

Der Zeitraum, der zum Erreichen der praktischen Nulltoleranz notwendig ist, wäre bei entsprechenden Forderungen als Karenzzeit in Erwägung zu ziehen.

Резюме

О динамике остаточных количеств дихлорфоса на зерне, горохе и семенах подсолнечника

Изучение динамики остаточных количеств дихлорфоса проводилось на хранящихся продуктах после распыливания препаратов дихлорфоса. Кроме одного ориентировочного опыта в хранилище с рожью и ячменем и расходом 25 мг дихлорфоса на м³ воздуха были проведены два модельных опыта.

Первый модельный опыт с расходом 20 мг дихлорфоса на м³ и 1-, 2-, 3-, 6-, 9- и 12-разовой обработкой показал, что остаточные количества на пшенице и ячмене в зависимости от числа обработок через 3—21 день достигают требуемого практически нулевого предела (0,02 мг/кг). Во втором модельном опыте пшеница, рожь, ячмень, горох и семена подсолнечника обрабатывались 100 мг дихлорфоса на м³ от 1 до 3 раз. Остаточные количества достигли на 21—28 день практический нулевой предел. Период, в течение которого достигается практический нулевой предел при соблюдении соответствующих требований может быть использован для принятия времени ожидания.

Summary

The dynamics of Dichlorvos residues at cereals, peas and sunflower seeds

The dynamics of residues was investigated with stored goods after smoke-screening of Dichlorvos formula-

tions. Beside an informative test in a granary with rye and barley and an input quantity of 25 mg Dichlorvos/m³ air space, two model trials were performed. The first model trial with an input quantity of 20 mg Dichlorvos/m³ air space and 1, 2, 3, 6, 9, or 12 applications showed that the residues at wheat and rye reached the required practical zero-tolerance for cereals (0.02 ppm) after 3 to 21 days, depending on the number of applications. In the second model trial with 100 mg Dichlorvos/m³ wheat, rye, barley, peas and sunflower seeds were exposed to the insecticidal smoke-screen one to three times. The residues reached the practical zero-tolerance after 21 to 28 days. The period necessary for reaching the practical zero-tolerance would have to be considered as waiting-period if that were required.

Literatur

- BEITZ, H.: Entwurf einer Standardmethode zur Bestimmung von Dichlorvosrückständen in Vorragsgütern, für die Länder des RGW (1968)
- ENGST, R.: Zur Regelung des Rückstandsproblems in der Deutschen Demokratischen Republik. Vorschlag einer Toleranzliste. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. N. F. (Berlin) 21 (1967), S. 121-125
- HEATH, D. F.: Organophosphorus poisons. Pergamon Press New York (1961), S. 61
- HYDE, M. B.; PARKIN, E. A.: Verhütung und Bekämpfung des Insektenbefalls in lagerndem Getreide. Getreide und Mehl 17 (1967), S. 41-44
- KIRKPATRICK, R. L.; HAREIN, P. K.; COOPER, C. V.: Laboratory tests with dichlorvos applied as a wheat protectant against rice weevils. J. econ. Ent. 61 (1968), S. 356-358
- STRONG, R. G.; SBUR, D. E.: Influence of grain moisture and storage temperature on the effectiveness of five insecticides as grain protectants. J. econ. Ent. 57 (1964), S. 44-47
- o. V.: Pest Infestation Research 1966. The report of the Pest Infestation Laboratory. London 1967
- o. V.: Pest Infestation Research 1967. The report of the Pest Infestation Laboratory London 1968, S. 26

Forschungsinstitut für Pflanzenschutz Budapest

Antal GIMESI

Ungräser im Futterpflanzenbau und neue Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung

1. Einleitung

Die chemische Unkrautbekämpfung setzte sich in den letzten zwei Jahrzehnten dermaßen durch, daß die Verwendung von Herbiziden heute eng zur Praxis des Pflanzenbaues gehört. Die Chemie liefert dem Pflanzenbau eine große Anzahl von organischen Herbiziden, welche die chemische Unkrautvernichtung einzelner Pflanzenarten ermöglichen. Im gegenwärtigen Abschnitt der Herbizid-Forschung ist es gelungen, selektive Herbizide für beinahe alle Pflanzen zu finden. Nach einigen Jahren der Herbizidanwendung warf jedoch die Biologie zahlreiche neue Probleme auf, die nur durch neue Untersuchungen gelöst werden können.

Nach 4 bis 6 Jahren fiel auf, daß sich die Unkrautflora durch Herbizideinsatz verändert (GIMESI, 1968). Diese Florenumwandlung erbrachte für die chemische Unkrautbekämpfung neue Probleme, da die Zahl der leicht verteilbaren Arten in den Florenelementen geringer wurde. Den Platz der für Herbizide empfindlichen Unkrautarten haben unter anderem die resistenten monokotylen Unkrautarten eingenommen, deren selektive Vernichtung von Jahr zu Jahr schwerer wurde. Als

wir diese biologische Verschiebung sahen, suchten wir neue Herbizide und Kombinationen zur chemischen Bekämpfung zahlreicher Pflanzen. Viele Versuche führten wir aus, um gegen ein- und zweikeimblättrige Unkrautarten neuere, wirksame Herbizide bzw. Kombinationen zu finden.

Herbizide, die neben der Wirkung gegen dikotyle Pflanzen auch monokotyle beeinflussen, können die Ungräser in der normalen Aufwandmenge nur zum Teil vernichten. Andererseits haben sich die speziellen Herbizide gegen Monokotyle einerseits infolge Selektivitätsmangel, zum anderen wegen Unwirksamkeit gegen zweikeimblättrige Unkräuter für die breite Anwendung nicht durchgesetzt. Die gegen einkeimblättrige Unkräuter gut wirksamen, zur Zeit bekannten Herbizide sind die folgenden: Diallat, Triallat, Dalapon, Alachlor, TCA, CDAA, CDEC, EPTC, PEBC u. a. (FRYER-EVANS, 1968; KURTH, 1968). Herbizide mit ausgesprochener Antigräserwirkung sind also verhältnismäßig in kleiner Zahl vorhanden. Dagegen stehen zur Bekämpfung zweikeimblättriger Unkrautarten mehr als 50 Herbizide zur Verfügung.

In Fachkreisen besteht eine einheitliche Meinung darüber, daß die selektive Bekämpfung der schwer zu vernichtenden einkeimblättrigen Unkräuter eines der größten Probleme der chemischen Unkrautbekämpfung ist. Bereits vor einigen Jahren sahen wir, daß die für die selektive Vernichtung der einkeimblättrigen Unkrautarten schon seit längerer Zeit brauchbaren Herbizide wieder an Bedeutung gewonnen haben. Aus den Versuchen der früheren Jahre war feststellbar, daß die gegen einkeimblättrige Unkräuter wirksamen Herbizide zur selektiven Unkrautbekämpfung meist nur in Herbizidkombinationen erfolgreich verwendbar sind.

2. Material und Methoden

In unseren Versuchen ging unser Bestreben dahin, eine solche Kombination zu entwickeln, die die ein- und zweikeimblättrigen Unkräuter schon im Frühjahr des Aussaatjahres mehrjähriger Futterpflanzen selektiv vernichten soll. Bei der Auswertung des mehrjährigen Versuches war das die schwerste Aufgabe, da ja die chemische Unkrautbekämpfung in der tief wurzelnden etablierten Luzerne verhältnismäßig leicht ist. Zur Lösung der oben genannten Frage wurden zahlreiche Kombinationen geprüft. Unsere Versuche führten wir an neugesäter Luzerne mit 70 cm Reihenabstand durch. Die Luzerne wurde vor bzw. nach dem Auflaufen behandelt. Die Parzellen waren 25 m² (5 × 5 m groß, die Wiederholungen im zufälligen Blocksystem angeordnet.

3. Ergebnisse und ihre Bewertung

3.1. Luzerne

In den Versuchen, die im Frühjahr des Aussaatjahres von Luzerne mit 70 bzw. 20 cm Reihenabstand zur gleichzeitigen Bekämpfung mono- und dikotyler Unkräuter angelegt waren, ergab die Kombination Gimex (TCA + Dinosebasetat) mit 10 bis 12 kg/ha den günstigsten Erfolg. Die Kombination wurde ausgespritzt, als sich die Luzerne im 4- bis 6-Blatt-Stadium (ungefähr 5 cm Wuchshöhe) befand. Zu dieser Zeit übte nur das Dinosebasetat mit Kontaktwirkung seinen Effekt aus, während TCA als ein gegen einkeimblättrige Unkräuter wirkendes Herbizid – gegen die zumeist Mitte Mai keimenden *Setaria*- und *Echinochloa*-Arten – ein sehr günstiges Resultat ergab. Die herbizide Wirkung der Kombination war günstig: Auf den behandelten Parzellen fanden sich weder ein- noch zweikeimblättrige Unkräuter. Die Dauerwirkung des Gimex hielt bis Mitte des Sommers an. Erst in der zweiten Hälfte des Sommers begann die Neuverunkrautung.

Die mit weitem Abstand angebaute Luzerne dient der Saatgutvermehrung. Dabei stören im Bestand vorkommende *Tritolium*-Arten. Diese Arten gelten als Unkräuter und müssen durch Handarbeit in den Luzernebeständen beseitigt werden.

In der Ungarischen Volksrepublik interessiert die Frage, ob Gimex auch diese Arten vernichtet. Zur Prüfung der selektiven Wirkung der Kombination wurden Versuche angestellt, in denen verschiedene perennierende Futterpflanzen aus der Familie der Fabaceen teilweise gesät wurden. Dabei nahmen wir mit Überraschung wahr, daß die Kleearten durch die Wirkung der Behandlung mit der TCA + Dinosebasetat-Kombination vernichtet wurden. Die selektive Wirkung der Kombination ist in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Wie aus den Angaben der Tabelle feststellbar, wurden der Rot-, der Weiß- und der Gelbklee durch die Herbizid-Kombination vollständig vernichtet. Aus den Ergebnissen dieses Versuches folgern wir, daß die Kombination auch die fremden *Tritolium*-Arten aus der neugesäten Luzerne vernichtet. Neben dem Unkraut-Vertilgungseffekt besitzt das Präparat diese sehr wertvolle Nebenwirkung.

Tabelle 1

Die Wirkung von TCA + Dinosebasetat auf einige perennierende Futterpflanzen aus der Familie *Fabaceae*
Dosisierung: NaTA 10 kg + Aretit 6 kg/ha, Nachauflauf Nagyvácsi, 1968

Futterpflanzen	% des Absterbens
<i>Medicago sativa</i>	0
<i>Lotus corniculatus</i>	90
<i>Melilotus albus</i>	5
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	20
<i>Tritolium pratense</i>	100
<i>Tritolium repens</i>	100

Die Vorteile der Kombination können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Wirksames Herbizid gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter in neugesäter Luzerne;
- infolge ihrer sehr selektiven Wirkung vernichtet sie die in der Luzerne vorkommenden sonstigen *Tritolium*-Arten bereits nach der Behandlung;
- sie besitzt einen mittelmäßigen keimtötenden Effekt gegen die aus Samen keimenden *Cuscuta*-Arten;
- die Kombination sichert einen unkrautfreien Bestand bis zur Mitte des Sommers, wenn die Luzerne für eine etwaige mechanische Unkrautbekämpfung bereits kräftig genug geworden sind.

3.2. Rotklee

Wie bekannt, sind *Tritolium*-Arten den Herbiziden gegenüber sehr empfindlich, deshalb war es nur nach einer Versuchsarbeit von mehreren Jahren möglich, eine Herbizid-Kombination zu finden, die aus der Futterpflanze die ein- und zweikeimblättrigen Unkräuter selektiv vernichtet. In unseren Feldversuchen gab die Herbizid-Kombination Leguram + Ramrod (6 l/ha) günstige selektive Wirkungen und vernichtete auch die Ungräser *Setaria* sp. und *Echinochloa* sp. gut.

Gegen zweikeimblättrige Arten besitzen beide Herbizide bekanntlich eine sehr schwache Wirkung und sind nur zur Vertilgung einiger zweikeimblättriger Arten fähig. Für die chemische Unkrautbekämpfung in Rotklee – wo die durch Ungräser verursachte Konkurrenz sehr stark ist –, kann folgende Kombination vorgeschlagen werden:

Ramrod (Propachlor) + Legumex DB (2,4 DB + MCPA) 6 + 5 l/ha

Mit Hilfe der Kombination wird der Rotklee ungefähr zwei Monate unkrautfrei bleiben. Dieser Zeitraum genügt zur Kräftigung des Rotklee. Die Kombination kann vor allem für die chemische Unkrautbekämpfung in dem für Saatgutvermehrung im Reihenabstand von 70 cm angebaute Rotklee empfohlen werden.

3.3. Hornklee (Gelbklee) – *Lotus corniculatus*

Unter den perennierenden Futterpflanzen aus der Familie der Fabaceen toleriert der Hornklee die Herbizide verhältnismäßig gut. Er ist nicht so empfindlich wie die *Tritolium*-Arten. Durch einige Herbizide wird er sogar im Falle einer Überdosierung nicht geschädigt.

Für die chemische Unkrautbekämpfung des reingesäten Hornkleees hat sich in den heimischen Versuchen die Kombination aus Legumex DB + Dalapon (6 + 10 kg/ha) am besten bewährt. Die Ausbringung der zwei Herbizide in Kombination ist sehr erfolgreich, da Legumex DB gegen die Zweikeimblättrigen wirkt, während Dalapon die Einkeimblättrigen vertilgt. Die Kombination ist sowohl in dem in dichten Reihen gesäten wie auch im weiten Reihenabstand angebaute Hornklee anwendbar. Nach den bisherigen Versuchen weist nur *Reseda lutea* eine Resistenz gegenüber der Kombination auf.

3.4. Esparsette

3.4.1. Chemische Unkrautbekämpfung im Jahre der Aussaat

Die Esparsette wird zumeist mit einer anderen Futterpflanze angebaut. Zur Saatgutvermehrung ist Reinsaat erforderlich. Diese ist viel verlässlicher und kann schon im ersten Jahr genutzt werden. Die Reinsaat-Esparsette – wie auch die Kleearten – verunkrautet stark, und zum Schutz gegen die Unkrautkonkurrenz ist in der Esparsette-Reinsaat die chemische Unkrautbekämpfung notwendig. Unter den perennierenden Futterpflanzen weist sie die stärkste Widerstandsfähigkeit gegenüber der Wirkung der einzelnen Herbizide auf.

Nach den Ergebnissen der bisherigen Versuche können zwei Herbizide für die Unkrautbekämpfung verwendet werden: Legumex DB und Sinbar. Legumex DB (6 l/ha) in Nachauflaufbehandlung ist nur gegen zweikeimblättrige Unkräuter wirksam, während Sinbar im Nachauflauf die ein- und zweikeimblättrigen Unkräuter vernichtet.

3.4.2. Unkrautbekämpfung in mehrjähriger etablierter Esparsette

Die Esparsette-Sorten sind zumeist zweijährig. Bei dicht gesäter Esparsette ist eine Unkrautbekämpfung meistens nicht nötig. Für die Saatgutvermehrung ist jedoch die chemische Unkrautbekämpfung in der mit breitem Reihenabstand angebauten Esparsette angebracht. Auf Grund der bisherigen heimischen Versuche sind für die chemische Unkrautbekämpfung der Esparsette zwei Herbizide im Herbst anwendbar: Karmex (3 bis 4 kg/ha) und Sinbar (2 kg/ha). Beim Vergleich des Wirkungsgrades der zwei Mittel erweist sich eine günstigere Wirkung bei Sinbar, das sich besonders durch einen sehr vorteilhaften stark selektiven Effekt auszeichnet.

4. Zusammenfassung

Zur Unkrautbekämpfung in perennierenden Futterpflanzen aus der Familie der *Fabaceae* ist die Herstellung von selektiven Herbiziden gegen dikotyle Unkräuter schon früher gelungen. Die Verwendung der Herbizide modifizierte die Zusammensetzung der Unkrautflora. Die Zahl der zweikeimblättrigen Arten nahm ab, während sich die Menge der einkeimblättrigen Arten erhöhte. Es ist gelungen, die folgenden Herbizide bzw. Kombinationen für die selektive Vernichtung der schwer bekämpfbaren, einkeimblättrigen Arten zur Anwendung nach dem Auflaufen der Kulturpflanzen zu finden:

Luzerne: NaTA + Aretit (GIMEX) 10 bis 12 kg/ha,
Rotklee: Ramrod + Legumex DB (6 + 6 l/ha),
Hornklee: Dalapon + Legumex DB (10 + 6 l/ha),
Esparsette: Sinbar (2 kg/ha).

Die erörterten Kombinationen bzw. Herbizide sind gegen ein- und zweikeimblättrige Unkräuter wirksam. Sie bewirken praktisch, daß die Kulturen nahezu unkrautfrei werden. Die obigen Herbizide bzw. Kombinationen ermöglichen die selektive Vernichtung der wichtigsten einjährigen einkeimblättrigen Unkrautarten wie *Setaria* sp. und *Echinochloa* sp.

Резюме

Сорняки при выращивании кормовых культур и новые возможности борьбы с ними

Для борьбы с двудольными сорняками в посевах многолетних кормовых культур из семейства бобовых уже раньше удалось разработать селективно действующие гербициды. Использование гербицидов изменило состав сорняковой флоры. Количество двудольных видов сократилось, а количество однодольных увеличилось. Удалось найти следующие гербициды и их комбинации для селективного уничтожения однодольных видов при послевсходовой обработке посевов: люцерна: NaTA + аретит (ГИМЕКС) 10–12 кг/га, красный клевер: рамрод + легумекс DB (6 + 6 л/га), люцерна: далапон + легумекс DB (10 + 6 л/га), эспарцет, зинбар (2 кг/га).

Указанные комбинации и гербициды действуют на однодольные и двудольные сорняки. Их применение приводит к почти чистым посевам. Вышеуказанные гербициды и комбинации обеспечивают селективную борьбу с важнейшими однолетними однодольными сорняками, например, *Setaria* sp. и *Echinochloa* sp.

Summary

Weed grass problems in forage plant cultivation and new possibilities for control

For weed control in perennial forage plant stands of the *Fabaceae* family selective herbicides against dicotyledonous weeds had been produced already before. The use of herbicides modified the composition of the weed flora. The number of dicotyledonous species declined, while the amount of monocotyledonous species went up. The following herbicides or combinations were found for selective destruction of the difficultly controlled monocotyledonous species after emergence of the cultivated plants:

Alfalfa: NaTA + Aretit (GIMEX) 10 to 12 kg/ha
Red clover: Ramrod + Legumex DB (6 + 6 l/ha)
Bird's-foot trefoil: Dalapon + Legumex DB (10 + 6 l/ha)
Sainfoin: Sinbar (2 kg/ha).

The investigated combinations or herbicides are effective against mono- and dicotyledonous weeds. They lead to almost weed-free crops. The above-mentioned herbicides or combinations permit selective destruction of the most important annual monocotyledonous weed species such as *Setaria* sp. and *Echinochloa* sp.

Литература

- FRYER, J. D., EVANS, S. A.: Weed Control Handbook. Iss by the Brit Crop Protection Counc. Oxford and Edinburgh, Blackwell Sc. Publ., Bd. I/II, 1968, 819 S.
GIMESI, A.: Nové zkenosti s chemickým odplevelováním a defoliaci vojtesky. – Ochrana Rostlin, 5, XLII, 1968, S.31–38, Praha
KURTH, H.: Chemische Unkrautbekämpfung. – VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1968, XIII, 353 S.