1 Einleitung

Im Rahmen von Bekämpfungsstrategien phytopathogener Pilze als den wichtigsten Erregern von Pflanzenkrankheiten werden bis heute fast ausschließlich Fungizide eingesetzt, d.h. Substanzen, die meist über eine systemische Ausbreitung in der Pflanze den Pilz durch Blockierung essentieller intrazellulärer Stoffwechselwege abtöten.

Die Resistenzbildung auf der Seite der pathogenen Pilze und die zunehmende Schwierigkeit, fungizide Substanzen mit neuartigen Wirkmechanismen zu finden, zwingen dazu, über andere, d.h. neue Wege der Bekämpfung nachzudenken.
Bisher wurden bei der Neuentwicklung von Wirkstoffen die klassischen Wege beschritten, wobei im Labor synthetisierte Substanzen mit fungizider Wirkung durch ein umfangreiches, gezieltes Screening gegen eine Auswahl von Zielorganismen aufgefunden wurden. Dabei wurde erst anschließend der Wirkmechanismus aufgeklärt, so dass ein gezieltes Vorgehen erst im Nachhinein durch Neusynthesen im Umfeld hochwirksamer, systemischer Substanzen mit bekannten Mechanismen möglich wurde. Das bekannte Beispiel hierfür ist die nach wie vor wichtigste Gruppe der Azol-Fungizide (STETTER und LIEB, 2000; HENRY et al., 2003).

Überraschenderweise ist der Weg einer gezielten systematischen Suche nach Enzyminhibitoren im Bereich des Pflanzenschutzes bisher nicht oder nur selten eingeschlagen worden. Ein frühes Beispiel sind die Arbeiten von GROSSMANN, der sich in den 1960iger Jahren mit zellwandabbauenden Enzymen phytopathogener Pilze beschäftigt hatte. Er konzentrierte sich auf die Suche nach Inhibitoren pektolytischer Enzyme, die er in der Gruppe der Polyphenole, Anthrachonone und Detergentien fand. Da es sich hierbei aber um sehr breit wirkende Enzyminhibitoren handelte, die eine Reihe von negativen Nebeneffekten aufwiesen, wurde diese Richtung aus diesem Grunde nicht weiter verfolgt.

Ein klassisches frühes Beispiel für die Inhibition von Schlüsselenzymen des intrazellulären Pilzstoffwechsels ist die Antibiotika-Gruppe der Nikkomycine (KÖNIG et al. 1980), die als Inhibitoren der pilzspezifischen Chitinsynthetase-Inhibitoren (KÖNIG et al., 1980) gefunden wurden.

Im Bereich der Humanmedizin spielen Enzym-Inhibitoren seit längerem eine entscheidende Rolle in der Therapie wichtiger Krankheiten. Der Erfolg beruht hier auf der Suche und dem Auffinden **spezifischer** Inhibitoren wichtiger Schlüsselenzyme. Als bekannte und bedeutende Beispiele wären hier der Inhibitor der HIV-Protease (FLEXNER M.D., 1998) oder Inhibitoren, die vielversprechend in der Bekämpfung verschiedener Krebsarten (JOELL et al., 2007; YANG et al., 2006) eingesetzt werden, zu nennen.

Diese Erfolge erklären wahrscheinlich die in letzter Zeit auf Enzym-Inhibitoren der Pflanze fokussierten Forschungsaktivitäten im Bereich von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen. Primäres Ziel der Untersuchungen war und ist es, Faktoren zu finden, die an Abwehrreaktionen der Pflanze maßgeblich beteiligt sind und damit letztlich als Resistenzfaktoren bezeichnet werden können (GLAZEBROOK, 2005).

Im Zentrum des Interesses stehen dabei insbesondere pflanzliche Protease-Inhibitoren (BIRK, 2003), da sie zum einen durch Störung der Vorgänge im Magen-Darm-Trakt von Insekten deren Entwicklung bis hin zur Abtötung hemmen können (RICHARDSON M., 1991; MENA et al., 1992; FENG et al., 1996; FRANCO et al., 2000). Darüber hinaus können pflanzliche Proteasen, insbesondere die aus Samen gewonnenen, zu erheblichen Störungen der Verdauung von Tier und Mensch führen.

Viel Aufmerksamkeit wurde auch den pflanzlichen Amylase-Inhibitoren geschenkt. Im züchterischen Bereich widmete man sich vor allem den Auswuchsproblemen beim Getreide, das durch vorzeitige Aktivierung der Samen-Amylasen verursacht wird. Wichtiger allerdings sind die bei Tier und Mensch beobachteten Amylase-Hemmungen, die auch hier zu erheblichen Verdauungs- und Gesundheitsschwierigkeiten führen können (ZECHARIA M. 1989; MARTINE, 2002).

Im Bereich der Pflanzenkrankheitserreger und -schädlinge sind generell extrazelluläre, zellwanddegradierende Enzyme von entscheidender Bedeutung. Hierzu gehören Cutinasen, Pektinasen, Cellulasen, ß-1,3-Glucanasen, Xylanasen u.a. Ihnen kommt eine zentrale Funktion beim Eindringen und der Ausbreitung in der Pflanze zu, so dass sie deswegen als wichtige Pathogenitätsfaktoren angesehen werden (FARAH et al., 2005 JINHUA et al., 2005; REIGNAULT et al., 2008). Auch nach Hemmstoffen dieser Enzymgruppe als potenziellen Resistenzfaktoren von Pflanzen wird

mittlerweile intensiv gesucht (REESE, 1965; ANNIS und GOODWIN, 1997; MANDELS und FARAH et al., 2005; JUGE, 2006; SIVAKUMAR et al., 2006). Nach ersten Erfolg versprechenden Untersuchungen von Wolf et al. (1992) war deshalb Ziel dieser Arbeit, am System Weizen-*Fusarium graminearum* beispielhaft zu erproben, inwieweit es durch im Handel erhältliche spezifische Inhibitoren von Amylasen und Cellulasen möglich ist, die Enzyme des Pilzes sowie infolgedessen dessen Wachstum *in vitro* und ad planta zu hemmen und damit einen Befall der Pflanze zu bekämpfen.