

Wo stehen wir heute?

Biologische Wirkstoffe für den Pflanzenschutz waren lange Zeit ein Nischenprodukt für den Ökolandbau. Zunehmend werden sie auch für die konventionelle Produktion

interessant. **Barbara Thürig, Hans-Jakob Schärer und Bernhard Speiser**

beschreiben den Stand der Entwicklung.

Das Interesse an biologischen Wirkstoffen (englisch Biologicals) wächst aufgrund des Verbots von herkömmlichen Pestiziden, aufgrund von auftretenden Resistenzen gegen diese, wegen strengerer Auflagen betreffend Pestizidrückständen und wegen vermehrtem Stress durch den Klimawandel. In diesem Artikel werden wir uns genauer mit den Definitionen, verfügbaren Produkten, Herausforderungen und neuesten Entwicklungen befassen. Pflanzenschutz ist ein internationales Geschäft, in dem englische Fachbegriffe dominieren, weshalb wir weitgehend diese verwenden.

Mikroorganismen), Microbials (Nützlinge wie Insekten, Milben oder Nematoden), Semiochemicals (Botenstoffe) und natürliche Substanzen. Diese Gruppe umfasst Extrakte, Stoffgemische und Einzelstoffe aus verschiedenen Quellen (Pflanzen, Algen, Tieren, Mikroorganismen).

Wie groß ist der Markt für Biologicals?

Der Markt für Biologicals ist in den letzten Jahren stark gewachsen. Im Jahr 2021 betrug der weltweite Umsatz mehr als neun Milliarden US-Dollar und bis 2030 wird ein Umsatz von 25 Milliarden US-Dollar prognostiziert. Die Region Kanada/USA ist führend und auch in Südamerika gibt es starkes Wachstum, während in Europa die Zunahme aufgrund regulatorischer Hürden langsamer ist. [2] Biopestizide machten 2021 in Europa etwa ein Zehntel des gesamten Pflanzenschutzmittelmarkts aus. 87 Prozent der Unternehmen, die im Bereich Biopestizide in Europa tätig sind, sind Kleinbetriebe (KMUs). [3] Biopestizide werden hauptsächlich im Wein-, Obst-, Beeren- und Gemüsebau eingesetzt, vor allem als Fungizide und Insektizide. [2]

Welche Biopestizide sind zugelassen?

In der EU benötigen Nützlinge keine Zulassung. Die zugelassenen Biopestizide sind zusammen mit chemisch-synthetischen Pestiziden in der EU-Pestiziddatenbank aufgeführt. [4] Die darauf basierenden Pflanzenschutzmittel finden sich in den nationalen Registern. [5] Zurzeit sind in Deutschland 31 Mikroorganismenstämme als Pflanzenschutzmittel zugelassen, die auf 19 Arten entfallen. Davon wirken 16 Stämme ▷

Was sind Biologicals?

Biologicals ist ein Sammelbegriff für Produkte, welche natürlichen Ursprungs sind und zur Förderung der Pflanzengesundheit im weitesten Sinn eingesetzt werden. Sie werden, je nach erwartetem Effekt, entweder der Kategorie „Biostimulanzien“ oder „Direkte Wirkung auf Schadorganismen“ zugeordnet.

Biostimulanzien, auch bekannt als Bioeffektoren, sind Biologicals, die auf den Pflanzenstoffwechsel oder natürliche Bodenprozesse einwirken. Sie sollen die Nährstoffnutzung verbessern, die Verfügbarkeit von im Boden vorhandenen Nährstoffen erhöhen, die Toleranz gegen abiotischen Stress steigern oder die Qualität von Pflanzen verbessern, ohne wesentliche Mengen an Nährstoffen zuzuführen (EU 2019/1009). [1; 10] Als Biostimulanzien werden nur Produkte bezeichnet, die keine direkte Wirkung auf Pflanzenkrankheiten oder Schädlinge haben. Biostimulanzien umfassen verschiedene Mikroorganismen (etwa Stickstoff-fixierende Bakterien), Pflanzen-, Algen- und Kompostextrakte, Produkte auf Basis von Humin-Stoffen oder Chitin. In Deutschland werden Biostimulanzien je nach Wirkung und Anpreisung als Pflanzenstärkungsmittel oder als Düngemittel auf den Markt gebracht.

Biologicals mit direkter Wirkung auf Schadorganismen werden oft auch als Bioprotectants, Biopestizide oder Biocontrol-Produkte bezeichnet. Sie umfassen Microbials (lebende oder tote



Ein Zypressenwolfsmilch-Glasflügler (*Chamaesphecia empiformis*) an einer Pheromonfalle – nicht zur Bekämpfung, sondern zur Bestandskartierung

gleichsweise geringer Markt gegenübersteht. Der Wirkungsgrad von Biopestiziden ist im Vergleich zu weniger nachhaltigen Alternativen oft geringer, aufgrund ihrer häufig guten Abbaubarkeit und geringeren Toxizität. Der Wirkungsgrad lebender Mikro- und Makroorganismen kann von Umweltbedingungen abhängen und die Organismen können durch Konkurrenz verdrängt werden. Die gezielte Anwendung von Biopestiziden erfordert daher oft umfangreiches Wissen der Anwender*innen.

Neue Entwicklungen und Trends

fungizid/bakterizid (etwa *Aureobasidium pullulans*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Pseudomonas* sp., *Trichoderma* sp.) und elf Stämme insektizid (etwa *B. thuringiensis*, *Beauveria bassiana*). Bei den Substanzen natürlichen Ursprungs gibt es in Deutschland eine überschaubare Anzahl an bewilligten Aktivsubstanzen mit pflanzlichem (wie Azadirachtin, Cos-OGA, Orangenöl, Pelargonsäure, Pyrethrin, Rapsöl), tierischem (Kaliseifen, Fettsäuren) oder mikrobiellem (Spinosad) Ursprung. Zudem sind zwölf Semiochemicals zugelassen.

Zusätzlich sind einige natürliche Substanzen als Grundstoffe registriert. Als Grundstoffe können Stoffe zugelassen werden, die für die Gesundheit von Menschen, Tier und Umwelt unbedenklich sind und nicht in erster Linie für den Pflanzenschutz verwendet werden. [6] Beispiele hierfür sind Schachtelhalm- oder Brennesselextrakt, Senfpulver, Sonnenblumenöl, Essig, Lecithine, Chitosan, Molke, Calciumhydroxid oder Kochsalz. [4] Trotz des in Europa vergleichsweise schwierigen Zulassungsprozesses für Biopestizide befinden sich momentan einige in diesem Prozess, einschließlich 26 Mikroorganismen und verschiedene Pflanzenextrakte und Reinsubstanzen natürlichen Ursprungs.

Herausforderungen bei klassischen Biopestiziden

Neben Schwierigkeiten bei der Registrierung (siehe Beitrag Kranz und Donat, S. 28f.) gibt es weitere Herausforderungen für Biopestizide. Die Produktionskosten sind oft hoch, während der Pflanzenschutz ein Tiefpreissektor ist und weniger nachhaltige Alternativen wie Kupfer häufig günstig sind. Bei Pflanzenextrakten können limitierte Verfügbarkeit des Rohmaterials, Transport, Extraktion und Aufbereitung und ein oft niedriger Gehalt an Aktivsubstanzen die Kosten erhöhen. [7] Das kann dazu führen, dass vielversprechende Entwicklungen nicht auf den Markt gebracht werden. Viele Semiochemicals und Microbials haben ein sehr enges Wirkungsspektrum. Dies ist aus ökologischer Sicht erwünscht. Es bedeutet jedoch, dass den hohen Entwicklungs- und Zulassungskosten ein ver-

Die neuen Methoden der Biotechnologie werden zunehmend auch im Pflanzenschutz genutzt. [8] Dass die daraus entstehenden Produkte auch im Ökolandbau verwendet werden dürfen, ist derzeit unwahrscheinlich. Eine deutlich höhere Akzeptanz hat hingegen die Verwendung molekularbiologischer Methoden zu analytischen Zwecken. Dadurch können beispielsweise mikrobielle Konsortien zusammengestellt werden, welche besser wirken als Einzelorganismen. Zudem wird an der besseren Vorhersagbarkeit der Wirksamkeit von Mikroorganismen an individuellen Standorten gearbeitet, etwa durch Analyse der natürlichen Bodenmikroorganismen. [9] Es gibt auch den Trend, klassische Naturstoffe wie Pheromone, Geraniol, Thymol, Azadirachtin, Pyrethrin oder Spinosad mittels biotechnologischer Verfahren herzustellen, was günstiger und umweltschonender sein soll als die chemische Synthese oder die Extraktion aus natürlichem Material. [8] Die enzymatische Synthese von Naturstoffen wird intensiv erforscht, wobei die verwendeten Enzyme sowohl von gentechnisch veränderten Mikroorganismen (GVO) als auch von Nicht-GVO stammen können.

Viel wird auch in die Optimierung von bekannten oder neuen Microbial-Stämmen investiert, wobei meist bestimmte Gene gezielt verändert werden. Beispiele sind die Vereinigung mehrerer Toxine in einem *B. thuringiensis*-Stamm oder die Schaffung eines Bakteriums, das mehr Spinosad produziert. Die Forschung konzentriert sich auch auf neue Stoffklassen wie dsRNA, Peptide und Proteine, die in der Natur vorkommen, aber oft in geringen Mengen und mit geringer Stabilität. Ein Beispiel eines natürlichen Wirkstoffs ist das in der EU zugelassene, aus keimenden Lupinen hergestellte Peptid BLAD. [11] Die meisten neuen Stoffe dieser Klassen werden jedoch mittels GVO hergestellt. Neue Wirkmechanismen wie die gezielte An- oder Abschaltung wichtiger Gene in Zielorganismen mittels dsRNA werden erforscht (siehe Im Fokus, S. 34ff.). Ein Beispiel ist ein Produkt gegen Kartoffelkäfer, das aus gentechnisch veränderten, dsRNA-produzierenden Hefen besteht und in den USA zugelassen wurde. [12] Es wird auch an Trait-Sprays gearbeitet, um Gene in Pflanzen je nach Bedarf an- oder auszuschalten, was im konventionellen Kontext als Alternative zur Züchtung diskutiert wird. [13]

Was ist biotauglich?

Die EU-Ökoverordnung legt fest, welche Biologicals im Ökolandbau eingesetzt werden dürfen. Maßgebend ist die Rahmenverordnung 2018/848 und im Besonderen die Durchführungsverordnung 2021/1165. Dabei gilt:

- ▷ Nützlinge, Mikroorganismen und Semiochemicals sind generell zugelassen. Dies umfasst auch neue Produkte.
- ▷ Pflanzenstärkungsmittel sind in Deutschland generell zulässig.
- ▷ Andere Biologicals wie Pflanzenextrakte sind nur zugelassen, wenn sie explizit in der Durchführungsverordnung 2021/1165 genannt sind.
- ▷ Biostimulanzien sind nur zugelassen, wenn sie den Anforderungen in Anhang II der Durchführungsverordnung 2021/1165 entsprechen.
- ▷ Produkte, welche durch GVO erzeugt wurden, sind nicht zulässig.

tung gewonnen. Dies führte dazu, dass neben den traditionell in diesem Geschäft tätigen KMUs auch große Firmen substanziell in Forschung und Entwicklung investieren. Sofern die Hürden bei der Zulassung reduziert werden können, ist zu erwarten, dass dadurch in nächster Zeit eine Vielzahl an neuen Biologicals auf den Markt kommen wird. Auch wenn nur ein Teil dieser Produkte biotauglich sein wird, wird auch der Ökolandbau von dieser Entwicklung profitieren können. □

- ▷ Die Ziffern in eckigen Klammern verweisen auf Links und Literatur, abrufbar unter oekologie-landbau.de/materialien

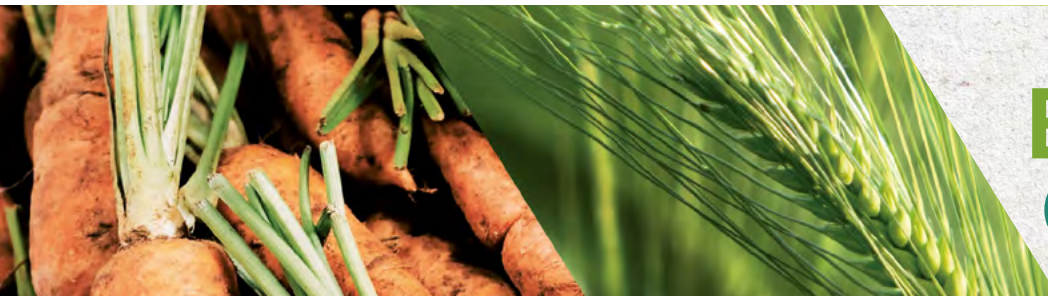


Dr. Barbara Thürig, Dipl.-Ing. agr. Hans-Jakob Schärer und Dr. Bernhard Speiser, alle Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-Frick, hans-jakob.schaerer@fibl.org

Schlussfolgerungen

Die im Ökolandbau traditionell wichtigen Biologicals haben in den letzten Jahren im konventionellen Sektor an Bedeu-

FOTO: Andreas Basler, Marzena Seidel, Bernhard Speiser



Advertorial

Bio
agrar

Messe für ökologische
Landwirtschaft

BIOAGRAR –

Inspiration für eine nachhaltige Landwirtschaft

BioAgrar
16.–17.10.2024
in Offenburg

Die BioAgrar, Fachmesse mit Kongress, die am 16. und 17. Oktober 2024 in Offenburg stattfindet, lockt konventionelle und umstellende Betriebe gleichermaßen an. Sie bietet Landwirtinnen und Landwirten die Chance, sich über ökologische Wirtschaftsweisen zu informieren.

Die Veranstaltung behandelt Grundlagen der Umstellung, Planungs- und Kontrolltools, Vermarktung sowie Aus- und Weiterbildung.

Erfahrungsaustausch und Praxisbeispiele zu Themen wie Tierhaltung, Pflanzengesundheit und Technik ergänzen das Programm.

Alle relevanten Bereiche der ökologischen Landwirtschaft werden abgedeckt. Landwirtinnen und Landwirte sind herzlich eingeladen, sich umfassend zu informieren und von Tipps und Neuerungen zu profitieren. Besuchen Sie die BioAgrar und tauchen Sie in die Welt nachhaltiger Landwirtschaft ein!



Kontakt:

Messe Offenburg-Ortenau GmbH
Schutterwälder Str. 3
77656 Offenburg
Tel.: +49 781 9226
E-Mail: bioagrar@messe-offenburg.de
Mehr Infos: bioagrar-offenburg.de