



# Entwicklung und Anpassung eines neuartigen Entscheidungshilfesystems zur integrierten Unkrautbekämpfung (DSS-IWM)

Förderkennzeichen: 2816ERA02L

Vorhabenlaufzeit: 04.2016 – 09.2019

## KURZDARSTELLUNG:

Das Internet-basierte Entscheidungshilfesystem DSS-IWM, das für Dänemark, Spanien und Deutschland entwickelt wurde, hilft Herbizide in Winterweizen und Mais gezielter und damit effizienter einzusetzen. Positive ökologische Effekte werden damit ebenfalls erreicht, ohne dass der Landwirt dafür höhere Risiken oder Behandlungskosten in Kauf nehmen muss. Der Prototyp des DSS-IWM, IPMwise, berechnet nach der aktuellen Verunkrautung einer Fläche die auf das notwendige Maß begrenzte Aufwandmenge für Herbizide nach den Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes.

Feldversuche gemeinsam mit Pflanzenschutzberatern der Länder validiert.

Zum Projektende ist IPMwise für die praktische Anwendung von Beratern und Landwirten in den drei EU-Ländern grundsätzlich einsatzbereit. Nach entsprechender fachlicher Anpassung kann das Programm zukünftig auch in weiteren Ackerbaukulturen und Ländern genutzt werden und auch hier zu einer Optimierung der Herbizid-Anwendung führen.

## VORHABENSCHWERPUNKT und ERA-NET

Aktuell wird der chemische Pflanzenschutz in der EU nicht nur von Verbrauchern kritisch gesehen. Auch Landwirte erkennen zunehmend, dass das bisherige Vorgehen nicht mehr sicher funktioniert und unwirtschaftlicher wird. Nicht zuletzt deshalb werden im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes neue Wege diskutiert. Im Rahmen des Projekts DSS-IWM erarbeiteten Partner aus Dänemark, Spanien und Deutschland ein verlässliches, Internet-gesteuertes Entscheidungshilfesystem (DSS) zur Unkrautbekämpfung in Winterweizen und Mais, mit dem ein ökologisch und ökonomisch begründeter sparsamer Herbizideinsatz nach Grundsätzen des Integrierten Pflanzenschutzes (Richtlinie 2009/128/EG) gewährleistet werden kann. Das Projekt DSS-IWM wurde im Rahmen des C-IPM-Projektes, Topic A: Innovative and new pest monitoring tools and decision support systems (DSS), durchgeführt. Die wichtigsten Ziele des Projektes waren:

- Online-Einsatz zur Unkrautbekämpfung in Mais und Winterweizen,
- Lieferung verlässlicher Bekämpfungsvorschläge und Berücksichtigung nationaler Bedingungen,
- Berücksichtigung von Schwellenwerten für Unkrautdichten,
- wirtschaftliche Berechnung der Behandlungskosten,
- mechanische Optionen, wo immer möglich,
- Management von Herbizidresistenzen.

## ERGEBNISSE

Das Programm liefert Empfehlungen von Herbiziden und Aufwandmengen auf Basis von Dosis-Wirkungs-Daten und sogenannten Zielwirksamkeit (TE), die für jede Unkrautart festgelegt wurde. Hierbei handelt es sich um ein modifiziertes Schwellenwertkonzept. Sensitive und resistente Unkräuter werden mit unterschiedlichen Zielwirksamkeiten im Programm berücksichtigt. Die angestrebten Zielwirksamkeiten nehmen mit der Größe und der Anzahl der Unkräuter zu. Auf Grundlage der Dosis-Wirkungsbeziehungen und der Zielwirksamkeiten der Einzelunkräuter werden Tankmischungen oder auch Einzelherbizide berechnet, von denen der Nutzer die für sich geeignete Variante auswählt (Abb. 1).

Handelsname	Dosis / ha	Max. Dosis / ha	Erbsart	Preis (€/ha)	Wirksamkeitmax.
Musar OD	0,015	0,1	L	0,5	8"
BROADWAY	275	275	G	10,42	8"
Broadway Netzeval	1,275	1,375	L	6,075	
Unkrautname	Erwarteter Effekt (%)	Gewünschter Effekt (%)	Ausreichender Effekt nach IPM (%)		
Laubkraut, Kletten	97	79	11,35		
Fuchsschwanz, Acker	91	91	47,32		
Stöckchen, Acker	99	97	69,97		
Erbsenspross, Acker	99	98	62,26		
Altaelis OD (0,57 l) + Musar PLUS (0,2 l) + Meeo (1 l)				6,775	8"
Altaelis Flex (0,22 kg) + PONTIER SX (43,5 g) + Biopower (1 l)				47,32	8"
Fluoro (1,13 l) + PONTIER SX (46,4 g)				69,97	8"
Butaxo-40 (0,16 l) + Altaelis WG (4,48 kg) + P45 (7 l)				62,26	8"
Altaelis WG (0,33 kg) + PONTIER SX (35,2 g) + P45 (1 l)				6,775	8"

Abb. 1: Vorschläge zur Bekämpfung der eingegebenen Verunkrautung, beispielhaft für die Frühjahrbehandlung von Winterweizen 2019 mit sensiblen Unkräutern.

Eine enge Kooperation der Projektpartner war erforderlich, um diese Ziele zu erreichen. Die Datenbanken und Funktionen des Prototypen „IPMwise“ wurden dazu optimiert und an die jeweiligen Bedingungen und Erfordernisse der Länder angepasst. Während der Entwicklungsphase wurde das Programm kontinuierlich durch

Die Ergebnisse dienen zur stetigen Optimierung des Programms. In den Validierungsversuchen wurden zwei DSS-Varianten mit unterschiedlichen Zielwirksamkeiten (DSS 1, DSS 2) im Vergleich zu einer praxisüblichen Empfehlung (regionaler Standard) in Winterweizen und Mais getestet und 4 Wochen nach der Behandlung bewertet.

In die Auswertung der deutschen Winterweizenversuche sind sowohl Frühjahrs- als auch Herbstbehandlungen eingeflossen. Zusammenfassend wurde in den regionalen Standard-Varianten ein mittlerer Wirkungsgrad von 93% und ein Behandlungsindex von 1,61 bei einem mittleren Preis von rd. 39 € bestimmt. Die beiden DSS-Varianten wiesen insgesamt etwas niedrigere Wirkungsgrade aus (Tab. 1). Zahlreiche Versuche belegen, dass eine geringe Restverunkrautung einer Fläche Ernteerträge nicht negativ beeinflusst. Erwartungsgemäß waren die mittleren Behandlungsindices in den DSS-Varianten deutlich niedriger als in der Standard-Variante (1,14 bzw. 0,80 gegenüber 1,61). Die Kosten für die Herbizid-Behandlung in der sicheren DSS-Variante (1) lag 32% niedriger als in der lokalen Standard-Variante, mit der gewagten DSS-Variante (2) konnten sogar 57% niedrigere Kosten realisiert werden. In den deutschen Maisversuchen traten nach regionaler Standardbehandlung mittlere Wirkungsgrade von 99% auf. In der sicheren Variante DSS 1 wurde ein mittlerer Wirkungsgrad von 92% ermittelt und in der gewagten Variante DSS 2 ein Wirkungsgrad von 88% (Tab. 1). Der mittlere Behandlungsindex in den DSS-Varianten lag mit 1,19 bzw. 0,99 deutlich unter dem des regionalen Standards (1,72). Der Behandlungsindex und die mittleren Kosten korrelierten positiv. Die DSS-Varianten erzielten mittlere Kosteneinsparungen von bis zu 55% bzw. 44%.

In der praktischen Anwendung des IPMwise kann der Nutzer die angestrebten Zielwirksamkeiten individuell - je nach Risikobereitschaft oder Erfahrungen - verändern. Zudem können die Herbizide ausgewählt und festgelegt werden, mit denen der Nutzer weiterarbeiten möchte. Darüber hinaus wird ein konsequentes und gezieltes Vorgehen zur Vermeidung von Herbizidresistenzen zunehmend wichtiger. IPMwise unterstützt den Anwender dabei, in dem es grundsätzliche Empfehlungen gibt, die das Resistenzrisiko senken. Außerdem sind für kritische Unkrautarten wie z.B. den Acker-Fuchsschwanz oder den Gemeinen Windhalm die Ziel-Wirksamkeiten vergleichsweise hoch angesetzt. Damit wird sichergestellt, dass auch bei geringeren Unkrautdichten mit der optimalen Kombination von Herbizid und Dosis sehr hohe Wirkungsgrade erreicht werden und häufige Fehler im Resistenzmanagement vermieden werden.

Das Programm ist für die Anwendung in Winterweizen und Mais grundsätzlich einsatzbereit. Für den Mais werden noch kleinere Anpassungen vorgenommen. Eine kontinuierliche Pflege des Programms, die den aktuellen Zulassungsstand von Herbiziden berücksichtigt, ist weiterhin erforderlich, um die sichere Anwendung zu gewährleisten.

Tab. 1: Mittlere Wirkungen, Behandlungsindices und Preise in den Versuchen mit Winterweizen und Mais, Bonitur ca. 4 Wochen nach Applikation, DSS 1 (sicher), DSS 2 (gewagt), Deutschland

Jahr	Variante	Wirkung (%)	Behandlungsindex BI	Preis €
2017 + 2018	Winterweizen			
	Reg. Standard	93	1,61	39,38
	DSS 1	86	1,14	26,68
	DSS 2	83	0,80	17,03
Mais	Reg. Standard	99	1,72	85,24
	DSS 1	92	1,19	47,83
	DSS 2	88	0,99	38,47

## FAZIT

Das Projekt DSS-IWM konnte zeigen, dass der erforderliche Herbizidaufwand und damit das notwendige Maß deutlich unter praxisüblichen Aufwandmengen und regionalen Empfehlungen liegen können. Es sind jedoch noch kleinere Anpassungen am Programm erforderlich, um die Anwendung für Landwirte und Berater ausreichend sicher zu machen.

Zukünftig werden solche Entscheidungshilfen unverzichtbar sein, um routinemäßige Herbizidmaßnahmen zu vermeiden. Gezielte Anwendungen gegen Unkräuter sind dagegen nicht nur wirtschaftlicher, sie sind auch aus ökologischen Gründen geboten. Ein Programm wie IPMwise wird, wie andere Entscheidungshilfen auch, zukünftig ein wichtiger Baustein für den integrierten Pflanzenschutz sein.

## PUBLIKATIONEN

Rydahl, P.; Bøjer, O.M.; Montull, J.M.; Taberner, A.; Bückmann, H.; Verschwele, A. (2019): IPM-solutions from a generic Decision Support System (DSS) in Germany, Spain and Denmark. Crop Protection (submitted)

Bückmann, H.; Bøjer, O.M.; Montull, J.M.; Röhrig, M.; Rydahl, P.; Taberner, A.; Verschwele, A. (2018): DSS-IWM: An improved European Decision Support System for Integrated Weed Management. In: Nordmeyer, Henning; Ulber, Lena (Hrsg.): Tagungsband 28. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung: 27. Februar - 1. März 2018, Braunschweig (Julius-Kühn-Archiv 458), Quedlinburg, 205-208.

### Projektbeteiligte:

Julius Kühn-Institut (JKI), Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, Deutschland  
 University of Lleida (UdL), Rovira Roure 191, 25198 Lleida, Spanien  
 IPM Consult ApS (IPMC), Hovedgaden 32, 4295 Stenlille, Dänemark  
 Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion e.V. (ISIP), Rüdeshheimer Str. 68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland

### Kontakt:

Dr. Arnd Verschwele, +49 531 2993909, arnd.verschwele@julius-kuehn.del, Messeweg 11-12, D-38104 Braunschweig, www.julius-kuehn.de