
Sektion 20

Pflanzenschutz im ökologischen Landbau

20-1 - Pflanzliche Repellenzien gegen Vogelfraß: Identifikation und Eignung als Saatgutbeize und Giftköderezusatz

Plant based repellents to avoid bird damage: Identification and suitability as seed treatment and addition for toxic bait

Joanna Dürger¹, Michael Diehm², Karl Neuberger², Ralf Tilcher³, Alexandra Esther¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst - Wirbeltierkunde, Toppheideweg 88, 48161 Münster, joanna.duerger@julius-kuehn.de

²PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Im Neuenheimer Feld 515, 69120 Heidelberg

³KWS SAAT SE, Grimsehlstrasse 31, 37555 Einbeck

Um unerwünschten Vogelfraß an Saatgut und Giftködern in der Landwirtschaft zu vermeiden, lief 2012 bis 2015 ein durch die BLE gefördertes Projekt (313-06.01-28-1-28-1-47.022-11). In einem systematischen Screening wurden 30 verschiedene Pflanzenextrakte auf ihre repellente Wirkung als Saatgutbeize hin geprüft. Dafür fanden zahlreiche Futter- und Keimlingswahlversuche mit Tauben und Fasanen in Volieren statt. Diese Versuche führten zu der Identifizierung einiger deutlich repellerter Pflanzenextrakte. Desweiteren zeigte sich, dass eine Kombination von mehreren Extrakten zu einer Steigerung der repellenten Wirkung führte. In einem Feldversuch 2014 konnte bereits ein erster repellerter Effekt der getesteten Extrakte bei Krähenbefall festgestellt werden. Darauf aufbauend fanden nun im Rahmen des Projektes DevelOPAR erste Versuche statt, um die Eignung der Extrakte als Zusätze in Giftködern gegen Schnecken und Nager zu bewerten. Weitere Feldtests und Extraktformulierungen stehen an. Ergebnisse des abgeschlossenen und des 2015 gestarteten Projektes DevelOPAR werden präsentiert und diskutiert.

Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Die Förderung seit 2015 erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (28RZ-4IP.016).

20-2 - Entwicklung eines Pflanzenschutzmittels aus Larix Nebenprodukten aus der Forstindustrie

Development of a botanical plant protection agent from Larix by-products

Barbara Thuerig¹; Emily James²; Hans-Jakob Schärer¹; Dulcie Mulholland²; Moses L. Langat²; Ina Kleeberg³; Jonas Treutwein³; Heikki Hokkanen⁴; Lucius Tamm¹

¹Research Institute of Organic Agriculture, barbara.thuerig@fibl.org

²University of Surrey

³Trifolio-M GmbH

⁴University of Helsinki

Background

There is growing demand to replace chemical pesticides with alternatives owing to concerns related to impacts on human health and the environment. Control of pathogens by means of plant-derived plant protection products (PPPs) can be an effective, sustainable and environmentally-friendly method for crop protection. The aim of the present study was (i) to evaluate potential uses of forestry-derived waste products as novel PPP (EU-project 'ForestSpecs') and (ii) to provide tools and information to facilitate the translation of an innovation from an intriguing concept to a business model for European SMEs in forestry and the agricultural sector (EU-funded project ProLarix).

Results

Extracts of four tree species (*Larix decidua*, *L. gmelinii*, *L. sibirica* and *Pinus sylvestris*) were highly active against grapevine downy mildew caused by *Plasmopara viticola*. Active constituents in *Larix* sp. extracts ('Larixyne[®]', patent filed) and in *P. sylvestris* extracts were identified. To facilitate commercialization of Larixyne[®], methods for large scale extraction and analytical protocols were developed and alternative sources for Larixyne[®] were evaluated. Efficacy of Larixyne against *P. viticola* under field conditions was demonstrated. An initial data set to be used for future registration was created.

Conclusions

Our data indicate that the market introduction of Larixyne[®] as a plant protection product for organic and integrated production systems is feasible from the technical and economic point of view.

20-3 - Ein Bierhefeextrakt für die Apfelschorfbekämpfung im Falllaub

Apple scab control in leaf litter with a brewery yeast extract

Franziska M. Porsche¹, Barbara Pfeiffer², Ann-Carin Hahn², Andreas Kollar¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Schwanenheimer Str. 101, 69221 Dossenheim, franziska.porsche@julius-kuehn.de

²Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau (LVWO), Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg

Die Bekämpfung des Apfelschorferregers *Venturia inaequalis* ist die kosten- und zeitaufwendigste Pflanzenschutzmaßnahme im gesamten Erwerbsobstbau. Eine Verringerung der Fungizidaufwandmenge bzw. der Einsatz schwach wirksamer Fungizide können zu hohen Ernteverlusten und Qualitätsverlusten bei der Tafelobsterzeugung führen. Die Problematik der Bekämpfung wird derzeit durch das Auftreten von Fungizidresistenzen in wichtigen Obstbauregionen und die „Kupferproblematik“ weiter verstärkt. Insbesondere der ökologische Obstbau wäre durch den Wegfall der Zulassung kupferhaltiger Mittel in 2018 in seiner Existenz bedroht.

Die Primärfektionen des Erregers erfolgen fast ausschließlich über Ascosporen, die im überwinterten Falllaub gebildet werden. Um das Inokkulum im Frühjahr zu reduzieren, wurde eine neue phytosanitäre Maßnahme entwickelt. Schorfbefallenes Falllaub wurde in den Jahren 2012-2014 in Plastikschaalen im Freiland exponiert bzw. direkt auf dem Boden ausgebracht. Die Falllaubdepots wurden über die Wintermonate mit einem Bierhefeextrakt (Autolysat) von *Saccharomyces cerevisiae* behandelt. Der Blattabbau wurde über die Wintermonate bis zum Beginn der Ascosporenreife in zweiwöchigen Abständen bonitiert. Das Ascosporenpotenzial wurde in der Schorfprimärsaison wöchentlich mit der Wasserbadmethode (Kollar, 1998) bestimmt. Durch eine zweimalige Applikation der Hefeextrakte konnte das Ascosporenpotenzial im Frühjahr, im Vergleich zur unbehandelten

Kontrolle, fast vollständig reduziert werden (99%). Der Wirkmechanismus der Hefeextrakte konnte durch eine Förderung der mikrobiellen Blattbesiedler, einschließlich potentieller Antagonisten, aufgezeigt werden. Der biologische Sauerstoffbedarf (BSB₅) der mikrobiellen Phyllosphärengemeinschaft war infolge der Behandlungen um bis zu 200% erhöht. Die gesteigerte mikrobiologische Aktivität führte zu einer verstärkten Produktion/Freisetzung der blattabbauenden Enzyme Cellulase und Pektinase, die mittels IEF nachgewiesen wurden. Durch den verstärkten Blattabbau wurde die Attraktivität des Falllaubs für Regenwürmer gesteigert, die angefaulte Blätter bevorzugt konsumieren (Satchell, 1967). Zu Beginn der Ascosporenreife verblieben bis zu 28% des Ausgangsmaterials in den Kontrolldepots. In den mit 10% oder 20% Hefeextrakt behandelten Blattdepots waren die Blätter vollständig abgebaut und nur die Blattstiele verblieben in den Depots. Die Reduzierung des Ascosporeninokkulum im Frühjahr könnte dazu beitragen, dass wirkungsschwache Fungizide, Kupferminimierungen und „Kupferersatzstoffe“ das Potenzial erlangen ausreichend wirksam zu werden.

Literatur

KOLLAR, A., 1998: A simple method to forecast the ascospore discharge of *Venturia inaequalis*. J. Plant Dis. Prot. **105**, 489-495.

SATCHELL, J.E. 1967: Lumbricidae. In: Soil Biology. BURGESS, A. & RAW, F., New York, Academic Press, 259-322.

20-4 - Potential von aqua.protect für den Pflanzenschutz

Potential of aqua.protect for plant protection

Rhoda Delventhal¹, Nicole Spees², Tabitha Kellerer³, Florentine Stix⁴, Kai Winkel², Ulf Kausch⁵, Tatjana Röder⁵, Annegret Schmitt⁴, Andreas Kortekamp³, Ulrike Steiner⁶, Marcel Thieron², Ulrich Schaffrath¹

¹RWTH Aachen, Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie), delventhal@bio3.rwth-aachen.de

²ARGUS monitoring

³DLR Rheinland, Institut für Phytomedizin

⁴Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

⁵aquagroup AG

⁶Universität Bonn, INRES - Phytomedizin

Das Produkt „aqua.protect“ wird durch elektrochemische Aktivierung (ECA) hergestellt und hinterlässt keine umweltschädlichen Rückstände. Andere ECA-Produkte werden in der Lebensmittelindustrie zur Oberflächendesinfektion erfolgreich eingesetzt. In einem von der BLE geförderten Forschungsprojekt wird die Wirksamkeit von aqua.protect gegenüber Pflanzenpathogenen, insbesondere als vielversprechende Alternative für den ökologischen Landbau, untersucht.

In Laborversuchen zeigte aqua.protect sowohl *in vitro* als auch *ad planta* eine befallsreduzierende Wirkung gegenüber einem breiten Spektrum von Pathogenen, darunter Oomyceten, Echten Mehltau-Pilzen, Rost-Pilzen und verschiedenen Blattfleckererregern. In mikroskopischen Analysen wurde vor allem eine hemmende Wirkung von aqua.protect auf die frühen Infektionsstadien der Pflanzenpathogene auf der Pflanzenoberfläche beobachtet. Unter Freilandbedingungen wurde die Nutzung von aqua.protect, insbesondere als Alternative zu Kupferpräparaten, in den Kulturen Kartoffel, Apfel und Wein geprüft. Die bisherigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass aqua.protect Potential hat, den Einsatz anderer Pflanzenschutzmittel zu reduzieren. Die Mischung mit anderen Pflanzenschutzmitteln, Netz- bzw. Haftmitteln und Blattdüngern ist im Einzelfall möglich. Da für die erfolgreiche Anwendung des aqua.protect eine zeitlich genaue Applikation wichtig ist, wird ein spezifisches Prognose-Verfahren entwickelt.

20-5 - Status Quo der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft und dem Gartenbau

Status Quo of use of copper pesticides in German agriculture and horticulture

Stefan Kühne¹, Dietmar Roßberg¹, Peter Röhrig², Friedhelm von Mering², Florian Weihrauch³, Sonja Kanthak⁴, Jutta Kienzle⁵, Wolfgang Patzwahl⁶, Eckhard Reiners⁷

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, stefan.kuehne@julius-kuehn.de

²Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW) Berlin

³Hopfenforschungszentrum Wolnzach (Lfl)

⁴Bundesverband Ökologischer Weinbau, ECOVIN, Oppenheim

⁵Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. (FÖKO), Weinsberg, Naturland Fachberatung Wein- und Obstbau

⁶Sulzfeld am Main

⁷Bioland Bundesverband, Mainz

Kupferhaltige Pflanzenschutzmittel dürfen vorerst noch bis 31. Januar 2018 als Bakterizid und Fungizid in der Landwirtschaft Europas angewendet werden. Die EU hat die Zulassung an die Bemühungen zur Reduktion der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß geknüpft. Seit dem Jahr 2011 dokumentiert das Julius Kühn-Institut gemeinsam mit dem Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW) kontinuierlich die Bemühungen zur Kupferminimierung und die Suche nach Ersatzlösungen. In Deutschland ist schon heute eine Halbierung der EU-weit zulässigen Kupfermenge auf 3 kg/ha und Jahr gesetzlicher Standard. Die Fortschritte der letzten Jahre bei der Senkung der Kupferaufwandmengen werden deutlich aufgezeigt (KÜHNE et al. 2016). Im Jahr 2013 wurden beispielsweise im konventionellen Wein- und Kartoffelanbau 0,8 kg/ha und im Hopfen 1,7 kg/ha angewendet. Damit liegen diese Werte deutlich unter den Kupfermengen, die im Ökologischen Landbau notwendig waren (2013: Wein- 2,3 kg/ha, Kartoffel- 1,4 kg/ha, Hopfenanbau 2,6 kg/ha). Im Obstbau wurden 2013 mit 1,4 kg/ha vergleichbare Mengen eingesetzt. Vergleicht man die Gesamtkupfermengen beider Bewirtschaftungssysteme, so zeigt sich dagegen, dass aufgrund der unterschiedlichen Flächenausdehnung nur 24 % (26,5 t) der Kupfermengen im Ökolandbau und 76 % (84,8 t) im konventionellen Anbau angewendet wurden. Während im integrierten Pflanzenschutz Kupferpräparate im Hinblick auf einen notwendigen Wirkstoffwechsel und ein erfolgreiches Resistenzmanagement von großer Bedeutung sind, ist die Verfügbarkeit solcher Präparate z. B. für den ökologischen Wein-, Hopfen- und Obstanbau existenziell. Sie entscheidet über die weitere Ausdehnung des Ökolandbaus in diesen Kulturen. Ein vollständiger Verzicht auf Kupfer als Pflanzenschutzmittel ist auf mittlere Sicht weder möglich noch sinnvoll, da sonst nicht nur der ökologische Anbau vieler Kulturen unwirtschaftlich und Rückumstellungen auf konventionelle Wirtschaftsweise die Folge wären, sondern auch dem integrierten Anbau ein wichtiger Wirkstoff im Rahmen des Resistenzmanagements fehlen würde. Auch höhere Aufwandmengen von mehr als 3 kg/ha und Jahr können bei Extremwittersituationen wie im Jahr 2016 notwendig werden, wobei dann die gesetzlichen Möglichkeiten der Notfallzulassung nach Art. 53 der VO (EG) 1107/2009 ausgeschöpft werden müssen.

Literatur

Kühne, S., D. Roßberg, P. Röhrig, F. von Mering, F. Weihrauch, S. Kanthak, J. Kienzle, W. Patzwahl, E. Reiners, 2016: Status Quo der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der deutschen Landwirtschaft und dem Gartenbau. J. für Kulturpflanzen 68 (7), 189–196.

20-6 - Abschlussergebnisse aus dem EU-Projekt CO-FREE

Final results from the EU-project CO-FREE

Annegret Schmitt¹, Andrea Scherf¹, Sara Mazzotta¹, Stefan Kühne¹, Ilaria Pertot², Jürgen Köhl³, Aimilia Markellou⁴, Didier Andrivon⁵, Jolanta Kowalska⁶, Claude-Eric Parveaud⁷, Markus Kelderer⁸, Edith Lammerts van Bueren⁹, Christian Bruns¹⁰, Maria R. Finckh¹⁰, Benno Kleinhenz¹¹, Jo Smith¹², Annabel Simon-Levert¹³, Philippe Pujos¹⁴, Marc Trapman¹⁵, Jacques Stark¹⁶, Pierre van Cutsem¹⁷, Sujeeth Neerakkal¹⁸, Ina Kleeberg¹⁹, Arne Peters²⁰, Lucius Tamm²¹

¹Julius Kühn-Institut, Deutschland, Annegret.Schmitt@julius-kuehn.de, ²Fondazione Edmund Mach, Italien, ³Wageningen UR - Plant Research International (DLO), Niederlande, ⁴Benaki Phytopathological Institute, Griechenland, ⁵Institut National de la Recherche Agronomique, Frankreich, ⁶Institut Ochrony Roslin-Panstwow Instytut Badawczy, Polen, ⁷Institut Technique de l'Agriculture Biologique, Frankreich, ⁸Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg Azienda, Italien, ⁹Louis Bolk Instituut, Niederlande, ¹⁰Universität Kassel, Deutschland, ¹¹Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Deutschland, ¹²Progressive Farming Trust Ltd T/A The Organic Research Centre, Großbritannien, ¹³AkiNao SAS, Frankreich, ¹⁴Agro-Levures et Dérivés SAS, Frankreich, ¹⁵Bio Fruit Advies BV, Niederlande, ¹⁶Ceradis BV, Niederlande, ¹⁷FytoFend SA, Belgien, ¹⁸BioAtlantis Ltd, Irland, ¹⁹Trifolio-M GmbH, Deutschland, ²⁰E-Nema GmbH, Deutschland, ²¹Forschungsinstitut für Biologischen Landbau Stiftung, Schweiz

Das Projekt CO-FREE (Projektnr. 289497; www.co-free.eu) wurde von der Europäischen Kommission unter dem 7. Rahmenprogramm von 2012 bis 2016 gefördert. Im Projekt wurden Möglichkeiten des Kupferersatzes bzw. der Kupferreduktion geprüft. Die Untersuchungen wurden in Apfel/*Venturia inaequalis*, Rebe/*Plasmopara viticola* und Tomate und Kartoffel/*Phytophthora infestans* durchgeführt. Am Projekt waren 20 Partner aus 10 europäischen Ländern beteiligt. In den Jahren 2012 bis 2015 wurden in verschiedenen Europäischen Ländern Feldversuche nach EPPO Standards durchgeführt.

Insgesamt zeigte sich, dass ein Verzicht auf Kupfer als Pflanzenschutzmittel kurzfristig nicht möglich ist, da dies mit unabsehbaren Risiken für den Ökolandbau verbunden wäre. Gleichzeitig wurden in CO-FREE Möglichkeiten einer weiteren Kupferreduktion aufgezeigt.

Kartoffeln wurden dabei als die Kultur identifiziert, bei der ein Verzicht auf Kupfer am ehesten denkbar ist. Hier stehen eine Auswahl an robusten Sorten zur Verfügung, deren Toleranz/Resistenz gegenüber *P. infestans* durch die zusätzliche Anwendung von alternativen Präparaten und durch die Nutzung von Entscheidungshilfemodellen auch langfristig gesichert werden könnte. Innerhalb der in CO-FREE getesteten Kulturen wurde Kupferersatz in der Rebe als am schwierigsten eingestuft, an Apfel und Tomate als intermediär. Gleichzeitig zeigten sich auch hier Möglichkeiten einer weiteren Kupferreduktion. In Rebe/*P. viticola* wurden mit der Anwendung von jeweils einem alternativen Präparat (LAR-Extrakt, TRIFCOF-03, *Lysobacter capsici* AZ78, Milch-basiertes Präparat), kombiniert mit reduzierten Mengen an Kupfer, die nur während der Blüte ausgebracht wurden, eine vergleichbare Wirkung auf den Blattbefall erzielt wie bei alleiniger Anwendung von Kupferpräparaten während der gesamten Saison.

An Tomate wurde durch die Anwendung eines Pflanzenextraktes (TRIFCOF-03), alleine oder in Kombination mit reduzierten Kupfermengen, welche nur bei hohem Befallsrisiko gespritzt wurden, sehr gute Ergebnisse auf den Blattbefall erreicht (Fruchtbefall nicht bestimmt). Nachdem die Pflanzen in den Kontrollen durch den Befall zu 100 % zerstört waren, zeigte die mit dem Extrakt behandelte Variante nur 50 % Befallsstärke. Die Blätter der Varianten mit Kupfer- bzw. BION-Anwendung waren zu diesem Zeitpunkt zu 24 bzw. 30 % infiziert.

In Apfel/*V. inaequalis* war *C. cladosporioides* H39 in der Wirkung auf den Blattbefall in manchen Versuchen vergleichbar mit dem Kupferstandard. Ein Pflanzenextrakt (19-19) zeigte in einem Versuch zu Kupfer vergleichbare Wirkung auf den Schorfbefall an Früchten. Insgesamt wurden mehr als zwanzig alternative Präparate/Formulierungen untersucht, die jedoch nicht in allen Systemen geprüft werden konnten. Auch sind meist noch Arbeiten zur Optimierung der Präparateformulierungen notwendig. Jedoch wurden in CO-FREE verschiedene Kandidaten identifiziert, die für eine Praxisanwendung - nach erfolgter Zulassung - aussichtsreich sind.

20-7 - Search for Alternatives to copper in organic farming: fungicidal activity of a *Juncus effusus* medulla extract and its active constituent, Dehydroeffusol, against downy mildew and apple scab

Justine Ramseyer¹; Barbara Thuerig²; Oliver Potterat¹; Hans-Jakob Schärer²; Thomas Oberhänsli²; Matthias Hamburger¹; Lucius Tamm²

¹University of Basel, Department of Pharmaceutical Sciences, Division of Pharmaceutical Biology, Klingelbergstrasse 50, CH- 4056 Basel, justine.ramseyer@unibas.ch

²Research Institute of Organic Agriculture

Copper has been used since the 19th century for the control of plant diseases, and is still permitted in organic agriculture out of this tradition. In recent years, the utilization of copper has been criticized due to an unfavourable ecotoxicological profile. Therefore, considerable efforts have been made in organic agriculture to identify ecologically safer substitutes.

In this context, we screened an in-house library of plant and fungal extracts *in vitro* for an inhibitory effect against several plant pathogens (fungi, oomycetes, bacteria). As one of the hits, the ethyl acetate extract of *Juncus effusus* L. (Juncaceae) medulla showed strong inhibitory activity against *Venturia inaequalis* (apple scab) and *Plasmopara viticola* (grapevine downy mildew), with mean minimal inhibitory concentrations (MIC) (100%) of 35 µg/mL and 25 µg/mL, respectively. In a secondary assay on grapevine leaf discs inoculated with *P. viticola*, 94% inhibition was observed at a concentration of 0.5 mg/mL. When tested on grapevine and apple seedlings at a concentration of 0.5 mg/mL, the growth of these fungi was, on average, inhibited with 98% and 84% efficacy, respectively.

The major active constituent was identified as dehydroeffusol and its structure was elucidated by a combination of ESI-MS and NMR spectroscopy. Dehydroeffusol showed mean MICs of 12 µg/mL against *V. inaequalis*, and 4.1 µg/mL against *P. viticola*, *in vitro*. Subsequent *in vivo* assessment of the pure compound revealed inhibition rates of 82% on grapevine seedlings, and 86% on apple seedlings at a concentration of 32 µg/mL.

20-8 - Erweiterung des Entscheidungshilfesystems Öko-SIMPHYT zur Reduktion der Kupferapplikationen gegen *Phytophthora infestans* im ökologischen Kartoffelanbau

Enhancement of the decision support system Öko-SIMPHYT to reduce number of copper applications against Phytophthora infestans in organic potato production

Claudia Tebbe¹, Hannes Schulz², Paolo Racca¹, Dagmar Werren², Benno Kleinhenz¹, Maria R. Finckh², Christian Bruns²

¹Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, claudia.tebbe@dlr.rlp.de

²Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen

Das wetterbasierte Entscheidungshilfesystem Öko-SIMPHYT ermöglicht eine Optimierung der Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen Kartoffelanbau, indem es Applikationszeitpunkte und angepasste Kupferaufwandmengen empfiehlt. Um eine weitere Reduzierung des Kupfereinsatzes je Anbauperiode zu erreichen, wurde das bereits vorhandene System im Rahmen des EU-Projektes CoFree erweitert. In der neuen Version (Öko-SIMPHYT+) wird daher zusätzlich ein optimierter Zeitpunkt für die letzte Kupferanwendung empfohlen.

Grundlage für diese terminbasierte Empfehlung ist die Modellierung der Stickstoffverlagerungsprozesse in der Kartoffelpflanze in Abhängigkeit von der simulierten Pflanzenentwicklung (Ontogenese) jeweils für frühe (Reifegruppen sehr früh und früh) und späte Sorten (Reifegruppen mittelfrüh und mittelspät-spät). Dabei wird der Verlauf der relativen Stickstoffverlagerung sowohl im Kraut als auch in den Knollen berechnet und der Abschluss der Kupferapplikationen am Schnittpunkt beider Kurven empfohlen. Zu diesem Zeitpunkt sind etwa 90 % des Ertrages realisiert worden, sodass durch einen weiteren Schutz der Blattmasse kein wirtschaftlicher Mehrertrag zu erwarten ist. Grundlage für die Modellentwicklung sind umfangreiche Feldversuche, die in den Jahren 2012-2015 durchgeführt wurden.

Das erweiterte Entscheidungshilfesystem Öko-SIMPHYT+ wurde in die Internetplattform „Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion“ (ISIP) (www.isip.de) implementiert und steht seit 2015 für registrierte Berater zur Verfügung. Um die Vorhersagegenauigkeit des Entscheidungshilfesystems zu erhöhen, hat der Nutzer die Möglichkeit das BBCH-Stadium 60 (Beginn Blüte) anzupassen, wenn die tatsächliche Pflanzenentwicklung nicht mit der Simulation übereinstimmt.

Im Jahr 2015 wurden an vier Standorten in Europa (Neu-Eichenberg (DE), Dahnsdorf (DE), Ploudaniel (FR), Daninów (PL)) Versuche zur Validierung von Öko-SIMPHYT+ durchgeführt. Dabei zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen simulierter und tatsächlich beobachteter Pflanzenentwicklung. An den deutschen Standorten Neu-Eichenberg und Dahnsdorf betrug die maximale Abweichung zwischen Simulation und Bonitur sieben Tage, wenn die Pflanzenentwicklung zum BBCH-Stadium 60 korrigiert wurde. Bis auf eine Ausnahme waren zum Zeitpunkt des empfohlenen Abschlusses der Kupferapplikationen an allen Standorten mindestens 90 % des Endertrages realisiert.

This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no. 289497