

tere Einzeltests vorgeschlagen, die Informationen über die potentielle Gefährdung der Kulturpflanzen durch Herbizide geben sollen. Das Testspektrum kann in der Herbizidentwicklung wie auch in der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung nach Ablauf einer gewissen Erprobungszeit eingesetzt werden.

Резюме

Предложения об экологическом испытании действия гербицидов на культурные растения

Изложены различные методы испытания фитотоксического побочного действия гербицидов. При разработке методов испытания использовались действующие вещества, применяемые при возделывании сахарной свеклы. В принципе данные методы испытания могут распространяться и на почвенные и листовые гербициды, применяемые в посевах других сельскохозяйственных культур, а также в овощеводстве и плодоводстве. В испытаниях, в качестве индикатора жизнеспособности при изучении действия активных в фотосинтезе гербицидов, использовалась динамика образования редуцирующих сахаров за определенный период времени. Кроме этого основного теста, именуемого тестом на фитотоксичность, предлагаются еще 7 методов индивидуального испытания, дающих информации о потенциальной опасности гербицидов для культурных растений. По истечении определенного контрольного периода, предлагаемые методы испытания побочного действия можно использовать при разработке новых гербицидов, а также в государственных испытаниях средств защиты растений.

Wir danken allen Mitarbeitern, die ständig oder zeitweilig durch ihre Leistungen die Erarbeitung des Testspektrums in relativ kurzer Zeit ermöglichten, insbesondere D. FILIPP, Ch. KLICKE, I. SCHREIBER, D. SPERLING, H. VOIGT und H. WESTPHAL.

VEB Fahlberg-List Magdeburg und Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow – Biologische Zentralanstalt Berlin – der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Jürgen JENTZSCH, Hermann GRÜNZEL und Wilhelm HARTMANN, Bernhard PALLUTT, Günter FEYERABEND

Zum derzeitigen Stand der chemischen Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

Die vom IX. Parteitag der SED hervorgehobene Chemisierung als Bestandteil der Intensivierung erfordert im Zuckerrübenanbau u. a. die ständige Verbesserung industriemäßiger Produktionsverfahren. Bei der Rübenproduktion stehen handarbeitsarme bzw. handarbeitslose Pflegeverfahren im Mittelpunkt. Neben der Verbesserung der Technik, der Saatgutqualität und der Ackerbaukultur ist es erforderlich, die chemische Unkrautbekämpfung auf der Grundlage der derzeitigen vorhandenen Herbizide nach wissenschaftlichen Maßstäben durchzuführen. Nur so kann ein hoher Grad der Unkrautvernichtung unter den verschiedenen Boden- und Witterungsbedingungen ohne Beeinträchtigung der Rüben im Aufgang und Wachstum erreicht werden.

1. Hauptprobleme der chemischen Unkrautbekämpfung

Resultierend aus der allen Herbiziden eigenen Abhängigkeit der herbiziden Wirkung und in gewissem Umfang auch der Selektivität von den Boden- und Witterungsbedingungen sowie dem begrenzten Wirkungsspektrum aller Herbizide und den technischen Möglichkeiten der Applikation (Befahrbarkeit der Schläge) wurden örtlich unterschiedliche Erfahrungen mit den in der DDR verfügbaren Herbiziden (Tab. 1) gesammelt.

Summary

Proposals for ecological testing of herbicidal effects on cultivated plants

A test spectrum is presented that serves the detection of phytotoxic secondary effects of herbicides. The tests have been elaborated with active principles used in sugar beet growing. In principle, the test spectrum is also applicable to soil- and leaf-applied herbicides in other agricultural and horticultural crops. The dynamics in the formation of reducing sugars over a certain period served as a vitality indicator for the effect of herbicides acting through the plant photosynthesis. Apart from that basic test, which is referred to as the phytotoxicity test, another 7 single tests are proposed for obtaining information as to the potential hazard to the cultivated plants that is involved in the use of herbicides. The test spectrum can be applied in the development of herbicides as well as in the State testing scheme for plant protectives after a certain trying period will have elapsed.

Literatur

- ARLT, K.; HOFMANN, B.: Rationelles Prüfverfahren für die Eignung von Bodenherbiziden. Kleinmachnow, Institut für Pflanzenschutzforschung, Forschungsabschluss-Ber., 1975
- HÄRTEL, O.: Wie lassen sich Pflanzenschäden definieren, Umschau (1976), Nr. 76, S. 347-348
- HOFMANN, B.: Der Einfluß von Herbiziden auf die Dynamik der reduzierenden Zucker in Zuckerrübenjungpflanzen. Kleinmachnow, Institut für Pflanzenschutzforschung, Diss 1976
- LIETH, H.: Über den Lichtkompensationspunkt der Landpflanzen. Planta 54 (1960), S. 49 ff.
- ORTH, H.: Prüfung von Pre-emergence-Herbiziden durch Wurzeltest. Nachr.-Bl. dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) 19 (1967), S. 178-181

Jedes dieser Herbizide, für sich eingesetzt, führt zu einer Unkrautvernichtung, die für moderne Pflegeverfahren nicht ausreichend ist. Alle Herbizide – auch die im internationalen Maßstab verwendeten – besitzen ein begrenztes Wirkungsspektrum.

Tabelle 1

Präparate für die Unkrautbekämpfung in Rüben

Herbizid	Wirkstoff	AT	Aufwandmenge kg/ha bzw. l/ha	Wirkungsspektrum
1. Voraussaat-herbizid Bi 3411	Trichloracetaldehydhydrat	VS	20 . . . 30	Wildhafer, Quecke
2. Bi 3411 Neu	Trichloracetaldehydhydrat + Chloralhalbacetal	VS	20 . . . 25	Wildhafer, Quecke
3. Betanil 70	Propham + Proximpham + Lenacil	VA	5 . . . 10	einjährige Unkräuter
4. Betanal	Phenmedipharm	NA	6	einjährige dikotyle Unkräuter
5. Elbatan	Lenacil	NA	0,75 . . . 1,0 bzw. 1,5 . . . 2,0	einjährige Unkräuter (Spätverunkrautung)

AT \triangleq Anwendungstermin

spektrum und gewährleisten keine Unkrautfreiheit bis zur Ernte. Erst durch den sinnvollen Einsatz mehrerer Herbizide unter Beachtung der individuellen Einsatzbedingungen und der biologischen Wirkung ist dieses Ziel annähernd zu erreichen, da dabei die Nachteile der einzelnen Herbizide weitgehend kompensiert werden.

So kann man erwarten, daß der Bekämpfungserfolg einer Herbizidfolge aus Betanil 70 und Betanal im Durchschnitt 95 % beträgt, während Betanil 70 allein als Bodenherbizid ca. 65 % und Betanal als Blattherbizid ca. 70 % der Unkräuter vernichtet. Beim Einsatz der Tankmischung aus Betanal und Elbatan nach der Anwendung von Betanil 70 läßt sich einerseits die Schwankungsbreite im Bekämpfungserfolg deutlich verringern und andererseits ein Neuauflauf spät keimender Unkräuter vermindern.

Probleme treten überall dort auf, wo sich Unkrautarten ausbreiten, die durch die gegenwärtig verfügbaren Herbizide nicht bekämpft werden können. Das trifft z. B. für Hirsearten (*Echinochloa* spp., *Setaria* spp.) und Klebkraut (*Galium aparine*) zu. Dennoch läßt sich auf den meisten Praxisflächen mit den aufgeführten Herbiziden ein ausreichender Bekämpfungserfolg erreichen.

2. Behandlungsvarianten für die chemische Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben

In Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, dem VEB Fahlberg-List Magdeburg und anderen Institutionen wurden auf der Basis der in der DDR zur Verfügung stehenden Herbizide eine Reihe von Behandlungsvarianten unter Einschluß von Tankmischungen und Spritzfolgen für die unterschiedlichen standortspezifischen Anforderungen erarbeitet. Der gegenwärtige Stand der Unkrautbekämpfung bei der handarbeitsarmen bzw. handarbeitslosen Pflege der Zuckerrüben mit den verschiedenen Behandlungsvarianten ist in einer Übersicht zusammengestellt (Abb. 1) und soll im folgenden interpretiert werden.

2.1. Varianten von Herbizidfolgen zur Bekämpfung einjähriger Unkräuter unter Verwendung von Betanil 70

Den Behandlungsvarianten 1 bis 4 ist gemeinsam, daß vor dem Auflaufen der Rüben Betanil 70 eingesetzt wird. Die Auf-

wandmenge des Betanil 70 wird vom gewählten Pflegeverfahren und dem Standort bestimmt. Im handarbeitsarmen Pflegeverfahren, welches auf allen Standorten möglich ist, beträgt die Aufwandmenge des Herbizides je nach Bodenart 7 bis 10 kg/ha. Im handarbeitslosen Pflegeverfahren werden auf Lö1- und Lö2-Standorten 8 kg/ha eingesetzt. In Versuchen wurden gute Erfahrungen auch auf den Lö3- bis Lö5- sowie D-, AL- und V-Standorten gesammelt, wenn die Aufwandmenge auf 5 bis 7 kg/ha vermindert wird. Ziel dieser noch laufenden Untersuchungen ist es, die Selektivität gegenüber den Rüben zu verbessern. Die dabei auftretende Verringerung der herbiziden Wirksamkeit des Bodenherbizides um 10 bis 15 % ist durch entsprechenden Herbizideinsatz nach dem Auflaufen auszugleichen. Nach dem Auflaufen der Rüben sind die weiteren Maßnahmen der Unkrautbekämpfung schlagbezogen und nach den Anforderungen des jeweiligen Pflegeverfahrens durchzuführen.

Die Variante 1 sieht den alleinigen Einsatz von Betanil 70 mit der Aufwandmenge von 7 bis 10 kg/ha vor. Sie ist dem handarbeitsarmen Pflegeverfahren vorbehalten.

Bei der Variante 2 wird zur Zweitbehandlung ab Keimblattstadium der Zuckerrüben Betanal eingesetzt. Die Behandlung ist auf Standorten mit einer mittleren bis guten Wirkung des Betanil 70 angebracht, wobei gleichzeitig die zum Zeitpunkt der Betanal-Anwendung noch vorhandenen Restunkräuter und die neu auflaufenden Unkräuter durch die Kontaktwirkung des Betanal bekämpft werden. Voraussetzung hierfür ist, daß keine Unkrautarten vorherrschen, die gegenüber Betanal unempfindlich sind.

Die Variante 3 ist gekennzeichnet durch den Einsatz einer Tankmischung aus Betanal 6,0 l/ha + Elbatan 0,75 bis 1,0 kg/ha ab Erbsengröße des ersten Laubblattpaares der Rüben. Diese Zweitbehandlung ist vorzugsweise dann anzuwenden, wenn Betanil 70 in verminderter Aufwandmenge eingesetzt wurde. Auf den meisten Standorten stellt sie somit eine Voraussetzung für die handarbeitslose Pflege der Zuckerrüben dar. Durch den Einsatz der Tankmischung werden die vom Betanal schwer bekämpfbaren Unkrautarten, wie *Matricaria* spp., *Polygonum aviculare* und *Poa annua*, besser erfaßt. Unkräuter, die nach dem Einsatz der Tankmischung auflaufen, werden durch die Wirkung des Elbatan über den Boden ebenfalls noch bekämpft. Deshalb ist diese Tankmischung auch dann einzusetzen, wenn das in der Voraufbauanwendung ausgebrachte Herbizid die Unkräuter weitgehend vernichtet hat. In zahlreichen Versuchen und Untersuchungen in der Praxis hat sich herausgestellt, daß auch bei ungenügender Wirkung des Betanil 70 infolge fehlender Niederschläge diese Tankmischung gute Bekämpfungserfolge erzielt.

Die Variante 4 stellt ein Beispiel dar, wie Elbatan 1,5 bis 2,0 kg/ha ab 2-Blatt-Stadium der Rüben zur Bekämpfung der Spätverunkrautung eingesetzt werden kann. Hierbei soll vor der Elbatan-Anwendung der Boden weitgehend unkrautfrei sein. Dieser Effekt kann auch schon durch ein vorher eingesetztes Herbizid erreicht werden. Obwohl diese Variante zugelassen ist, erweist es sich als günstiger, mit der halben Elbatan-Aufwandmenge in der Tankmischung (Variante 3) zu arbeiten, weil bei dem früheren Einsatztermin die Kombinationseffekte deutliche Vorteile in der herbiziden Leistung bewirken.

2.2. Varianten von Herbizidfolgen zur Bekämpfung von Gräsern und dikotylen Unkräutern

Die Behandlungsvarianten 5 bis 8 werden auf Standorten, auf denen neben einjährigen dikotylen Unkrautarten Quecken und Wildhafer zu bekämpfen sind, durchgeführt. Bei diesen vier Varianten wird vor der Aussaat der Rüben Voraussaatherbizid Bi 3411 bzw. Bi 3411 Neu zur Bekämpfung der Quecken und zur Einschränkung des Wildhafers eingesetzt. Auf den

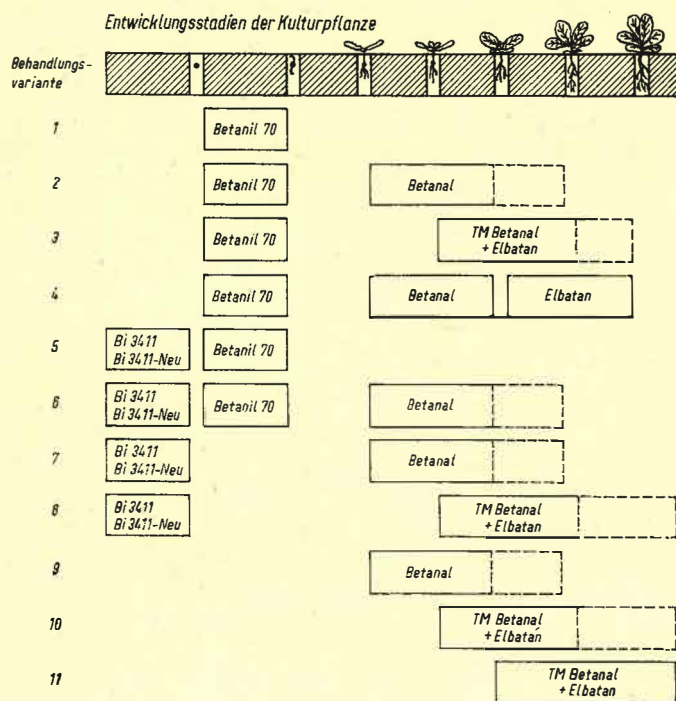


Abb. 1. Behandlungsvarianten mit Herbiziden in Zuckerrüben. (Bei den Tankmischungen beträgt die Aufwandmenge für die Behandlungsvarianten 3, 8 und 10 6 l/ha Betanal + 0,75 bis 1 kg/ha Elbatan, für die Behandlungsvariante 11 6 l/ha Betanal + 1,5 bis 2 kg/ha Elbatan.)

AL-, Lö1- und Lö2- sowie V1- und V2-Standorten kann der Einsatz im handarbeitslosen Pflegeverfahren bis zu 10 Tagen vor der Aussaat der Rüben erfolgen. Auf den übrigen Standorten muß der Einsatz bereits im Herbst durchgeführt werden bzw. ist das handarbeitsarme Pflegeverfahren anzuwenden. Dadurch können Verminderungen des Rübenbestandes vermieden werden.

Die Variante 5 beinhaltet nach der Vorsaat-anwendung von Bi 3411 als weitere Maßnahme den Einsatz von Betanil 70 vor dem Auflaufen der Rüben. Sie stellt eine mögliche Variante zur gleichzeitigen Bekämpfung von Quecken und einjährigen Unkräutern in der handarbeitsarmen Pflege dar. Bei der Variante 6 sind als Folgebehandlungen nach der Aussaat Betanil 70 und nach dem Auflaufen der Zuckerrüben Betanal zur Anwendung zu bringen. Bei hohem Unkrautdruck bewirken zwar 3 Herbizide eine gute Unkrautbekämpfung, führen aber gleichzeitig zu einer hohen Belastung der Zuckerrüben im Aufgang und in der Entwicklung.

Bei der Variante 7 erfolgt nach dem Einsatz des Vorsaat-herbizides Bi 3411 die weitere Unkrautbekämpfung durch Anwendung von Betanal ab Keimblattstadium der Zuckerrüben. Sie ist dort angebracht, wo die Rüben und das Unkraut gleichzeitig auflaufen und die Unkrautflora vom Betanal gut erfaßt wird.

Die Variante 8 sieht als Folgemaßnahme die Tankmischung Betanal 6 l/ha + Elbatan 0,75 bis 1,0 kg/ha ab Erbsengröße des ersten Laubblattpaares der Zuckerrüben vor. Sie ist für Standorte geeignet, auf denen die Artenzusammensetzung der Unkräuter für eine Bekämpfung mit Betanal ungünstig ist und auch später auflaufende Unkräuter vernichtet werden sollen.

2.3. Varianten von Herbizidfolgen gegen einjährige Unkräuter zur Anwendung nach dem Auflaufen der Rüben

Die Behandlungsvarianten 9 bis 11 schließen sowohl den Einsatz eines Vorsaat-herbizides als auch eines Vorauf-herbizides aus.

Die Variante 9 sieht die Anwendung von Betanal ab Keimblattstadium vor. In der Variante 10 kommt die Tankmischung Betanal 6 l/ha + Elbatan 0,75 bis 1,0 kg/ha zur Anwendung. Beide Varianten sind vorzugsweise bei der handarbeitsarmen Pflege einzusetzen. Die Variante 10 hat für handarbeitslose Pflegeverfahren nur dann Berechtigung, wenn auf dem Schlag eine außerordentlich geringe Verunkrautung zu erwarten ist oder Bodenherbizide auf Grund eines sehr hohen Humusgehaltes nicht wirken. In allen anderen Fällen sind die unter 2.1. bzw. 2.2. beschriebenen Varianten vorzuziehen. Die Anwendung der Variante 10 stellt bei rechtzeitiger Applikation eine sehr effektive Maßnahme dar.

Die in der Variante 11 vorgesehene Anwendung der Tankmischung Betanal 6,0 l/ha + Elbatan 1,5 bis 2 kg/ha ab 2-Blatt-Stadium der Rüben ist nur dann mit Berechtigung ein-

zusetzen, wenn auf Grund der Witterungsbedingungen der entsprechende Schlag nicht rechtzeitig befahrbar war. Die höhere Menge Elbatan in der Tankmischung kann ein starkes Absinken der herbiziden Wirksamkeit der nach dem Auflaufen eingesetzten Präparate verhindern. Das trifft auch beim Einsatz in der Herbizidfolge zu.

3. Zusammenfassung

In der DDR stehen die Präparate Voraussaatherbizid Bi 3411, Bi 3411 Neu, Betanil 70, Betanal und Elbatan zur chemischen Unkrautbekämpfung in Beta-Rüben zur Verfügung.

Auf der Basis dieser Herbizide für die Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben werden 11 Behandlungsvarianten vorgestellt, die entsprechend den standortspezifischen Bedingungen angewendet werden sollten. Sie ermöglichen durch entsprechende Kombination in Tankmischungen und Herbizidfolgen im Produktionsverfahren der Zuckerrüben die Durchführung der handarbeitsarmen bzw. handarbeitslosen Rübenpflege.

Резюме

О современном состоянии химической борьбы с сорняками в посевах сахарной свеклы

В ГДР для химической борьбы с сорняками в посевах свеклы имеются предпосевные гербициды Би 3411, Би 3411 новый, бетанил 70, бетанал и элбатан.

Изложены 11 вариантов применения вышеперечисленных гербицидов в посевах сахарной свеклы с учетом специфических для данных местностей условий. Применение перемешиваемых в соответственном сочетании в резервуаре опрыскивателя гербицидов и правильное чередование гербицидов при возделывании сахарной свеклы позволяют при уходе за посевами снизить затраты ручного труда или обойтись без него.

Summary

The present state of chemical weed control in sugar beet

In the German Democratic Republic the following preparations are available for chemical weed control in Beta beet: Voraussaatherbizid Bi 3411, Bi 3411 Neu, Betanil 70, Betanal and Elbatan. On the basis of these herbicides for weed control in sugar beet 11 treatment variants are presented which should be applied according to the specific conditions of the site. Through a suitable combination of tank mixtures and sequences of herbicides in the process of sugar beet production they allow to successfully carry out intercultivation in sugar beet stands with but little or even without any manual labour input.