

MLHD – Ein neues Unkrautbekämpfungskonzept

Corné Kempenaar, Wageningen UR - Plant Research International B.V., P.O. Box 16, NL-6700 AA Wageningen, Niederlande

Kritische Stimmen in der Öffentlichkeit zwingen die Landwirte dazu, weniger Herbizide einzusetzen. Mehrere Europäische Länder reagierten darauf mit Programmen zur Reduktion des Herbizidverbrauches. So wurden z.B. in den Niederlanden in den letzten 10 Jahren durchschnittlich 28% weniger Herbizide eingesetzt. In den Augen einiger Interessengruppen genügt dieser Minderverbrauch aber nicht, und es werden weitere Einschränkungen verlangt.

Die Methode der Minimalen Letalen Herbizid-Dosis (MLHD Methode) wurde in den Niederlanden entwickelt, um den Herbizidverbrauch im integrierten Anbau weiter zu senken. Die Wirkung eines Herbizides, und damit seine kleinstmögliche wirksame Dosis, wird durch viele Faktoren bestimmt: die zu bekämpfenden Unkrautarten, die Kultur, das Wetter, die Applikationstechnik, Zusatzstoffe wie Netzmittel, die Bekämpfungsstrategie und andere Kulturmassnahmen. Die erfolgreiche Anwendung der MLHD Methode ist deshalb von der Verfügbarkeit



Die Niederländischen Landwirte setzten in den letzten 10 Jahren knapp 30 Prozent weniger Herbizide ein. Weitere Einsparungen werden verlangt. Deshalb haben Forscher von «Plant Research International» in Wageningen eine Methode entwickelt, welche die kleinstmögliche wirksame Dosis eines Herbizides messen kann.

Abbildung 1: Ein Landwirt misst die Wirkung eines Herbizides auf die Zuckerrüben.

zahlreicher Informationen abhängig. Alle relevanten Informationen werden mit dem MLHD Konzept in einem Entscheidungshilfesystem zusammengefasst. Mit Hilfe einer speziellen Sensortechnik prognostiziert das System die minimale Herbiziddosis und ihre Wirkung auf die Unkräuter.

Was ist MLHD? Die MLHD Methode wurde ursprünglich für Herbizide mit Photosynthese hemmender Wirkung, wie zum Beispiel der Wirkstoff Metribuzin, entwickelt. Dr. David H. Ketel vom ehemaligen Institut für Agrobiologische Forschung, heute Plant Research International B.V. (PRI), in Wageningen untersuchte Anfang der 90er Jahre die physiologischen Wechselwirkungen und Wirkungsmechanismen von Photosynthesehemmern in Unkräutern. Aus seinen Studien leitete er eine Beziehung zwischen der Grösse des Unkrauts und der minimalen letalen Herbiziddosis ab. Eine modifizierte Version dieser Beziehung wird heute bei der MLHD Methode

eingesetzt. Ketel ergänzte seine MLHD Methode mit einer Messtechnik, die es erlaubt, die Herbizidwirkung zwei Tage nach Applikation des Mittels zu prognostizieren. Diese Messtechnik wird nun als Teil des MLHD Entscheidungshilfesystems für den Einsatz von Photosynthesehemmern eingesetzt. In der Praxis wird diese Messtechnik als wichtigste Komponente der MLHD Methode sehr geschätzt, da damit die Risiken bei der Anwendung von kleinsten Dosierungen reduziert werden und die Entscheidung über einen zusätzlichen Herbizideinsatz besser unterstützt wird. Der Landwirt weiss damit, ob eine minimale Dosis die erforderliche Wirkung aufweist oder nicht. Reicht die Wirkung nicht aus, wird dem Landwirten empfohlen, eine weitere Behandlung durchzuführen. Das MLHD Entscheidungshilfesystem kann durch die Landwirte über das Internet konsultiert werden. Das System liefert eine kultur- und unkrautspezifische Empfehlung für die Aufwandmenge von Photosynthesehemmern unter Niederländi-

schen Bedingungen. Eine Anpassung und Übersetzung der Niederländischen Version des MLHD Entscheidungshilfesystems für andere Regionen ist möglich.

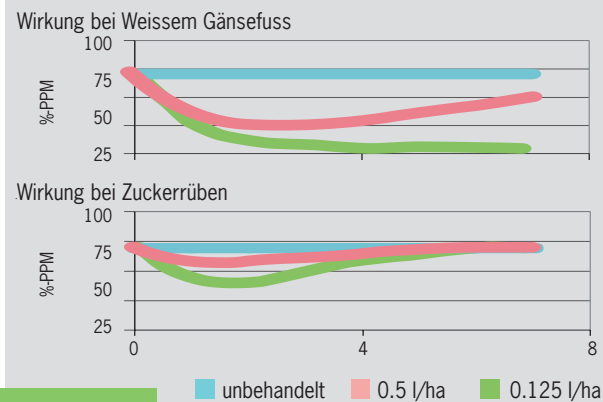
Wirkungsprognose beim MLHD Einsatz von Herbiziden Der Landwirt in Abbildung 1 misst die herbizide Wirkung bei Zuckerrüben mit Hilfe eines EARS-Photosynthese Messgerätes. Mit diesem Gerät wird bei der MLHD Methode die Photosyntheseaktivität von Kultur und Unkraut gemessen und aufgrund der Daten die Wirkung des Herbizides prognostiziert. Solche Messresultate werden in den Abbildungen 2 und 3 gezeigt. In beiden Grafiken ist auf der horizontalen Achse die Zeit in Tagen nach der Herbizidapplikation angegeben, während auf der senkrechten Achse die Messeinheiten (%-PPM) des Photosynthese Messgerätes wiedergegeben werden. Bei unbehandeltem Unkraut (Weisser Gänsefuss [Chenopodium album]) und Zuckerrüben werden im allgemeinen Messwerte zwischen 70 und 80 %-PPM erreicht (blaue Linien). Je tiefer der Messwert, desto stärker die herbizide Wirkung. Der Schwellenwert für eine ausreichende Hemmung der Photosynthese liegt bei etwa 15 %-PPM. Die grünen Linien in der Graphik zeigen den Einfluss einer wirksamen Dosis der Standardmischung von je 0.5 l/ha Betanal, Goltix, Tramät und Mineralöl auf die Photosynthese, während die roten Linien die Wirkung einer subletalen Dosis derselben Mischung mit je 0.125 l/ha der genannten Herbizide wiedergibt. Abbildung 2 zeigt, dass eine Dosierung von je 0.5 l/ha derselben Mischungskomponenten für weissen Gänsefuss letal wirkt, da die Messwerte zwei Tage nach der Applikation unter 15 %-PPM liegen. Die niedrige Dosierung von je 0.125 l/ha reicht hingegen für die Bekämpfung des weissen Gänsefusses nicht aus, da die Messwerte nicht unter 25 %-PPM absinken. In diesem Fall wäre eine weitere Behandlung angezeigt. Abbildung 3 zeigt aber, dass die höhere Dosierung der Tankmischung auch einen stärkeren Einfluss auf die Kultur hat als die niedrige Dosierung.

Wie wird nun mit Hilfe der MLHD Methode entschieden, ob eine Herbizidapplikation durchgeführt werden soll? Dies wird in Tabelle 1 anhand eines illustrati-



Abbildung 4: Messungen im Pflanzenbestand zur Ermittlung der minimalen letalen Aufwandmenge eines Kartoffelstaudenabrennmittels.

Abbildungen 2 und 3: Verlauf der Photosynthese Aktivität (%-PPM) bei Weisssem Gänsefuss (Chenopodium album) und Zuckerrüben nach Anwendung einer Herbizidkombination (Betanal, Goltix, Tramät und Mineralöl) mit hoher (je 0.5 l/ha) und niedriger (je 0.125 l/ha) Aufwandmenge.



ven Beispiels aus der Praxis aufgezeigt. Am 27. Mai 1999 wurden Zwiebeln mit einer Tankmischung von je 0.2 l/ha Basagran und Topper behandelt. An je 10 Pflanzen verschiedener Unkrautarten wurden Photosynthese Messungen durchgeführt. Die Messwerte in Tabelle 1 weisen am 29. Mai, ausser für gemeins Kreuzkraut (Senecio vulgaris) und Ackerstiefmütterchen (Viola arvensis), auf eine ausreichende Wirkung gegen die vorhandenen Unkrautarten hin (%-PPM Werte <15). Der Landwirt entschied aufgrund der Messung keine weitere Behandlung durchzuführen, da die meisten Unkrautarten ausreichend bekämpft wurden. Für die Bekämpfung der verbleibenden zwei Arten würde er lediglich 1 Stunde pro ha Handarbeit aufwenden müssen.

Praxisresultate mit der MLHD Methode Die MLHD Methode wurde in der Praxis in Zuckerrüben, Kartoffeln, Zwiebeln und Mais seit 1998 geprüft. Versuchsergebnisse des Institutes für

Zuckerrübenanbau (IRS, Bergen op Zoom, NL) zeigen, das mit der MLHD Methode, im Vergleich zum praxisüblichen Kleinmengensplitt (Niedrig-Dosierungs-Verfahren), eine Verminderung des Herbizidaufwandes von rund 30% möglich ist (Daten Jan Wevers, IRS). Ein vergleichbares Reduktionspotential wurde auch auf Pilotbetrieben erreicht, auf denen die MLHD Methode mit einem pra-

Tabelle 1. %-PPM Werte von fünf dominanten Unkrautarten in Zwiebeln nach einer Behandlung mit Basagran und Topper am 27. Mai. Sinken die Werte 2 Tage nach der Anwendung unter 15-20 %-PPM sterben die Pflanzen ab. Eine Kontrollmessung am 9. Juni bestätigte diese Prognose (PPM Werte = 0).

Arten	Stadium (Anzahl Blätter)	%-PPM 29 Mai	9 Juni
Schwarzer Nachtschatten	2	5	0
Vogelmiere	6-8	5	0
Flohknöterich	4	15	0
Gemeines Kreuzkraut	3	26	48
Ackerstiefmütterchen	2-3	28	40
Zwiebeln		50	65

xisüblichen Einsatz von Herbiziden verglichen wurde (Tabelle 2). Die Unkrautwirkung der MLHD Methode war vergleichbar mit jener des praxisüblichen Verfahrens, während der Herbizidaufwand und damit die Umweltbelastungspunkte (eine in den Niederlanden angewandte Bewertung der Umweltbelastung einer Herbizidanwendung, Anm. des Übersetzers) um 25% reduziert wurden. In diesen Vergleichsversuchen wurde in

21 von 23 Fällen mit der MLHD Methode ein höherer Ertrag erreicht als mit dem Praxisverfahren, während in den Versuchen des Zuckerrübeninstitutes keine Ertragssteigerung gemessen wurde. Obwohl MLHD Messungen beweisen, dass die Einflüsse von reduzierten Herbiziddosierungen auf die Kulturpflanzen geringer sind als jene von normalen Aufwandmengen, ist noch nicht geklärt, ob mit der MLHD Methode generell Ertragssteigerungen erzielt werden können.

tential der MLHD Methode zukünftig besser zu nutzen, soll die Messmethode auf weitere Herbizide, die nicht zur Gruppe der Photosynthesehemmer gehören, ausgedehnt werden. Am PRI in Wageningen laufen zur Zeit die dazu nötigen Forschungsarbeiten. Im Weiteren wird daran gearbeitet, die MLHD Methode in ein Expertensystem zu integrieren das neben der Wirkungsprognose der Herbizide auch die klimatischen Bedingungen berücksichtigt. Ferner werden neue Messtechniken zur Erfassung der Wirkung von Herbiziden und Kartoffelstaudenabrennmitteln entwickelt (Abbildung 4 und 5).

Die Niederländische Agrarpolitik strebt mit den neuen Pflanzenschutzrichtlinien einen integrierten Anbau auf zertifizierten Betrieben an. Massnahmen dieser Politik haben zum Ziel, den Herbizideinsatz und die Umweltbelastungspunkte auf den Betrieben unter ein bestimmtes Niveau zu senken. Es wird darum erwartet, dass die Anwendung der MLHD Methode im zertifizierten integrierten Anbau vorgeschrieben wird. ■

Entwicklungen und Zukunftsperspektiven der MLHD Methode Die Praxiserfahrungen mit der MLHD Methode zeigen, dass mit Hilfe spezieller Messmethoden der Herbizideinsatz reduziert werden kann. Die Methode ermöglicht es dem Landwirt seine Entscheidungen auf Wirkungseffekte abzustützen, die er mit blossen Auge nicht wahrnehmen kann. Die Entscheidung, ob ein Herbizid eingesetzt werden soll und wenn ja, mit welcher Aufwandmenge, kann damit auf objektivere Kriterien abgestützt werden. Um das Po-

Tabelle 2. Vergleich von durchschnittlich ausgebrachter Herbizidmenge, Unkrautwirkung und Umweltbelastungspunkte bei praxisüblicher und MLHD-Anwendung der Herbizidkombination Betanal, Goltix, Trammat und Mineralöl in 23 Zuckerrübenfeldern auf Niederländischen Pilotbetrieben.

	Praxisvariante	MLHD
Herbizidaufwandmenge (kg Wirkstoff/ha)	2,3	1,7
Unkrautbekämpfung (PRI-Skala*)	7,7	7,5
Umweltbelastungspunkte (CLM-Messlatte)	813	616

* 1 = keine Wirkung, 10 = 100% Wirkung, 7 = 90-95% Wirkung