

Biostimulanzien verstehen

Melcher, R.L.J.

Einleitung

Biostimulanzien sind seit dem Sommer 2022 offiziell als Düngemittel ohne Düngewirkung klassifiziert. Das klingt paradox, hat aber seine Berechtigung. Wie der Name schon sagt, handelt es sich um biologische Produkte und sie wirken stimulierend auf Pflanzen. Es geht also um Substanzen aus natürlichen Rohstoffen, die Stoffwechselprozesse in Pflanzen aktivieren. Somit können in der Pflanze auf umweltfreundliche Weise bewusst Mechanismen angeregt werden, um zum Beispiel bei Hitze und Trockenheit gezielt Wasser einzusparen.

Andere Biostimulanzien haben die Aufbereitung von Böden zum Ziel. Neben der Humifizierung spielt hier das Ansiedeln von Mikroorganismen eine große Rolle. Mit dem richtigen Einsatz von Biostimulanzien können Ressourcen wie Wasser und Nährstoffe effektiver von der Pflanze verwertet werden und eine allgemeine Stress-Resistenz kann induziert werden. Dadurch können mit weniger Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln gleiche Erfolge erzielt werden. Zusätzlich kommt es unter extremen Bedingungen wie Hitze, Trockenheit oder Kälte zu weniger Ausfällen bei den Pflanzen.

Beschreibung und Zulassung

Beim Anbau von Kulturpflanzen, das gilt auch für Rasengräser, stehen wir bei stetig steigenden Ansprüchen an Qualität, bei zunehmend extremeren Wetersituationen und bei den steigenden behördlichen Auflagen und Regulierungen vor einer großen Herausforderung. Die Zuordnung der Biostimulanzien der Düngemittelverordnung (PFC 6) bringt daher für den Anwender einen weiteren Vorteil: Substanzen werden nur zugelassen, wenn Ihre Wirksamkeit unabhängig bestätigt wurde und daraufhin eine offizielle Zertifizierung erteilt wird. Die vom Hersteller/Vertriebsfirma beantragte Zulassung gilt dann gleich in ganz Europa. Die Wirkung – im Zusammenhang mit der Zertifizierung spricht man von Auslobung – muss auf dem Etikett des Biostimulanz genau beschrieben sein, und es darf nur



Abb. 1: Schnelle biotechnologische Testverfahren im Labor liefern erste Nachweise zur Wirkung von Biostimulanzien auf monokotyle und dikotyle Nutzpflanzen.

(Alle Fotos: Martin Wissen Photography)

ausgelobt werden, was wirklich zuvor belegt werden konnte.

Hierzu werden Feld-, Gewächshaus- oder Laborversuche angelegt, in denen behandelte Pflanzen mit unbehandelten Pflanzen direkt verglichen werden. Da Biostimulanzien vor allem in Extremsituationen ihre Wirksamkeit zeigen, ist es immer ratsam, diese auch unter Stress zu testen.

Untersuchungs-Kriterien

Aber was wird jetzt untersucht? Klassischerweise vergleicht man das Wachstum der Pflanzen. Neben der Pflanzenhöhe ist vor allem die gebildete Biomasse der Pflanze ein Zeichen für Wachstum. Dies kann destruktiv über ein simples Wiegen der Pflanzen bestimmt werden, aber auch über moderne Bildanalyseverfahren. So kann über ein Foto heute mit Softwarelösungen von der „Grünfläche“ auf die Masse geschlossen werden, aber auch Blüten, Früchte, Wurzeln oder Mangelzustände können von Computern erkannt und quantifiziert werden.

Ein weiterer klassischer Test ist die Bestimmung der Keimrate. Fügt man dieser einfachen Fragestellung einen Stressor hinzu und beobachtet im Anschluss das Wachstum der Keimlinge über ein paar Tage, hat man schon einen soliden Test für Biostimulanzien.



Abb. 2: Klassische Wachstumstests zur Prüfung der Wirkung von Biostimulanzien auf die Biomasseproduktion.

Analyse der Wirkweise

Trotzdem macht es Sinn, sich die Wirkung der Biostimulanzien noch genauer anzuschauen. Ein Schlüssel zum Erfolg von Biostimulanzien geht einher mit der Analyse des Mechanismus der Wirkweise.

Ein simples Beispiel: Zwei Biostimulanzien führen zu erhöhter Trockenstress-Resistenz. Der Wirkmechanismus kann aber sehr verschieden sein. Das eine Biostimulanz (A) stimuliert Wurzelwachstum. Die Pflanze bildet längere Wurzeln aus und kann daher länger Wasser aus dem Boden beziehen. Sie ist im Vergleich zur unbehandelten Pflanze mit kürzeren Wurzeln Trockenstress-resistent. Ein anderes Biostimu-

lanz (B) führt dazu, dass die Pflanze die Spaltöffnungen schließt. Dadurch wird der Gasaustausch der Pflanzen unterbunden und die Pflanze transpiriert weniger. Sie kann ihr Wasser länger halten und ist ebenfalls Trockenstress-resistent. Durch den herabgesetzten Gasaustausch wird aber automatisch auch die Photosynthese-Leistung der Pflanze herabgesetzt, denn ein initialer Baustein in der Reaktion ist das CO₂. Die Pflanze befindet sich also in einem inaktiven Zustand, in dem sie keine Leistung bringt. Um eine Trockenperiode zu überstehen, ist dies hinzunehmen, denn die Alternative wäre eine Pflanze, die austrocknet und möglicherweise stirbt. Ohne einen Trockenstress ist die Behandlung mit diesem Biostimulanz (B), das zu einer Inaktivierung der Pflanzenleistung führt, sogar negativ.

Eine Behandlung mit Biostimulanz (A) hingegen ist nicht nur sinnvoll vor Einsetzen des Trockenstresses sondern absolut notwendig. Hier wäre eine Gabe von Wurzel-stimulierenden Substanzen zum Einsetzen der Trockenheit vermutlich auch mit negativen Effekten behaftet. Obwohl A und B dieselbe Wirksamkeit aufzeigen, unterscheiden sie sich stark in Ihrer Wirkweise und können, wenn diese nicht bekannt ist, durch die falsche Anwendung zu negativen Effekten führen.

Analytik zur Genexpression

Um also Biostimulanzien richtig anzuwenden und ihr Potenzial voll auszuschöpfen, ist es wichtig, Biostimulanzien zu verstehen.

Ein wissenschaftlicher Ansatz, der aufzeigt, welche Prozesse in der Pflanze durch die Behandlung aktiviert werden, ist die Transkriptom-Analyse. Hier zeigt sich (durch Sequenzierung RNA), welche Gene nach der Behandlung aktiviert oder deaktiviert werden und geben so ein umfängliches Bild von den potenziellen Prozessen in der Pflanze. Das entscheidende Wort hier ist Potenzial: Denn die Regulierung auf genetischer Ebene führt nicht zwangsläufig auch zu einer tatsächlichen Ausprägung. Die Prozesse werden in der Pflanze vorbereitet, aber nicht unbedingt ausgeführt. Auf der einen Seite ist dies ein Vorteil, da möglicherweise sonst unsichtbare Mechanismen aufgedeckt werden, auf der anderen Seite sieht man Mechanismen, die vielleicht im Feld nie zur Ausprägung kommen. Ein weiterer Nachteil ist, dass noch nicht alle Gene für alle Pflanzen ausführlich erforscht wurden. Somit ist diese Analyse nicht bei allen Pflanzen möglich und es kann passieren, dass man eine Menge aktivierter Gene sieht, aber deren Funktion unbekannt ist, so dass man zwar sicher sein kann, dass eine Wirkung da ist (die Pflanze erkennt das Biostimulanz und aktiviert entsprechende Prozesse), aber die Wirkung selbst bleibt allein durch die Transkriptom Analyse weiterhin unklar.

Signalwirkung durch Phytohormone

Eine weitere Herangehensweise für ein umfängliches Verständnis der Funktionsweise der Biostimulanzien ist die Analyse der Phytohormone. Wie auch

beim Menschen, werden Prozesse in der Pflanze hormonell reguliert. Indem man die Anzahl ausgewählter Phytohormone in behandelten und unbehandelten Pflanzen miteinander vergleicht, bekommt man einen Hinweis, was durch die Behandlung in der Pflanze ausgelöst wurde. Phytohormone sind schon lange im Fokus der Forschung und ihre Wirkweisen sind gut beschrieben. Phytohormone untereinander sind komplex verschaltet, so dass auch hier die Analyse zwar einen guten Hinweis auf den zugrundeliegenden Wirkmechanismus gibt, aber auch keine hundertprozentige Vorhersage über das Verhalten im Feld.

Es gibt unzählige weitere Laboranalysen (Aminosäuren, Metabolite etc.), die helfen können, Biostimulanzien zu verstehen. Wirklich kraftvoll werden sie in einer Kombination mit klassischen Wachstumstests.

Autorin:

Dr. Rebecca Melcher
Bex-Biotec GmbH & Co. KG
59199 Bönen
melcher@bex-biotec.com