

---

## **Sektion 16**

### **Pflanzenschutz im Ackerbau II**

---

#### **16-1 - Mykorrhizierung bei Zwischenfruchtanbau und unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen zur Förderung der Boden- und Pflanzengesundheit**

*Arbuscular mycorrhiza fungi fostering soil- and plant health by soil tillage and cover cropping*

**Kathrin Rosner<sup>1</sup>, Karin Hage-Ahmed<sup>1</sup>, Gernot Bodner<sup>2</sup>, Siegrid Steinkellner<sup>1</sup>**

Universität für Bodenkultur, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Konrad Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln an der Donau, Österreich, <sup>1</sup>Abteilung Pflanzenschutz, <sup>2</sup>Abteilung Pflanzenbau

Arbuskuläre Mykorrhizapilze sind Bodenpilze, die mit 80 % aller Landpflanzen eine symbiotische Beziehung eingehen, darunter der Großteil der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Bei beiden Partnern der Assoziation findet ein wechselseitiger Stoffaustausch statt: Die Pilze erhalten von den Pflanzen vor allem Kohlenhydrate, während die Pflanzen mit Nährstoffen aus dem Boden versorgt werden. Durch diese Symbiose kann die Nährstoffaufnahme, die Widerstandsfähigkeit gegenüber Pathogenen und die Bodenstruktur verbessert werden. Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit war, das Zusammenspiel von unterschiedlichen Bodenbearbeitungssystemen und einer ganzjährigen Bodenbedeckung mit Hilfe von Zwischenfrüchten auf arbuskuläre Mykorrhizapilze zu untersuchen.

In einem Feldversuch an der landwirtschaftlichen Fachschule Hollabrunn/Niederösterreich wurden verschiedene Zwischenfrüchte in einen langjährigen Bodenbearbeitungsversuch integriert. Neben der Besiedelung der Kulturpflanzen mit arbuskulären Mykorrhizapilzen, wurden die Anzahl der Mykorrhizasporien im Boden, die Nährstoffaufnahme der Pflanzen, das C:N Verhältnis in den Pflanzen und die Auswirkungen auf den Ertrag erhoben. Neben Winterweizen und Sonnenblume als Hauptkulturen wurden 5 verschiedene Zwischenfrüchte (Mykorrhiza Wirts- und Nichtwirtspflanzen) als Einzelkomponente oder in Mischungen getestet. Die Bodenbearbeitungsvarianten umfassten die konventionelle Bodenbearbeitung, reduzierte Bodenbearbeitung, Minimalbodenbearbeitung und die Direktsaat. Als Zwischenfruchtvarianten wurde eine Schwarzbrache, eine Leguminosenmischung, eine Mischung mit neutralen Pflanzen, eine Kreuzblütlermischung und Sandhafer in Reinsaat untersucht. Die Intensität der Bodenbearbeitung als auch der Zwischenfruchtanbau haben die Wurzelkolonisierung mit arbuskulären Mykorrhizapilzen und die Mykorrhizasporien im Boden beeinflusst. Arbuskuläre Mykorrhizapilze leben in den obersten Bodenschichten, eine intensive, wendende Bodenbearbeitung reduziert daher das Vorkommen des Pilzes erheblich. Zwischenfrüchte, die keine Symbiose mit Mykorrhizapilzen eingehen (Kreuzblütler) haben keinen negativen Einfluss auf das Pilzvorkommen. Der Ertrag in der Hauptfrucht Sonnenblume wurde nicht durch die Bodenbearbeitung beeinflusst, allerdings zeigten die verschiedenen Zwischenfrüchte als Vorfrucht signifikante Unterschiede. Die Nährstoffgehalte und das C:N Verhältnis in den Sonnenblumenpflanzen wurden durch die Hauptwirkung Bodenbearbeitung dominiert.

## **16-2 - Einfluss von Sortenresistenz und verschiedenen Düngungsmaßnahmen auf den Befall von Kohlhernie**

*Effect of cultivar resistant and different soil amendments on clubroot disease*

**Nazanin Zamani-Noor**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Die durch den obligat biotrophen Protisten *Plasmodiophora brassicae* hervorgerufene Pflanzenkrankheit Kohlhernie verursacht weltweit hohe ökonomische Verluste. Der Erreger gewinnt im deutschen Rapsanbau an Bedeutung und mittlerweile werden immer häufiger stark kontaminierte Flächen nachgewiesen. Das 3-jährige Kohlhernie-Monitoring des Julius Kühn-Instituts in Deutschland zeigt, dass die Kohlhernie in den letzten Jahren nicht nur in den bereits bekannten Befallsgebieten wie Norddeutschland, sondern auch auf vielen neuen Flächen, z. B. in Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg, zu Schäden geführt hat. Wenn sich die Kohlhernie erst einmal auf einem Schlag etabliert hat, ist sie praktisch nur sehr schwer bekämpfbar. Neben einer weiten Fruchtfolge und der Sortenwahl gehört der Einsatz von Kalk oder Kalkstickstoff zu den wirksamsten Maßnahmen der Kohlhernie-Bekämpfung. Das haben Freilandversuche an drei Standorten (Brieden, Mielenhausen, Stubben), mit zwei unterschiedlich anfälligen Winterrapsorten und vier verschiedenen Anwendungen von Kalk oder Kalkstickstoff gezeigt. Bei dem Versuchsdesign handelt es sich um einen Parzellenversuch mit einer randomisierten Blockanlage in vierfacher Wiederholung. Kalk (1500 kg/ha) oder Kalkstickstoff (300 kg/ha) wurden vor Aussaat- oder Nachauflauf der Rapspflanzen (BBCH 11-12) mit einem Düngerstreuer gleichmäßig auf die Fläche ausgebracht. Zusätzlich zur Bonitierung der Krankheitsentwicklung während der Vegetationsperiode wurden folgende Parameter näher untersucht: Boden pH, Bodenfeuchte, Anzahl Pflanzen/m<sup>2</sup>, Auswinterung, TKG und Ertrag. Die Ergebnisse zeigten deutliche Unterschiede zwischen den Behandlungen. Die Düngungsmaßnahmen ergaben eine variable Kontrolle sowohl zwischen Standorten mit unterschiedlichem Krankheitsdruck als auch zwischen den Jahren, zeigten aber ein gewisses ertragssicherndes Potenzial als Teil einer Kohlhernie-Management-Strategie. Die Sortenresistenz blieb die wirksamere Managementoption, die eine Verminderung der Befallsstärke bis zu 90 % ermöglichte. Diese Option war jedoch an den Standorten eingeschränkt wirksam, an denen hoch virulente Populationen von *P. brassicae* vorkamen. In Gegenwart der Kohlhernie waren die Ertragsverluste bei der anfälligen Sorte signifikant höher als bei der resistenten Sorte. Düngungsmaßnahmen könnten den Ertrag sowohl in resistenten als auch in anfälligen Sorten im Vergleich zu nicht gedüngten Böden erhöhen.

## **16-3 - Einfluss verschiedener Kalkdünger auf die Kohlhernieentwicklung**

*Influence of different lime fertilizers on clubroot disease*

**Stefanie Rüsich<sup>1</sup>, Katja Heinemann<sup>1</sup>, Becke Strehlow<sup>2</sup>, Jan Niklas Glameyer<sup>3</sup>, Oliver Borowy<sup>4</sup>, Christine Struck<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Phytomedizin

<sup>2</sup>NPZ Innovation GmbH, 18190 Sanitz OT Groß Lüsewitz

<sup>3</sup>Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth

<sup>4</sup>Kreidewerk Rügen GmbH, 18546 Sassnitz

Die Rapskrankheit Kohlhernie wird durch den bodenbürtigen Erreger *Plasmodiophora brassicae* verursacht und führt zu Missbildungen und Wucherungen an den Wurzeln der befallenen Pflanzen, wodurch die Wasser- und Nährstoffaufnahme beeinträchtigt wird und es zu erheblichen Ertragsverlusten kommen kann. Seit langem ist bekannt, dass durch eine

Erhöhung des Boden-pH-Wertes eine Reduktion des Kohlherniebefalls erreicht werden kann. Diese Erhöhung wird in der landwirtschaftlichen Praxis durch Kalken erreicht, allerdings sind die Resultate bezüglich der Kohlherniereduktion sehr widersprüchlich. In der Literatur finden sich sowohl Arbeiten, welche die Effektivität von Kalk bei der Reduktion von Kohlhernie bestätigen, ebenso aber auch Arbeiten, die dies nicht bestätigen können (zusammengefasst von Dixon 2009). Nachfolgend werden Ergebnisse aus Feld- und Gewächshausversuchen vorgestellt, in denen verschiedene Kalkdünger hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Entwicklung der Kohlhernie geprüft wurden. Im Gewächshausversuch wurden verschiedene Kalkdünger verwendet, welche den Kalkarten „kohlenaurer Kalk“ (kK, 2x) „kohlenaurer Magnesiumkalk“ (kMg, 1x) und „Branntkalk“ (B, 2x) zugehören. Die Kalkdünger wurden so unter das Substrat gemischt, dass ein pH-Wert von 7 erreicht wurde. Das Inokulum wurde wie nach Strehlow et al. (2015) hergestellt und mit einer Aufwandmenge von 2 ml ( $10^8$  Sporen pro Liter) an die Wurzel jeder Rapspflanze gegeben. Eine Woche nach Inokulation wurden die pH-Werte erneut ermittelt (pH unbehandelte Kontrolle = 4,77; pH kK = 6,54; pH kMg = 5,35; pH B = 7,00). Die Ergebnisse zeigen einen starken Kohlherniebefall in allen Varianten, die einen pH-Wert unter 7,0 aufweisen. In der kalkfreien Kontrolle lag der Befallsindex (BI) mit einer Skala von 0 = befallsfrei bis 1 = stärkster Befall durchschnittlich bei BI = 0,63. Durch die Gaben von kohlenaurer Magnesiumkalk konnte trotz des gestiegenen pH-Wertes keine Veränderung des BI festgestellt werden ( $\emptyset$  BI=0,62). Die Gabe von kohlenaurer Kalk reduzierte den BI um rund 13% auf einen durchschnittlichen BI von 0,54. Die Reduktion ist zu erkennen, wenn auch nicht statistisch signifikant. Die eingesetzten Branntkalk hingegen erreichten eine stark signifikante Reduktion des BI in allen Behandlungen ( $p < 0,001$ ) auf einen durchschnittlichen BI von 0,15. In einem Versuch mit Kalkarten, die im ökologischen Landbau zugelassen sind (Algenpräparat, Gesteinsmehl) wurden pH-Werte unter 7,0 erreicht, die ebenfalls nur zu einer schwachen Reduktion der Kohlhernie führten.

Auch in einem Freilandversuch zeigt der Einsatz von Branntkalk Erfolge, wenn auch nicht signifikant. Ein schwaches Kohlhernieauftreten (BI= 0,29) in der kalkfreien Kontrolle wurde durch praxisübliche Branntkalkgaben auf BI=0,23 reduziert.

Literatur

DIXON, G. R., 2009: *Plasmodiophora brassicae* in its Environment. *J Plant Growth Regul* **28**, 212-228.

Strehlow, B., de Mol, F., Struck, C., 2015: Risk potential of clubroot disease on winter oilseed rape. *Plant Disease* **99**, 667-675.

#### **16-4 - Zur Epidemiologie von *Verticillium longisporum* in Winterraps: Befallsverlauf, Schadwirkung, Risikofaktoren und Übertragungswege**

*Epidemic development of V. longisporum in winter oilseed rape: Disease progress, damage potential, risk factors and pathways of transmission*

**Xiaorong Zheng, Annette Pfordt, Sarah Bartsch, Laxman Khatri, Alice Eseola Bisola, Harald Keunecke, Andreas von Tiedemann**

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen

*Verticillium longisporum* (VL) ist ein bodenbürtiges, wirtsspezialisiertes, vaskuläres Pathogen an Raps (*Brassica napus*). Der Verlauf der systemischen Besiedlung und die Schadsymptomentwicklung unter Gewächshaus- und Feldbedingungen differieren stark. Einer schnellen kontinuierlichen Ausbreitung im Gewächshaus die zur Stauche führt, steht eine diskontinuierliche Besiedlung in drei differenzierbaren Phasen im Feld gegenüber. Die erste Besiedlungsphase besteht in der Invasion der Wurzel, deren Cortex intra- und interzellulär besiedelt wird, bevor der Pilz in den Zentralzylinder eindringt (Eynck et al.

2007). Histologische und biochemische Befunde deuten hier auf eine biotrophe Interaktion hin. Wurzelbesiedlung und vaskuläre Ausbreitung in den Sproß scheinen im Wesentlichen durch die Bodentemperatur gesteuert zu sein. Die in Klimakammerversuchen ermittelten Temperaturansprüche von >12°C für die Wurzelinfektion und eine progressive Besiedlung der Pflanze stimmen mit den Bodentemperaturen überein, ab denen im Freiland eine Ausbreitung in den Sproß nachweisbar ist. Die zweite Phase besteht in der endophytischen, da symptomlosen und streng xylem-limitierten linearen Ausbreitung des Erregers im Sproß, die bei Winterraps im Feld etwa Mitte Mai (BBCH 63-65) beginnt und sich über mehrere Wochen erstreckt. Erste sichtbare Symptome erscheinen im Feld erst beim Übergang der Pflanzen in die Reifephase (BBCH 80-85). Dies leitet die dritte, die nekrotrophe Phase ein, bei der es zum Ausbruch des Erregers aus dem Gefäßsystem und zur Kolonisierung des Stängelparenchyms und Markgewebes kommt. Der Eintritt in diese dritte Phase wird möglicherweise durch den Nährstoffgehalt im Xylemsaft gesteuert, der in der abreifenden Pflanze stark abnimmt und den vaskulären Erreger veranlassen könnte, in das umliegende Gewebe auszuweichen, wo genügend Nährstoffe vorhanden sind, um Mikrosklerotien zu bilden. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von *V. longisporum* in der Pflanze ist bestimmend für die Schadwirkung auf den Ertrag und die Wahrscheinlichkeit einer systemischen Infektion der Samenanlage. Unter Gewächshausbedingungen führt die kontinuierliche systemische Besiedlung von Pflanzen zum Befall der Samen. Unter diesen Bedingungen können *V. longisporum* und die Krankheit durch Samen auf die nächste Generation übertragen werden. Demgegenüber erreicht der Erreger bei der diskontinuierlichen Ausbreitung in Winterraps im Feld die Samenanlage in der Regel nicht. Die mit qPCR ermittelte geringe Häufigkeit von Nachweisen des Erregers im Samen von infiziertem Winterraps aus dem Feld führte in keinem Fall zur Übertragung der Krankheit in die nächste Generation.

#### Literatur

EYNCK, C., B. KOOPMANN, G. GRUNEWALDT-STOECKER, P. KARLOVSKY, A. V. TIEDEMANN, 2007: Differential interactions of *Verticillium longisporum* and *V. dahliae* with *Brassica napus* detected with molecular and histological techniques. *European Journal of Plant Pathology* 118(3), 259-274..

### **16-5 - Die *Fusarium*-Fußfäule an Weizen: Bedeutung der Mykotoxinproduktion für die Besiedelung der Wurzel und Bekämpfung mittels antagonistischer Rhizobakterien**

*Fusarium foot and root rot in wheat: Role of mycotoxin production during root colonization and control with antagonistic rhizobacteria*

**Mark Winter<sup>1,2</sup>, Peter L. Samuels<sup>2</sup>, Linda L. Kinkel<sup>2</sup>, Ruth Dill-Macky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen

<sup>2</sup>University of Minnesota, Department of Plant Pathology, 495 Borlaug Hall, 1991 Upper Buford Circle, Saint Paul, MN 55108, USA

Die *Fusarium*-Fußfäule an Weizen wird neben *Fusarium pseudograminearum* hauptsächlich durch *F. graminearum* (Fg) und *F. culmorum* (Fc) ausgelöst. Sie kommt weltweit in allen Getreideanbaugebieten vor. Für die Infektion der Halmbasis mit Fg wird angenommen, dass das Mykotoxin Deoxynivalenol (DON) als Aggressivitätsfaktor gilt (Mudge et al., 2006). Über die Bedeutung der Mykotoxinproduktion von *Fusarium* spp. für die Besiedelung der Weizenwurzel ist bislang nichts bekannt. Weiterhin ist nur wenig bekannt darüber, ob und in welchem Maße antagonistische Rhizobakterien aus der Gattung *Streptomyces* die Wurzel vor einem Befall mit *Fusarium* spp. schützen können.

Ziel dieser Untersuchung war es aufzuklären, ob *Fusarium*-Mykotoxine aus der Gruppe der Trichothecene eine Rolle bei der Besiedelung von Weizenwurzeln mit Fg und Fc spielen und ob *Streptomyces*-Isolate die Infektion mit Fc verhindern können. Zu diesem Zweck wurden Wurzeln von Weizenkeimlinge *in vitro* mit Isolaten von Fc bzw. Fg inokuliert, die verschiedene *Fusarium*-Mykotoxine in unterschiedlichen Mengen bildeten. Zusätzlich wurde ein Isolat von Fg benutzt, das keine Trichothecensynthese aufwies (genetisch deletiert). In einem zweiten Experiment wurden Weizenkeimlinge mit Fc allein, sowie jeweils mit einem *in vitro* als antagonistisch und nicht-antagonistisch eingestuften Isolat in Topfversuchen in Klimakammern inokuliert. Nichtinokulierte Pflanzen dienten als Kontrolle. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Inokulation mit einem Isolat von Fc, das nur geringe Mengen an Zearalenol während der Besiedelung von Weizenwurzeln bildete, 9 Tage nach der Inokulation (dpi) zu einer doppelt so starken Besiedelung (Parameter: Pilz-DNA) im Vergleich zu einem Isolat, das eine hohe DON-Produktion aufwies, führte. Das Fg Isolat, welches durch genetische Deletion keine Trichothecenproduktion aufwies, zeigte sogar eine dreimal so hohe Besiedelungsrate 11 dpi im Vergleich zum Trichothecen produzierenden Wildtyp. Nach Zugabe von reinem DON in das Wachstumsmedium zeigte sich, dass sich die DON-Produktion pro Gewichtseinheit pilzlicher DNA von Fc um mehr als die Hälfte reduzierte und sich die Besiedelungsrate der Wurzel im Vergleich zur Variante, die nicht mit DON behandelt wurde verdoppelt hatte. Daraus folgern wir, dass die Produktion von Trichothecenen während der Infektion durch Fc und Fg nachteilig für die Besiedelung der Weizenwurzel ist. Die Ko-Inokulation von Weizenkeimlingen mit Fc und einem antagonistischen Isolat von *Streptomyces* sp. zeigte, dass die Besiedelung mit Fc in Wurzel und Halmbasis 4 Wochen nach Inokulation um 75% geringer war im Vergleich zu einer Variante die nur mit Fc inokuliert wurde (Parameter: Pilz DNA). Interessanterweise führte eine Ko-Inokulation von Fc mit dem nicht-antagonistischen Isolat von *Streptomyces* sp. zu einer erhöhten Pathogenbesiedelung der Halmbasis und auch zu den höchsten Gehalten an *Streptomyces* (CFU/g Boden) am Ende des Experiments. Daraus folgern wir, dass *Streptomyces* sp. die Weizenwurzel vor Infektionen mit Fc schützen kann, aber diese Interaktionen sehr isolatspezifisch sind.

#### Literatur

MUDGE A. M., R. DILL-MACKY, Y. DONG, D. M. GARDINER, R. G. WHITE, J. M. MANNERS, 2006. A role for the mycotoxin deoxynivalenol in stem colonisation during crown rot disease of wheat caused by *Fusarium graminearum* and *Fusarium pseudograminearum*. *Physiological and Molecular Plant Pathology* **69**, 73-85..

### **16-6 - Ein einziger Aminosäureaustausch im Transkriptionsfaktor AZR1 erzeugt Azolresistenz in *Fusarium graminearum***

*A single amino acid exchange in a novel transcription factor leads to dramatically increased azole resistance in *Fusarium graminearum**

**Iris Eisermann<sup>1</sup>, Diana Gottschling<sup>1</sup>, Eric Kemen<sup>2</sup>, Reno Tryono<sup>1</sup>, Abou Ammar Ghada<sup>1</sup>, Holger B. Deising<sup>1</sup>, Stefan Wirsel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

<sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung Köln

*Fusarium graminearum* is a pathogen causing fusarium head blight on major cereal crops such as wheat. It produces mycotoxins such as trichothecenes and zearalenone, which represent a high risk for humans and livestock and therefore cause high economic losses world-wide. In conventional agriculture azole fungicides have been widely used to control this disease. However, previous reports indicate the development of quantitative azole tolerance in *F. graminearum* field populations.

We discovered two SNPs in strains with increased azole tolerance. One of them resides in a transcription factor and is functionally characterised here in greater detail. Transgenic strains were created that carry this SNP. The single SNP introduction caused dramatically increased azole resistance in the *F. graminearum* mutant. The mutation did not affect levels of fitness and virulence. Currently, we investigate the occurrence of this SNP in field samples.

## **16-7 - Bifunktionelle Fusionspeptide und Mikrogel-basierte Abgabesysteme für die Pflanzengesundheit**

*Bifunctional peptides and microgel-based release systems for plant health*

**Uwe Conrath<sup>1</sup>, Andrij Pich<sup>2,3</sup>, Ulrich Schwaneberg<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>RWTH Aachen University, Aachener Biologie und Biotechnologie, Worringer Weg 1, 52074 Aachen

<sup>2</sup>DWI-Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, Forckenbeckstraße 50, 52074 Aachen

<sup>3</sup>RWTH Aachen University, Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, Worringer Weg 3, 52074 Aachen

Um die Welternährung in den nächsten Jahrzehnten sicherzustellen, müssen wir die Nutzpflanzen-Produktion bis zum Jahr 2050 mindestens verdoppeln. Dazu ist es nötig, die Nutzpflanzen effektiv vor Krankheiten, Beikräutern und Nährstoffmangel zu schützen. Der effektive Pflanzenschutz wird heute hauptsächlich mit synthetischen Pflanzenschutzmitteln erreicht, und eine ausreichende Nährstoffversorgung der Pflanzen mit synthetischen Düngemitteln sichergestellt. Obwohl Pflanzenschutz- und Düngemittel so sicher sind wie nie zuvor, haben viele Verbraucher gegen den Einsatz von Pestiziden, Herbiziden und synthetischen Düngern ökologische und gesundheitliche Bedenken. Wir werden eine neue, breit anwendbare und regenfeste Technologieplattform vorstellen, die helfen wird, den Pestizid-, Herbizid- und Düngemittleinsatz zu reduzieren.

Die Technologie beruht zum einen auf bifunktionellen Fusionspeptiden (sog. „BiFuPeps“), um Pflanzen effektiv vor Pilz- und Schädlingsbefall zu schützen. BiFuPeps bestehen aus einem sogenannten Ankerpeptid zur Anhaftung an die Blattoberfläche und einem antimikrobiell wirkenden Peptid für den Pflanzenschutz. Die Wirksamkeit der BiFuPeps-Technologie haben wir an der Interaktion der Sojabohne mit *Phakopsora pachyrhizi*, dem Erreger des Asiatischen Sojabohnenrosts bereits beispielhaft gezeigt.

In einer Weiterentwicklung der Technologie werden mit Pflanzenschutzmitteln oder mit Nährstoffen beladene Mikrogel-Container mit den Ankerpeptiden dekoriert und an die Pflanzenoberfläche angebunden (sog. „GreenRelease“-Technologie). Sie ermöglichen die kontinuierliche oder kontrollierte Freisetzung von Wirk- oder Nährstoffen über lange Zeiträume (Wochen oder Monate), reduzieren Wirk- und Nährstoffverluste durch Regen, sind pflanzenverträglich, und darüber hinaus biologisch abbaubar. Damit tragen die beiden auf Ankerpeptiden beruhenden Technologien, die innovative und fachübergreifende Lösungsansätze darstellen, zu einer Reduktion des Einsatzes von Pestiziden, Herbiziden und Düngemitteln bei. Die Technologieplattform erfüllt damit die grundlegenden Ziele einer nachhaltigen und integrierten Bioökonomie.

Literatur

Jakob, F., A. Pich, K. Rübsam, U. Conrath, N. Sözer, U. Schwaneberg, 2016: Pflanzenschutz- und/oder Pflanzenwachstumsförderungssystem. Patentanmeldung WO 2016/134806.