

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für integrierten Pflanzenschutz, Kleinmachnow

Zum Zeitbedarf für das Monitoring im integrierten Pflanzenschutz

Time requirements for monitoring in integrated plant protection

Von Uwe Pluschkell

Zusammenfassung

Die Verwirklichung des integrierten Pflanzenschutzes verlangt die Überwachung der Schadorganismen, um auf der Basis von Schwellenwerten über die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen entscheiden zu können. Die dazu erforderlichen zeitlichen Aufwendungen werden häufig überschätzt. Untersuchungen in zwei 400-ha-Ackerbaubetrieben bewiesen, daß der Zeitaufwand zwar deutlichen Schwankungen unterliegt, insgesamt aber relativ niedrig ist. Er betrug in den Untersuchungen lediglich zwei bis vier Prozent des Aufwandes für die Feldarbeiten der Betriebe. Während die zeitaufwendigen Feldarbeiten im Sommer und Herbst durchzuführen sind, erfolgen die Mehrzahl der Kontrollen und Bonituren im Frühjahr. Landwirte wären bei entsprechender Schulung und Beratung durchaus in der Lage, selbständig die Schadorganismen zu überwachen.

Stichwörter: Integrierter Pflanzenschutz, Monitoring, Zeitbedarf, Bonituren, Beratung

Abstract

The implementation of the integrated plant protection demands to monitor pests, diseases and weeds. In general the required time is overestimated. Investigations in two 400 ha arable farms showed, that the time needed for monitoring is very low, but can differ among fields, seasons and areas. It was found that the time required for monitoring approximates only two to four per cent of the total field work. While most of the field work carried out in autumn, pest monitoring is done in the spring season. Appropriate training and advice could assist the farmer to efficiently control agricultural pests, diseases and weeds.

Key words: Integrated plant protection, monitoring, time requirement, control, advice

Einleitung

Ein Wesensmerkmal des integrierten Pflanzenschutzes besteht in der Nutzung des Schadensschwellenprinzips, um sachkundig über die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen entscheiden zu können. Zur Befallsermittlung und Ableitung von Bekämpfungsentscheidungen ist deshalb das Auftreten von Schadorganismen zu kontrollieren und zu bonitieren. Diese Kontrollen und Bonituren, die vielfach mit den Begriffen „Monitoring“ oder „Überwachung“ zusammengefaßt werden, sind mit zeitlichen Aufwendungen für den Landwirt oder den Berater verbunden. Dieser Zeitbedarf wird häufig als sehr hoch eingeschätzt, und Pflanzenschutzmittel werden infolgedessen ungezielt appliziert. Mit Untersuchungen in zwei Ackerbaubetrieben

sollte der Kontrollaufwand quantifiziert werden, um präziser einschätzen zu können, inwieweit der Landwirt selbst Schadorganismen überwachen kann.

Methodik

Für zwei 400 ha große Ackerbaubetriebe (in der Magdeburger Börde, Land Sachsen-Anhalt, und im Fläming, Land Brandenburg) wurden spezielle Monitoringprogramme entwickelt und angewendet. Damit gelang es, das Auftreten von Schadorganismen auf allen Feldern der Betriebe zu kontrollieren und zu bonitieren, so daß Pflanzenschutzmittel ausschließlich nach dem Schadensschwellenprinzip angewendet wurden. Die verwendeten Boniturverfahren orientierten sich weitgehend an den Empfehlungen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes der Bundesländer Sachsen-Anhalt und Brandenburg. Der Zeitbedarf für die Verwirklichung der Monitoringprogramme wurde bestimmt, indem die Dauer aller Tätigkeiten, die zur Umsetzung der Programme notwendig waren, gemessen wurde. Neben den Kontroll- und Boniturzeiten wurden auch die Zeiten zum Erreichen der Felder und für die Beratung der Landwirte einbezogen.

Für Aussagen über die Anwendbarkeit von Monitoringmethoden sind neben dem zeitlichen Aufwand der genutzten Methoden und dem daraus resultierenden Gesamtaufwand auch die saisonale Verteilung des Zeitbedarfs zu betrachten. Deshalb wurde der zeitliche Bonituraufwand in Halbmonate zusammengefaßt und grafisch aufbereitet. Auf der Grundlage der Angaben zum Arbeitszeitbedarf für Feldarbeiten im „KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft 1994/95“ (ANONYM, 1994) wurden die Zeiten kalkuliert, die die Landwirte für acker- und pflanzenbauliche Tätigkeiten entsprechend ihren Anbauverhältnissen und Produktionsbedingungen (Technikausstattung, Transportentfernungen) benötigten. Diese wurden den Zeiten für die Überwachungstätigkeiten gegenübergestellt (Pluschkell, 1996).

Ergebnisse und Diskussion

Gesamtaufwand, Fahr- und Beratungszeit

Der Zeitaufwand für das Monitoringprogramm unterlag von Jahr zu Jahr deutlichen Schwankungen, war insgesamt jedoch relativ niedrig (Abb. 1). Nach WAHMHOF (1989) ist der Zeitbedarf für die Überwachung von Schadorganismen von der Größe und Gleichmäßigkeit der zu untersuchenden Fläche, von der Art des Schaderregers und der Erfahrung der durchführenden Person abhängig. In den Untersuchungen beeinflusste auch die Dichte der Schaderreger die Dauer von Bonituren. Die gesamtbetrieblichen Betrachtungen zeigten darüber hinaus, daß der Zeitbedarf von der Anzahl der Felder und dem Anbauflächenverhältnis der Kulturarten abhängt.

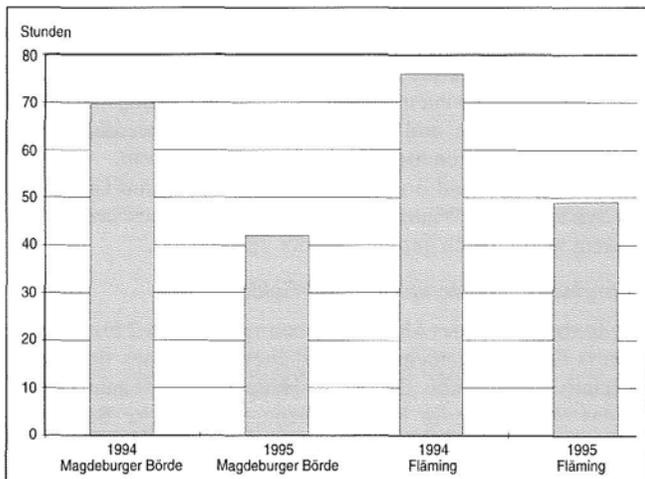


Abb. 1. Jährlicher Zeitaufwand für das Monitoringprogramm einschließlich Fahr- und Beratungszeit.

Die Landwirte wurden zu jeder Entscheidung, die den Pflanzenschutz betraf, beraten. Dafür waren je Betrieb und Jahr zwischen sieben und zwölf Stunden notwendig, was etwa 15 % der Gesamtzeit entsprach. Dieser Aufwand ist sehr hoch. Nur Betriebe, die sich zu jeder Entscheidung beraten lassen, werden soviel Zeit benötigen. Überwacht der Landwirt das Auftreten von Schadorganismen selbständig, verringert sich dieser Aufwand. Er ist dann in der Lage, Befallssituationen einzuschätzen, und wird häufig ohne Beratung auskommen.

Führt der Landwirt jedoch das Monitoring selbst durch und trifft seine Entscheidung ohne fremde Hilfe, so wird von ihm ein hohes Fachwissen abverlangt (NAPIT et al., 1988; PETZOLD, 1993). Wieviel Zeit er für die Erlangung und die Aktualisierung dieses Wissens aufwenden muß, wird individuell sehr verschieden sein und stark von der Erfahrung und der Persönlichkeit des einzelnen abhängen. Sicherlich übersteigt dieser Zeitbedarf deutlich den eingesparten Aufwand an Beratungszeit. Bei selbständiger Entscheidungsfindung muß demzufolge mit einem Mehraufwand an Zeit gerechnet werden, der mit zunehmender Erfahrung allerdings abnehmen dürfte.

Die zum Anfahren der Felder erforderliche Zeit ist selbst in nicht arrondierten Betrieben, wie den hier dargestellten, von untergeordneter Bedeutung. Sie betrug in diesen Untersuchungen ca. 10 % der Gesamtzeit. Da Landwirte ihre Felder ohnehin häufig begutachten, ist diese Fahrzeit nicht einmal völlig auf die Überwachungstätigkeiten anrechenbar.

Zeitaufwand für Unkräuter

Die Erfassung der Verunkrautungssituation hat zum Ziel, die vorherrschenden Unkrautarten, die Dichte ihres Auftretens und ihre Verteilung auf dem Feld zu bestimmen. Auf der Grundlage des so erhaltenen Datenmaterials kann über die Notwendigkeit der Herbizidanwendung, die Auswahl eines geeigneten Herbizids, die Bemessung seiner Aufwandmenge und über die Ausgrenzung von Teilflächen entschieden werden. Da vor allem die Unkrautdichte und die Verteilung großen Schwankungen unterliegen können, ist ein hoher Stichprobenumfang erforderlich (PLUSCHKELL und PALLUTT, 1996; WARTENBERG, 1996). Dieser hohe Stichprobenumfang – in den Untersuchungen waren für einen 10-ha-Schlag 30 bis 40 Stichproben notwendig – führt zu einem hohen Zeitaufwand. Häufig ist jedoch eine einmalige Unkrautbonitur im Getreide- und Rapsanbau ausreichend, so daß je Saison und Feld meist ein bis zwei Stunden Bonitur genügen, um fundiert über die Herbizidanwendung entscheiden zu können.

Bei langjähriger Erfahrung und Kenntnis über das Unkrautauftreten ist mit einem geringeren Aufwand zu rechnen. Vielfach dürften dann 30 Minuten ausreichend sein.

Neben der Stichprobenzahl beeinflusst auch der Zeitbedarf pro Stichprobe den Untersuchungsaufwand. Dieser ergibt sich im wesentlichen aus der Unkrautdichte. Das stärkere Unkrautauftreten am Standort Fläming erhöhte den Zeitbedarf je Stichprobe gegenüber dem Standort Magdeburger Börde um 30 %.

Zeitaufwand für Getreidekrankheiten

Im Gegensatz zur Verunkrautung sind die Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides permanent und über einen langen Zeitraum zu überwachen. Je nach Befallssituation sind mehr oder weniger häufig Bonituren erforderlich. Der jährliche Monitoringaufwand kann deshalb sehr unterschiedlich sein. Zugleich sind bei der Beurteilung der Befallssituationen und der Ableitung von Empfehlungen eine Reihe von Einflußfaktoren (Entwicklungsstadium des Pflanzenbestandes, Infektionspotential der Erreger, zu erwartende Witterung, Resistenzeigenschaften der Sorte, Eigenschaften der Fungizide, Niveau der Stickstoffdüngung; vgl. JAHN et al., 1994) zu berücksichtigen. Die Beachtung dieser Einflußfaktoren und umfangreiche Erfahrungen können den Kontroll- und Bonituraufwand deutlich senken. In den vorliegenden Untersuchungen verringerte sich der Bonituraufwand in den meisten Fällen von Jahr zu Jahr. Diese Absenkung ist hauptsächlich der zugewonnenen Erfahrung der Durchführenden zuzuschreiben. Der Bonituraufwand betrug je Feld und Anbaujahr zwischen 30 und 90 Minuten.

Für die Ermittlung des Befalls mit Halmbasiserkrankungen kann gegenwärtig nicht auf Laboruntersuchungen verzichtet werden. Diese sind sehr zeitaufwendig (ca. zwei Stunden je Feld, einschließlich Probenahme). Um diesen Aufwand (und damit die Kosten für Laboruntersuchungen) gering zu halten, sollten alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die den Befall begrenzen und zugleich zur Einschränkung notwendiger Untersuchungen führen. Über die Fruchtfolgegestaltung und Anbautechnik kann der Befallsdruck und damit die Anzahl befallsgefährdeter Felder verringert werden, und die Nutzung von Prognoseverfahren ermöglicht es, die befallsgefährdeten Felder zu identifizieren.

Zeitaufwand für tierische Schadorganismen

Das Monitoring tierischer Schadorganismen im Getreide erwies sich in den Untersuchungen als weniger zeitaufwendig als das der Krankheiten und Unkräuter. Die Bonituren zu wenigen, streng definierten Entwicklungsabschnitten der Kulturpflanzen und in geringer Stichprobengröße waren dafür ausschlaggebend. Es zeigte sich jedoch, daß es auch hier in Abhängigkeit von der Befallslage zu Schwankungen im Zeitbedarf kommen kann. In der Mehrzahl der Fälle werden aber 30 Minuten je Feld und Saison ausreichend sein. Der Winterraps ist über einen langen Zeitraum durch verschiedene Schädlinge gefährdet. Das Erreichen einer Bekämpfungsschwelle erfordert bei all diesen Schädlingen ein zügiges Handeln, und das Versäumen eines Applikationstermines kann vielfach nicht durch spätere Behandlungen revidiert werden. Häufige Kontrollen und Bonituren sind deshalb unvermeidlich. Der Zeitaufwand ist damit in der Summe deutlich höher als der für die Schädlinge im Getreide und beträgt in der Regel ein bis zwei Stunden je Feld.

Geschätzter Zeitaufwand für das Monitoring der Schadorganismen

Tabelle 1 beschreibt den geschätzten Zeitbedarf für das Monitoring, der aus den aufgewendeten Zeiten abgeleitet werden kann. Im Einzelfall sind deutliche Abweichungen in positiver und negativer Richtung möglich.

Tab. 1. Geschätzter jährlicher Zeitbedarf (Stunden/Feld) für die Überwachung der wichtigen Schadorganismen in Ackerbaubetrieben Mittel- und Ostdeutschlands mit mittleren Schlaggrößen von 10 bis 20 ha*

Kulturart	Unkräuter	Krankheiten	Schädlinge
Winterweizen	1–2	2–3/0,5–1,5**	0,5–1
Wintergerste	1–2,5	0,5–1,5	0–0,5
Winterroggen	1–1,5	0,5–1	0–0,5
Winterraps	1–2,5	–	1–2
Zuckerrübe	1–2	–	0–0,5

* Voraussetzung: mindestens einjährige Erfahrung der Durchführenden im Monitoring; ** die erste Zeitangabe gilt für die Überwachung der Halmbasiserkrankungen, die zweite für die Überwachung der Blatt- und Ährenkrankheiten

Verteilung des Zeitbedarfs

Selbst bei einem geringen Zeitaufwand kann die Überwachung von Schadorganismen dadurch behindert werden, daß sie zu Zeitpunkten erforderlich wird, wenn die Arbeitszeitkapazitäten im Betrieb knapp sind. Wird die saisonale Verteilung des Zeitbedarfs für das Monitoring dem Zeitbedarf für die Feldarbeiten gegenübergestellt, sind Aussagen über die Verfügbarkeit von Arbeitszeitkapazitäten möglich. Freie Zeitkapazitäten könnten für das Monitoring der Schadorganismen genutzt werden.

Kontrollen und Bonituren zum Auftreten von Schadorganismen waren in den untersuchten Betrieben über das gesamte Frühjahr und in den Monaten September und Oktober erforderlich.

Die Unkrautbonituren im Getreide konzentrierten sich auf das zeitige Frühjahr und konnten bereits erfolgen, wenn die Ackerflächen noch nicht befahrbar waren. Diese Bonituren sind deshalb aus arbeitsorganisatorischer Sicht für Landwirte gut durchführbar.

Die einzelnen Kontrollen und Bonituren auf Blatt- und Ährenkrankheiten des Getreides, Rapsschädlinge und Unkräuter im Zuckerrübenanbau verlangten wenig Zeit, so daß sie ebenfalls von den Landwirten vorgenommen werden können. Die Laboruntersuchungen für die Ermittlung des Befalls mit Halmbasiserkrankungen werden auch in Zukunft sicherlich nicht in den Landwirtschaftsbetrieben erfolgen, sondern von Serviceeinrichtungen geleistet werden. Dadurch entstehen den Landwirten zwar keine zeitliche Belastungen, wohl aber finanzielle. Durch die Beachtung der Befallsgefährdung der Felder bei der Anbauplanung und die Nutzung der Befallsprognosen des amtlichen Pflanzenschutzdienstes läßt sich jedoch dieser Aufwand begrenzen.

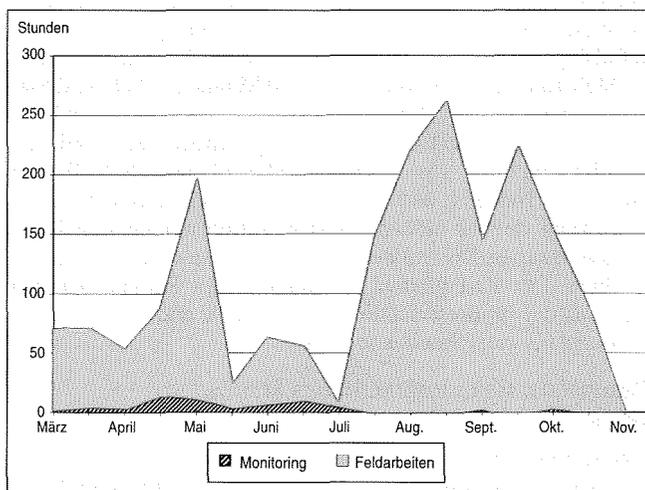


Abb. 2. Saisonale Verteilung des Zeitaufwandes für Monitoring und Feldarbeiten am Standort Magdeburger Börde 1994.

Die Überwachung der Schädlinge in Winterweizen und Wintergerste war gut zu planen und wenig zeitaufwendig. In Wintergerste und Zuckerrübe waren Kontrollen nur vereinzelt erforderlich. Vielfach konnten die Bonituren auf Schädlingsbefall mit anderen Kontrollen und Bonituren kombiniert werden. Auch dafür wird in Ackerbaubetrieben Zeit vorhanden sein.

Die Kontrollen und Bonituren im Herbst waren auf Unkräuter und Schädlinge in Wintergerste und Winterraps beschränkt. Ihr Umfang war deutlich geringer als der im Frühjahr.

Zeitaufwand für Monitoring und Feldarbeiten

Der Zeitbedarf für das Monitoring betrug lediglich 2 bis 4 % des Bedarfs für die allgemeinen Feldarbeiten und erwies sich damit als relativ gering (Abb. 2). Da der Hauptteil des Zeitaufwandes für das Monitoring im Frühjahr liegt, die zeitliche Beanspruchung der Landwirte mit Feldarbeiten jedoch im Sommer und Herbst am höchsten ist, könnten die Zeitreserven der Betriebe im Frühjahr für die Überwachungstätigkeiten genutzt werden.

Schwierig erscheint es hingegen, die Bonituren und Kontrollen im Herbst selbst durchzuführen, da diese zur Zeit der Herbstbestellung erforderlich sind. Hier sind individuelle Lösungen zu suchen. So könnte der Landwirt die Bodenbearbeitung oder die Bestellung kurzzeitig an andere Personen übertragen, um selbst den Unkrautauflauf und die Gelbschalen zu kontrollieren. Darauf aufbauend wären ihm fundierte Entscheidungen über Pflanzenschutzmaßnahmen möglich, welche durch Einsparungen von Pflanzenschutzmitteln die zusätzlichen Personalkosten mehr als decken können.

Schlußfolgerungen

Der Zeitaufwand für das Monitoring der Schadorganismen erwies sich als gering, unterlag jedoch großen jährlichen Schwankungen. Vor allem das unterschiedlich starke Auftreten der Schadorganismen und die Kenntnisse und Erfahrungen der durchführenden Personen beeinflussen den Bonituraufwand. Für die Überwachung des Großteils der Schadorganismen sind in den untersuchten Betrieben freie Arbeitszeitkapazitäten vorhanden.

Es gibt vielfältige Möglichkeiten, das Auftreten von Schadorganismen im voraus einzuschränken und damit den Monitoringaufwand auf geringem Niveau zu halten. Eine ausgewogene Fruchtfolgegestaltung, die langjährige vorausschauende Regulation der Schaderreger und die Wahl von Sorten mit guten Resistenzeigenschaften tragen in besonderem Maße dazu bei. Auch die Nutzung von Befallsprognosen und die Kenntnis der Flächen können den Überwachungsaufwand deutlich senken.

Landwirte stellen hohe Anforderungen an die Sicherheit von Schadensschwellen, da falsch getroffene Entscheidungen große wirtschaftliche Verluste nach sich ziehen können. Die Sicherheit von Schadensschwellen wird im wesentlichen durch die Berücksichtigung der vielfältigen Einflußfaktoren auf den zu erwartenden Schaden und den betriebenen Bonituraufwand bestimmt. Beide Faktoren führen dazu, daß die Schadenshöhe komplizierter und aufwendiger zu ermitteln ist. Damit werden die Schadensschwellen weniger anwendungsfreundlich. Die stärkere Nutzung von Schadensschwellen erfordert Lösungen, die Anwendungsfreundlichkeit mit hoher Genauigkeit in der Schadensschätzung verbinden. Möglichkeiten können dazu Hilfsmittel zur Errechnung des zu erwartenden Schadens oder Verfahren, die die Bonitur automatisieren, wie die Unkrauterkenntnis mittels Video- und Computertechnik, bieten. Sind Schadensschwellen ausreichend sicher und anwendungsfreundlich, so werden die Landwirte sie nutzen, tragen sie doch dazu bei, Pflanzenschutzmittel einzusparen und Kosten zu senken.

Das Bonitieren, das Treffen von Entscheidungen mit Hilfe von Schadensschwellen und die Nutzung von anbautechnischen Verfahren und Prognosen verlangen ein fundiertes Wissen über die Biologie der Schadorganismen und die Möglichkeiten ihrer Regulierung. Der gegenwärtige Wissensstand der Landwirte erweist sich häufig als noch nicht ausreichend. Sollen Landwirte Kontrollen und Bonituren selbständig durchführen und die Entscheidung über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln weitgehend ohne fremde Hilfe treffen, so sind sie dahingehend auszubilden. Es muß ihnen ermöglicht werden, ihr Wissen ständig zu aktualisieren, und es sind ihnen die Vorzüge einer gezielten und situationsbezogenen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln aufzuzeigen. Damit wird sich das Aufgabenfeld der Beratung ändern. Die Lösung von aktuellen Problemen der Landwirte wird zugunsten einer Befähigung der Landwirte zu selbständigem, vorausschauendem Handeln in den Hintergrund treten müssen. Wenn das Monitoring der Schadorganismen für die Landwirte so selbstverständlich ist wie das Pflügen und Düngen ihrer Felder, lassen sich auch die anspruchsvollen Zielsetzungen des integrierten Pflanzenschutzes verwirklichen.

Danksagung

Der Autor dankt Herrn Dr. B. PALLUTT für die kritischen Hinweise und die sorgfältige Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- ANONYM, 1994: KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft 1994/95. 17. Aufl., KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag, Münster.
- JAHN, M., U. BURTH, G. BARTELS, 1994: Fungizide bei Getreide: Wie weit man zurückgehen kann. Pflanzenschutz-Praxis 2/1994, 21–24.
- NAPIT, K. P., G. W. NORTON, R. F. KAZMIERCZAK, E. G. RAJOTTE, 1988: Economic Impacts of Extension Integrated Pest Management Programs in Several States. J. Econ. Entomol. **81** (1), 251–256.
- PETZOLD, R., 1993: Integrierter Pflanzenschutz – eine Zwischenbilanz auf der Grundlage der Aussagen und Diskussionen der 68. und 69. Sitzung des Ausschusses für Pflanzenschutz. Niederschrift über die 70. Sitzung des Ausschusses für Pflanzenschutz am 12. Januar 1993 in Wiesbaden. DLG, Frankfurt/M.
- PLUSCHKELL, U., 1996: Untersuchungen zur Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes am Beispiel wiedereingerichteter Feldbaubetriebe Ostdeutschlands. Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- PLUSCHKELL, U., B. PALLUTT, 1996: Zur Verteilung von Unkräutern auf Getreidefeldern und deren Auswirkung auf die Nutzung von Schadensschwellen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. **XV**, 141–147.
- WAHMHOFF, W., 1989: Voraussetzungen, Kontrollaufwand und Sicherheit von Bekämpfungsentscheidungen im integrierten Pflanzenschutz. Gesunde Pflanzen **41**, 95–98.
- WARTENBERG, G., 1996: Heterogene Verteilung von Unkräutern auf Ackerflächen – umweltverträgliches Anwenden von Herbiziden. Gesunde Pflanzen **48**, 3–10.

Kontaktanschrift: Dr. Uwe Pluschkell, c/o I. Ishaaya, ARO, The Volcani Center, Dept. of Entomology, Bet Dagan, 50250, Israel