



starcover Wachstumsstimulanz der Groupe Limagrain

Wissenschaftliche Ausarbeitung über die Bestandteile und Wirkungsweise
der Wachstumsstimulanz

starcover

Von: Christin Meyer



1.0 Einleitung

Die Wachstumsstimulanz starcover ist eine aus zwei natürlichen Bestandteilen bestehende Saatgutbeschichtung („coating“), die von der Groupe Limagrain in Zusammenarbeit mit zwei weiteren Unternehmen (Lallemand & Solvay) in Frankreich entwickelt wurde. Es wurde viele Jahre an der innovativen Wachstumsstimulanz geforscht und unzählige Versuche in ganz Europa durchgeführt. Führende Person der Forschung im Bereich der natürlichen Wachstumsstimulanz ist Jacques Foucault. Er hat maßgeblich dazu beigetragen, dass starcover entwickelt werden konnte. Ziel dieser Forschung war es, eine Möglichkeit zu finden, vorhandene Bodennährstoffe für die Pflanze besser zugänglich zu machen, der Pflanze einen sicheren Start zu ermöglichen und das Ertragsniveau zu erhalten oder sogar zu steigern. Dies alles erfolgte im Hinblick auf immer größere Herausforderungen, mit denen die Landwirtschaft konfrontiert wird. Die besagten Herausforderungen findet man beispielsweise in der neuen Düngeverordnung, in den immer extremeren Wetterereignissen oder der Bodenheterogenität.

Das Produkt starcover besteht aus vier Komponenten: die erste Komponente bildet die moderne und leistungsstarke LG Genetik der Maissorten. Daraufhin folgen die beiden Komponenten, aus denen die Saatgutbeschichtung besteht. Dabei handelt es sich zum einen um ein Pflanzenextrakt der Guarbohne (*Cyamopsis psoraloides*) mit der Bezeichnung AgRHO® GSB30, durch das mehr (Fein-)Wurzeln gebildet werden, zum anderen um das Bakterium (*Bac. amyloliquefaciens*) IT45 Rise P® (bzw. dessen Sporen), durch das Nährstoffe besser aufgenommen werden können. Und als vierte und letzte Komponente: die eigens für diesen Beizprozess entwickelte Maschine, die alles zusammen auf das Saatgut aufbringen.

Limagrain arbeitet seit 2011 mit zwei weiteren Firmen zusammen an der Entwicklung von starcover. Das Unternehmen Lallemand ist spezialisiert auf Mikroorganismen und hat das Bakterium (*Bac. amyloliquefaciens*) IT45 Rise P® zur Verfügung gestellt. Das Unternehmen Solvay konnte das benötigte Pflanzenextrakt liefern. Durch das Zusammenbringen der drei Komponenten Genetik von LG, Mikroorganismen von Lallemand und Pflanzenextrakt von Solvay konnte die optimale Kombination für die Wachstumsstimulanz gefunden werden.

Starcover ist kein Beizersatz, sondern eine sinnvolle Ergänzung zu fungiziden und insektiziden Beizen. Es wirkt ertragsstabilisierend und erhöht das Ertragspotenzial. Es hilft, die Ausgangsbedingungen zu harmonisieren und somit den Pflanzen einen besseren Start zu ermöglichen.

Außerdem entlastet es die Düngung, da es die vorhandenen Bodennährstoffe besser verfügbar macht. Des Weiteren bietet es einen Schutz in sehr nassen Frühjahren und erreicht durch die verbesserte Wurzelarchitektur mehr Wasser bei langer Trockenheit. starcover ist also eine natürliche Ertragsstabilisierung und bietet somit eine zusätzliche Sicherheit für den Landwirt bei widrigen Auflaufbedingungen. Momentan ist die Saatgutbeschichtung hauptsächlich für Mais entwickelt worden, aber weitere Kulturen sollen folgen.

Im Folgenden werden die beiden Bestandteile der Saatgutbeschichtung im Detail, sowie die Wirkungsweise dieser Komponenten und der Beizprozess erläutert. Außerdem wird der Verwendungszweck erklärt und abschließend in einem Fazit zusammengefasst. Im letzten Abschnitt werden Ergebnisse verschiedener Untersuchungen präsentiert.

2.0 Bestandteile der Wachstumsstimulanz starcover

Starcover besteht aus zwei natürlichen Bestandteilen. Der Erste ist das Pflanzenextrakt (*Cyamopsis psoraloides*) AgRHO® GSB30, welches aus der Guarbohne gewonnen wird. Die Guarbohne wird vor allem in Indien und Pakistan als Nutzpflanze angebaut. Die Firma Solvay arbeitet in Indien mit insgesamt rund 4000 Landwirten aus 20 Dörfern zusammen, die die Guarbohne anbauen und erhält von ihnen das Material zur Gewinnung des Pflanzenmarkextraktes. Das Extrakt wird daraufhin zu einem Puder aufbereitet und gleichmäßig auf das Saatgut aufgetragen. Das Guar-Puder hat die Fähigkeit, Wasser im Boden anzuziehen und zu speichern, sodass der Faktor Wasser um das 8-9 fache in Umgebung des Saatkorns erhöht werden kann. Dies wirkt sich vor allem in trockenen Phasen positiv auf die Pflanzenentwicklung aus. Doch das Pflanzenextrakt unterstützt das Wachstum nicht nur in trockenen Phasen, auch bei zu viel Nässe bietet es eine Schutzfunktion, in dem es überflüssiges Wasser vom Saatkorn fernhält. Der zweite Effekt des Pflanzenextraktes zeigt sich in der verstärkten und intensiveren Wurzelbildung. Dabei wird vor allem die Ausbildung der Feinwurzeln gestärkt und angeregt. Diese, in der Jugendentwicklung gebildete, Wurzelarchitektur bleibt auch während des weiteren Wachstums bestehen. Die exakte Wirkungsweise des Pflanzenextraktes auf die Wurzelarchitektur ist bisher jedoch noch nicht weitgehend erforscht. Allerdings konnte durch mehrere Versuche belegt werden, dass der Anteil an Feinwurzeln durch das Extrakt AgRHO® GSB30 verstärkt zunimmt, sowie auch die Gesamtmasse an Wurzeln (Abb. 7-9). Ein höherer Anteil an Feinwurzeln und eine generell erhöhte Dichte an Wurzeln fördert die natürliche Nährstoffaufnahme durch die Wurzeln. Da insgesamt eine relativ größere Wurzeloberfläche zum Bodenmaterial besteht, ist die Pflanze in der Lage, mehr Bodennährstoffe zu erreichen und aufzunehmen. Gerade die Feinwurzeln bilden im Vergleich zu ihrer tatsächlichen Größe eine relativ große Oberfläche, durch die eine hohe Nährstoffaufnahme möglich ist¹. Außerdem kann durch das verstärkte Wurzelwachstum mehr Wasser aufgenommen werden, so dass auch in längeren Trockenperioden relativ mehr Wasser verfügbar ist. Die Ergebnisse, die durch das Pflanzenextrakt erzielt wurden, sind besonders im 8 bis 10-Blattstadium der Maispflanze gut erkennbar. Das 8-Blattstadium bis Eintrocknen der Narbenfäden bildet beim Mais eine wichtige Phase der Entwicklung. Während dieser Phase werden die entscheidenden Ertragskomponenten, wie die Kornzahl/Reihe ausgebildet. Deswegen ist eine gut entwickelte Wurzel spätestens

¹ Vgl. Lehrbuch des Pflanzenbaus Band 2 S. 785 von Norbert Lütke Entrup und Jobst Oehmichen

ab diesem Stadium sehr wichtig, da eine harte Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser zwischen den Pflanzen vorherrscht und die Kompensation von Mangelscheinungen später kaum möglich ist. Zum Vergleich: während dieser Phase nimmt die Pflanze 85% ihres N-Bedarfs, 73% des P_2O_5 -Bedarfs und 96% ihres K_2O -Bedarfs auf². Zu Beginn des 8-Blattstadiums sind erst 25% der Gesamtwurzelmasse ausgebildet. Das Wurzelwachstum nimmt bis zur Blüte stark zu, um die Nährstoffe in ausreichender Menge aufnehmen zu können³. Die Förderung der Wurzelentwicklung ist somit gerade in der Jugendentwicklung sehr wichtig, damit die Pflanzen keine Mangelsymptome ausprägen und eine hohe Kornzahl/Reihe bilden können.

Die zweite Komponente bildet das Bakterium (*Bac. amyloliquefaciens*) IT45 Rise P[®]. Bei der Wachstumsstimulanz werden nur die Sporen des Bakterienstammes mithilfe eines Puders auf das Saatgut aufgetragen. Solange die Sporen nicht mit Wasser in Kontakt kommen, bleiben sie über mehrere Jahre stabil und fangen nicht an zu keimen. Eine trockene Lagerung des behandelten Saatguts ist somit möglich. Die Wirkungsweise des Bakteriums lässt sich folgendermaßen erklären. Die Sporen werden um das Saatgut herum aufgetragen und fangen an zu keimen, sobald sie in Kontakt mit Wasser geraten. Diese Sporen siedeln sich in der Rhizosphäre der Pflanzenwurzel an und gehen eine Symbiose mit der Pflanze ein. Die Rhizosphäre ist definiert als der Bereich im Boden, der unmittelbar durch die lebende Wurzel beeinflusst wird. Dieser Bereich erstreckt sich circa 3mm um die Wurzel herum⁴. Vergleichbar ist dieser Bereich mit der Darmflora des Menschen. Die Mikroorganismen im Darm tragen dazu bei, dass Nahrung aufgeschlossen wird und somit verdaut werden kann. Die Sporen des Bakteriums (*Bac. amyloliquefaciens*) IT45 Rise P[®] agieren in der Rhizosphäre ähnlich wie die Mikroorganismen der Darmflora. Sie helfen Nährstoffe für die Pflanze aufzuschließen und somit besser erreichbar zu machen. Eine Interaktion zwischen Pflanze und Mikroorganismen findet durch Ausscheidung von Wurzelexsudaten statt, die bestimmte Aminosäuren enthalten⁵. Die Mikroorganismen ernähren sich von diesen Exsudaten und setzen in Folge dessen das Enzym Phytase frei. Dieses Enzym baut hydrolytisch Phytinsäure ab. Bei der Spaltung von Phytinsäure wird gebundenes Phosphat freigesetzt und für die Pflanze verfügbar gemacht. Phosphor liegt im

² INRA,1986

³ Vgl. Lehrbuch des Pflanzenbaus Band 2 S. 412

⁴ <https://www.pflanzenforschung.de/index.php?CID=8332>

⁵ vgl. Moe, 2013

Boden meist gebunden in Form von Phosphaten wie zum Beispiel Calcium-, Kalium-, Magnesium- oder Ammoniumphosphat vor. In diesen Verbindungen ist es jedoch für die Pflanze nicht nutzbar. Phosphat ist für die Pflanze allerdings lebensnotwendig. Ohne eine ausreichende Versorgung sind Wachstumsstillstand und schlechte Erträge die Folge. Phosphat ist Bestandteil der DNA und RNA und ist beteiligt an Stoffwechselprozessen, die der Energiegewinnung dienen. Typische Mangelsymptome sind ein reduziertes Wurzelwachstum, sowie die violette Verfärbung der Blätter. Diese Verfärbung kommt auf Grund der Ansammlung von Assimilaten im Blatt zustande, da der Transport zu den Fruchtkörpern nur noch stark reduziert stattfindet. Eine ausreichende Phosphat- und auch Stickstoffversorgung erreicht man üblicherweise durch die Unterfußdüngung im Jugendstadium der Maispflanze. Da jedoch durch die neue Düngeverordnung verstärkt auf die Nährstoffbilanzen geachtet werden muss, ist eine Unterfußdüngung, wie sie bisher angewandt wurde, nicht immer möglich. In diesen Fällen kann durch das Rhizobakterium eine Versorgung, durch schon im Boden vorhandene Phosphatvorräte gesichert werden. In Versuchen an der HoGent (University College Ghent (UCG)) in Belgien konnte nachgewiesen werden, dass in der starcover- Variante bis zu 37,9% mehr Phosphat in der Pflanze enthalten ist (Abb. 4 + 5). Des Weiteren ist das Bakterium IT45 Rise P[®] in der Lage, die Phytohormone Auxin und Cytokinin auszuscheiden und so das Wurzelwachstum anzuregen⁶. Auxin ist eines der wichtigsten Phytohormone für die Pflanze. Es beeinflusst nicht nur das Längenwachstum der Pflanze, sondern bestimmt auch, zu welchem Zeitpunkt sich Zellen zu Blättern oder Blüten ausbilden. Auxin steht dabei in ständiger Wechselwirkung zu anderen Phytohormonen, wie bspw. Cytokinin. Cytokinin regt die Zellteilung an und nimmt Einfluss auf die Größe von Pflanzenorganen. Außerdem ist es in der Lage, Informationen über die Ernährungsgrundlage im Boden an die Sprossspitze weiterzuleiten. Diese beiden Hormone sind also für das Pflanzenwachstum elementar. Da durch das Bakterium verstärkt Hormone an der Wurzel ausgeschieden werden, wird das Wachstum entsprechend stimuliert. Dies wiederum wirkt sich insgesamt positiv auf die Nährstoffaufnahme und die Stresstoleranz der Pflanzen aus. Es wurde von dem „Danish Technological Institute“ belegt, dass durch starcover nicht nur der Phosphatgehalt in der Pflanze gestiegen ist, sondern auch Nährelemente wie Calcium, Magnesium und Molybdän besser aufgenommen werden (Abb.6).

⁶ https://icl-sf.com/de-de/products/specialty_agriculture/vitalnova-vitalnova-rise-p/

Zusammenfassung: Das Produkt starcover besteht aus dem Pflanzenextrakt (*Cyamopsis psoraloides*) AgRHO® GSB30 und dem Bakterium (*Bac. amyloliquefaciens*) IT45 Rise P®. Das Pflanzenextrakt regt die Bildung von Feinwurzeln an und bietet zusätzlich eine Schutzfunktion unter sehr nassen Bedingungen für das Saatgut. Es fördert und optimiert die Wurzelarchitektur und bildet mehr Wurzeln. Das Bakterium wiederum ermöglicht den Aufschluss von gebundenen Bodennährstoffen. Es steigert sowohl die Verfügbarkeit, als auch die Aufnahme dieser Nährstoffe. Die Mikroorganismen schaffen somit „bessere“ Wurzeln.

2.1 Der Beizprozess

Die verwendete Maschine wurde eigens für die Maisbeize mit starcover entwickelt. Die beiden Komponenten der Wachstumsstimulanz werden mit Hilfe der voll automatisierten Maschine als Puder auf das Saatgut aufgebracht. Innerhalb von 25 Sekunden wird eine gleichmäßige Verteilung des Puders auf dem Saatgut erreicht. Nach nur einer Minute ist das Saatgut trocken im Sack. Entscheidend ist, dass die Beize möglichst trocken abläuft, da Nässe zur Keimung der Sporen führt und so die Lagerfähigkeit stark herabgesetzt werden würde. Durch die kurze Zeitspanne wird eine Keimung jedoch vermieden. Pro 100 kg Saatgut werden 240 g des Pflanzenextraktes aufgetragen und 45 g der Bakteriensporen. In Abhängigkeit vom Tausendkorngewicht (TKG) findet man 600.000 – 1 Millionen Sporen/ 100 kg Saatgut vor.

2.2 Verwendungsbereiche starcover

Starclover soll stabilisierend und unterstützend wirken. Es stellt dabei keinen Beizersatz dar, sondern wird ergänzend zu einer Fungizid- oder/und Insektizid-Beize aufgetragen. Limagrain hat die Wirkung von starcover in Zusammenhang mit anderen Fungiziden und Insektiziden in vielen Versuchen getestet und konnte dabei keinerlei Komplikationen in der Wirkungsweise feststellen. Eine Kombination von starcover und konventioneller Beize stellt somit kein Problem dar. Starcover ist gedacht als neue, auf Biostimulanzen beruhende, Technologie, die eine sichere Entwicklung der Pflanzen ermöglicht und so stabilisierend auf den Ertrag wirkt. Es harmonisiert die Ausgangsbedingungen und versorgt die Pflanze durch verstärktes Wurzelwachstum und durch die Symbiose mit den Mikroorganismen zusätzlich mit Nährstoffen.

3.0 Fazit: Möglichkeiten und Grenzen von starcover

Wie oben schon erwähnt, dient starcover nicht als Beizersatz. Es ist vielmehr als eine Ergänzung gedacht, wobei zwei in der Natur vorkommende Komponenten als Stimulanz verwendet wurden. Dies ist weltweit einzigartig. starcover ermöglicht der Pflanze einen guten Start in die Jugendentwicklung und bietet eine natürliche Alternative zur Unterfußdüngung. Auch ein Mehrertrag von bis zu 6% konnte in den Versuchen der HoGent mit der Verwendung von starcover festgestellt werden. Versuche auf Anbauflächen in ganz Europa haben jedoch einen realistischen Mehrertrag von circa 3% aufgezeigt (Abb. 7). Aber schon ein Mehrertrag von 1-2% rechnet sich, denn darüber sind die zusätzlichen Kosten für die Impfung des Saatgutes bereits gedeckt. Der große Vorteil von starcover ist jedoch nicht der Mehrertrag, sondern das verbesserte Wurzelwachstum, die dadurch verbesserte Nährstoffaufnahme und die höhere Stresstoleranz bei extremen Wetterbedingungen. Es fördert somit einen sicheren und gleichmäßigen Feldaufgang und ermöglicht auch unter Stressbedingungen ein hohes Ertragsniveau. Starcover ist bisher vor allem für Mais entwickelt worden, es soll jedoch auch für Sonnenblumen, Raps, Sojabohnen und Gemüse in Zukunft angeboten werden. Auch eine Zulassung für den ökologischen Anbau ist geplant.

Abschließend kann man sagen, dass starcover Sicherheit bietet, auch unter extremeren Wetterereignissen oder neuen Düngervorschriften, das Ertragspotential zu erhalten oder sogar leicht zu steigern.

4.0 Ergebnisse und Statistiken

Im Folgenden werden Ergebnisse der HoGent, des Danish Technological Institute und der Groupe Limagrain dargestellt.

Die Universität HoGent in Belgien hat in dem unabhängigen Forschungsprogramm „Tetra Projekt“ mit den Professoren Leen De Gelder und Geert Haesaert und den Projektleitern Joos Latré, Ann Debie und Sara Coussens verschiedene Untersuchungen vorgenommen.

Erforscht wurde unter anderem die Wirkung von Biostimulanzien auf im Boden gebundenes Phosphat. Ziel war es herauszufinden, ob durch die Biostimulanzien mehr Phosphat für die Pflanze verfügbar ist und aufgenommen werden kann.

Versuchsaufbau:

- starcover (Früher: TSSV-2) wurde mit anderen Biostimulanzien mit vergleichbarer Wirkung getestet
- 2016: Untersuchungen begannen mit Topfprüfung
- 2017: Volumentests (siehe Ergebnisse): immer dieselbe Sorte: LG 31.233
- 2 Testfelder: jeweils 35 E Phosphat über Gülle
- Kontrolle 1: Negativ-Kontrolle: kein Startphosphor/ kein Inokulum (Biostimulanzien)
- Kontrolle 2: Positiv-Kontrolle: 20 E Startphosphor (insgesamt 55E Phosphor) / kein Inokulum
- Objekt 3: starcover: nur Biostimulans, welche direkt in der Beschichtung verfügbar ist „Ready on seed“
- Objekte 4 – 13: andere vergleichbare Inokula (Biostimulanzien)

Ergebnisse:

- Mit starcover behandeltes Saatgut zeigte als einziges eine signifikant bessere Jugendentwicklung
- Nach 1 bis 2 Monaten: 15% länger, 21% schwerer und 37,9% mehr P-Gehalte als die Kontrollen
- starcover ergab nach der Ernte 1200 kg mehr TM-Ausbeute (+ 6,2%) als die Positivkontrolle:
- starcover: 20023 kg TM-Ausbeute
- Positivkontrolle (ohne Inokulum, aber mit 20 E Startphosphor): 18.778 kg TM
- Mit starcover ist ein Mehrertrag 6,21% im Vergleich zur Positivkontrolle möglich.

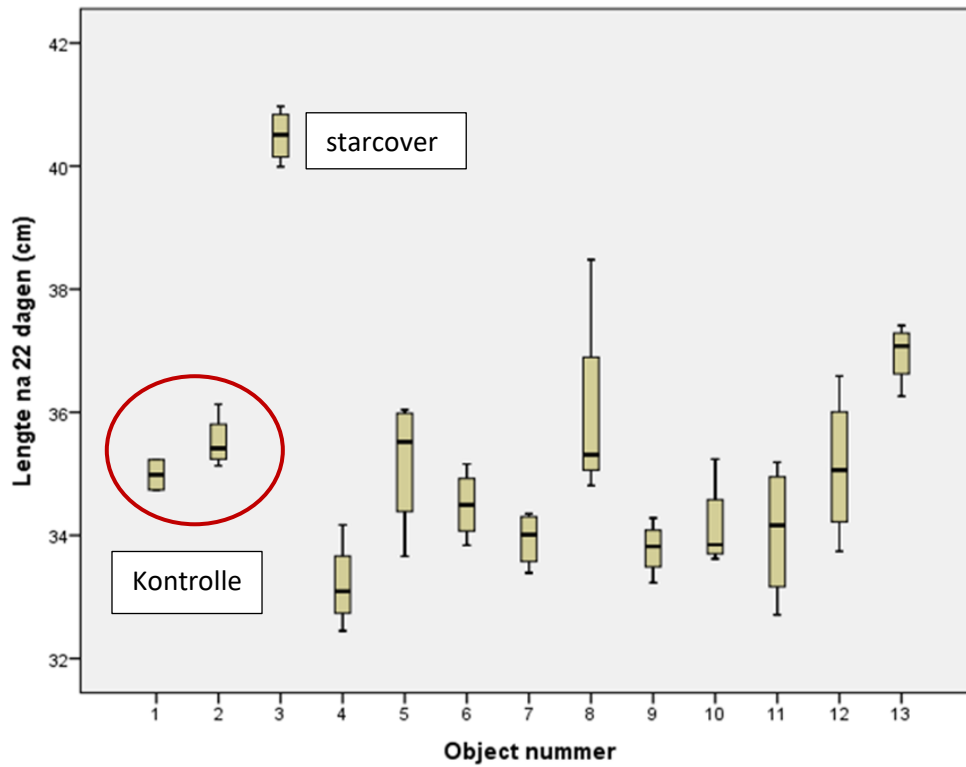


Abb.1 (Länge nach 22 Tagen)

Sorte LG 31.233 - Trockenmasse nach 29 Tagen

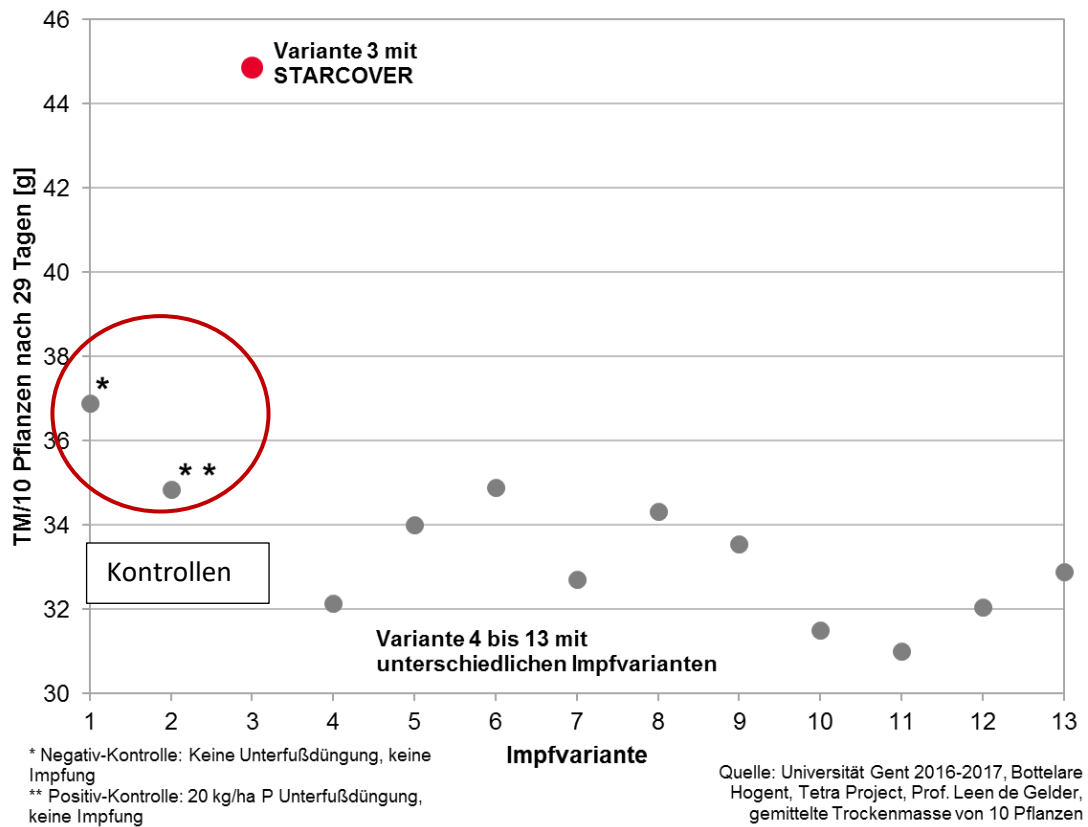


Abb.2 (Trockenmasse nach 29 Tagen)

Sorte LG 31.233 - P-Gehalt nach 29 Tagen

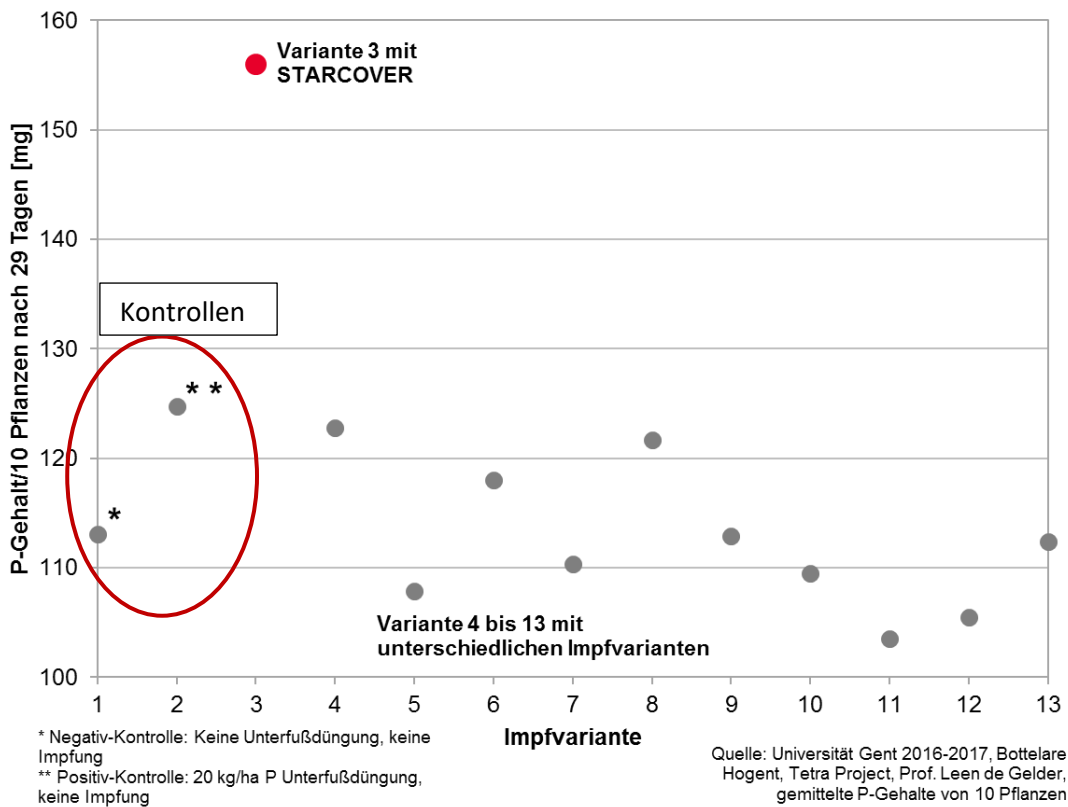


Abb.3 (P-Gehalt in Pflanzen nach 29 Tage)

Zur Abbildung 1:

- Durchschnittliche Länge von 10 Pflanzen nach 22 Tagen Wachstum.
- starcover (obj.3) signifikant länger als die Kontrollen (1&2) und anderen Testobjekte.
- starcover: 15% länger als die Negativkontrolle (40,5 bis 35 cm)

Zur Abbildung 2:

- Durchschnittsgewicht von 10 Pflanzen nach 29 Tagen Wachstum.
- starcover (obj.3) signifikant schwerer als die Kontrollen (1&2) und anderen Testobjekte.
- starcover: 21,5% schwerer als die Negativkontrolle

Zur Abbildung 3:

- Durchschnittlicher P-Gehalt von 10 Pflanzen nach 29 Tagen Wachstum.
- starcover (obj.3) signifikant mehr P als die Kontrollen (1&2) und anderen Testobjekte.
- starcover: 37,9% mehr P-Gehalt als die Negativkontrolle

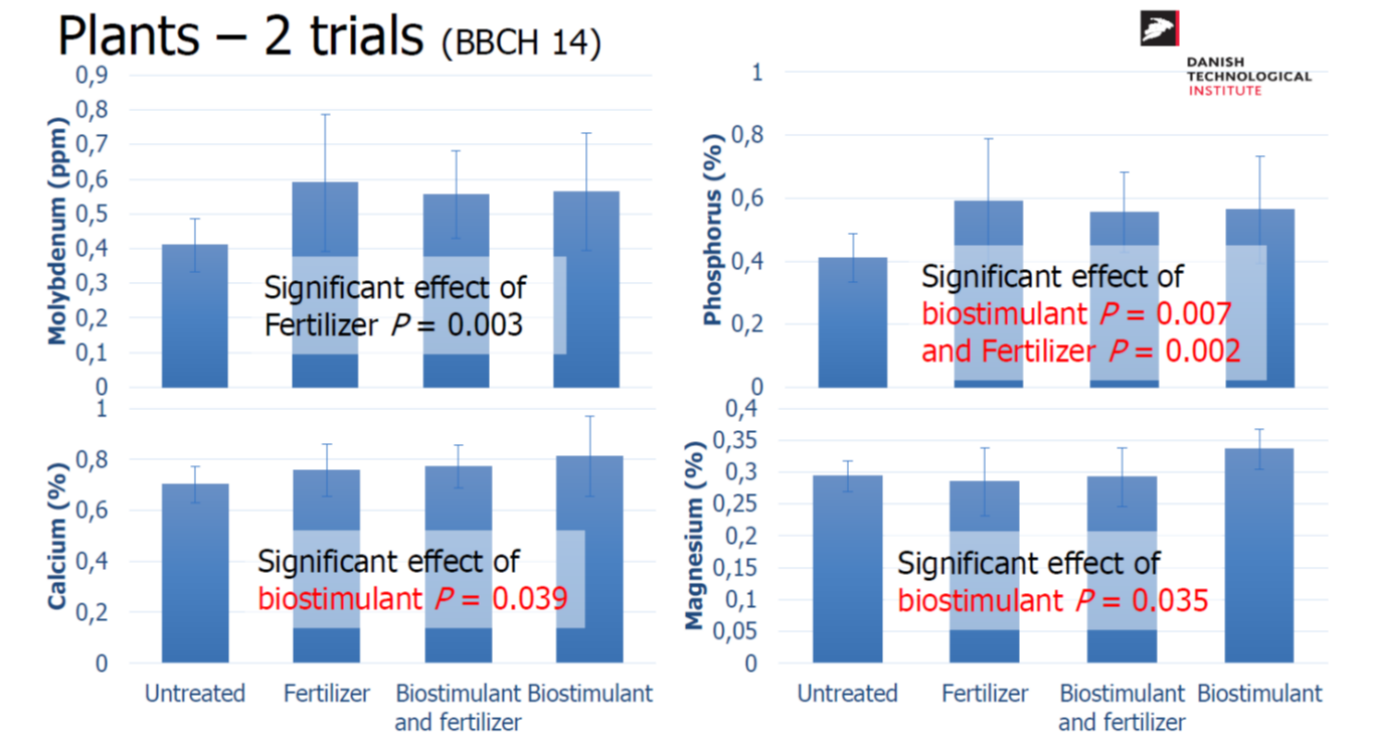


Abb. 4 (Effekte auf Nährstoffe durch starcover 2017)



Abb. 5 (Ungarn: Wurzelentwicklung +/- starcover)



Abb. 6 (Spanien: Wurzelentwicklung +/- starcover)

2018 starcover FRANCE
starcover LG30444 (Bourgogne)

By Charlène Duvernois



Abb. 7 (Frankreich: Wurzelentwicklung +/- starcover)

Quellenverzeichnis

Internet:

https://icl-sf.com/de-de/products/specialty_agriculture/vitalnova-vitalnova-rise-p/

<https://www.pflanzenforschung.de>

Artikel:

Amino acids in the rhizosphere: From plants to microbes von Luke A. Moe, 2013

Plant hormones are versatile chemical regulators of plant growth von Aaron Santner, Luz Irina A Calderon-Villalobos & Mark Estelle

INRA, 1986, zit. nach: HUGGER, H. (1993): Gibt es die Düngung nach Maß? Mais, Ausgabe 21
Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen, S 32-35

Literatur:

Lehrbuch des Pflanzenbaues Band 2: Kulturpflanzen von Norbert Lütke Entrup und Jobst Oehmichen