

14-2 - Hirschfeld, T.¹⁾; Ellner, F.¹⁾; Buschhaus, H.²⁾; Goßmann, M.³⁾; Büttner, C.³⁾

¹⁾ Julius Kühn-Institut; ²⁾ Nisso Chemical Europe GmbH; ³⁾ Humboldt-Universität zu Berlin

Neue Einblicke zum Wirkungsmechanismus von Thiophanat-Methyl in mykotoxinbildenden *Fusarium* spp.

Der Wirkungsmechanismus des fungiziden Wirkstoffs Thiophanat-methyl (TM) aus der Klasse der Benzimidazole beruht auf der Wirkung des Transformationsproduktes Methyl-Benzimidazol-2-yl-Carbamat (MBC), das als β -Tubulin-Inhibitor das pilzliche Tubulin bindet, wodurch der Aufbau des Spindelapparates während der Mitose gestört wird, so dass sich die homologen Chromosomen nicht trennen können und die Zellteilung unterbunden wird. TM wird seit den 1960er Jahren gegen eine Vielzahl pilzlicher Pathogene in der Landwirtschaft eingesetzt. In Deutschland ist TM derzeit für die Indikationen *Sclerotinia sclerotiorum* in Winterraps, pilzliche Lagerfäulen in Kernobst und seit 2009 für die Anwendung gegen Ährenfusariosen in Weizen und Triticale zugelassen.

In Feldversuchen, die unter verschiedenen klimatischen Bedingungen in Europa durchgeführt wurden, wirkte TM in Konzentrationen bis zu 500 ai/ha häufig deutlich stärker auf die Mykotoxinsynthese in den Körnern als auf den Ährenbefall mit *Fusarium* spp. (Buschhaus und Ellner, 2007). Dies ließ vermuten, dass TM neben der bekannten Primärwirkung durch das Transformationsprodukt MBC auch noch eine Sekundärwirkung auslöst, die an einer weiteren Stelle im Metabolismus des Pilzes ansetzt und sich auf die Biosynthese der Mykotoxine auswirkt. Wir stellten die Hypothese auf, dass TM möglicherweise durch eine Hemmung der Respiration einen Energiemangel hervorruft, durch den unter anderem die Bildung von energiereichen Sekundärmetaboliten wie Mykotoxinen reduziert werden kann.

In vitro Versuche zum Einfluss von TM und MBC auf mykotoxinbildende *Fusarium*-Arten zeigten, dass die Biosynthese der Mykotoxine stärker gehemmt wurde als das Myzelwachstum (Hirschfeld et al., 2009). Während die tägliche Zuwachsrates nur marginal beeinträchtigt wurde, ging die Mykotoxinbildung um bis zu 95 % zurück.

In weiterführenden Untersuchungen wurde die Respiration von *Fusarium* spp. durch TM in Konzentrationen bis 10 mg/l um bis zu 80 % gehemmt, wohingegen sich die Ergosterol-Gehalte in den Proben als Indikator für die gebildete Myzelmenge kaum unterschieden. Dies lässt darauf schließen, dass die Hemmung der Respiration nicht auf ein reduziertes Wachstum von *Fusarium* spp. zurück zu führen ist. Weiterhin war die Aktivität der Cytochrom C Oxidase in Mitochondrienpräparationen von *Fusarium* spp. unter dem Einfluss von TM in Abhängigkeit von der Inkubationszeit um 40 – 60 % reduziert. Schließlich konnte nachgewiesen werden, dass auch der Gehalt an Adenosintriphosphat (ATP) und Adenosindiphosphat (ADP) in den Zellen von *Fusarium* spp. durch TM beeinflusst wurde und diese im Vergleich einen geringeren Energiestatus aufwiesen als die Kontrollvarianten.

Die Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass durch TM ein Wirkungsmechanismus ausgelöst wird, der über eine Hemmung der Respiration einen Energiemangel induziert, der neben anderen Effekten auch zu einer verringerten Mykotoxinbiosynthese beitragen kann. Dieser Verdacht wird weiterhin getragen durch Untersuchungen von Kataria und Grover (1976), in denen nachgewiesen wurde, dass TM sowohl die Respiration als auch die Aktivität der Cytochrom C Oxidase von *Rhizoctonia solani* nachhaltig hemmte.

Literatur

- [1] Buschhaus, H.; Ellner, F. 2007: Impact of Thiophanate-methyl on mycotoxin production *in vitro* and *in vivo*. Rheinhardtbrunn; Symposium on Fungicides
- [2] Hirschfeld, T.; Ellner, F.; Buschhaus, H.; Goßmann, M.; Büttner, C. 2009: Einfluss von Thiophanat-Methyl und Methyl-Benzimidazol-2-yl-Carbamat auf mykotoxinbildende *Fusarium* spp., ALVA-Mitteilungen (7), S. 31-35.
- [3] Kataria, H.R.; Grover, R.K.; 1976: Effect of Benomyl and Thiophanate-methyl on metabolic-activities of *Rhizoctonia solani* Kuhn, Annales de Microbiologie, A127/2, S. 297-306.

14-3 - Meyer, G.; Wehner, F.

Bayer CropScience Deutschland GmbH

Wirksamkeit von Fungiziden auf Basis Bixafen & Prothioconazole gegen Getreidepathogene

Efficacy of fungicides containing Bixafen and Prothioconazole against cereal pathogens

Bixafen aus der Gruppe der Pyrazole-Carboxamide ist ein neuer fungizider Basiswirkstoff der Firma Bayer CropScience. Mit seiner Wirkungsbreite, seinen systemischen und pflanzenphysiologischen Eigenschaften und einer exzellenten Dauerwirkung bietet der Wirkstoff eine optimale Ergänzung zum Triazolinthion Prothioconazole für die Krankheitsbekämpfung im Getreide (siehe Beitrag 4-07 Krieg, U., et al.: Bixafen – ein neuer fungizider Wirkstoff zur Krankheitsbekämpfung im Getreide).