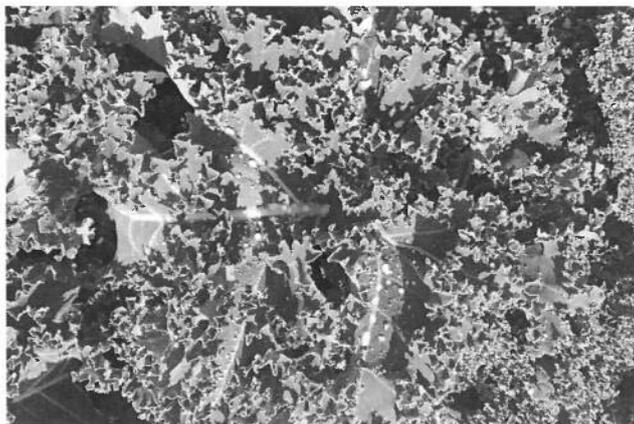


Praxisaspekte zum Einsatz von Additiven beim Pflanzenschutz in Gemüsekulturen

Pflanzenschutzmittel enthalten neben den eigentlichen Wirkstoffen verschiedene Beistoffe. Diese stellen beispielsweise die Löslichkeit der Wirkstoffe in der Spritzbrühe sicher und tragen zu deren optimalen Anwendbarkeit und Wirksamkeit in den Kulturen bei. Anwenderinnen und Anwender von Pflanzenschutzmitteln stellen sich daher zu Recht die Frage, ob die Zugabe von Zusatzmitteln zur Spritzbrühe, von sogenannten Additiven, notwendig ist bzw. zu einer zusätzlichen Wirkungssteigerung von Pflanzenschutzmassnahmen führt.



Fotos 1+2: Verbesserung der Benetzbarkeit von Kulturarten mit wachsiger Pflanzenoberfläche durch den Zusatz von Netzmitteln: links «ohne», rechts «mit Netzmittel» (Fotos: Agroscope).

Eine pauschale Antwort darauf gibt es nicht, da die Effekte von Additiven im Einzelfall in hohem Masse abhängig sind von den chemischen Eigenschaften und der Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel, mit denen sie in Kombination eingesetzt werden. Zudem spielen der Kulturzustand sowie die vorherrschenden Witterungsbedingungen eine Rolle. Dabei ist zu beachten, dass ein unsachgemässer Einsatz von Additiven das Auftreten von Unverträglichkeiten und Kulturschäden fördern kann.

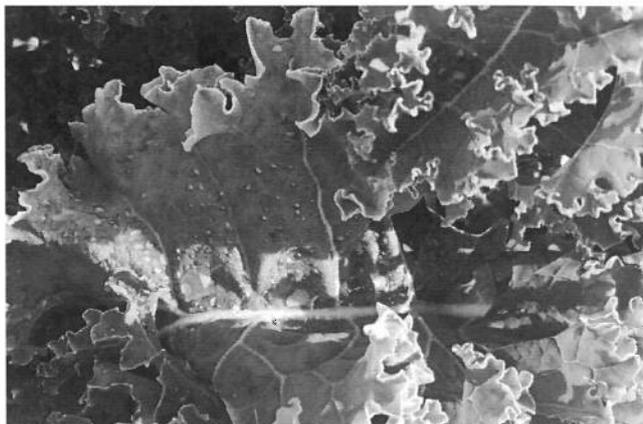
Vom Wirkstoff zum Pflanzenschutzmittel

Ein Pflanzenschutzmittel setzt sich aus einem oder mehreren Wirkstoffen und verschiedenen weiteren Begleitsubstanzen zusammen. Letztere entsprechen der Formulierung und werden unter dem Begriff «Formulierungsbeistoffe» zusammengefasst.¹ Neben Lösungsmitteln und Ölen, wie sie vor allem bei Flüssigformulierungen beigelegt werden, handelt es sich vorwiegend um Netzmittel, die zum einen für eine gute Löslichkeit der Wirkstoffe in Wasser verantwortlich sind und zu einer gleichmässigen Verteilung der Spritzbrühe auf der Pflanzenoberfläche beitragen, indem sie deren Benetzung fördern (Fotos 1+2). Ausserdem können sie die Anhaftung der Wirkstoffe an der Zielfläche verbessern, so dass die Stabilität und Regenbeständigkeit des Spritzbelags zunehmen.²

Verschiedene Formulierungsbeistoffe erhöhen zudem die Durchlässigkeit der obersten wachsigen Pflanzenschicht, der Kutikula, was im Falle von Wirkstoffen, die ihre Pflanzenschutzwirkung im Pflanzengewebe entfalten, von Vorteil ist.

Wirkungsweise von Additiven

Die Applikationstechnik hat erwiesenermassen einen grossen Einfluss auf die Anlagerung und die Verteilung der Spritzbrühe



auf der Pflanzenoberfläche und damit verbunden auch auf die Pflanzenschutzwirkung (Foto 3).³ Obwohl die einzelnen Pflanzenschutzmittel selbst so formuliert sind, dass sie bei den meisten Kulturen unter normalen Anwendungsbedingungen ihre volle Wirksamkeit entfalten, kann der Zusatz von Additiven zur Spritzbrühe unter bestimmten Voraussetzungen Wirkungssteigerungen herbeiführen. Chemisch betrachtet setzen sich Additive aus ähnlichen Stoffen zusammen, wie sie in den Formulierungen von Pflanzenschutzmitteln bereits enthalten sind. Additive werden in Abstimmung auf die betreffende Kultur und Anwendungssituation gezielt ausgewählt und dosiert.



Foto 3: Die Anlagerung der Spritzbrühe im Pflanzenbestand wird wesentlich durch die Applikationstechnik beeinflusst. Im Bild: Unterblattbehandlung mit Dropleg (Foto: Agroscope).

Sie können als Spreitmittel die Benetzung (Spreader) der behandelten Kultur sowie als Haftmittel das Anhaften (Sticker) und die Regenbeständigkeit des Spritzbelags auf der

Pflanzenoberfläche fördern.⁴ Penetrationsfördernde Additive erleichtern die Wirkstoffaufnahme ins pflanzliche Gewebe.

Die Kombination macht's aus

Die von Additiven auf die Pflanzenschutzwirkung ausgehenden Effekte und allfällige Reaktionen der Kulturpflanze sind im Einzelfall abhängig von den Pflanzenschutzmitteln, zu denen sie ergänzend eingesetzt werden. Dabei spielen die chemischen Eigenschaften und die Wirkungsweise der einzelnen Wirkstoffe eine entscheidende Rolle.



Foto 4: Additive werden bei der Herstellung von Tankmischungen als letzte Komponente beigemischt, um das Risiko der Klumpenbildung von Präparaten in Festform auszuschliessen (Foto: Agroscope).

Wirkungssteigerungen durch benetzungsfördernde Spreader sind allgemein vor allem beim Einsatz von Kontaktmitteln zu erwarten, die einen oberflächlichen Schutzbelag bilden. Ihre Schutzwirkung ist stark davon abhängig, wie vollständig und gleichmässig die zu schützende Pflanzenoberfläche mit Spritzbrühe benetzt wird.⁵ Sie dringen nicht wie translaminar und systemisch wirkende Mittel ins pflanzliche Gewebe ein und können daher nicht nachträglich ausgleichend umverteilt werden. Auch sogenannte Sticker, welche die Anhaftung der Pflanzenschutzmittel fördern, tragen insbesondere bei Kontaktmitteln, die während ihrer gesamten Wirkungsdauer Niederschlägen ausgesetzt und somit abwaschungsgefährdet sind, zur Wirkungssicherung bei. Penetrationsfördernde Additive beschleunigen und erhöhen die Wirkstoffaufnahme ins pflanzliche Gewebe, was insbesondere bei translaminaren und systemischen Wirkstoffen weitere Vorteile bringen kann. Dadurch werden die Abwaschung und der oberflächliche Abbau der angelagerten Wirkstoffe reduziert und höhere Wirkstoffmengen gelangen an ihren Wirkungsort.⁶

Es ist zu beachten, dass Additive in gewissen Kombinationen unter Umständen anstelle der erwarteten Wirkungssteigerungen Phytotoxizität und nachhaltige Kulturschäden auslösen können. Die Anwendungshinweise der Herstellerfirmen zu den einzelnen Additiven hinsichtlich Kombinationseignung und Dosierung sind zu beachten und konsequent umzusetzen (Foto 4), um die Wirksamkeit zu optimieren und das Risiko von allfälligen Kulturschäden nicht unnötig zu erhöhen. Vorsicht ist beim Zusatz von Additiven zu Pflanzenschutzmitteln geboten, die selbst einen erhöhten Gehalt an Tensiden (Netzmittel und Emulgatoren) und Lösungsmitteln aufweisen, wie zum Beispiel bei emulgierbaren Präparaten (EC-Formulierungen).

Kulturangepasster Einsatz

Die einzelnen Gemüsearten unterscheiden sich in der Dicke und Struktur ihrer Kutikula. Daraus ergeben sich Unterschiede hinsichtlich der Benetzbarkeit ihrer Pflanzenoberfläche und ihrer Aufnahmefähigkeit für Pflanzenschutzwirkstoffe. Bei Pflanzenbeständen mit einer schwer benetz- und durchdringbaren Kutikula verbessert die Zugabe von Additiven zur Spritzbrühe die Benetzung und fördert zusätzlich das Eindringen der Wirkstoffe ins Pflanzengewebe, was im Falle von translaminar und systemisch wirkenden Pflanzenschutzmitteln von grosser Bedeutung ist.

Im Gemüsebau steht der Einsatz von Additiven vor allem bei Kulturarten mit wachsiger Oberfläche aus den botanischen Familien der Liliengewächse und Kreuzblütler sowie zur chemischen Bekämpfung von in ihrer Entwicklung fortgeschrittenen Unkräutern im Vordergrund.⁷ Zurückhaltung ist bei Kulturen mit einer eher schwach ausgebildete Wachsschicht und einem empfindlichen Blattgewebe wie bei Salaten angebracht.

Witterungsbedingungen im Auge behalten

Die Dicke und Struktur der Wachsschicht werden in hohem Masse durch die vorherrschenden Witterungsbedingungen beeinflusst. Während und unmittelbar nach einer strahlungsintensiven Periode mit trockener Witterung ist die Wachsschicht stärker ausgebildet, so dass die Pflanzenoberfläche schlechter benetzbar und weniger durchlässig ist. Unter solchen Bedingungen kann der Einsatz von Additiven die Verteilung und Anlagerung der Spritzbrühe sowie die Wirkstoffaufnahme verbessern, so dass die Pflanzenschutzwirkung erhöht wird.

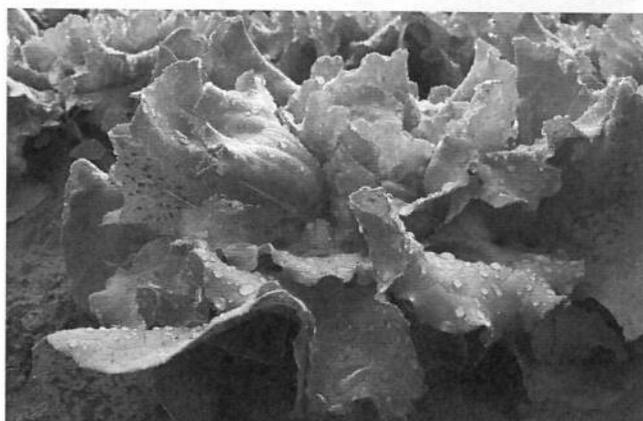


Foto 5: Bei Behandlung von noch taunassen Pflanzenbeständen läuft ein grosser Teil der Spritzbrühe ab (Foto: Agroscope).

Geringere Wirkungssteigerungen von Additiven sind hingegen bei einstrahlungsarmer, wechselfeuchter Witterung sowie in Kulturen, die unter Vlies- und Folienabdeckung herangewachsen sind, zu erwarten. In solchen Situationen kann der Zusatz von Additiven bei empfindlichen Kulturen sogar zum vermehrten Auftreten von Phytotoxeffekten führen. Zurückhaltung ist auch bei höheren Wasseraufwandmengen oder in taunassen Beständen geboten (Foto 5). In diesen Fällen besteht die Gefahr, dass die Spritzbrühe nach dem Zusatz von Spreitmitteln vermehrt abläuft.⁶

Literaturverzeichnis

- ¹ Schaller, U. & Balmer, M., 2018. Beistoffe in Pflanzenschutzmitteln, Vorstudie zur Risikobewertung von Formulierungs-Beistoffen in Pflanzenschutzmitteln. Agroscope, 1-26.
- ² Patrian, B., Poiger, T. & Müller, M. D., 2005. Qualitätsbeurteilung von Pflanzenschutzmitteln. Agrarforschung 12 (1): 16-21.
- ³ Heller, W.E., Rüegg, J., Eder, R. & Sauer, C., 2011: Tipps und Tricks für mehr Effizienz im Pflanzenschutz. Monatsschrift, Sonderheft Zwiebeln, 99, (8), 18-19.
- ⁴ Czarnota, M. & Thomas, P., 2013: Using Surfactants, Wetting Agents, and Adjuvants in Greenhouse. The University of Georgia Cooperative Extension, Bulletin 1314.
- ⁵ Müller, F., 1986: Phytopharmakologie. Verlag Eugen Ulmer, 228 S.

- ⁶ Schönberger, H., Parzefall, J., Brehmer, K., Stangl, J., Klingel, R. & Bauer, B., 2015: Damit's auch wirklich wirkt! Top agrar 1/2015, 110-114.
- ⁷ Wohlhauser, R., 2019. Wirkung, aber mit maximaler Umweltschonung. UFA-Revue, <https://www.ufarevue.ch/pflanzenbau/ackerkulturen/pflanzenschutz>.

Reto Neuweiler und Martina Keller (Agroscope)

reto.neuweiler@agroscope.admin.ch

martina.keller@agroscope.admin.ch

Pflanzenschutzmitteilung

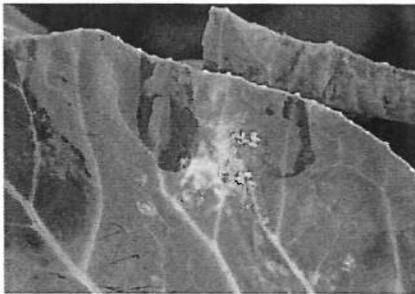


Foto 4: Vielerorts ist eine deutliche Zunahme der Mehligen Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*) an Kohl zu beobachten. Häufig verfärbt sich das Pflanzengewebe an der Befallsstelle zitronenfarbig oder violett (Foto: Agroscope).

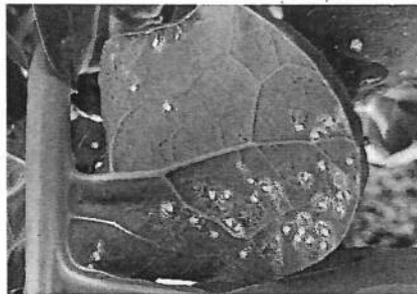


Foto 5: Ebenfalls hält die starke Eiablage der Weissen Fliegen an Kohl (*Aleyrodes proletella*) an (Foto: Philippe Fuchs, BBZN, Hohenrain). Kulturkontrollen werden empfohlen.

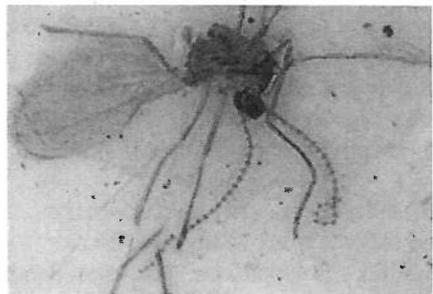


Foto 6: Der Flug der zweiten Generation der Kohldrehherzgallmücke (*Contarinia nasturtii*) hat in mehreren Anbaugebieten begonnen (Foto: Lukas Müller, Inforama Seeland, Ins).

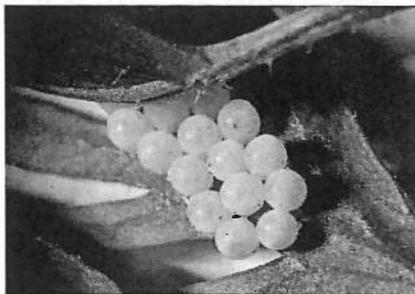


Foto 7: Eigelege einer Baumwanze (Pentatomidae) an einem Karottenblatt (Foto: Daniela Hodel, Grangeneuve, Posieux).

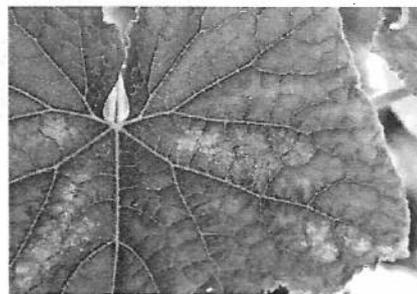


Foto 8: Achten Sie an Hausgurken jetzt auf die feinen, nadelstichartigen Saugstellen der Spinnmilben (*Tetranychus urticae*) (Foto: Agroscope).

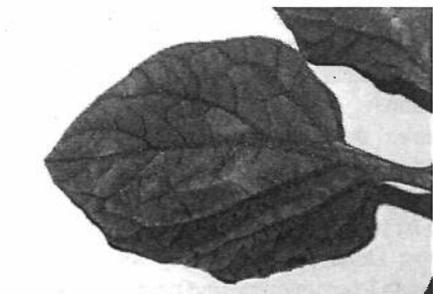


Foto 9: In wüchsigen Tomatenbeständen treten vermehrt Samtflecken (*Cladosporium fulvum*) auf (Foto: Agroscope).