

---

## Sektion 40 - Fungizide / Bakterizide II

---

### 40-1 - Plesken, C.<sup>1)</sup>; Leroch, M.<sup>1)</sup>; Weber, R.<sup>2)</sup>; Naoshin, Z.<sup>1)</sup>; Hahn, M.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Technische Universität Kaiserslautern

<sup>2)</sup> Landwirtschaftskammer Niedersachsen

#### **Multiple Fungizidresistenz des Graufäuleerregers und Ausbreitung eines bisher unbekanntes, zu *Botrytis cinerea* und *B. fabae* verwandten Genotyps in Erdbeerefeldern**

*Multiple fungicide resistance of the grey mould fungus and spread of a hitherto unknown genotype close to Botrytis cinerea and B. fabae in strawberry fields*

Die durch *Botrytis cinerea* verursachte Graufäule ist ein massives Problem im Obst- und Gemüsebau weltweit. Für die Kontrolle von *Botrytis* in Erdbeerefeldern werden jährlich mehrfache Spritzungen durchgeführt.

Graufäulepopulationen aus verschiedenen deutschen Anbaugebieten wurden bzgl. ihrer Fungizidsensitivität und genetischen Strukturierung überprüft. Resistenzen waren weit verbreitet, einschließlich multipler Resistenzen einzelner Isolate gegen die meisten verwendeten Botrytizide. Es wurde eine stärkere Variante des Multidrugresistenz-Phänotyps MDR1 entdeckt, die zu erhöhter Teilresistenz gegen Cyprodinil und Fludioxonil führt (MDR1h). Die für MDR1h verantwortliche Mutation wurde vorläufig identifiziert. Die Mehrzahl der Erdbeerisolate, darunter alle Isolate mit MDR1h, war genetisch verschieden von den bekannten *B. cinerea*-Genotypen. Sequenzuntersuchungen deuten auf eine taxonomische Stellung des neuen „Erdbeer-Genotyps“ zwischen *B. cinerea sensu stricto* und *B. fabae* hin. Mit Hilfe einer diagnostischen PCR wurde gezeigt, dass der neue Genotyp in allen Erdbeer-Anbaugebieten verbreitet und oft dominierend ist, in Weinbergen dagegen nur sehr selten vorkommt. Wir überprüfen die Hypothese, dass sich "Erdbeer-Genotypen" u. a. aufgrund ihrer Fähigkeit zur schnelleren Anhäufung von Resistenzmutationen gegen die eingesetzten Fungizide in kommerziellen Erdbeerefeldern ausgebreitet haben.

### 40-2 - Derpmann, J.<sup>1)</sup>; Steiner, U.<sup>1)</sup>; Oerke, E.-C.<sup>1)</sup>; Altınççek, B.<sup>1)</sup>; Buschhaus, H.<sup>2)</sup>; Dehne, H.-W.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

<sup>2)</sup> Nisso Chemical Europe GmbH

#### **Entwicklung einer allel-spezifischen real-time PCR zur quantitativen Erfassung der E198A-Mutation in Populationen von *Botrytis cinerea***

*Development of an allele-specific real-time PCR for quantitative assessment of E198A mutation in populations of Botrytis cinerea*

Der Erreger des Grauschimmels *Botrytis cinerea* verursacht hohen wirtschaftlichen Schaden durch Qualitätseinbußen und Ertragsverluste im Weinbau. Neben kulturtechnischen Maßnahmen und Sortenwahl ist die chemische Bekämpfung die wichtigste Methode zur Reduktion des *Botrytis*-Befalls. Nach wenigen Jahren intensiven Einsatzes der Benzimidazole (MBC) traten verbreitet resistente Stämme auf. Daher wurde 1975 die Zulassung dieser Wirkstoffgruppe für den Weinbau in Deutschland zurückgezogen.

Bei einem Monitoring wurden 2007 in fünf Weinanbaugebieten ca. 10 % MBC-resistente Isolate detektiert. Die Resistenz dieser Feldisolate beruhte auf dem Single-Nukleotid-Polymorphismus (SNP) E198A des Beta-Tubulin-Gens. Dieser SNP wurde mittels Allelspezifischer Polymerase-Kettenreaktion (as-PCR) nachgewiesen. Jedoch ist die as-PCR nicht für High-Throughput-Systeme geeignet. Deshalb wurde eine real-time as-PCR (as-qPCR) entwickelt. Dazu wurden Primer für eine allelspezifische Amplifikation mit einer Amplikonlänge von < 150 bp getestet und die PCR-Bedingungen für die ausgewählten Primerpaare optimiert. Das Beta-Tubulin-Gen wurde mit einem artspezifischen Primerpaar nach SUAREZ et al. (2005) quantifiziert. Zur experimentellen Überprüfung wurden E198A- und Wildtyp-DNA in verschiedenen Verhältnissen gemischt und in zwei getrennten Reaktionen die Allel- und die Beta-Tubulin-Kopienzahl bestimmt. Dabei zeigte sich eine gute Korrelation der erwarteten mit den aus Ct-Werten errechneten Allel-Häufigkeiten. Zusätzlich wurden in gepoolten DNA-Proben von Feldisolaten die Allel-Häufigkeiten bestimmt und mit den Ergebnissen von Fungizidsensitivitäts-Prüfungen verglichen. Dabei zeigten beide Methoden ähnliche Ergebnisse. Daher ist die as-qPCR eine zuverlässige Methode zur Überwachung von Benzimidazol-Resistenz innerhalb von Feld-Populationen von *B. cinerea* und geeignet für High-Throughput-Systeme.

Literatur

SUAREZ, M., WALSH, K., BOONHAM, N., O'NEILL, T., PEARSON, S., BARKER, I., 2005: Development of real-time PCR assays for the detection and quantification of *Botrytis cinerea* in planta. *Plant Physiology and Biochemistry* 43, 890 - 899.

#### 40-3 - Meier-Runge, F.; Henser, U.; Räder, T.; Bletscher, C.

Syngenta Agro GmbH

### **Sakalia® – Gesundheit für die Pflanzen durch Aktivierung eigener Abwehrmechanismen**

*Sakalia® – Healthy plants by activation of plant defense mechanisms*

Mit dem Produkt Sakalia® steht der Praxis im Wein- und Gemüsebau zukünftig ein neuer Wirkstoff, der die Abwehrmechanismen der Pflanzen aktiviert zur Verfügung. Durch die nicht rückstandsrelevanten Behandlungen werden die Pflanzen weit weniger anfällig gegen Echte Mehltaupilze sowie weitere pilzliche Schaderreger.

Im Vortrag werden neben einer generellen Vorstellung des Produktes Sakalia® auch erste Ergebnisse aus dem Einsatz des Produktes präsentiert. Neben Versuchsergebnissen zur Wirksamkeit werden auch Daten zur Wirkungsweise vorgestellt. Die innerhalb von zwei Tagen nach vorbeugender Anwendung induzierte Resistenz ist nicht systemisch, bewirkt aber einen je nach Neuzuwachs 7 bis 10-tägigen Schutz von Blattober- und Blattunterseite.

Sakalia® hat ein äußerst günstiges toxikologisches Profil und zeichnet sich darüber hinaus durch sehr positive Umwelteigenschaften aus. Aus diesem Grunde werden für Sakalia® keine produktseitigen Abstandsauflagen sowie keine Einstufung nach Gefahrstoffverordnung erwartet.

Die Zulassung von Sakalia® in der Zentralen Registrierungszone wird gegen Echte Mehltaupilze im Wein- und Kernobstbau, in Erdbeeren, Gurkengemüse und Tomaten im geschützten Anbau, sowie Erdbeeren und Tomaten im Freiland angestrebt. Darüber hinaus ist auch eine Zulassung gegen Falschen Mehltau in Salaten geplant. In den Ländern der Südlichen Registrierungszone werden auch weitere Indikationen verfolgt.

#### 40-4 - Erven, T.; Tegge, V.; Hau, A.

BASF SE

### **Zampro® – Doppelter Schutz gegen die Kraut- und Knollenfäule**

*Zampro® – Double Protection against Phytophthora infestans*

Zampro® ist das erste flüssige Kartoffelfungizid mit dem neuen Wirkstoff Initium® der BASF SE. Durch die Kombination von Initium® mit dem bewährten translaminar und lokalsystemisch wirkenden Dimethomorph ist Zampro® optimal zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) in Kartoffeln geeignet. Zampro® bietet einen doppelten Schutz für die Kartoffelpflanzen, da die Kraut- und Knollenfäule von innen und außen abgewehrt wird. Durch den Zusatz von Dash® E.C. wird die Wirkungssicherheit von Zampro® deutlich erhöht, indem das Anlagerungs- und Benetzungsverhalten der Spritzbrühe auf der Pflanzenoberfläche optimiert und der Abbau durch ultraviolette Strahlung minimiert wird. Dash® E.C. setzt den pH-Wert herab und optimiert die Oberflächenspannung der Spritzbrühe.

Zampro® zeichnet sich zusätzlich durch ein günstiges Umweltprofil aus, ist nützlingsschonend und bienenungefährlich (B4). Dadurch besitzt Zampro® sehr günstige Abstandsauflagen zu Oberflächengewässern (NW 642). Die Kombination der Wirkstoffe Initium® und Dimethomorph in dem Kartoffelfungizid Zampro® ist optimal zur Bekämpfung aller Stadien der Kraut- und Knollenfäule geeignet. Durch seine Kontaktwirkung verhindert Initium® die Infektion durch die Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*) und eine weitere Ausbreitung der Krankheit im Bestand. Bei direktem Kontakt von Initium® platzen die Zoosporen innerhalb weniger Sekunden auf. Der Wirkstoff hemmt den Elektronentransport am Komplex III (bc1 Komplex) der mitochondrialen Atmungskette und führt so zu einem rapiden Abfall der ATP-Konzentration in den Zellen des Schadpilzes. Die Energieproduktion ist nachhaltig unterbrochen und die Zellen sterben ab. Der bewährte Wirkstoff Dimethomorph bekämpft die frühen und späten Entwicklungsstadien der Kraut- und Knollenfäule, welche durch die Kontaktwirkung von Initium® nicht optimal erfasst werden. Der translaminare und lokalsystemische Wirkstoff Dimethomorph verhindert durch die Störung der Zellwandbildung des *Phytophthora*-Pilzes die Entwicklung in allen wachsenden Stadien des Erregers. Dimethomorph dringt tief in die behandelten Pflanzenteile ein und breitet sich dort aus. Dadurch werden auch frühe Infektionsphasen – die 1 - 2 Tage zurückliegen – erfasst. Der Wirkstoff Dimethomorph zeichnet sich ebenfalls durch eine starke antisporeulierende Wirkung aus.

#### 40-5 - Vogler, A.; Skwira, J.

Syngenta Agro GmbH

### **Revus Top® – das erste Produkt mit vollständiger Wirkung gegen *Phytophthora infestans* und *Alternaria* spp. in Kartoffeln**

*Revus Top® – the first product with complete activity against Phytophthora infestans and Alternaria spp. in potatoes*

Wegen möglicher Totalausfälle haben die beiden Schaderreger *Phytophthora infestans* und *Alternaria* spp. eine große wirtschaftliche Bedeutung für den Kartoffelanbau. Die Bekämpfung beider Krankheiten hat daher höchste Priorität für einen wirtschaftlichen Anbau. Die aktuell auf dem Markt verfügbaren Produkte sind auf die Bekämpfung von nur einem der beiden Schaderreger spezialisiert. Beim gleichzeitigen Auftreten beider Pilze, was unter europäischen Anbaubedingungen sehr oft der Fall ist, muss bei der Bekämpfungsstrategie darauf geachtet werden, dass sowohl ein *Phytophthora*-Spezialist als auch ein *Alternaria*-Spezialist zum Einsatz kommen.

Diese Anforderungen erfüllt das neu entwickelte Fungizid Revus Top® 500 SC. Es steht der Praxis in Zukunft als neues Produkt gegen beide Schaderreger, *Phytophthora infestans* und *Alternaria* spp., zur Verfügung. Revus Top® 500 SC enthält die beiden Wirkstoffe Mandipropamid und Difenconazol mit je 250 g/l, die als Suspensionskonzentrat formuliert sind. Der Wirkstoff Mandipropamid aus der Gruppe der Carbonsäureamide (Carbonsäureamide, FRAC-Code 40) ist in dem Produkt der wirksame Partner gegen *P. infestans*, der schon in den vergangenen Jahren im Produkt Revus® überzeugt hat. Mandipropamid wird bei Kontakt mit den Blättern an deren Wachsschicht angelagert und kann nach dem Antrocknen nicht mehr vom Regen abgewaschen werden. Kombiniert mit der hohen intrinsischen Aktivität hat das Produkt daher eine hervorragende Regenfestigkeit bei sehr guter Dauerwirkung. Ein Teil des Wirkstoffes dringt in das Blattgewebe ein und wird translamina verlagert. Der Wirkstoff Mandipropamid greift in die Zellulose-Biosynthese von Oomyceten (Falsche Mehlaupilze) ein und hemmt die Zellwandbildung. Der Wirkstoff ist dabei hoch wirksam gegen die Keimung von Zoosporen und Sporangien. Die Keimung wird sofort gestoppt und die Zoosporen und Sporangien werden zerstört. Bei infektionsnaher Anwendung werden auch das Mycelwachstum und die Haustorienbildung gestoppt. Der Wirkstoff Difenconazol aus der Gruppe der Triazole (FRAC-Code 3) wird erstmalig für den Kartoffelanbau zugelassen und ist als wirksamer Partner gegen *Alternaria* spp. ein wichtiger Baustein. Besonders hinsichtlich des Resistenzmanagements hat Difenconazol eine besondere Bedeutung, da damit eine neue Wirkstoffgruppe zur Bekämpfung von *Alternaria* spp. zur Verfügung steht. Der Wirkstoff dringt schnell über die Blätter und Stängel in die grünen Pflanzenteile ein und wird in der Pflanze systemisch verlagert. Difenconazol wirkt protektiv und stoppt vorhandene Infektionen ab (kurativ). Die Anwendung kann bis zu drei Mal innerhalb einer Saison mit einer Aufwandmenge von 0,6 l/ha erfolgen.

Mit Revus Top® steht der Landwirtschaft erstmalig ein Produkt mit bester Wirkung gegen die beiden wichtigsten Schaderreger im Kartoffelanbau, *Phytophthora infestans* und *Alternaria* spp., zur Verfügung.

#### 40-6 - Deimel, H.

agrolanta GmbH & Co. kg

### **Kantor® – Neueste Additiv-Technologie, leistungsstark und umweltfreundlich**

*Kantor® – Latest adjuvant technology, powerful and safe to the environment*

Geeignete Additive (= Zusatzstoffe für Pflanzenschutzmittel) beeinflussen wesentlich die Effektivität und Effizienz von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen. Dadurch werden die Zielsetzungen erfolgreicher Pflanzenschutzanwendungen hinsichtlich Wirkungsstärke, Wirkungssicherheit, Kosteneffizienz, Arbeitsproduktivität und Umweltverträglichkeit bestmöglich erfüllt. Die Herausforderung der Zukunft besteht darin, Additiv-Technologie bereit zu stellen, die Leistungsstärke und hohe Umweltverträglichkeit in sich vereinigt.

Mit dem Additiv Kantor®, als Zusatzstoff für Pflanzenschutzmittel durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft (BVL) gelistet, steht nun ein derartiges Additiv der deutschen Landwirtschaft zur Verfügung. Kantor® ist ein emulgierbares Wirkstoffkonzentrat mit 79 % alkylierten Triglyceriden und 21 % Beistoffen zur Verbesserung des Anhaftens, der Benetzung, der Wirkstoffaufnahme und der Wirkungssicherheit von Pflanzenschutzmitteln. Wirkungsschwerpunkt ist die Unterstützung der Blattaufnahme (= Penetration) von systemischen Pflanzenschutzmitteln. Der im Produkt enthaltene Säureanteil dient der Wasserconditionierung, wodurch im Spritzwasser der pH-Wert abgesenkt und insbesondere Kationen (z. B. Ca, mg, Fe, Mn) inaktiviert werden. Die patentierte Produkttechnologie, auf Basis pflanzlicher Rohstoffe, kombiniert Leistungsstärke als Additiv und Umweltverträglichkeit in höchster Weise. Kantor® wird allgemein mit 0,15 % (= 0,15 l je 100 l Spritzbrühe) als Additiv zur Optimierung von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt. Für Anwendungen in Sonderkulturen (Obst, Wein, Hopfen, Erdbeeren, Zierpflanzen) wird der Einsatz mit 0,04 % (= 0,04 l je 100 l Spritzbrühe) bei Wasseraufwandmengen von 800 bis 1200 l/ha empfohlen. Die Anwendung von Kantor® zusammen mit so-

genannten „Abbrennherbiziden“ (z. B. Produkte mit den Wirkstoffen Carfentrazone-ethyl, Cinidon-ethyl, Bifenox), aber auch AHL-Flüssigdünger wird nicht empfohlen. Kantor® ist grundsätzlich – zur Ausschöpfung der wasserconditionierenden Eigenschaften – als Erstes dem Spritzwasser zuzugeben.

Im Rahmen der intensiven Produktentwicklung wurde Kantor® mehrjährig in verschiedenen Kulturen mit den verschiedensten Pflanzenschutzmitteln und auch unter Betrachtung unterschiedlicher Wasseraufwandmengen hinsichtlich seiner Effekte geprüft. Bei Herbiziden, Fungiziden und Wachstumsregulatoren wurden immer parallel verschiedene Dosisstufen der Produkte getestet, bei Insektiziden wird grundsätzlich nur mit der vollen Aufwandmenge gearbeitet. Die vielfältigen Versuchserfahrungen (z. B. Totalherbizide; Getreide-, Mais-, Zuckerrübenherbizide; Getreidefungizide, Rapsinsektizide) zeigen, dass Kantor® universell als Additiv zur Optimierung von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden kann. Kantor® zeigte in allen Versuchen eine sehr gute Kulturverträglichkeit in Kombination mit den eingesetzten Pflanzenschutzmitteln. Besonders hervorzuheben ist die gute Kulturverträglichkeit von Kantor® zusammen mit Zuckerrübenherbiziden, welche sich auch in dem schwierigen Frühjahr 2012 sowohl in den Versuchen als auch in der Praxis bestätigte. Die Wirkungsabsicherung gerade bei angepassten Aufwandmengen wird in Zukunft, bedingt durch die Umsetzung des Behandlungsindex im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes zur Reduktion des chemischen Pflanzenschutzes an Bedeutung gewinnen. Unabhängig davon, bedeutet die Wirkungsabsicherung durch Kantor® einen wichtigen Beitrag zur Resistenzabsicherung von Pflanzenschutzmitteln: Hohe Wirkungsgrade sind unabdingbar für eine nachhaltige Antiresistenzstrategie. Kantor® zeigte keinen Einfluss auf die Bienentoxizität von Pflanzenschutzmitteln (z. B. Insektizide, Fungizide) bei spezifisch hierzu durchgeführten Versuchen.

Die in der Produktentwicklung gesammelten Erfahrungen wurden im Markteinführungsjahr 2012 durch die landwirtschaftliche Praxis bestätigt. Neben den positiven Erfahrungen zur Wirkungsabsicherung berichteten die Landwirte außerdem über eine praktisch nicht vorhandene Schaumbildung durch Kantor®, wodurch der Zusatz eines Schaumstopfmittels, wie bei vielen anderen Additiven nötig, entfällt. Ebenfalls positiv sind die Erfahrungen mit Kantor® im Einsatz mit geringen Wassermengen je Hektar und bei „Tauspritzungen“.

Kantor® in der Tankmischung mit Pflanzenschutzmitteln bedeutet Wirkungsabsicherung, auch unter schwierigen Anwendungsbedingungen und bei angepassten Pflanzenschutzmittel-Aufwandmengen. Kantor® ist die grüne Additiv-Technologie von morgen schon heute. Der gezielte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Kombination mit Kantor® ist somit praktizierter Umweltschutz.