

Gesundheitsmanagement durch Pflanzenernährung

Die Zusammenhänge zwischen Krankheiten und Nährstoffen

NAUMBURG. Die Landwirtschaft steht vor immer größeren Herausforderungen: Die Nutzung von Pflanzenschutzmitteln wird aufgrund zunehmender Resistenzbildung und der sinkenden Zahl an zugelassenen Wirkstoffen schwieriger. Gleichzeitig verschärfen der Klimawandel und seine extremen Wetterbedingungen die Situation.

Pflanzen sind eventuell anfälliger für Krankheiten und Schädlinge, gegebenenfalls kommen neue dazu. In diesem komple-

xen Umfeld gewinnt das „alte“, schon vorhandene Wissen um die Zusammenhänge zwischen Pflanzenernährung und Gesundheit der Pflanzen wieder an Bedeutung. Zukünftig wird es entscheidend sein, diesen Ansatz zu einem umfassenden Gesundheitsmanagement zu erweitern, sodass eine optimale Nährstoffversorgung auch der Förderung der pflanzlichen Abwehrkräfte dient. Nur so werden sich Erträge und Qualitäten nachhaltig sichern lassen.

Wie kann die Pflanzenernährung die Pflanzengesundheit be-

einflussen? Die Versorgung der Kulturpflanzen mit den für sie erforderlichen Nährstoffen dient in erster Linie dem Wachstum und der Ertragsbildung. Die Pflanzenernährung hat darüber hinaus noch viele weitere Effekte. Durch die selektive Aufnahme von Nährstoffen entwickeln die Pflanzen eine bessere Anpassungsfähigkeit an Wetterschwankungen, zum Beispiel durch Veränderungen im Wurzel- und Triebwachstum oder durch die Konzentration von Stoffwechselprodukten wie Zucker in der Zelle (Frostschutz).

Resistenz versus Toleranz

Krankheiten haben einen Einfluss auf die Nährstoffverfügbarkeit und -aufnahme, die Verteilung und die Nutzung der Nährstoffe in der Pflanze. Krankheits-symptome spiegeln indirekt somit den veränderten Versorgungszustand wider. Da diese Wechselwirkungen bekannt sind, kann man über den Ernährungszustand der Kulturpflanzen Einfluss nehmen auf ihre Fähigkeit, sich dagegen zu wehren.

In der Literatur finden sich zu allen Nährstoffen beschriebene Effekte auf die Pflanzengesundheit und gegenüber Pathogenen. Dabei gilt es, zwischen den Begriffen Resistenz und Toleranz zu unterscheiden. Resistenz bedeutet, dass die Pflanze für Krankheiten den Zugang, die Entwicklung oder die Reproduktion der Pathogene limitiert. Toleranz hingegen bedeutet, in welchem Maß die Pflanze in der Lage ist, trotz Infektion ihr Wachstum aufrechtzuerhalten. In Abhängigkeit vom einzelnen Nährstoff kann also die Resistenz oder Toleranz unterschiedlich beeinflusst werden.

Ausgewogene Ernährung

Auch wenn die Pflanzengesundheit stark von Faktoren wie Sorte oder den vorhandenen Pathogenen abhängt, spielt die Ernährung eine große Rolle bei der Interaktion zwischen Pflanze und Krankheitserregern. Eine für optimales Wachstum ausgewogene Ernährung schafft bestmögliche Bedingungen für die Widerstandskraft gegen eine Vielzahl von Pathogenen. Auf der anderen Seite führt aber eine einseitige Ernährung, zum Beispiel mit

zu viel Stickstoff, zu einer starken Anfälligkeit.

Grundsätzlich lassen sich die Abwehrmechanismen in Pflanzen in drei Kategorien unterteilen: morphologische Anpassungen, physiologische Anpassungen sowie die direkte Wirkung auf Schaderreger.

➤ Eine optimale Nährstoffversorgung fördert auch die pflanzlichen Abwehrkräfte.

Morphologische Veränderungen in der Struktur der Pflanze durch Nährstoffe können vielfältig sein und zwischen Kulturen variieren. Ein Beispiel, das für viele Kulturen zutrifft, ist die Verstärkung der Zellwände durch gesteigerte Lignifizierung und die Anreicherung von beispielsweise Silikaten, sogenannten Phytolithen. Dadurch wird den Pathogenen der Eintritt in die Pflanze erschwert und eine Infektion verhindert. Erhöhte Konzentration an Silicium und Mangan im Blatt korrelieren mit einer erhöhten Resistenz gegen Mehltau in Weizen und Weinreben. Auch Kupfer ist ein wichtiger Nährstoff, der zur verbesserten Lignifizierung der Zellwände beiträgt – neben seiner bekannten toxischen Wirkung gegen pilzliche Erreger.

Unterversorgung vermeiden

Besonders wichtig ist es, zu verstehen, dass darunter nicht nur die Effekte fallen, die man durch erhöhte Versorgung erzielt, sondern auch die Effekte, die durch eine Unterversorgung entstehen. Eine Unterversorgung an bestimmten Nährstoffen, sei es auch nur temporär aufgrund der Witterung, führt zu Veränderungen in der Pflanze, die das Eindringen für Pathogene erheblich erleichtern kann und bei dem dann auch der Pflanzenschutz an seine Grenzen stößt.

Ein Beispiel ist das durch die kühle, feuchte Witterung wieder vermehrte Auftreten von Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) im Getreide, das in einigen Anbauregionen in der vergangenen Saison zu beobachten war. Der Pilz befällt unbefruchtete Blüten und bildet dort die länglichen, schwarzen Sklerotien. Ausschlaggebend ist also ein Pollenverlust durch Kälte oder eine



Pollensterilität durch eine Unterversorgung mit Kupfer. Dementsprechend sollte rechtzeitig vor Blüte die Versorgung mit Bor und Kupfer für die Pollenbildung, aber auch die Zellwandstabilität gesichert werden, um dem Pilz das Eindringen zu erschweren. Zusätzlich kommt auch hier die toxische Wirkung von Kupfer zum Tragen. Des Weiteren sei auch Zink genannt, das ebenfalls an der Blütenqualität, der Pollenbildung sowie der Pollenfertilität beteiligt ist.

Sekundäre Pflanzenstoffe

Der zweite Mechanismus ist die physiologische Anpassung und Unterstützung des Pflanzenstoffwechsels mit einer vermehrten Produktion an sekundären Pflanzenstoffen. Diese sekundären Metaboliten können eine Vielzahl von Funktionen in der Pflanze haben und werden oft beim Auftreten von biotischem Stress gebildet. Besonders Schwefel steigert die Abwehrfähigkeit gegenüber Pathogenen auf diese Weise. Daher wurde auch der Begriff „Schwefel-induzierte Resistenz“ (SIR) geprägt, die bei der Versorgung mit Schwefel über der für den optimalen Wuchs benötigten Menge auftritt. Dazu zählen beispielsweise bestimmte Proteine und Phytoalexine, die Resistenzen gegen Bakterien und Pilze schaffen. Bei der Bildung von Phytoalexinen ist auch Silicium beteiligt. Außerdem steigert die Schwefelzufuhr die Emission von Schwefelwasserstoff über die Blattöffnungen, der eine fun-

➤ Bei einer Unterversorgung stößt der Pflanzenschutz an seine Grenzen.

Dynamon

24/7 Die neue Formel für Effizienz



NEU

Mehr Infos zu Dynamon



Die Synergie aus 24% N und 7% S sorgt für optimale Nährstoffeffizienz:

- Verbessert die N-Ausnutzung
- Maximiert die Aufnahme durch die Pflanze
- Beste Granulatqualität perfekt für große Streubreiten
- Erkennbar am gelben Korn





Nur ein Beispiel von vielen: Freies Calcium im Boden hemmt die Sporenkeimung des Pilzes *Plasmidiophora brassicae*, dem Erreger der Kohlhernie.
FOTO: NUNTHAPORN / SHUTTERSTOCK.COM

dition auch zu Toxizität bei den Kulturpflanzen führen und gegebenenfalls das Bodenleben schädigen. Aus diesen Gründen ist es ganz besonders wichtig, die Einsatzgebiete nicht zu vermischen und die Anwendung fach- und sachgerecht durchzuführen.

Nicht nur Ertragssicherung

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Bedeutung der Pflanzenernährung geht weit über die reine Ertragssicherung hinaus. Sie ist ein zentraler Baustein im Gesundheitsmanagement von Pflanzen, der die natürlichen Abwehrkräfte stärkt und die Pflanze widerstandsfähiger gegen Krankheiten macht. Angesichts der steigenden Herausforderungen durch den Klimawandel und den eingeschränkten Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel wird die Förderung von pflanzeigenen Resistenzen und Toleranzen durch eine ausgewogene Nährstoffversorgung in Zukunft unverzichtbar sein.

EIN GASTBEITRAG VON **HENNING JAWORSKI**, JAHR-AGRAR

gizide Wirkung hat.

Mangan und Zink hingegen haben Einfluss auf die Ausscheidung von Wurzelexsudaten. Während bei guter Manganversorgung Abwehrstoffe wie Phenolsäure mit antimikrobieller Wirkung in die Rhizosphäre freigesetzt werden, wird bei guter Zinkversorgung das Ausscheiden von Aminosäuren und Zucker vermindert.

Der dritte Mechanismus ist Restriktion durch das Eingreifen in die Wachstums- und Entwicklungsprozesse des Schaderregers. Dies kann in der Pflanze durch Abwehrstoffe erfolgen, die zum Beispiel einen Pilz an der Aufnahme von Nährstoffen aus dem Pflanzengewebe behindern oder direkt in die Stoffwechselprozesse des Erregers eingreifen. So ein direkter Eingriff spielt bei der Kohlhernie eine Rolle, bei der freies Calcium im Boden die Sporenkeimung des Pilzes *Plasmidiophora brassicae* hemmt.

S, Mn und Cu gegen Pilze

Die gute Versorgung mit Schwefel führt, wie bereits erwähnt, zu einer Abgabe von Schwefelwasserstoff über die Spaltöffnungen. Dieser wirkt toxisch auf pilzliche Schaderreger, indem es deren Enzyme schädigt. Mangan beeinflusst ebenfalls die Enzymaktivität und kann somit den Stoffwechsel der Schaderreger schädigen. In der Literatur sind beispielsweise bei guter Manganversorgung eine höhere Widerstandskraft gegenüber Schwarzbeinigkeit, Brand und Rost im Getreide sowie gegen Schorf bei Kartoffeln belegt.

Die Nutzung der Elemente Kupfer und Schwefel stellt in diesem Zusammenhang noch ein-

mal eine Besonderheit dar, da sie sowohl als Dünger formuliert und angeboten werden, aber auch eine Zulassung als Pflanzenschutzmittel haben. Durch das breite Wirkungsspektrum ist Kupfer gegen viele Bakterien und Pilze wirksam, kann allerdings bei zu intensiver Anwen-

Mit Kalkstickstoff gegen Drahtwürmer

Die Vorteile der Unterfußdüngung im Mais

FRANKFURT A.M. Durch den Wegfall insektizider Beizmittel hat der Drahtwurmbefall stark zugenommen. Begünstigt wird dieser Zustand durch milde Winter und höhere Bodentemperaturen.

Im Maisanbau sind die Larven des Schnellkäfers, auch bekannt als Drahtwürmer, vor allem im Keimstadium verheerend: Die Maiskeimlinge werden angefressen und sterben ab, bevor sie überhaupt die Erdoberfläche durchbrochen haben.

Eine Unterfußdüngung mit Kalkstickstoff kann den Drahtwurmbefall im Mais reduzieren – bei korrekter Vorgehensweise sogar um die Hälfte.

Die Unterfußdüngung fördert die Entwicklung der Maispflanze im Jugendstadium, insbesondere bei ungünstiger Witterung. Maispflanzen benötigen zudem eine gute räumli-

che P-Verfügbarkeit aufgrund der schwachen Wurzelentwicklung im Jungstadium. Die Unterfuß- oder Mikrogranulatdüngung mit wasserlöslichem Phosphor, zum Beispiel mit Diammonphosphat, hat sich in der landwirtschaftlichen Praxis bewährt.

Experten empfehlen die Unterfußdüngung mit Perlka-Kalkstickstoff, welche auch in Kombination mit Diammonphosphat erfolgen kann.

Versuche unter Realbedingungen, unter anderem in der Schweiz und Süddeutschland, haben gezeigt, dass eine Ausbringungsmenge von bis zu 300 kg/ha Kalkstickstoff sinnvoll ist. Dabei wird üblicherweise das Düngerband jeweils 5 cm seitlich und unterhalb der Saatreihe platziert. Die Flächendüngung kann auch vor der Saat eingearbeitet werden, um den Drahtwurmbefall zu senken.

Bei korrekter Vorgehensweise kann der Befall um die Hälfte reduziert werden.

az

Verben™

FUNGIZID

Das neue Universalfungizid im Getreide

- Mit dem Wirkungsplus gegen Mehltau, Halmbruch und viele mehr
- Ideale Wirkstoffkombination für den perfekten Start
- Günstiges Anwendungsprofil
- Hoch wirtschaftlich durch attraktive Hektarkosten

NEU ab 2025:
1,0 l/ha Verben gegen *Fusarium*-Arten in Weizen



corteva.de

™ Markenrechtlich geschützt von Corteva Agriscience und Tochtergesellschaften. © 2025 Corteva.