

- BREUKEL, L. M. und A. POST: The influence of the manurial treatment of orchards on the population density of *Metatetranychus ulmi* (Koch), Acari, Tetranychidae. Ent. Exp. et Appl. 1959 2, 38-47
- CLANCY, D. W. und H. N. POLLARD: The effect of DDT on mite and predator populations in apple orchard. J. Econ. Ent. 1952, 45, 108-114
- COLLYER, E.: The effect of spraying materials on some predatory insects East Malling Res. Stat. Ann. Rpt 1953, 141-145
- COLLYER, E. und GROVES: Some tetranychid mites on fruit trees East Malling Res. Stat. Ann. Rpt. 1956, 43, 135-138
- DAVIS, D. W.: Some effects of DDT on spider mites. J. Econ. Ent. 1952, 45, 1011-1019
- DE BACH, P.: Predators, DDT, and citrus red mite populations. J. Econ. Ent. 1947, 40, 598-599
- DOSSE, G.: Über Bekämpfungsmöglichkeiten einiger Spinnmilbenarten mit verschiedenen Akariziden. Anz. Schädlingskd. 1954, 27, 65-71
- DOSSE, G.: Über die phytophagen und räuberischen Milben im südwestdeutschen Raum. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin 1958, Nr. 17, 9-29
- DOSSE, G.: Über den Einfluß der Raubmilbe *Typhlodromus tiliae* Oud. auf die Obstbauspinnmilbe *Metatetranychus ulmi* Koch (Acari). Pflanzenschutz-Berichte 1960, 24, 113-137
- FRITZSCHE, R.: Zur Problematik der Spinnmilbenbekämpfung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 1956, 10, 230-234
- FRITZSCHE, R., H. WOLFFGANG und H. OPEL: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Spinnmilbenvermehrung von dem Ernährungszustand der Wirtspflanzen. Z. Pflanzenernährung, Düngung. Bodenkunde 1957, 78 (123), 13-27
- GARMAN, P. und J. KENNEDY: Effect of soil fertilization on the rate of the two-spotted-spider-mite. J. Econ. Ent. 1949, 42, 157-158
- GASSER, R.: Zur Kenntnis der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch 1. Mitt.: Morphologie, Anatomie, Biologie und Oekologie. Mitteil. Schweiz. Ent. Gesellsch. 1951, 24, 217-262
- GASSER, R.: Über den Stand der Resistenz von Spinnmilben gegenüber Akariziden. Vortrag auf dem IV. Intern. Pflanzenschutzkongreß in Hamburg, 1957
- GEIJSKES, D. C.: Warnemingen over het fruitspint in verband met zijn bestrijding. Tidschr. over Plantenziekten 1938, 44, 49-80
- GROB, H.: Beobachtungen über den Populationsverlauf der Spinnmilben in der Westschweiz. Mitteil. Schweiz. Ent. Gesellsch. 1951, 24, 263-278
- GÜNTHART, E.: Über Spinnmilben und deren natürliche Feinde. Mitteil. Schweiz. Ent. Gesellsch. 1945, 19, 279-308
- GÜNTHART, E.: Das Rote-Spinne-Problem im Weinbau. Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 1956, 65, 14-20
- GÜNTHART, E. und R. L. CLAUSEN: Der Einfluß einiger wichtiger Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Spinnmilbenräuber aus der Unterfamilie Phytoseiidae. Vortrag auf dem IV. Intern. Pflanzenschutzkongreß in Hamburg 1957
- HAHN, E.: Blattschaden an Obstbäumen durch freilebende Gallmilben. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (N. F.), Berlin 1957, 11, 226-228
- HOLZ, W. und B. LANGE: Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. 1957, 192 S., 4. Aufl., Oldenburg, Landwirtschaftsverl.
- HUECK, H. J. und J. KUENEN: DDT and spider mites. — The increase of egg production of the fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi* Koch) under influence of DDT. Physiologia Composita et Oecologia 1952, 2, 371-377
- HUECK, H. J.: The populations-dynamics of the fruit tree red spider (*Metatetranychus ulmi* Koch 1836, Acari, Tetranychidae) with special reference to the influence of DDT. — 1953, 148 S., Diss. Univ. Leiden
- KOTTE, W.: Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. 3. Aufl., 1955, 519 S., Berlin und Hamburg, Verlag Parey
- KUENEN, D. J.: Het fruitspint en zijn bestrijding Mededelingen van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst 1946, 44
- KUENEN, D. J.: The fruit tree red spider (*Metatetranychus ulmi* Koch, Tetranychidae, (Acari), and its relation to its host plant. Tidschr. Ent. 1949, 91, 83-102
- LIENK, S. E., R. W. DEAN, P. J. CHAPMAN und A. A. LA PLANTE: Resistance of European red mite to parathion. J. Econ. Ent. 1952, 45, 1082
- LÖCHER, F. J.: Der Einfluß von Dichlordiphenyltrichlormethylmethan (DDT) auf einige Tetranychiden (Acari, Tetranychidae). Z. angew. Zool. 1958, 45, 202-248
- LOEWEL, E. L. und H. REICH: Ergebnisse der Zweiguntersuchungen auf Schädlinge im niedereleischen Obstanbaugebiet und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Obstbaumspritzung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunsch.) 1952, 4, 153-156
- LORD, F. T.: Effect of spray chemicals on mites and their predators. Canad. Ent. 1949, 81, 202-214, 217-230
- MASSEE, A. M. und W. J. STEER: Tar-distillate washes and red spider. — J. Minist. Agric. 1929, 36, 253-257
- MASSEE, A. M.: Insecticides in the apple orchard. Chemistry and Industrie, Sept. 1953, 1004-1005
- MASSEE, A. M.: Problems arising from the use of insecticides. Effect on the balance of animal populations. Annual Rep. East Malling Res. Stat., 1954, 137-140
- MATHYS, G.: Massenaufreten von Spinnmilben als biozönotisches Problem 31. Pflanzenschutztagung in Kassel, Okt. 1955. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 1956, H. 85, 34-40
- MÜLLER, E. W.: Die „Rote Spinne“ und ihre Bekämpfung im Obstbau. Dt. Gartenbau 1955, 2, 190-191
- MÜLLER, E. W.: Untersuchungen zur Populationsdynamik und Prognose von Obstbauspinnmilben (Tetranychidae, Acari). 1958, 96 S., Diss. Univ. Berlin
- MÜLLER, E. W.: Das Spinnmilbenproblem im Obstbau. Dt. Gartenbau 1959, 6, 25-28
- NEWCOMER, E. J. und F. P. DEAN: Increase of pacific mite after DDT. J. Econ. Ent. 1946, 39, 783-786
- NEWCOMER, E. J. und F. P. DEAN: Orchard mites resistant to Parathion in Washington. J. Econ. Ent. 1952, 45, 1076-1077
- PERKOW, W.: Die Insektizide. 1958, 384 S., Heidelberg, Dt. A. Hüthig Verlag
- POST, A.: Einfluß der Kulturmaßnahmen im Obstbau auf die Populationsentwicklung der schädlichen Milben. Vortrag auf dem IV. Intern. Pflanzenschutzkongreß in Hamburg, 1957
- REDENZ-RÜSCH, I.: Untersuchungen über die Schädlings- und Nützlingsfauna einer Obstanlage im „Bergischen Land“ und deren Beeinflussung durch chemische Bekämpfungsmittel. Höfchen-Briefe 1959, 12, 171-258
- REICH, H.: Der augenblickliche Stand der Bekämpfung von Blattlaus und Roter Spinne im Ertragsobstbau. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem 1952, H. 74, 72-75
- ROESLER, R.: Rote Spinne und Witterung. Z. angew. Entom. 1953, 35, 197-200
- ROUX, E. J.: Effects of various levels of nitrogen, phosphorus and potassium in nutrient solution, on the fecundity of the two-spotted spider mite, *Tetranychus bimaculatus* Harvey (Acari: Tetranychidae) reared on cucumber. Canad. J. agric. sci. 1954, 34, 145-151
- SMITH, F. F. und R. A. FULTON: Two-spotted spider mite resistant to Aerosols. J. Econ. Ent. 1951, 44, 229-233
- SPEYER, W.: Erfahrungen bei der Schädlingsbekämpfung im Altland. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. 1937, Nr. 11, 87-88
- UNTERSTENHÖFER, G.: Die chemische Bekämpfung der Spinnmilben. Tagungsber. der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin 1958, Nr. 17, 87-102
- UNTERSTENHÖFER, G.: Gusathion, ein neues polyvalentes Insektizid und Akarizid. Höfchen-Briefe 1958, 11, 81-90
- ZWEIGELT, F.: Von der Roten Spinne. Anz. Schädlingskd. 1956, 29, 193-195

Methoden zur Vorprüfung von Herbiziden

Von H. KURTH

Landwirtschaftliche Versuchsstation des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“

Für das Auffinden der herbiziden Wirksamkeit von chemischen Verbindungen sind für die entwickelnde Industrie Methoden erwünscht, die es ermöglichen, mit einfachen, arbeitssparenden Testen im Labor und Freiland in kurzer Zeit eine größere Anzahl von Präparaten vorzuprüfen und dabei eine möglichst sichere Beurteilung der auftretenden herbiziden Effekte zu erhalten.

Infolge der für Unkräuter typischen Eigenheiten (z. B. Keimverzug, ungleicher Unkrautbestand usw.) sowie der graduell unterschiedlichen Empfindlichkeit der Kulturpflanzen und Unkräuter gegenüber Chemikalien sollten die Vorprüfungen mit herbiziden Wirkstoffen vielseitiger sein als die Vorprüfungen mit insektiziden, fungiziden oder nematoziden Wirkstoffen. Systematische Tests mit phytotoxischen Chemikalien

an ausgewählten pflanzlichen Standardobjekten geben selten ein klares Bild über die tatsächliche herbizide Wirkungsbreite und über die selektiven Eigenschaften der geprüften oder zu prüfenden Verbindungen. Aus diesem Grunde geben auch die verschiedenen modifizierten Wuchsstoffteste nur Aufschlüsse über die physiologische Aktivität der entsprechenden Verbindungen von der nicht in jedem Fall auf die herbiziden Eigenschaften dieser Verbindungen geschlossen werden kann.

Die Wirkungen eines Herbizides sind bekanntlich von dem Zusammenwirken verschiedener chemischer, physikalischer und biologischer Faktoren abhängig. Von diesen Faktoren sind

1. der chemische Wirkstoff, dessen Konzentration und Löslichkeit,
2. die Anwendungszeit und Anwendungsv erfahren,
3. die Empfindlichkeitsunterschiede der Unkräuter und Kulturpflanzen für Chemikalien,
4. die Aufnahme und das Transportvermögen der Pflanzen für Herbizide und
5. die Witterungsverhältnisse

als wichtigste zu nennen. (Die unter 2., 3. und 4. angeführten Faktoren fließen ineinander über, da sie meistens von der stadienmäßigen Empfindlichkeit und dem Entwicklungsverlauf der Pflanzen abhängig sind. Junge Pflanzen erweisen sich für Herbizide allgemein empfindlicher als ältere Pflanzen.)

Ihre volle Wirkung entfalten alle Herbizide nur bei optimalen Bedingungen. Diese gründen sich auf den richtigen Anwendungstermin und die optimalen Witterungsverhältnisse. Generell gilt, daß Ätzmittel bei trocken-warmer Witterung schärfer wirken als bei feucht-kühler Witterung, die Wuchsstoffherbizide wirken am besten bei feucht-warmer Witterung, und die Voraufbauherbizide entfalten ihre beste Wirkung bei nicht allzu niederschlagsreicher Frühjahrswitterung. Diese optimalen Witterungsbedingungen sind bei Freilandversuchen naturgemäß nicht immer gegeben. Deshalb sind im Freiland gewonnene Ergebnisse auch nicht in jedem Fall reproduzierbar. Vergleiche mit Ergebnissen, die mit herbizid wirksamen Verbindungen im *Avena*-Test, in Feldversuchen und an einzeln behandelten Unkräutern und Kulturpflanzen gewonnen wurden, ließen erkennen, daß man die herbiziden Eigenschaften sicher und relativ schnell beurteilen kann, wenn die Prüfungen mit einem Spritz-Test an

MCPA

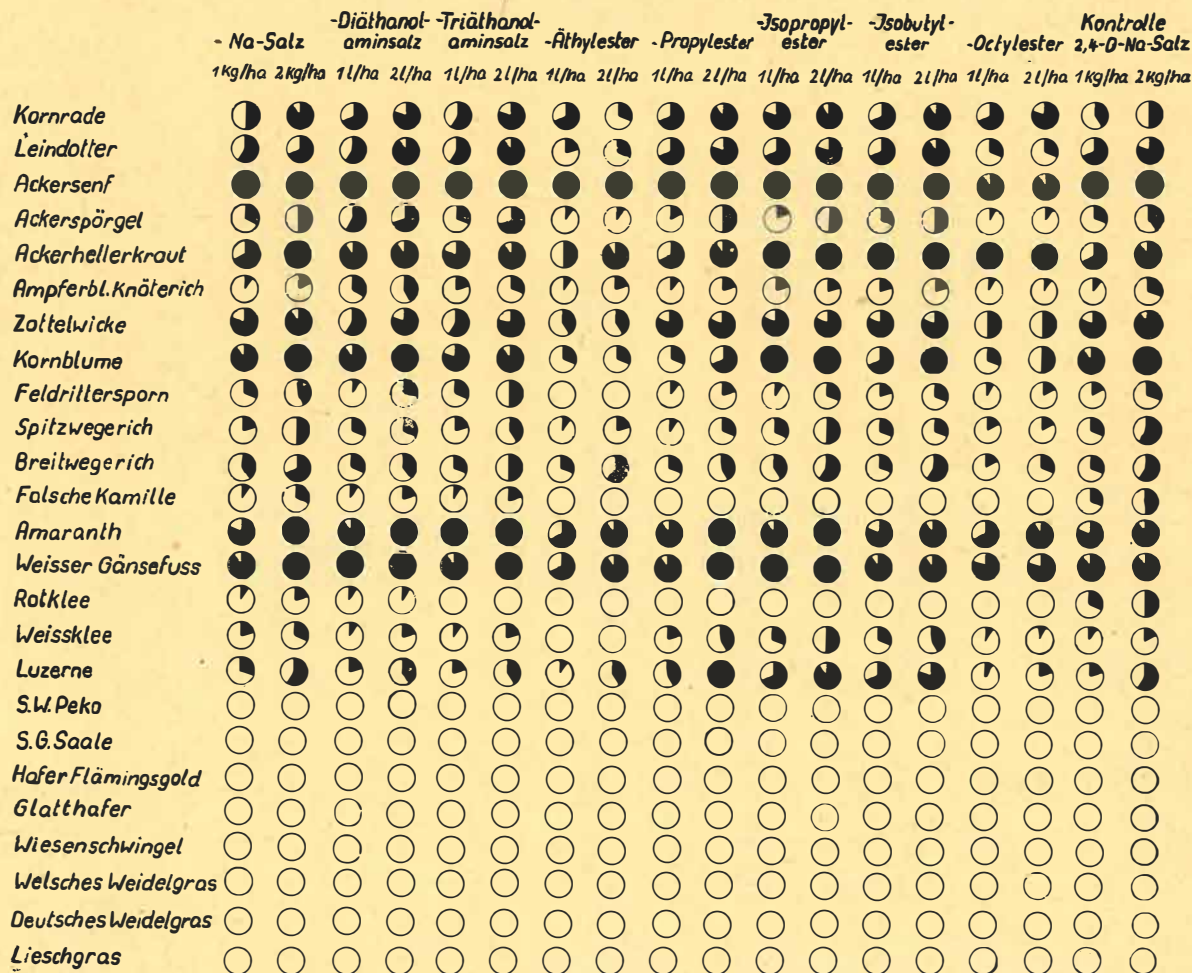


Abb. 1: Die Schädigungsgrade verschiedener MCPA-Formulierungen an einigen Kulturpflanzen- und Unkrautarten (Freilandversuche, Spritzung Ende Mai). (Die schwarzen Kreissektoren geben den Grad der Schädigung an)

möglichst verschiedenen Pflanzenarten vorgenommen werden. In Anlehnung an die von LINSER und FROHNER (1954) beschriebene Methodik zur Prüfung verschiedener Herbizide unter vergleichbaren Bedingungen, arbeiteten wir ebenfalls Verfahren aus, die es uns ermöglichten, mit einem Spritz-Test die toxischen Effekte schnell und sicher zu beurteilen.

Diese Methode besteht im wesentlichen darin, daß in Gefäßen oder auf kleinen Beeten im Freiland angezogene Unkraut- und Kulturpflanzenarten in einem bestimmten Entwicklungsstadium mit den betreffenden Herbiziden behandelt werden. Die Konzentrationen von kg/ha werden dabei auf die zu behandelnden Flächen bezogen (z. B. 0,1 g/qm = 1 kg/ha Wirkstoff). Als Kulturgefäße benutzten wir Mitscherlichgefäße, Blumentöpfe oder Pikierkästen. Die Beurteilung der herbiziden Wirksamkeit wurde entweder durch ein Bonitierungsschema, durch Auszählungen der überlebenden Pflanzen oder Wägungen vorgenommen. Für die Bonitierung entschieden wir uns für ein Schema, das von Mitarbeitern des amerikanischen Landwirtschaftsministeriums (USDA) für diese Zwecke benutzt wird. Die Bonitierungszahlen gehen von 0 bis 10 und bedeuten:

- 0 = keine Schädigung
- 1 - 3 = leichte Schädigung (nur die Spitzen geschädigt, die Pflanzen bilden neue Triebe)
- 4 - 6 = mäßige Schädigung (Wachstum der Pflanzen vermindert)
- 7 - 9 = starke Schädigung (großer Teil der Pflanzen vernichtet)
- 10 = völlige Vernichtung

Durch die Gliederung der Grade leichte, mäßige und starke Schädigung in jeweils drei Untergliederungen lassen sich auch geringere augenscheinliche Unterschiede erfassen. Nach diesem Schema bonitierten wir Pflanzensortimente, die in Gefäßen oder im Freiland mit verschiedenen chemischen Verbindungen behandelt worden waren. Im Zeitraum von 6 Wochen dreimal wiederholte Bonitierungen brachten ein klares Bild über die Wirkung der geprüften Präparate auf die einzelnen Pflanzenarten. Es zeigte sich, daß entweder der Schädigungsgrad bis zur völligen Vernichtung zunahm oder, daß sich die Pflanzen nach vorübergehenden Schädigungen wieder erholten. Die im Endergebnis erhaltenen Werte wurden als herbizide Effekt festgehalten und im Schema einer Sektorendarstellung aufgezeichnet. Aus diesen Darstellungen kann mit einem Blick der toxische Wirkungsgrad einer oder mehrerer Verbindungsgruppen und ihrer variierten Konzentrationen beurteilt werden.

Abb. 1 zeigt die auf diesem Wege mit verschiedenen MCPA-Formulierungen gewonnenen Ergebnisse eines Freilandversuches. Von jeder angegebenen Pflanzenart betrug die Größe der Parzelle 1 qm. Die Spritzung erfolgte Ende Mai mit einer Rückenspritze, mit der je Parzelle 100 ml Spritzlösung (= 1000 l/ha) ausgebracht worden waren. Die angegebenen Herbizidmengen beziehen sich auf die in den Präparaten enthaltenen Wirkstoffmengen pro ha. Aus den schwarz gezeichneten Schädigungsgraden ist zu erkennen, daß die einzelnen MCPA-Formulierungen auf die geprüften Pflanzenarten unterschiedlich wirken. Von den dikotylen Pflanzenarten erwiesen sich Knöterich, Feldrittersporn, Falsche Kamille und Rotklee für MCPA ziemlich unempfindlich, und die monokotylen Arten wurden von den MCPA-Formulierungen überhaupt nicht beeinträchtigt.

Abb. 2 zeigt die Ergebnisse der Wirkungen von 2,4-D, MCPA, MCPB und MCPB/MCPA-Mischungen aus Gefäßversuchen an einigen Kulturpflanzen- und Unkrautarten. Als Kulturgefäße dienten Mitscherlichgefäße. Ende Mai wurden auf die Pflanzen (pro Gefäß 5 ml = 1000 l/ha) die entsprechenden Herbizidlösungen mit einer kleinen Handspritze appliziert. Die Bonitierungswerte lassen die leguminosenschonenden Wirkungen des Phenoxycarbonsäurederivates MCPB und seiner Mischungen erkennen. Im Vergleich zur MCPA und 2,4-D ist die herbizide Wirkungsbreite der MCPB aber geringer. Erst durch Zusätze von MCPA zur MCPB konnte die herbizide Wirkungsbreite erhöht werden, allerdings schränken diese Mischungen den Selektivitätsbereich der MCPB ein.

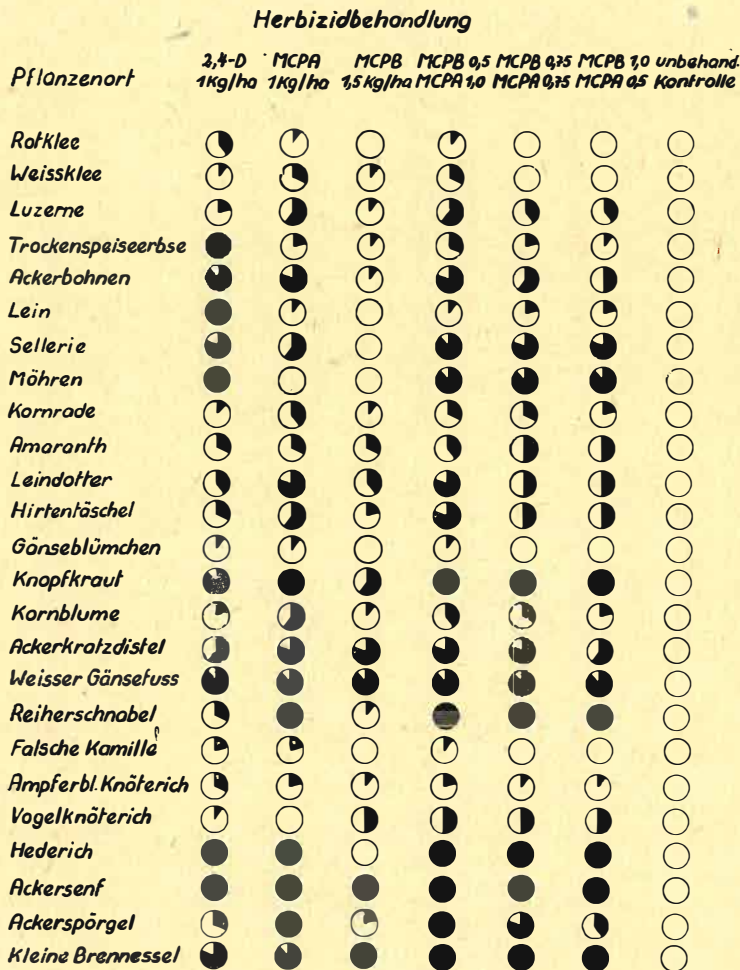


Abb. 2: Die Schädigungsgrade von MCPA, MCPB und MCPB/MCPA-Mischungen an einigen Kulturpflanzen- und Unkrautarten (Gefäßversuche, Spritzung Ende Mai). (Die schwarzen Kreissektoren geben den Grad der Schädigung an)

Berichtigung: Bei Möhren in der MCPA 1 kg/ha-Reihe muß der Kreis schwarz sein

Abb. 3 bringt eine Darstellung über die Wirkung von Derivaten chlorierter Propionsäuren aus einem Freilandversuch, in dem die beiden Verbindungen Ende Mai auf die mit den angegebenen Pflanzenarten bestellten Parzellen gespritzt worden waren. Aus der Darstellung geht hervor, daß die beiden Propionsäuren mit unterschiedlicher Wirkung unterschiedlicher Wirkung nicht nur Gräser sondern auch dikotyle Pflanzen vernichten. Dabei erwies sich Dalapon wirksamer als TCP.

Wenn sich eine chemische Verbindung im Spritz-Test als wirksam oder unwirksam erwiesen hat, darf nicht gefolgert werden, daß die gleichen Effekte bei Anwendung dieser Verbindung im Voraufverfahren auch zu erwarten sind. Ebenso wirkt nicht jedes Voraufherbizid mit demselben Effekt als Nachaufherbizid.

Das Wirkungsprinzip der Voraufherbizide besteht darin, daß durch die auf den Boden applizierten Herbizide die an der Oberfläche keimenden Samen der Unkräuter vernichtet werden, während tieferliegenden Samen der Kulturpflanzen von den Herbiziden nicht angegriffen werden. Der Grad des Schutzes, der dem toleranteren keimenden Kulturpflanzensaatgut gewährleistet wird, ist abhängig von dem Wirkstoff, seiner Konzentration und Löslichkeit bzw. Beständigkeit (Residualwirkung) im Boden.

Labormäßige „Vorauf-Teste“ kennzeichnen sich dadurch, daß Gefäße mit einer bestimmten Anzahl Samen der Kulturpflanzen und Unkräuter besät werden. Die in normaler Saattiefe (2–3 cm) ausgelegten Kulturpflanzensamen werden mit einer Erdschicht überdeckt, auf die die Samen der entsprechenden Unkrautarten ausgelegt werden. Die so vorbereiteten Gefäße werden dann mit einer dünnen Erdschicht abgedeckt.

Der Termin der Behandlung richtet sich nach dem Keimungszustand der Unkräuter. Am günstigsten ist der Zeitpunkt, zu dem die Unkräuter zu keimen beginnen – also einige Tage vor oder nach der Saat. Schwerer lösliche Chemikalien können aber auch gleich nach der Saat auf den Boden appliziert werden. Durch Auszählen der gekeimten und überlebenden gesunden Pflanzen oder durch Wägungen des gesamten Pflanzenmaterials lassen sich dann die herbiziden Effekte beurteilen. Auf diesem Wege fanden wir, daß die TCP als Voraufherbizid wirksamer ist als Dalapon (Tab. 1 und 2).

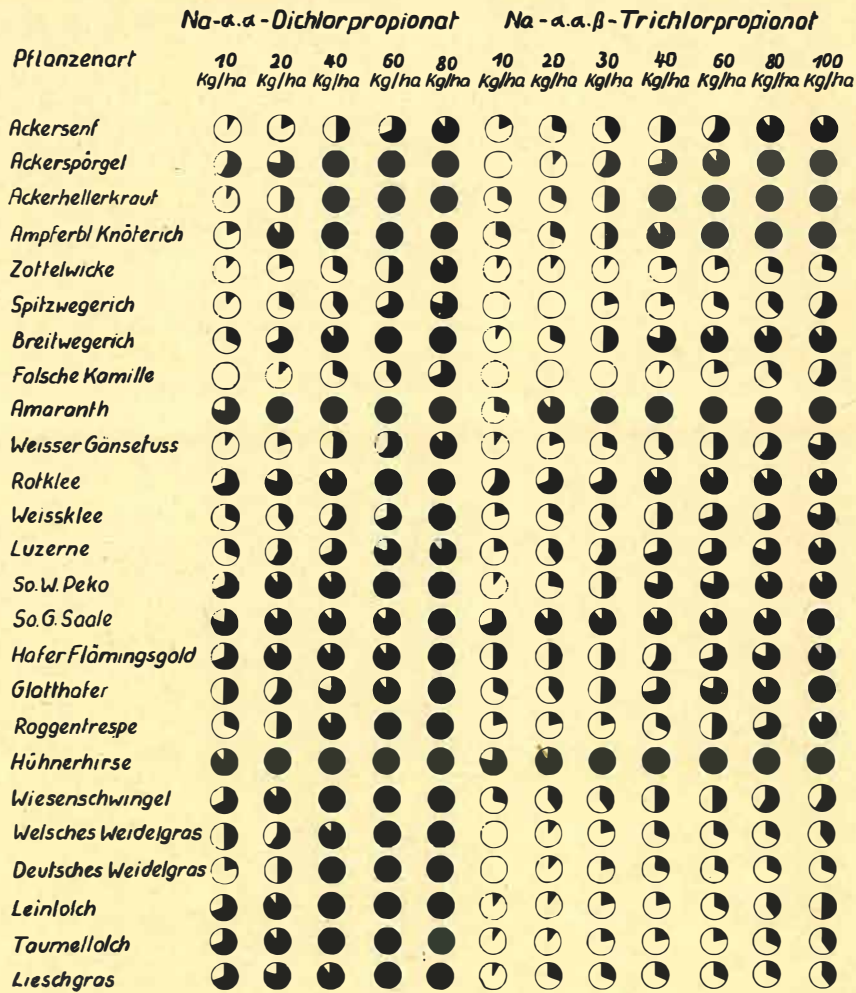


Abb. 3. Die Schädigungsgrade von Natrium α,α -Dichlorpropionat (Dalapon) und α,α,β -Trichlorpropionat (TCP) an einigen Kulturpflanzen- und Unkrautarten (Freilandversuche, Spritzung Ende Mai). (Die schwarzen Kreissektoren geben den Grad der Schädigung an)

In diesen Versuchen legten wir im Oktober 1958 pro Kasten 100 Flughaferkaryopsen aus. Diese Kästen verblieben bis Mitte Februar 1959 in einem kalten Frühbeet, aus dem sie dann in einem Gewächshaus aufgestellt wurden. Im Gewächshaus wurden

Tabelle 1
Die Wirkungen von TCP und Dalapon auf Flughafener und dikotyle Unkräuter¹⁾ in Zuckerrüben (Ernte 3 Monate nach der Saat)

Herbizid	kg/ha	Zahl und Gewicht in FG g/Kasten ²⁾		sonst. Unkräuter	
		Rübenbl. g	Flughafener g	Zahl	g
unbehandelt		240	21	170	70
TCP	20	310	0	0	11
TCP	25	300	0	0	12
TCP	35	220	0	0	3
TCP	40	220	0	0	5
TCP	45	210	0	0	4
TCP	50	200	0	0	6
Dalapon	10	230	4	20	14
Dalapon	15	270	3	10	17
Dalapon	20	260	2	5	15
Dalapon	25	240	0	0	14

1) Bei den dikotylen Unkräutern handelt es sich um aus der Komposterde sporadisch gekeimte Arten: Ackersenf, Erdrauch, Kleine Brennessel, Vogelmiere, Hirtentäschel und Weißer Gänsefuß.
2) Die Oberfläche der Kästen betrug 1500 qcm. Die Zahlen sind die Mittelwerte von 4 Wiederholungen.

Tabelle 2
Die Wirkungen von TCP, Dalapon und TCA auf Roggentrespe und dikotyle Unkräuter¹⁾ in Zuckerrüben (Ernte 2 Monate nach der Saat)

Herbizid	kg/ha	Zahl und Gewicht in FG g/Kasten ²⁾			
		Rübenbl. g	Roggentrespe Zahl	g	dikotyle Unkräuter Zahl g
unbehandelt		60	95	85	31
TCP	10	160	5	20	19
TCP	20	160	0	0	16
TCP	25	140	0	0	7
TCP	30	110	0	0	3
Dalapon	5	50	18	60	27
Dalapon	10	150	14	50	29
Dalapon	15	140	16	40	18
Dalapon	20	120	10	35	12
TCA	10	160	18	30	34
TCA	20	140	0	0	26
TCA	25	130	0	0	21
TCA	30	100	7	10	24

1) und 2) vergl. Tab. 1

Tabelle 3
Vergleiche zwischen den Ergebnissen der Spritz-Teste und den in Feldversuchen erzielten relativen Leistungen

Herbizid und kg/ha	Bonitierungswert im Spritz-Test	rel. Leistung im Feldversuch		Verunkrautungs- grad				
		Korn	Stroh					
a) Trockenspiseerbsen								
unbehandelt		100	100	gering				
MCPA	0,5	90	93	gering				
MCPB	1,5	97	90	gering				
MCPB 1,0 + MCPA	0,5	86	82	gering				
b) Ackerbohnen-Hafer-Gemenge								
		Hafer	Ackerb.	Korn ges.	Hafer % %	Ackerb. % %	Stroh ges.	
unbehandelt		0	0	100	43	57	100	gering
MCPB	1,5	0	0	102	57	43	96	gering
2,4-DB	1,5	0	2	73	78	22	105	gering
c) Spiesemöhren								
				Möhren		Kraut		
gehackt				0	100	100		frei
ungehackt				0	50	59		stark
MCPB	1,5			0	84	83		gering
Mineralöl	800	l/ha		0	81	91		gering
d) Sellerie								
						Knollen		
unbehandelt				0		100		stark
MCPB	1,5			0		106		gering
2,4-DB	1,5			0		105		gering
e) Rotklee¹⁾								
		Grünmasseertrag in Trs. rel.						
				Herbstschn.	1. Schnitt	2. Schnitt		
				1958	1959	1959		
unbehandelt				0	100	100		gering
MCPA	0,5			1	105	97	113	gering
MCPB	1,5			0	90	86	123	gering
2,4-DB	1,5			2	95	84	118	gering
MCPB 1,0 + MCPA	0,5			0	95	86	109	gering
2,4-DB 1,0 + 2,4-D	0,5			3	72	83	92	gering
f) Luzerne²⁾								
					2. Schnitt	3. Schnitt		
unbehandelt				0	100	100		gering
2,4-D	0,5			2	97	51		gering
MCPB	1,5			1	127	77		gering
2,4-DB	1,5			0	110	99		gering
MCPB 1,0 + MCPA	0,5			2	100	28		gering
2,4-DB 1,0 + 2,4-D	0,5			3	95	41		gering
g) Zuckerrüben								
		rel. Leistung im pre-emergence-Test	rel. Leistung im Feldversuch					
		Rübenblatt	Rüben Blatt					
unbehandelt		100	stark	100	100			frei
TCP	10	133	gering	95	91			frei
TCP	20	129	gering	89	83			frei
TCP	30	100	gering	84	77			frei
TCP	40	92	gering	83	68			frei
TCP	50	83	gering	80	60			frei

1) Im Feldversuch wurde der Rotklee mit Sommergerste als Deckfrucht angebaut. Die 1. Spritzung erfolgte auf die Deckfrucht und Untersaat Anfang Juni 1958, die 2. Spritzung auf den Rotkleebestand im Mai 1959.

2) Im Feldversuch wurde die Luzerne im 3. Jahr nach der Aussaat nach dem 1. Schnitt Ende Juni gespritzt, der 2. Schnitt erfolgte Ende Juli und der 3. Schnitt Anfang September 1959.

pro Kasten zwischen die keimenden Flughaferpflanzen 30 Zuckerrübenknäuel ausgelegt. Die Herbizidbehandlungen erfolgten 4 Tage nach der Rübensaat. Pro Kasten wurden mit einer kleinen Handspritze 15 ml (= 1000 l/ha) der entsprechenden Herbizidlösungen ausgebracht. Nach der Behandlung verblieben die Kästen im Gewächshaus. Im zweiten Versuch (Tab. 2) wurde ähnlich verfahren. Das Ansetzen der Kästen erfolgte Anfang März, aber statt 100 Flughaferdiensten 100 Roggentrespenkaryopsen als Testpflanzen, die über die 30 Rübenknäuel ausgelegt worden waren. 3 Monate nach der Behandlung wurde der 1. und nach 2 Monaten danach der 2. Versuch ausgewertet. Beide Aufstellungen lassen erkennen, daß von den Herbiziden TCP, Dalapon und TCA die TCP als Voraufherbizid zu Zuckerrüben am günstigsten abschneidet.

Vergleiche mit den in den Vorprüfungen im Spritz-Test oder Voraufherbizid-Test erzielten Ergebnissen erbrachten mit den in Feldversuchen gewonnenen Resultaten in der Tendenz weitgehende Übereinstimmung (Tab. 3 a - g).

So spiegeln sich die in den Spritz-Testen gewonnenen Bonitierungswerte in den Ertragsergebnissen der Feldversuche wieder (Tab. 3 a - f). In gleicher Tendenz stimmen auch die relativen Erträge der Rüben des Feldversuches mit den Werten des „Voraufherbizid-Testes“ darin überein, daß mit steigenden TCP-Aufwandmengen die relativen Leistungen der Rüben sinken (Tab. 3 g). Aus den Feldversuchen geht jedoch nicht immer deutlich genug die unkräutvernichtende Wirkung der Mittel hervor, da durch die Bodenbearbeitungsmaßnahmen der Kulturen in den meisten Fällen bereits ein großer Teil der Unkräuter vernichtet wird. (In der letzten Spalte der Tab. 3 sind deshalb die Verunkrautungsgrade der Versuche und Varianten angegeben.)

Zur sicheren Beurteilung der unkräutvernichtenden Wirkung von Präparaten in Feldversuchen sollte bei entsprechender Größe der einzelnen Parzellen eine Hälfte normal bearbeitet werden und die andere Hälfte unbearbeitet bleiben. Diese Versuchsanordnung ermöglicht, laufend Beobachtungen und Ermittlungen über die herbizide Wirkungsbreite der Mittel während der Vegetationsperiode zu treffen, außerdem geben die Ertragsergebnisse Aufschlüsse über die Wirkung der Mittel auf die Kulturpflanzen bei normaler Bodenbearbeitung und über den Einfluß des unterschiedlichen Unkrautbestandes auf die Ertragsbildung. Aus Mangel an Arbeitskräften für Feldversuche und aus rein versuchstechnischen Gründen wird die Zahl der Varianten, das betrifft besonders die Variation der Konzentrationen, meist auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben müssen. Nach den Ergebnissen der Vorprüfungen im „Spritz“- oder „Voraufherbizid-Test“ wird man die begrenzenden oberen und unteren selektiv wirksamen Konzentrationen ausschließen und nur die günstigsten Konzentrationen im Freiland weiterprüfen. Das Ausbringen der Mittel auf die Parzellen erfolgt in der Regel mit Rückenspritzern, deren Handhabung zur gleichmäßigen Verteilung der Lösungen auf die Parzellen eine darin geübte Arbeitskraft erfordert. Trotz angestrebter gleichmäßiger Verteilung der Lösungen durch Schwenken des Spritzrohres beim Laufen über die Parzelle birgt die manuelle Ausbringung der Lösungen eine Fehlerquelle in sich.

Mit dem Logarithmischen Spritzgerät (Chesterford Logarithmic Spraying Machine) (PFEIFFER 1957) wird der für die Ausbringung von Herbiziden im Feldversuch notwendige Arbeitsaufwand auf ein Min-

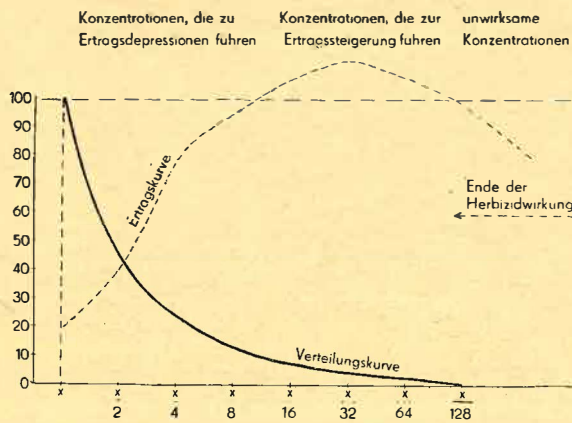


Abb. 4 Schematische Darstellung des Verteilungsgrades von Herbizid-Lösung durch die Chesterford Logarithmic Spraying Machine und des Einflusses der logarithmisch verteilten Konzentrationen auf die selektive Unkrautbekämpfung und die Ertragsbeeinflussung in einem Kulturpflanzenbestand

destmaß beschränkt und außerdem die gleichmäßige Verteilung der Spritzlösungen gewährleistet. Das Funktionsprinzip dieses englischen Gerätes besteht darin, daß in einem Arbeitsgang die in einen Behälter gefüllte Herbizidlösung von der höchsten bis zur niedrigsten Konzentration ausgebracht wird. Die gleichmäßige Konzentrationsabnahme der „Stammlösung“ erfolgt während der Fahrt durch kontinuierliches Zufließen von Wasser aus einem zweiten Behälter. Durch ein Rührwerk wird die gleichmäßige Mischung der Lösung vollzogen. Bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit wird durch die Düsen des Spritzbalkens die Herbizidlösung ausgespritzt, und zwar zu Fahrtbeginn die höchsten Konzentrationen und beim Verspritzen des Restes der Lösung die niedrigsten Konzentrationen bis zum reinen Wasser. In Abb. 4 ist die logarithmische Verteilung der Lösungen durch dieses Gerät und der Einfluß dieses Konzentrationsgefälles auf den Ertrag schematisch dargestellt. Die Verwendung der Chesterford Logarithmic Spraying Machine bei der Ausprüfung neuer Herbizide durch ausländische Firmen trug dazu bei, daß die neuen Präparate wesentlich intensiver und schneller geprüft werden konnten als dies früher der Fall war (PFEIFFER, pers. Mitt.).

In Erkenntnis der Vorzüge, die dieses Gerät für die Ausprüfung von herbiziden Wirkstoffen in Feldversuchen aufweist, wird ihm, insbesondere in den kapitalistischen Ländern steigendes Interesse entgegengebracht. Die am Anfang der Abhandlung geschilderten Testmethoden ermöglichen, in verhältnismäßig kurzer Zeit die herbiziden Effekte zu prüfender chemischer Verbindungen mit ziemlicher Sicherheit zu beurteilen. Die dabei gewonnenen Resultate bilden die Voraussetzungen für spätere Feldversuche, die in Anbetracht des hohen Arbeitsaufwandes und ihrer Langwierigkeit so zweckentsprechend als möglich angelegt werden sollten. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß Voraufherbizide in Feldversuchen auf möglichst breiter Basis geprüft werden sollten, da unter dem Einfluß der verschiedenen Bodenarten sich sowohl die herbiziden Effekte als auch die Toleranz der Kulturpflanzen für diese Präparate verändern können.

Die für die angeführten Herbizide benutzten Abkürzungen bedeuten:

MCPA	4-Chlor-2-methyl-phenoxyessigsäure
2,4-D	2,4-Dichlor-phenoxyessigsäure
2,4-DB	γ -(2,4-Dichlor-phenoxy)-buttersäure
MCPB	γ -(4-Chlor-2-methyl-phenoxy)-buttersäure
Dalapon	$\alpha\alpha$ -Dichlor-propionsäure
TCA	Trichloressigsäure
TCP	$\alpha\alpha\beta$ -Trichlor-propionsäure

Zusammenfassung

Es werden zwei Vorprüfungsmethoden für herbizid wirksame Präparate beschrieben. Beide Methoden bestehen darin, daß in Gefäßen oder im Freiland angezogene Kulturpflanzen- und Unkrautarten mit den betreffenden Herbizidlösungen behandelt werden. Sofern die Spritzungen nach dem Auflaufen der Pflanzen vorgenommen werden, wird dieses Verfahren als „Spritz-Test“ und bei Behandlungen nach der Saat (vor dem Auflaufen) als „Vorauflauf-Test“ bezeichnet. Die Auswertungen dieser Versuche werden nach einem Bonitierungsschema vorgenommen, in dem 0 keine Schädigung und 10 völlige Vernichtung bedeuten. Andere Möglichkeiten der Auswertung bestehen im Auszählen und in Gewichtsfeststellungen der Unkräuter und Kulturpflanzen pro Flächeneinheit. Die durch Bonitierungen oder Gewichtsfeststellungen gewonnenen Werte erbrachten mit den in Feldversuchen erzielten Ergebnissen weitgehende Übereinstimmung der Tendenzen.

Weiterhin wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die bei der Durchführung von in Feldversuchen zu prüfenden neuen Unkrautbekämpfungsmitteln bestehen.

Zum Schluß der Arbeit wird ein englisches logarithmisches Spritzgerät (Chesterford Logarithmic Spraying Machine) beschrieben, das für die Anlage und Durchführung von in Feldversuchen auszu prüfenden neuen Herbiziden eine wesentliche Erleichterung bietet.

Резюме

Описывается два метода предварительного испытания эффективности гербицидных препаратов. Оба метода состоят в том, что культурные растения и сорняки, выращиваемые в сосудах или в открытом грунте, обрабатываются соответствующими гербицидными растворами. Поскольку опрыскивания производятся после всходов растений, этот способ обозначают „тестом опрыскивания“, а при обработке после посева (перед появлением всходов) „тестом производимым до всхода“. Оценку этих опытов производят по бонитировочной схеме в которой „0“ означает отсутствие повреждения, а „10“ — полное уничтожение. Другие возможности оценки имеются при подсчете и определении веса сорняков и культурных растений на единицу площади. Показатели, полученные при бонитировке или определении веса, оказались весьма сходными с результатами, полученными в полевых опытах.

Кроме того указывается на трудности, которые возникают при проведении полевых опытов для испытания новых гербицидов.

В заключение работы описывается английский логарифмический прибор опрыскивания (Chesterford Logarithmic Spraying Machine), который значительно облегчает заложение и проведение полевых опытов для испытания новых гербицидов.

Summary

Two screening tests of herbicidal preparations are described. In both methods arable plants or weeds, raised in pots or in the open, are treated with the respective solutions of herbicides. If sprays are performed after the emergence of the plants, this method is designated as „spray test“ and at treatments performed after sowing (before emergence) as „pre-emergence test“. The evaluations of these experiments are made according to a key, where 0 means no damage and 10 total destruction. There are further possibilities of evaluation in the counting or weighing of weeds and cultivated plants per unit of area. The values gained by means of estimation and statements of weight by far corresponded as to their trend, to the results stated in field experiments.

Further on, the difficulties are pointed out which turn

up in the carrying out of field experiments with regard to the testing of new weedkillers.

In the end of the paper an English logarithmic spraying implement is described (Chesterford Logarithmic Spraying Machine), which offers a remarkable alleviation as to the plotting and the performance of field experiments for the testing of new herbicides.

Literaturverzeichnis

- DANIELSON, L. L. und E. R. WESTER: Logarithmic Sprayer Evaluations of Herbicides in Horticultural Crops. Weeds, 1959, 7, 324 - 332
- LINSER, H und W. FROHNER: Zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Herbizide unter vergleichbaren Bedingungen. Z. Acker- und Pflanzenbau 1954, 369 - 383
- PFEIFFER, R. K.: Variable dosage experimental spraying. IV. Intern. Pflanzenschutz-Kongress, Hamburg 1957
- SHAW, W. C. und C. R. SWANSON: Techniques and equipment used in evaluating chemical for their herbicidal properties. Weeds, 1952, 1, 352 - 365

Besprechungen aus der Literatur

— III Reunion interamericana de fitogenetistas, fitopatologos, entomologos y edafologos. Bogota 1955, 1958, 459 S., 10 Abb., broch., Bogotá (D. E. Ministerio de Agricultura de Colombia)

Der dritte interamerikanische Kongress für Genetik, Phytopathologie, Entomologie und Edaphologie wurde in der Zeit vom 20. 6. bis 1. 7. 1955 in Bogota, Columbien, durchgeführt. Der vorliegende Kongressbericht enthält eine Zusammenstellung der Zusammenfassungen der in den einzelnen Sektionen gehaltenen Vorträge. Die in der Sektion Phytopathologie gehaltenen Vorträge waren vor allem den Krankheiten des Mais, des Weizens, der Bohnen, der Kartoffeln, des Kaffees und des Kakaos und der Leguminosen gewidmet. Bei Mais besitzt vor allem die *Diplodia*-Erkrankung in Amerika erhebliche Bedeutung. Bei Weizen liegt der Schwerpunkt der phytopathologischen Forschung auf dem Brand- und Rostproblem. In den Kartoffelkulturen spielt *Phytophthora infestans* als Pilzkrankheit die größte Rolle. Die Schwerpunkte der Vorträge in der Sektion Entomologie lagen auf dem Gebiet der biologischen Schädlingsbekämpfung und den Fortschritten der chemischen Bekämpfungsmittel. Besondere Berücksichtigung fanden Vorträge über tierische Schädlinge des Mais, der Bohnen und des Kaffees.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

— The photochemical apparatus its structure and function. Report of a symposium held June 16 - 18, 1958, 1959, 366 Seiten, 86 Abb., 142 Diagramme, broch., Preis 3,50 \$, Upton, N. Y., Brookhaven National Laboratory

Das vorliegende Buch enthält eine Zusammenstellung der 31 Vorträge, die auf dem Symposium für Biologie in Brookhaven in der Zeit vom 16.-18. Juni 1958 gehalten wurden. Sie gruppieren sich um das Thema Beziehungen zwischen Photosyntheseprozess und zellulärer und intrazellulärer Struktur sowie deren physikalische und biochemische Funktionen. Es würde zu weit gehen, den Inhalt jedes Referates zu bringen. Es seien daher nur kurz die wesentlichsten Problemstellungen herausgehoben. — Die physikochemischen Vorgänge beim Photosyntheseprozess beleuchten z. B. die Arbeiten von W. ARNOLD und H. K. MACLAY, wonach Filme von getrockneten Chloroplasten sowie von Chloroplastenpigmenten Halbleitereigenschaften haben können. Auch TOLLIN kommt zu der Vorstellung, daß in vivo beim primären Quantenumwandlungsprozess Chlorophyll als Halbleiter wirkt. VISHNIAC berichtet über Elektronentransport bei der Photosynthese, JAGENDORF über Elektronentransport bei der Phosphorylierung. DUYSSENS über den Weg der Lichtenergie beim Assimilationsvorgang. JACOBS gibt Absorptionsspektren in kondensierten Systemen. Aus Absorptionsspektren von Chlorophyll b freien Algen schließt FRENCH, daß in vivo Chlorophyll a in verschiedenen Formen vorliegen muß. Da untersuchte Chlorophyll b freie Algen im allgemeinen lichtempfindlicher sind als Formen mit Chlorophyll b, folgert ALLEN, daß eine Hauptfunktion des Chlorophyll b Schutz des photosynthetischen Apparates gegen zu hohe Lichtintensitäten ist. Die Rolle der Karotinoide ist nach STANIER in der Hauptsache ebenfalls Chlorophyllschutz vor zu starker Lichteinwirkung. CHANCE dagegen findet, daß Licht und Sauerstoff die Karotinoideabsorptionsbanden verschieben können und vermutet daher eine Funktion der Karotinoide nicht nur in den Lichtreaktionen sondern auch in den durch O₂ beeinflussten Vorgängen der photosynthetisierenden Zellen. SMITH gibt Werte für die Quantenausbeute bei der Umwandlung von Protochlorophyll zu Chlorophyll, BASSHA nimmt zu der Frage Stellung, wie weit die Photosynthese an Struktur gebunden ist und wie stark ihr Ausmaß durch diese Struktur bestimmt wird. Auch CALVIN beschäftigt sich in seinem Vortrag: „Von Mikrostruktur zu Makrostruktur

und Funktionen des photochemischen Apparates“ mit diesem Problem. — Anhand von elektronenmikroskopischen Aufnahmen von Euglenazellen sowie an Beobachtungen der Pigmentsynthese, Atmung, Photosyntheseleistung dieser Formen und der physikochemischen und photochemischen Eigenschaften von isoliertem Chloroplastin entwickelt WOLKEN ein Bild von der molekularen Struktur der Chloroplasten sowie von einigen Eigenschaften der Pigment-Protein-Komplexe darin. Sehr gute und ausführliche elektronenmikroskopische Aufnahmen geben eine Vorstellung von der Struktur der Chloroplasten bei Algen und höheren Pflanzen (SAGER), von Bakterienchromatophoren (BERGERON), von Eisenmangelzellen (BOGORAD, PIRES, SWIFT, McILRATH) sowie von der Entwicklung und Struktur der Plastiden normalgrüner Pflanzen und von Chlorophyllmutanten (v. WETTSTEIN). — In einem sehr ausführlichen Sammelreferat schildert ARNON die biochemischen Vorgänge in den Chloroplasten beim Photosyntheseablauf. Eine Reihe weiterer Vorträge beschäftigt sich mit folgenden biochemischen Problemen: Durch Licht geförderte Glykolsäure-Oxydation in Chloroplasten (DELAVAN und BENSON), Sektretion von Glykolsäure durch Chloroplasten (TOLBERT), photochemische Reduktion von Triphosphopyridin-Nucleotiden durch Chloroplasten (SAN PIETRO), die Rolle von Vitamin K in der Hill-Reaktion (BISHOP), Platz und Eigenschaften von Cytochrom f Hämen in Spinatchloroplasten (HULCHER und VISHNIAC) — Biochemische Vorgänge in Bakterienchromatophoren sind das Thema folgender Referate: Lichtinduzierte Reaktionen von Chromatophoren von *Rhodospirillum rubrum* (FRENKEL), immunochemische Reaktionen des Photosyntheseapparates in Purpurbakterien (NEWTON), Pigmentreaktionen nach Belichtung oder Sauerstoffzufuhr bei photosynthetisierenden Bakterien (SMITH und RAMIREZ), fluorometrische Identifizierung von Pyridin-Nucleotid-Änderungen in assimilierenden Bakterien und Algen (OLSON), reversible Pigmentoxydationen in Bakterienchromatophoren (GOEDHEER). — Besonders wertvoll erscheint es, daß zu jedem einzelnen Vortrag auch die auf der Tagung gegebenen Diskussionsbemerkungen aufgenommen sind. Das Buch bringt daher nicht nur die Tatsachen des Referates, sondern zugleich die Stellungnahme mehrerer Spezialisten zu den einzelnen Themen.

H. SAGROMSKY, Gatersleben

BUGHER, J. G., J. COURSAGET und J. F. LOUITT (Ed.): Proceedings of the Second International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy—Progress in Nuclear Energy—Series VI., Vol. 2: Biological Sciences. 1959, 422 S., zahlreiche Abb., gebunden, Preis \$ 15.—, London, New York, Paris, Los Angeles, Pergamon Press

Aus der Serie der Veröffentlichungen der auf der 2. Internationalen Konferenz zur friedlichen Anwendung der Atomenergie 1958 in Genf gehaltenen Vorträge liegt der Band 2 der Beiträge über Ergebnisse der Anwendung von Kernenergie in der Biologie vor. Die Referate berichten über die seit der ersten Genfer Konferenz 1955 auf dem Gebiete der Biologie erreichten Fortschritte und Anwendungsmöglichkeiten. Von den in diesem Band veröffentlichten Berichten seien folgende als für den Phytopathologen interessant erwähnt: Sven ULLBERG — Schweden berichtete über autoradiographische Studien über die Verteilung markierter Drogen im Körper von Ratten, Mäusen und Meerschweinchen. Appliziert wurden u. a. Antibiotica sowie in der Humanmedizin gebräuchliche Pharmazeutica, die mit S³⁵, H³, C¹⁴, Au¹⁹⁸ und F¹⁸ markiert waren. Neben der Methodik verdient auch die Einbeziehung pathologischer Fragestellung in die Untersuchung Beachtung. Die empfindliche Phase gegen γ -Strahlen untersucht R. BIEBL — Wien bei der Keimung verschiedener Kulturpflanzen und SPARROW und SCHAIRER — New-York berichten