

Anbau von Calla in den Gewächshäusern von Millo & Cie in Vernier (GE). Durch den Einsatz vom Biostimulanz Hélès als Heilmittel konnte ein Bakterium, das zum Absterben der Pflanzen führte, wirksam bekämpft werden. Foto: Charles Millo



Biostimulanzien – der Beginn einer Revolution

In den letzten Jahren hat der Absatz von Biostimulanzien stark zugenommen. Haben diese Bioprodukte das Potenzial, die synthetischen Pflanzenschutzmittel zu ersetzen? Diese Frage ist sicherlich etwas verfrüht, doch wenden die Forschung und vor allem die Industrie bereits grosse Mittel dafür auf. Text: Alain-Xavier Wurst

Die Erforschung der Bodenmikrobiota steht noch am Anfang, doch bereits jetzt besteht kein Zweifel, dass die gewonnenen Erkenntnisse die Anbaupraktiken in der Landwirtschaft und im Gartenbau gründlich verändern werden. Die Wissenschaft und die Agroindustrie setzen insbesondere in die Biostimulanzien viel Hoffnung. Diese Produkte natürlichen Ursprungs, bestehend aus Aminosäuren, Humin- und Fulvosäuren, Pflanzen- und Algen-Extrakten oder Mikroorganismen (Bakterien und Fungi), die direkt auf die Pflanze, das Saatgut oder den Boden angewendet werden, ermöglichen eine bessere Düngung, erhöhen die Widerstandsfähigkeit gegen abiotischen Stress (nährstoffarme Böden, Dürre usw.) und biotischen Stress und können das pflanzen-eigene Immunsystem aktivieren.

Daraus zu schliessen, dass in Zukunft ganz auf synthetische Pflanzenschutzmittel verzichtet werden kann, ist zurzeit noch unrealistisch. Bisher werden die Biostimulanzien vor allem präventiv eingesetzt. Doch während bei einigen Kulturen damit gute Resultate erzielt werden, haben sie auf andere kaum Auswirkungen. Wie diese Unterschiede zu erklären sind und wie sie in Zukunft behoben werden können, ist ein zentraler Forschungsgegenstand für die Wissenschaft.

«Die Wirkungsweisen von und die physiologischen Reaktionen auf Biostimulanzien sind zwar bekannt, doch man weiss noch fast nichts über die daran beteiligten molekularen Mechanismen. Zu einem Wachstum der Wurzeln kommt es beispielsweise durch Bakterien, die wachstumsfördernde Auxine (Phytohormone) in die Umgebung freigeben. Diese Auxine können auch von den Wurzeln selbst produziert werden. Doch die Stoffwechselforgänge, die zu diesem Wurzelwachstum führen, sind sehr komplex. Wir wissen nicht, was dabei vorgeht», erklärt François Lefort, Leiter des Labors für Pflanzen und Pflanzenkrankheiten an der

Anerkannte Eigenschaften von Biostimulanzien

Gemäss der Definition des Europäischen Verbands für Biostimulanzien (European Biostimulants Industry Council) sind Pflanzen-Biostimulanzien eine Gruppe von Produkten, die biologische Stoffe, Mikroorganismen und natürliche anorganische Verbindungen umfassen und direkt auf die Pflanze, das Saatgut oder den Boden angewendet werden, um die Pflanzen zu stärken, den Ertrag der Kulturen zu erhöhen und den Pflanzenstress zu verringern.

Wichtigste Wirkweisen:

- Verbesserung der Nährstoffaufnahme aus der Umwelt oder aus Düngung (Phosphor, Kalium, Eisen, Zink usw.)
- Verbesserung der Bioverfügbarkeit von Nährstoffverbindungen aus dem Boden und dadurch bessere Aufnahme und Verwertung durch die Pflanze
- Physiologische Regulierung der Pflanze durch die Erhöhung ihrer Toleranz und Resilienz gegenüber biotischem und abiotischem Stress (Trockenheit, zu hohe Feuchtigkeit, Frost, zu hoher Salzgehalt usw.)
- Stimulation des Immunsystems
- Verbesserung der Qualität der geernteten Produkte (Zucker- und Fettgehalt, Farbe, Konsistenz, Haltbarkeit usw.)
- Verbesserung der mikrobiellen Aktivität und des Gesundheitszustandes des Bodens (Bekämpfung krankheitserregender Mikroorganismen durch Antibiose) und dadurch ein besserer Abbau von organischen Verbindungen
- Verminderung des Krankheits- und Schädlingsdrucks
- Wirtschaftlicher Gewinn durch Ertragssteigerung
- Gewinn für die Umwelt durch die Reduzierung des Einsatzes von Düngemitteln aus nicht erneuerbaren Quellen

Quelle: European Biostimulants Industry Council (EBIC)

Genfer Hochschule für Landschaft, Ingenieurwesen und Architektur (HEPIA) und Schweizer Pionier in der Charakterisierung von biostimulierenden Mikroorganismen.

Der grösste Zukunftsmarkt

«Überall in Europa besteht ein sehr grosses Interesse an diesen Substanzen», so Urs Niggli, ehemaliger Direktor des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL). «Bis 2030 will die Europäische Union den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln um die Hälfte reduzieren und 25 Prozent der Kulturfleichen für biologischen Anbau nutzen. Die Schweizer Politik zielt in die gleiche Richtung und sowohl die Landwirte als auch die gesamte Grüne Branche sind immer

stärker auf natürliche Pflanzenschutzmittel angewiesen. Biostimulanzien sind der grösste Zukunftsmarkt der Agroindustrie», merkt Urs Niggli an, der kürzlich das Institut für Agrarökologie gegründet hat und in diesen Fragen die Leiterin von Agroscope, Eva Reinhard, berät. «Unsere grösste Herausforderung besteht im Augenblick darin, verlässliche natürliche Fungizide zu finden», fügt er hinzu.

Bakterien und Fungi sind die vielversprechendsten Biostimulanzien, bilden aber auch das komplexeste Forschungsgebiet. Diese Mikroorganismen lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen: epiphytische Bakterien/Fungi, die sich an Aussenflächen von Pflanzen befinden (Stängel, Blatt, Wurzel, Frucht

Ein paar Zahlen

- Fungi: 100 000 beschriebene Arten (Schätzung: 5–10 Millionen Arten).
- Bakterien: 10 000 beschriebene Arten (10 Millionen bekannte Arten – Schätzung: 100 bis 1000 Milliarden Arten, evtl. sogar 1 Trillion Arten).
- Der grösste Teil der Bakterien- und Pilzarten ist unbekannt.
- 99,9 Prozent der Pilz- und Bakterienarten können nicht künstlich gezüchtet werden.
- Ein Gramm Waldboden enthält rund 40 Millionen Bakterien, während ein Gramm Kultur- oder Weideboden rund 400 Millionen enthält.
- In einem Gramm Boden befinden sich zwischen 2 000 und 18 000 verschiedene Arten von Mikroorganismen.
- Mit den klassischen Methoden der Kultivierung und Isolierung lassen sich nur zwischen 0,1 und 1 Prozent der Arten ermitteln.
- Quelle: Dr. François Lefort, HEPIA

usw.), rhizosphärische Bakterien/Fungi, die sich an den Wurzeln oder im Wurzelraum befinden, und schliesslich endophytische Bakterien/Fungi, die im Inneren der Pflanze vorkommen. «Letztere Kategorie ist die interessanteste der drei, weil sich die Bodenproblematik erübrigt. Böden weisen nämlich sehr wechselhafte physikalisch-chemische Eigenschaften auf, von denen einige dem Wachstum von Mikroorganismen abträglich sein können. Bei den Bakterien und Pilzen, die in die Pflanze eindringen können, spielt der Boden eine geringere Rolle», erklärt Bastien Cochard, Mikrobiologe am Labor für Pflanzen und Pflanzenkrankheiten der HEPIA.

Vorbeugende und heilende Wirkung

«Experimente im Gartenbau haben gezeigt, dass Mykorrhizen für sich alleine teilweise keinen Einfluss auf das Wurzelwachstum haben. Wenn man jedoch ein Bakterium hinzufügt, stellt man ein starkes Wachstum der Mykorrhizen fest. Das Bakterium aktiviert folglich den Fungus», sagt François Lefort. Sein Labor hat mit einem Stamm von *Bacillus methylotrophicus*, der auf einer kranken Platane in Genf isoliert werden konnte, das Biostimulans Hélès entwickelt. Das Produkt wird vom französischen Unternehmen Greencell (ehem. Biovitis) unter Lizenz hergestellt und vom Cercle des Agriculteurs de Genève (CAG-Landi) vertrieben. Es steht auf der FiBL-Liste der genehmigten Bioprodukte. Das Biostimulans wird hauptsächlich zur Stärkung von gesunden Pflanzen eingesetzt, hat sich jedoch auch schon im Kampf gegen Pflanzenkrankheiten bewährt.

«Aufgrund eines Pilzbefalls besiedelte ein Bakterium die Knollen unserer Calla-Kulturen. Alle unsere Pflanzen wurden schlaff. Sie brauchten zwei Jahre, bis sie sich erholt hat-



Pflanze

- Modulation von Ertrag und Phytohormonen
- Fördert die Wurzel- und Nährstoffaufnahme
- Moduliert die Reaktion auf Stress

Keimung und Samen

- Verbessert die Keimungsrate
- Starter-Effekt/Priming-Effekt
- Moduliert den Stress nach Transplantation
- Verbessert die Samenqualität (Saatgutaufbewahrung)

ten, was natürlich ein wirtschaftliches Problem darstellte», erklärt Charles Millo, der das Gartenbauunternehmen Millo & Cie. in Vernier (GE) leitet. «Um eine Bodendesinfektion mit Dampf zu umgehen, machten wir Versuche mit Hélès, das wir mit Kupfer mischten und den kranken Jungpflanzen verabreichten. Innerhalb von vier Monaten beobachteten wir eine Überlebensrate von 95 Prozent. Vorher hatte diese nur 70 Prozent betragen. Ich weiss nicht, ob es die Kombination von Kupfer und Hélès war, doch das Produkt hat sehr gut funktioniert», berichtet Millo. Jetzt behandelt er seine Callas zweimal jährlich, einmal Anfang September, etwa sechs Wochen nach der Pflanzung, und

einmal Ende Januar. «Bei anderen Pflanzenarten haben wir dieses Bakterienproblem nicht, also setze ich das Mittel da nicht ein.»

Viele unbekannte Faktoren

Von 2019 bis 2021 haben François Lefort und sein Team in Zusammenarbeit mit der Baumschule von Vincent Compagnon, dem Präsidenten von JardinSuisse Genf, einen 23 Monate dauernden Freilandversuch in einer Pflanzreihe mit 40 Eichensetzlingen durchgeführt. Das Ziel war herauszufinden, welche Wirkung verschiedene Biostimulanzien, darunter Hélès, auf das Wachstum von Bäumen haben, die unter Nahrungsstress gesetzt wurden. Das erste Jahr brachte keine



Reglementierung

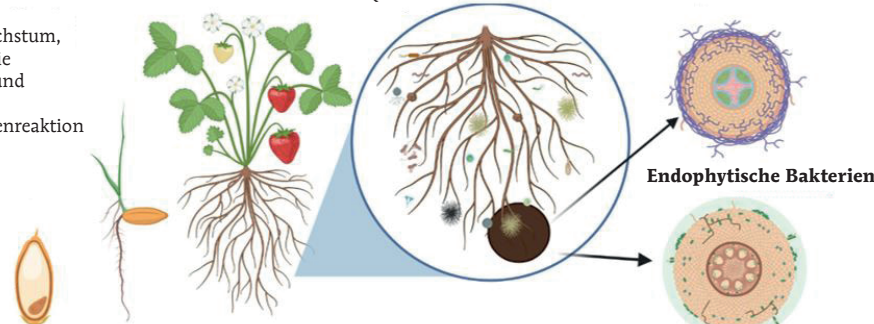
Bis heute sind Biostimulanzien nicht auf internationaler Ebene reglementiert. Jedes Land hat eigene Kategorien und Bezeichnungen für die Registrierung der Produkte geschaffen. Eine Koordination fehlt noch. Mit der neuen EU-Düngeprodukte-Verordnung, die im Juli 2022 in Kraft treten soll, wird sich das voraussichtlich ändern. In der Schweiz sind die Biostimulanzien aktuell nicht von der Gesetzgebung reguliert, können aber als Düngemittel zugelassen werden. «Mit der nächsten Revision der Düngerverordnung, die 2024 in Kraft treten soll, soll eine Kategorie für Biostimulanzien geschaffen werden. Wir werden so gut wie möglich die Produktfunktionskategorien (PFC) übernehmen, welche die Europäische Union in ihrer Verordnung 2019/1009 mit Vorschriften für die Bereitstellung von EU-Düngeprodukten geschaffen hat», so Florie Marion, Sprecherin des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW).

Blumen
 • Wirkung auf die Entwicklung der Blumen

Früchte
 • Modulation der Entwicklungsprozesse
 • Erhöht die Grösse und das Gewicht
 • Verbessert die Qualität

on Wachstum,
 ysiologie
 asser- und
 ahme
 Pflanzenreaktion

Effekt
 ch der
 alität



Wurzelsystem
 • Verbessert die Wurzelentwicklung
 • Fördert das Wachstum der jungen Wurzeln
 • Fördert die Bewurzelung bei Stecklingen

Mykorrhiza

Endophytische Bakterien

Boden

• Moduliert die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Bodens
 • Fördert die Entwicklung nützlicher Mikroorganismen in der Rhizosphäre
 • Verbessert die Nährstoff- und Wasserretention
 • Erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Salzstress

ausagekräftigen Resultate, doch nach zwei Jahren lag der Umfangzuwachs der behandelten Bäume 34,4 Prozent über dem der Kontrollgruppe. Damit lieferte der Versuch rein wissenschaftlich gesehen ein überzeugendes Resultat, doch unter einem unternehmerischen Blickwinkel war der Erfolg weniger durchschlagend.

«Bei den Gehölzen brauchen die Biostimulanzien zwei Jahre, bis sie aktiv sind. Einige Pflanzen haben sehr kurze Anbauzyklen und innerhalb einer Anbausaison sieht man keinen massgeblichen Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Pflanzen. Bei den krautigen Pflanzen erzielt Hélès sehr gute Resultate, doch bei den Gehölzen geht es uns zurzeit nicht schnell genug», meint Compagnon, der seinen Betrieb ab diesem Jahr auf Bioanbau umstellt. «Zudem stellt sich die Frage, ob das, was bei einer Pflanze funktioniert, auch bei anderen Erfolg zeigt. Beim Einsatz von Biostimulanzien gibt es noch zu viele unbekannte Faktoren. Wir werden aber diesen Ansatz weiter verfolgen», sagt Compagnon. «Aus all diesen Gründen müssen wir die Versuche in den verschiedenen Bereichen des Gartenbaus vervielfachen», betont François Lefort, der nach freiwilligen Produzenten sucht, die weitere Experimente durchführen wollen.



Oben: Bei Gally Horticulteurs in Borex (VD) werden die *Begonia* (l.) und die *Fuchsia* (r.) einmal pro Woche mit einem Biostimulanzienpräparat besprüht, nach einem strengen Programm, das für alle Pflanzen in der Produktion gilt. «Die Anweisungen müssen streng eingehalten werden, damit der Einsatz von Biostimulanzien auf Dauer wirksam wird», sagt Yves Gally.

Links: *Viola cornuta* in der Wachstumsphase. Während des Winters wird einmal pro Monat gesprüht, wenn die Temperatur unter 12 °C liegt. Über 12 °C muss erneut gesprüht werden, um die Entwicklung von Krankheitserregern zu verhindern.

Unten: Kanister mit flüssigen Lösungen, mit denen alle Pflanzen von Hand gegossen werden. Fotos: Yves Gally

Mitte: Illustration der verschiedenen Wirkungen von Mikroorganismen als Biostimulanzien, je nach Pflanzengewebe. Grafik: François Lefort, Hepia

Kosten als Hauptproblem

Das Unternehmen Gally Horticulteurs in Borex (VD) setzt seit Herbst 2020 die Biostimulanzien der österreichischen Firma Mul-



Effekt von Effektiven Mikroorganismen auf das Wachstum von Bäumen, Baumschule von Vincent Compagnon (Bernex, GE): Eintopfen der Bäume in 200-Liter-Container auf einem Substrat ohne Grunddüngung, Ricoter Nr. 218, mit Aufsatz auf Paletten zur Isolierung der einzelnen Individuen und Tropfbewässerung. Rechts: Inokulation der Biostimulanzien an der Basis der Eichen. Die Messung des Umfangs erfolgt in der Höhe von einem Meter.
Fotos: Bastien Cochard

tikraft ein. Diese bietet ein Gesamtkonzept an und liefert Anweisungsblätter pro Kultur oder Kulturgruppe. Die Pflanzen werden auf genau vorgeschriebene Weise mit den Mikroorganismen-Präparaten, bestehend aus Mykorrhizen, Bakterien sowie Schachtelhalm-, Brennnessel- und anderen Extrakten, besprüht oder gegossen. «Ich stelle fest, dass die Pflanzen deutlich kräftiger und resistenter gegenüber Pilzkrankungen sind. Da wir auf ein Substrat mit nur 50 Prozent Torfanteil umgestellt haben, ist die Wurzelbildung langsamer als im früheren Substrat aus 100 Prozent Torf. Die Biostimulanzien verbessern die Einwurzelung massgeblich und wir haben keine Probleme mehr mit Pilzbefall von Wurzeln», erklärt Yves Gally. Er stellt auch einen starken Wachstumsregulatoreffekt fest. «Das hat mich erstaunt und scheint mir am spannendsten. Aufgrund unserer unterschiedlichen Kulturen müssen wir mit drei verschiedenen Wachstumsregulatoren arbeiten. Bei unseren Zonal-Pelargonien brauche ich seit der wöchentlichen Besprühung mit Biostimulanzien keinen Wachstumsregulator mehr. Die Pflanzen haben gute Proportionen, eine schöne Farbe und sehen sehr gut aus», ergänzt er. Die einzige Schattenseite sind allerdings die Kosten. Die Einsparung an Pflanzenschutzmitteln

kompensiert die Mehrkosten für die Biostimulanzien nicht. «Wir wissen, was es kostet, aber wir wissen nicht, was es uns einbringt. Den Return on Investment zu berechnen ist unmöglich», bedauert Gally. Gemäss ihm setzen dennoch viele seiner Kollegen auf diese Produkte unter anderem auf Druck von Kunden, die immer mehr Bioblumen und Biopflanzen wollen. «Wir haben bereits viele Fortschritte geleistet. Wir müssen vor allem überlegen, wie wir unsere Bemühungen besser kommunizieren können, um einen Gewinn daraus zu ziehen», so Gally.

Zusammenarbeit mit der Forschung

Die wachsende wirtschaftliche Bedeutung des Biostimulanziensektors ist den Händlern nicht entgangen. Seit etwa fünf Jahren verzeichnen sie eine immer stärkere Nachfrage nach Biostimulanzien von Seiten der Kunden, die «Bio»-labelisiert sind oder sein wollen, von Sport- oder auch Golfplätzen. «Diese Produkte richten sich eher an Profis, die bereits ein gewisses Gespür für die Bodenbearbeitung haben. Wir arbeiten mit dem Lebendigen, das ist keine exakte Wissenschaft. Es ist wie bei organischen Düngemitteln: Es gibt Leute, die davon überzeugt sind, dass es funktioniert, und solche, die abwarten, wie andere damit zurechtkom-

men. Aber das Segment ist auf jeden Fall zukunftssträftig, da die Anzahl genehmigter Pflanzenschutzmittel immer geringer wird und Wege gefunden werden müssen, um diese Lücke zu füllen», sagt Sabrina Pasche, Managerin «Rasen/Begrünung» für die Romandie bei UFA Samen (Fenaco). «Zwar gibt es noch immer Pflanzenschutzmittel für Rasenflächen, aber aufgrund des geringeren Turnus können sich Resistenzen bilden. Biostimulanzien bieten sich als mögliche Alternative an.»

JardinSuisse ist sich dieses Trends bewusst und baut zurzeit die Zusammenarbeit mit der Grundlagenforschung und der Industrie auf. «Biostimulanzien oder Effektive Mikroorganismen sind sehr interessante Ansätze. Zurzeit sind sie jedoch noch sehr teuer. Und wir wissen auch noch nicht, ob und wie sie bei hohem Pilzdruck mit konventionellen Mitteln kombiniert werden können. Um den Bedürfnissen der Produktionsbetriebe zu entsprechen, will JardinSuisse koordiniert vorgehen und Aufträge sowohl an die Forschung als auch an die Industrie erteilen. Im Bereich der Zierpflanzen sind wir bereits so weit», sagt Dora Aebi, Präsidentin der Fachgruppe Baumschulen von JardinSuisse, «wir möchte dasselbe nun auch für die Baumschulen tun.»

Anzeige



„Dünger ist unsere Kompetenz. Die greenSys ist die tragfähige Brücke zu unseren Kunden.“

Philipp Hauert, Hauert HBG Dünger AG

