abschnitt gewidmet, wobei etwa der vorstehend angeführten Einteilung gefolgt wurde.

Das 440 Seiten umfassende Taschenbuch mit anschließendem Kalendarium mit Angabe von Bekämpfungsterminen, enthält eine erstaunliche Fülle von Wissens-, Merk- und Nachschlagstoff sowie umfangreiches Adressenmaterial in bemerkenswerter und interessanter Aufmachung. Eine weitere selektive Besprechung würde daher wegen der Vielfalt des Gebotenen schwer fallen. Daher: Kaufen, lesen und immer wieder nachschlagen! Der österreichische Benützer wird insbesondere in bezug auf die Bezeichnung der Pflanzenschutzmittel nicht volle Übereinstimmung mit den österreichischen Gegebenheiten vorfinden.

B. Zwatz

Mishra (A. B.), Singh (S. R.) & Sharma (S. M.): **Studies on losses in wheat yield due tu artificial epidemic of black rust of wheat at different stages of growth. (Untersuchungen über Ertragsverluste an Weizen durch Schwarzrost nach künstlicher Infektion in verschiedenen Entwicklungsstadien.)** PANS, Pest Articles and New Summeries, Ministry of Overseas Development, London, **15,** 1969, 232—234.

Die Untersuchungen wurden an der Wheat Research Station, Powarkheda, Hoshangabad, M. P., India, durchgeführt. In der Einleitung wird hervorgehoben, daß der für die menschliche Ernährung überaus bedeutsame Weizen auf Grund des Befalles durch eine Reihe von Krankheiten, insbesondere durch Schwarzrost *(Puccinia graminis tritici)* sehr niedere Erträge bringt. Die Beobachtung, daß Infektionen durch Schwarzrost in verschiedenen Entwicklungsstadien verschieden hohe Ertrags-

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

verluste verursachen, war der Anlaß für die experimentelle Untersuchung dieser Zusammenhänge unter künstlichen Infektionsbedingungen im Freiland.

Für die Untersuchung dieser Frage wurden 8 Weizensorten in split-plot-Anordnung mit 4 Wiederholungen in Zeitstufen angebaut. Die Infektionen erfolgten in den Stadien „Ährenschieben, Blüte" sowie „Milchreife" mit einem Gemisch von 10 Rassen (15, 15 C, 17, 21, 21 A, 24, 34, 40, 42 B und 117). Dabei wurden im jeweiligen Entwicklungsstadium sowohl infizierte Keimpflanzen in den Parzellen abgestellt, als auch eine Spritzung mit einer Sporensuspension vorgenommen. Als Bezugspunkte wurden die Halmlänge zur Zeit der Infektion, der prozentuelle Befall, das 500-Korngewicht, das Volumsgewicht sowie der Flächenertrag und der Proteingehalt der Körner herangezogen.

Dabei wurde festgestellt, daß die Halmlänge auf die Infektion ohne Belang ist. Hingegen wurde der Nachweis geführt, daß sich der Weizen zur Zeit der Milchreife am anfälligsten erweist, während er früheren Infektionen deutlichen Widerstand zu leisten vermag. Dasselbe gilt für die Auswirkungen auf das 500-Korngewicht; zum Beispiel sank das 500-Korngewicht bei vier anfälligen Sorten nach Infektion im Milchreifestadium um etwa 50%, nach Infektion zur Blüte um etwa 35% und nach Infektion zum Ähren schieben nur um etwa 20 bis 25%. Hingegen war der relative und absolute Unterschied bei den resistenten Sorten sehr gering. Nahezu dasselbe gilt für das Volumsgewicht, den Flächenertrag und den Proteingehalt der Körner. Alle Ergebnisse sind in 4 sehr übersichtlichen Tabellen aufgegliedert. B. Zwatz

Slope (D. B.), Humphries (E. C.) and Etheridge (J.): **Effect of CCC on Eyespot (Cercosporella herpotrichoides) of Winter Wheat. (Wirkung von CCC auf die Halmbruchkrankheit [Cerc. herpotrichoides] an Winterweizen.** Plant Pathology, **18,** 1969, 182—185.

Die in der Fachliteratur über die Wirkung von CCC zum Ausdruck gelangenden Meinungsverschiedenheiten, wonach nämlich die halmverfestigende Wirkung von CCC darauf beruhe, daß einerseits das Befallsausmaß der Halmbruchkrankheit gesenkt oder aber andererseits einfach nur die Halmlänge verkürzt und die Halmwandstärke erhöht werde, war der Anlaß für weitere Versuche. Dabei wurde in über drei Jahre währenden Versuchen gefunden, daß sowohl im Herbst als auch im frühen oder späten Frühjahr erfolgte Behandlungen mit CCC keine nennenswerte Herabsetzung des potentiellen Befalles oder der Befallsstärke zur Folge hatten. Da in den mit CCC behandelten Parzellen jedoch die Lagerung in hohem Maße verhindert werden konnte, neigt man zur Ansicht, daß dies allein auf gewebemorphologische Veränderungen, nämlich auf Zunahme der Halmwandstärke und Verkürzung der Halmlänge zurückzuführen ist. Im Falle einer starken Lagerung in der unbehandelten Kontrolle wurde nach der Behandlung mit CCC eine Ertragserhöhung bis zu 25% erreicht. B. Zwatz

Allam (A. I.) und Sinclair (J. B.): **Degradation of DMOC (Vitavax) in Cotton Seedlings. (Abbau von DMOC (Vitavax) in Baumwollkeimlingen.)** Phytopathology, **59,** 1969, 1548—1549.

Vitavax (DMOC; 5,6-Dihydro-2-methyl-1,4-oxathiin-3-carboxanilide) ist ein systematisch wirksames Fungizid mit spezieller Selektionsfungitoxizität gegenüber Basidiomyceten. Es wird darauf hingewiesen, daß dieser Wirkstoff besonders gegenüber *Rhizoctonia solani* Kühn bei der Kultur von Baumwolle (Saatgut, Keimlinge) gute Wirksamkeit entfaltet

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

und über die Bestimmung und Identifikation von Vitavax in 5 bzw. 10 Tage alten Baumwollkeimlingen (nach Behandlung des Saatgutes) mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie berichtet. Genaue Extraktions-, Präparations- und Untersuchungsanleitungen werden gegeben.

Durch die chromatographischen Untersuchungen wurde festgestellt, daß DMOC nach 10 Tagen in der Pflanze bereits zu einem großen Teil in analoge und nicht näher identifizierte Abbauprodukte umgewandelt ist. Da aber auch nach dieser Periode noch fungitoxische Wirkungen an Baumwollkeimlingen nach DMOC-Behandlung nachgewiesen werden kann, wird angenommen, daß auch die Metaboliten fungizide Eigenschaften aufweisen. Es wird darauf hingewiesen, daß dieselben Befunde auch an Weizen- und Gerstenkeimlingen gemacht wurden.

B. Zwatz

Jenkins (J. E. E.) and Morgan (W.): **The Effect of Septoria Diseases on the Yield of Winter Wheat. (Auswirkungen von Septoria-Krankheiten auf den Winterweizenertrag.)** Plant Pathology, **18,** 1969, 152—156.

Im Jahre 1959 wurden von Moore in England die Pilze *Septoria nodorum* und *Septoria tritici* nachgewiesen und als nicht sehr bedeutsam eingestuft. Die nun durchgeführten Untersuchungen hingegen bestätigten beide Pilze als wichtige Krankheitserreger, weil sie in der Lage sind, die Weizenerträge in hohem Maße zu senken.

Eine zehntägige Spritzfolge mit einem Zinebpräparat ab Abschluß der Bestockung bis zur Reife bewirkte einen Ertragszuwachs um 35% und eine deutliche Erhöhung des 1000-Korngewichtes (von 38·17 Gramm auf 49·53 Gramm). Eine Spritzung nach dem Ährenschieben und eine Wiederholung 10 Tage später mit demselben Präparat bewirkte zwar eine nicht so deutliche, jedoch auch eine signifikante Erhöhung von Ertrag und 1000-Korngewicht. Die jeweilige „Unbehandelte Kontrolle" wurde jeweils in derselben Reihenfolge mit reinem Wasser (Aufwandmenge wie bei der Fungizidspritzung, 450 Liter je Hektar) behandelt. B. Zwatz

Benada (J.): **Chlorotic Spots on Cereal Leaves as the Expression of Resistance against Powdery Mildew. (Punktförmige Chlorosen an Getreideblättern als Resistenzmerkmal für Mehltau.)** Phytopathologische Zeitschrift, **67,** 1970, 89—92.

Die häufigsten Symptome des Mehltaubefalles an Getreideblättern äußern sich in grünen Inseln sowie nekrotischen Flecken und punktförmigen Chlorosen. Die Bedingungen des Frühjahres 1969 erlaubten es, diese punktförmigen Clorosen in bezug auf Merkmale und Ursache zu untersuchen.

Dabei wurden jene punktförmigen Chlorosen untersucht, die auf den oberen Blättern von Pflanzen auftraten, während der untere Blattbereich Mehltaubefall aufwies. Nach Aufhellung und Färbung konnte an jedem dieser Punkte eine gekeimte Mehltaukonidie mit einem Appressorium nachgewiesen werden. Derartige chlorotische Blätter waren außerdem gekennzeichnet durch ein vermindertes Redoxpotential sowie einen gesenkten pH-Wert. An Weizen und Gerste waren etwa ähnliche Reaktionen festzustellen.

Es wird geschlossen, daß die beobachteten punktförmigen Chlorosen auf Mehltauinfektionen zurückzuführen sind, wobei allerdings die Infektion und folglich auch die Mycelbildung durch biochemische Interactionen unterbunden werden. Diese biochemischen Wechselbeziehungen kommen durch Ausscheidung phenolischer Verbindungen durch den Mehltaupilz einerseits und enzymatischer Verbindungen durch die Wirtspflanze anderseits zustande. B. Zwatz

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Stüben (M.): **Chemosterilantien.** Mitteilungen Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin, Dahlem, Heft 133, 1969, 3—84.

In dieser sehr umfangreichen Arbeit wird klar dargelegt, daß die Chemosterilisation theoretisch eine sehr ansprechende Art der Bekämpfung von Insekten darstellt und weitgehend spezifisch angewandt werden kann. Es ist möglich, in Verbindung mit einem gut wirksamen Lockstoff in Fallen mit begifteten Ködern oder begifteten Anflugflächen eine bestimmte Insektenart anzulocken, zu sterilisieren und ihre Vermehrung beachtlich einzuschränken. Besonders wurden Aziridinverbindungen, Tepa, Metepa, Thiotepa, Apholat und Tetramin für diesen Zweck getestet und zeigten in der Regel gute Wirkungen. Freilandversuche haben bisher nur selten einen befriedigenden Erfolg gebracht. Der Nachteil der angeführten Chemosterilantien besteht jedoch darin, daß sie auch für Warmblütler und Menschen giftig sind und bereits in sehr geringen Dosen auch bei diesen sterilisierend wirken. Die Suche nach wenigstens für Warmblütler unschädlichen Produkten wird weltweit fortgesetzt. Allgemein kann jedoch gesagt werden, daß der Weg der Chemosterilisation von Insekten zu ihrer Bekämpfung vielversprechend ist, aber noch viele Probleme vor ihrem wirksamen, praktischen Einsatz zu lösen sind. H. Böhm

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 277:** Möhn (E.): 6. L. *Cecidomyiidae (= Itonididae).* Seite 161—200, Textfig. 332—420 und Tafel IV. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller) Stuttgart 1969.

Besprechung der letzten vorausgegangenen Lieferung zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **39,** 1969, 24—25. Die vorliegende Lieferung setzt die larvalsystematische Bearbeitung mit der Subtribus *Baldratiina* fort und enthält die Artbeschreibung der Gattung *Baldratia* K i e f f e r. Die 22 Spezies dieser Gattung sind zu vier Verwandtsgruppen zusammengeschlossen, jedoch wird betont, daß die gesamte Gattung eine deutlich abgrenzbare monophyletische Einheit darstellt. Die Arten erzeugen ausnahmslos Vergallungen an Vertretern der Familie der Chenopodiaceen. Die Vergallungen sind relativ einfach. Einkammerige Stengelanschwellungen oder leicht bauchige Anschwellungen der Blätter (im medianen oder terminalen Teil der Blattspreite) werden erzeugt. Verpuppung in den Gallen, eine, seltener zwei Generationen jährlich. Die Verbreitung der Gattung reicht von Portugal bis nach Westchina und deckt sich weitgehend mit der Verbreitung der Chenopodiaceen innerhalb der paläarktischen Region. W. Faber

Zimmermann (W.): **Geschichte der Pflanze.** Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 2., neubearbeitete Auflage, 1969, 177 Seiten, 62 Abbildungen, DM 7'80.

Vorliegendes Büchlein befaßt sich mit der Geschichte der Pflanze, das heißt, mit der Entwicklung von den primitivsten, einzelligen pflanzlichen Organismen, den Blaualgen und Bakterien, bis zu den höchstentwickelten, den Angiospermen. Der Autor versucht die „phylogenetischen Wandlungen als einen realhistorischen Vorgang zu behandeln". Natürlich ist eine wirklichkeitstreue Beschreibung längst vergangener Vorgänge mit großen Schwierigkeiten verbunden und bedarf deshalb ausgefeilter Methoden, um einigermaßen glaubhaft zu erscheinen. Bei der Lösung stammesgeschichtlicher Zusammenhänge sind 2 Fragen von großer Wichtigkeit, die nach der Verwandtschaft, genauer gesagt nach

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

der relativen Verwandtschaft, und die nach der Abwandlungsrichtung. Je ähnlicher 2 Organismen, umso näher sind sie miteinander verwandt, das heißt, die Anzahl übereinstimmender Merkmale ist ein Gradmesser für die relative Verwandtschaft zweier Organismen. Bezüglich der Abwandlungsrichtungen stehen dem Autor 6 Urkunden beziehungsweise Methoden zur Verfügung. 1. Fossilien. 2. Vergleich von einer phylogenetisch umfassenderen Gruppe mit einer zugehörigen engeren Gruppe. 3. Vergleich des differenzierten und des undifferenzierten Merkmales. 4. Echte phylogenetische Korrelationen und Folgerungen aus bekannten phylogenetischen Ableitungen. 5. Das biogenetische Grundgesetz. 6. Modellversuche.

Anschließend an die Methodik gibt der Autor einen Überblick über den Entwicklungsweg bis zu den ersten Zellen. Der Weg vom völlig Unbelebten bis zum Entstehen einer Zelle war sicher länger und komplizierter als der Schritt von einer Zelle bis zu heutigen Organismen. Da dieser 2. Entwicklungsschritt neuesten Kenntnissen zur Folge schon über 3 Milliarden Jahre gedauert hat, muß die Urzeugung mindestens, nach Meinung des Verfassers, 7 bis 8 Milliarden Jahre zurückliegen. Da der Urzeugungsprozeß nicht wie früher angenommen plötzlich erfolgte, geht die Entwicklung über eine Reihe von Vorstufen des Lebens (Probiontenstufen) bis zum erstmaligen Auftreten einzelliger Organismen. Die ältesten Spuren pflanzlichen Lebens (und damit des Lebens überhaupt) wurden im südafrikanischen Hornstein entdeckt *(Archaeosphaeroides,* zirka 3·1 bis 3·2 Milliarden Jahre alt).

Die eigentliche Geschichte der Pflanze teilt der Autor in 10 Stufen. Die erste beinhaltet Einzeller und Fadenalgen ohne echten Zellkern und ohne Sexualität (Anukleobionten = Pronukleobionten). Diese Gruppe ist heute durch Blaualgen und Bakterien vertreten. Der phylogenetische Fortschritt der folgenden Entwicklungsstufe, die sich mit Einzellern (Flagellaten) mit echtem Zellkern und Sexualität befaßt, liegt im Erwerb mehrerer Organellen (Geißeln, Plastiden, Zellkern usw.). Auf der dritten Stufe wird bereits durch Zellverkettung ein einfacher Zellverband („Thallus") gebildet. Die Pilze dürften sich aus irgendwelchen Algen, zum Teil auch aus flagellatenähnlichen Vorfahren entwickelt haben. Tange und andere Algengruppen mit Generationswechsel sind Thema des nächsten Kapitels. Fossil ist diese Entwicklungsstufe durch die Thalassiophyten gekennzeichnet. Zu dem bereits vorher erwähnten Elementarprozeß der Zellverkettung treten noch Meristemdifferenzierung, Achsendrehung, Verschiebung der Kernphasen und Gewebedifferenzierung hinzu. Der Schritt aus dem flüssigen Lebensraum auf das feste Land deutet einen grundlegenden Wandel in der Lebensweise an. Physiologisch und morphologisch fordert er eine tiefgreifende Anpassung, vor allem der Sporengeneration. Es ist ein außerordentlicher Glücksfall, daß diese sogenannten Ur-Landpflanzen (Rhyniales) uns fossil überliefert wurden. Parallel zu den Rhyniales haben sich die Moose entwickelt. Der folgende Abschnitt befaßt sich ausführlich mit den Übergangsformen zu den „typischen Kormophyten". Fünf phylogenetische Elementarprozesse sind nach Meinung des Autors für den ganzen Reichtum der Kormophyten verantwortlich: Übergipfelung, Planation, Verwachsung, Reduktion und Einkrümmung. Im engen Zusammenhang damit ist auch die innere Anatomie abgewandelt worden (zum Beispiel Protostele, Polystele, Aktinostele usw.), während bei Stufe 5 und 6 noch Isosporie herrschte, treten bei der siebenten Stufe schon Mikro- und Megasporen auf (Gruppe der heterosporen Farngewächse). Die letzten drei Entwicklungsstufen zeichnen sich durch das Auftreten von Samen aus. Stufe 8 und 9 behandeln Gymnospermen mit Spermien- beziehungsweise Pollenschlauchbefruchtung. Als letzte

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Gruppe treten die höchstentwickelten Blütenpflanzen, die Angiospermen, auf. Charakteristisch für sie ist die Bildung eines Fruchtknotens.

Im Anschluß an den speziellen Teil berichtet der Autor über allgemeine Gesetzmäßigkeiten in der Geschichte der Pflanze. Darauf folgt eine Zusammenstellung von Definitionen und Erläuterungen von Begriffen. Vor einem ausführlichen Literaturverzeichnis werden die in vorliegendem Büchlein behandelten wichtigsten Gruppen in einem System zusammengefaßt. Den Abschluß bilden ein Autoren- und Sachwortverzeichnis

Das mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Büchlein gibt einen kurzen Überblick über die Entwicklung pflanzlichen Lebens und wird speziell bei Phylogenetikern, aber auch bei Taxonomen auf Interesse stoßen, auch wenn sie nicht ausschließlich der Meinung des Autors sind.

G. Tuisl

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 275:** Mannheims (B.): 15. *Tipulidae*, Seite 289—320, Textfig. 256—278. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller) Stuttgart 1968.

Besprechung der letzten vorausgegangenen Lieferung zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **37**, 1969, 31—32. Die vorliegende Lieferung setzt die Bearbeitung der Untergattung *Lunatipula* E d w. mit der (18.) *livida*-Gruppe fort. Diese umfaßt 29 Spezies und Subspezies, darunter sind nicht weniger als 10 Neubeschreibungen. Die Morphologie der Entwicklungsstadien dieser Gruppe legt den Gedanken nahe, die in ihr enthaltenen Arten aus dem Subgenus *Lunatipula* E d w. zu nehmen und in einem neu aufzustellenden Subgenus zu vereinen. Jedoch hält der Autor diesen Schritt wegen der Uneinheitlichkeit der gesamten Gruppe noch für verfrüht.

W. Faber

Domsch (K. H.) und Gams (W.): **Pilze aus Agrarböden.** Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1970, 222 Seiten mit 140 Abbildungen, DM 48·—.

Da die Zahl bodenbiologischer Arbeiten in den letzten Jahren im Vergleich zu bodenphysikalischen und bodenchemischen Untersuchungen deutlich zugenommen hat, ist auch das Interesse an der Mycocönose des Bodens gestiegen. Mit dem vorliegenden Büchlein wurde der Versuch unternommen, Daten zur Ökologie und Physiologie einer Auswahl von Pilzen zusammenzustellen, da bisher in zusammenfassenden Darstellungen der Bodenmikrobiologie von der Fülle der Informationen in der weitverbreiteten Literatur nur wenige Details aufschienen.

Es wurden nur Arten berücksichtigt, die aus nur 2 Ackerböden (sandiger Lehm) unter Weizen in Kiel und Kiel-Kitezberg isoliert wurden. Der Autor ist trotzdem der Meinung, daß damit ein hoher Anteil all der Arten erfaßt ist, die in Ackerböden der gemäßigten Zone regelmäßig vorkommen.

Die Artbestimmung fremder Autoren wurde für korrekt erklärt, wenngleich auch nicht selten diesbezüglich Zweifel auftauchten. Keine Erwähnung finden hingegen Angaben für Pilze, deren Artzugehörigkeit nicht deutlich feststellbar war.

Die Charakterisierung der einzelnen Arten wurde in die Hauptabschnitte Taxonomie, Ökologie und Physiologie gegliedert.

Zunächst wird kurz der gültige Name diskutiert, anschließend die wichtigsten Synonyme erwähnt. Bestimmungsschlüssel und morphologische Daten zur Artbestimmung fehlen. Die fast allen Arten beigegebenen Illustrationen können als Bestimmungshilfe herangezogen werden.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Die ökologischen Daten schließen Angaben über das Vorkommen, den Einfluß von Umweltfaktoren, das Überleben und mikrobielle Wechselbeziehungen ein.

Die physiologische Betrachtung umfaßt Reproduktion, Wachstum und Leistungen.

Nach einer kurzen Einleitung wird eine systematische Stellung der behandelten Gattungen nach der Einteilung von v. Arx „Pilzkunde" und Barron „The Genera of Hypomycetes from Soils" gebracht. Darauf folgt die Besprechung von über 200 Bodenpilzen in alphabetischer Reihenfolge. Das Buch endet mit einem überaus ausführlichen Literaturverzeichnis (1.600 Angaben!) und einem Index. G. Tuisl

Esau (K.): **Pflanzenanatomie**, ins Deutsche übertragen von Dr. rer. nat. Berthilde Eschrich und Prof. Dr. Walter Eschrich. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1969, 594 Seiten, 186 Abbildungen und 96 Tafeln, DM 78·—.

Das vorliegende Werk stellt eine Übersetzung der bereits 1965 erschienenen gleichnamigen 2. amerikanischen Auflage dar. In dem Vorwort zur 2. amerikanischen Auflage betont die Autorin, daß durch die starke Erweiterung der biologischen Forschung in den letzten 10 Jahren die Pflanzenanatomie wesentlich beeinflußt wurde. Es ist nach wie vor ein großes Ziel der Biologie, Grundzusammenhänge des Organischen zu erkennen und Struktur- und Entwicklungsprinzipien aufzuklären, die allen Organismen gemeinsam sind. Da das Gemeinsame dieser Prinzipien in dem molekularen Bereich zu suchen ist, wurde die biologische Forschung folglich auf den molekularen Bereich des Lebens gelenkt.

Die Grundkonzeption des Lehrbuches wurde auch in der 2. Auflage beibehalten. Die Überarbeitung beschränkte sich nicht nur auf neue Tatsachen. Einige Kapitel erforderten eine gründliche Überprüfung und manchmal eine Revision von Grundbegriffen und Bezeichnungen. So führte z. B. die elektronenoptische Untersuchung sowohl zu einer wesentlichen Erweiterung, als auch zu einer Richtigstellung der bisherigen Kenntnisse über den Protoplasten; auch die Darstellung des Zellwandwachstums wurde dadurch beeinflußt. Das Interesse verlagerte sich mehr auf die Beziehung zwischen Struktur und Funktion, was besonders aus dem Kapitel über die Apikalmeristeme hervorgeht. Durch das Eindringen der biologischen Forschung in den molekularen Bereich ist man der Klärung der Regulationsmechanismen von Wachstum, Differenzierung und Organisation der Pflanzen ein großes Stück näher gekommen. Trotz der Fülle der Daten, die die 2. Auflage beinhaltet, erhebt das Lehrbuch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die in größerer Anzahl und in viel mehr Sprachen als früher erscheinenden Originalarbeiten machen es schwierig, eine Auswahl zu treffen, die dem Rahmen des Werkes angemessen erscheint. Nach jedem Hauptabschnitt findet der Leser dennoch zahlreiche Literaturangaben, die zu intensiveren Studien anregen sollen.

Das Lehrbuch ist in 20 Kapitel gegliedert. Das erste erläutert die Entwicklung des Pflanzenkörpers und gibt einen Überblick über dessen inneren Aufbau. Die Zelle ist Thema des folgenden Abschnittes. Liefern doch die unterschiedlichen Strukturen und Funktionen der Zellen und die Vielfalt ihrer Gruppierung die charakteristischen Merkmale der Organe und Gewebe innerhalb des Organismus. In Kapitel 3 wird der Leser über Struktur, Eigenschaften und Entstehung der Zellwand informiert. Die folgenden 3 Kapitel berichten über Meristeme, embryonale Gewebe, die sich in erster Linie mit der Produktion neuer Zellen befassen. Das Vorhandensein von Meristemen unterscheidet die Pflanze

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

grundsätzlich vom Tier. Während bei Pflanzen ein Wachstum dauernd möglich ist, wird im Tierkörper die Zellvermehrung meistens eingestellt, wenn der Organismus ausgewachsen ist. Ausführlich werden Apikalmeristeme und das Cambium behandelt. Die Kapitel 7 bis 14 befassen sich mit den häufigsten Zell- und Gewebetypen von Samenpflanzen. Unter Epidermis versteht man im allgemeinen die äußerste Zellschicht des primären Pflanzenkörpers. Mit dem Ausdruck Parenchym bezeichnet man Gewebe aus lebenden Zellen mit variabler Gestalt und Funktion. Die einzelnen Parenchymzellen besitzen meist dünne Wände und polyedrische Form. Im Gegensatz dazu besteht das Collenchym aus mehr oder weniger gestreckten Zellen und dient hauptsächlich als Stützgewebe. Der Begriff Sclerenchym bezieht sich auf dickwandige, häufig verholzte Zellkomplexe, die hauptsächlich mechanische Funktion haben. Das Leitgewebesystem der Pflanze setzt sich aus dem Xylem, dem vor allem wasserleitenden Gewebe, und dem Phloem, dem stoffleitenden Gewebe, zusammen. Bei den Sekretionseinrichtungen unterscheiden wir externe, wie Trichome, Drüsen, Nektarien und Hydathoden, und interne, wie Sekretzellen und Milchröhren. Kapitel 14 befaßt sich schließlich mit dem Periderm, einem sekundären Abschlußgewebe, das die Epidermis ersetzt, wenn diese bei der Zunahme des Achsenumfanges zerstört wird.

Der vegetative Körper des Sporophyten einer Gefäßpflanze besteht aus 3 morphologischen Einheiten: Stamm, Blatt und Wurzel. Die Grenzen zwischen Stamm und Blatt sind besonders unscharf. Aus diesem Grund faßt man auch den Stamm und seine Anhangorgane unter dem übergeordneten Begriff Sproß zusammen. Die Abschnitte 15 bis 17 berichten ausführlich darüber. Die letzten drei Kapitel befassen sich mit der Angiospermenblüte und den aus dieser hervorgehenden Strukturen, der Frucht und dem Samen.

Die zahlreichen Abbildungen und die am Ende des Buches zusammengefaßten Schwarz-Weiß-Tafeln tragen viel zur Klärung schwieriger anatomischer Fragen bei. Das Lehrbuch schließt mit einem Autoren- und Sachregister.

Das Buch soll in erster Linie dem fortgeschrittenen Studenten der Botanik und dem Lehrer der Pflanzenanatomie dienen. Darüber hinaus wird es auch den Anfänger ansprechen, da der Stoff in einem ihm verständlichen Stile geboten und die Grundbegriffe erläutert und analysiert werden.

G. Tuisl

Kreisel (H.): **Grundzüge eines natürlichen Systems der Pilze.** VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1969, 245 Seiten, mit 61 Abbildungen im Text und 8 Tafeln, MDN 32'50.

In diesem Buch wird zum ersten Mal versucht, einen Überblick über ein modernes System der Pilze zu geben, das heißt, ein System, das den aktuellen Stand der taxonomischen Mykologie widerspiegelt. Aus diesem Grunde mußte die konventionelle Darstellungsweise, wie sie noch heute in den Lehrbüchern vorherrscht, aufgegeben werden. Versuche in ähnlicher Richtung wurden bereits mit dem „Handbuch der Protophytenkunde" (Schussnig 1953/60) und der „Pilzkunde" (v. Arx 1967) unternommen. Es ist das Ziel der Taxonomie, die Organismen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft zu klassifizieren. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn reichlich Fossilfunde vorliegen. Im Falle der Pilze kann aus diesem Grund die natürliche Verwandtschaft nur mittelbar abgeleitet werden, nämlich aus der vergleichenden Morphologie und aus dem Vergleich genetischer, physiologischer und biochemischer Merkmale. Taxa beliebiger Rangstufen sollen durch gemeinsame Merkmale definiert werden, nicht allein durch einen hypothetischen Stammbaum.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Der Autor hat bewußt auf Stammbäume für die Taxa der Pilze verzichtet, da seiner Meinung nach es unwahrscheilich ist, daß sich alle rezenten Sippen auf andere rezente Sippen zurückführen lassen. Viel wichtiger scheint für eine Beurteilung die Merkmalsphylogenie zu sein. Da sich primitive Merkmale in vielen Fällen erhalten haben, kommen häufig primitive und abgeleitete Merkmale nebeneinander vor.

Schließlich war es notwendig, den Begriff der Pilze (Eumycota) als solchen zu definieren und die Pilze gegenüber verschiedenen Gruppen pilzähnlicher Organismen abzugrenzen. Der gegenwärtige Stand der mykologischen Taxonomie ermöglicht es nicht, ein wirklich vollständiges und zugleich natürliches System aufzustellen. In diesem Buch werden sämtliche gut begründeten Klassen und Ordnungen aufgezählt. Für jede Familie wird eine Auswahl repräsentativer Genera genannt, und als wichtige Vertreter werden vor allem solche Arten angegeben, die praktische Bedeutung als Krankheitserreger beim Menschen, oder bei Kulturpflanzen, als Gift- oder Speisepilze haben, die technisch verwendet werden oder vom allgemeinbiologischen Standpunkt besonders interessant sind.

Das Buch gliedert sich in einen allgemeinen und einen speziellen Teil. Zunächst wird die Stellung der Pilze im natürlichen System besprochen. Es folgt eine Charakteristik der Abteilung Eumycota (Mycophyta, Fungi), Echte Pilze. Breiter Raum wird dem Abschnitt über Morphologie und Merkmalsphylogenie gewidmet. Der allgemeine Teil schließt mit einem kurzen Beitrag über die Lebensweise der Echten Pilze.

Der spezielle Teil beginnt mit einem Bestimmungsschlüssel der Klassen. Nach einer ausführlichen Beschreibung der 5 Klassen — Chytridiomycetes, Endomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes — folgt jedesmal ein Bestimmungsschlüssel der Ordnungen. Die Gliederung des Stoffes erfolgt innerhalb der Ordnungen in 4 Abschnitte: Merkmale, Entwicklung, Lebensweise und Gliederung. Von den zahlreichen taxonomischen Neuerungen seien nur einige markante herausgegriffen. So werden zum Beispiel die Brandpilze (Ustilaginales) nicht wie bisher bei den Basidiomyceten, sondern bei den Endomyceten (Sproßpilze) behandelt. Die Fungi imperfecti werden in die Gruppen der Ascomycetes imperfecti und Basidiomycetes imperfecti geteilt und den jeweiligen Klassen am Ende der Besprechung der Ordnungen zugeordnet. Schließlich werden die Flechten als lichenisierte Pilze den Ascomyceten als eigene Ordnung (Lecanorales) zugeteilt.

Am Ende des Buches finden wir pilzähnliche Organismen, die aus den Eumycota auszuschließen sind. Hierher gehören zum Beispiel die der Klasse der Chrysophyta nahe stehenden Algenpilze (Oomycetes) mit den, verschiedene Pflanzenkrankheiten hervorrufenden Gattungen, wie *Pythium, Phytophthora, Plasmopora, Peronospora* und *Bremia.* Auch die Plasmodiophoromycetes mit den bekannten Gattungen *Plasmodiophora* und *Spongospora,* haben mit den Echten Pilzen nichts gemeinsam. Sie scheinen verwandt mit den Myxomycetes zu sein, die als koloniebildende Amöben aufzufassen sind.

Ein ausführliches (15 Seiten!) Literaturverzeichnis ermöglicht dem Interessenten ein tieferes Eindringen in die bestimmt nicht einfache mykologische Taxonomie. Das Lehrbuch schließt mit einem Sach- und Namenregister.

Ein Buch, das fast ausschließlich für den Fachmann bestimmt ist, das aber ebenso dem Wissenschaftler der verschiedensten Zweige der angewandten Botanik wertvolle Informationen über den neuesten Stand der Pilztaxonomie liefern wird. G. Tuisl

---

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Schriftleiter Dipl.-Ing. Dkfm. Erich Kahl, sämtliche 1021 Wien 2, Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei Ges. m. b. H., 1141 Wien 14, Linzer Straße 16.