1 EINLEITUNG

Durch den steigenden Anteil von Getreide in der Fruchtfolge, der reduzierten Bodenbearbeitung, der Verwendung kurzstrohiger Sorten, die zu einer hohen Bestandesdichte und verändertes Mikroklima führen, sowie eine erhöhte Stickstoffdüngung haben bestimmte Pilzkrankheiten zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dazu zählt auch *Microdochium nivale* (Samuels & Hallett), der die Getreidepflanze in unterschiedlichen Entwicklungsstadien und an allen Organen befallen kann.

Erkrankungen an Getreide, hervorgerufen durch *M. nivale* sind als Auswinterung durch Schneeschimmel, Halmbasis- sowie Ähren- und Kornbefall bereits 1912 von SCHAFFNIT beschrieben worden. Der Schneeschimmel ist in schneereichen Lagen die gefährlichste Krankheit des Winterroggens und richtete früher aufgrund der Verwendung ungebeizter Saaten außerordentlich große Schäden an. Unmittelbar nach der Schneeschmelze im Frühjahr sind in den Wintersaaten Fehlstellen zu sehen, auf denen kranke oder abgestorbene Pflanzen am Boden angeklebt daliegen. (MIELKE, 1998). Die hohen Ausfälle sind ein Hauptgrund für die heute breit eingeführte Beizung des Getreidesaatgutes (HOFFMANN und SCHMUTTERER, 1999). Im Jungpflanzstadium führt der Befall mit *M. nivale* zu Wurzel- und Koleoptilenverbräunungen, korkenzieherartigem Verkrümmen der Pflanzen und Absterben der Keimlinge vor oder nach dem Auflaufen (HÄNI, 1980).

An der Halmbasis der älteren Pflanzen verursacht *M. nivale* schwarz-violette Ringe oberhalb der Halmknoten und im Anschluss daran einen Befall der Knoten, der je nach der Tiefe des Eindringens den Stofftransport mehr oder weniger unterbindet und im Extremfall zu tauben Ähren führen kann oder die Kornausbildung ist stark gemindert (HÄNI, 1980; HOFFMANN und SCHMUTTERER, 1999).

Die Fähigkeit des Erregers Blattschäden hervorzurufen ist ein weiteres sehr wichtiges Problem. Bei Befall entstehen hellbraune große ovale Flecken, dessen Randzone wie wasserdurchtränkt aussieht. Diese können die ganze Breite der Blattscheiden und –spreiten erfassen (DIEHL und FEHRMANN, 1989). Blätter von Weizen, Hafer, Gerste und Roggen werden in gleicher Weise durch *M. nivale* befallen (MÜLLER, 1952).

Nach HÄNI (1980) äußert sich der Befall an der Ähre durch das Ausbleichen einzelner Ährchen oder ganzer Ährchengruppen. Auf den Spelzen sind elliptische Flecken mit

braunen Randzonen zu beobachten. Starker Ährenbefall mit *M. nivale* führt zu einer Verringerung der Kornzahl in der Ähre und Reduzierung der Tausendkornmasse (DIEHL, 1984). Infiziertes Saatgut verursacht eine verminderte Keimfähigkeit und Triebkraft (DUBEN und FEHRMANN, 1979; DIEHL, 1984).

Der Erreger wurde taxonomisch früher den Fusarien zugeordnet. Auch heute wird er von vielen Praktikern aufgrund der ähnlichen Symptome in der Ähre und seiner Konidienmorphologie zu dem Fusarien-Komplex gezählt. Nach WOLLENWEBER (1932) gehörte dieser Pilz zu der Sektion *Arachnites*. Die Nebenfruchtform bezeichnete er als *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. und die perfekte Form als *Calonectria graminicola* (Berk. et Brme). Heute wird die Nebenfruchtform *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallet genannt und die Hauptfruchtform als *Monographella nivalis* (Schaffnit) E. Müller bezeichnet. Es werden zwei Varietäten – var. *majus* und var. *nivale* unterschieden, wobei nach PCR-Analysen var. *majus* mit 70 % bei Halmbasis- und 93 % bei Kornbefall zu dominieren scheint (PARRY et al., 1995).

M. nivale kann auf Strohresten im Boden, die er saprophytisch besiedelt, überdauern. Der Erreger ist in der Lage auch frei durch den Boden zu wachsen. (MIELKE, 1998). Er ist an niedrige Temperaturen angepasst und kann bei 5°C noch infizieren (HÄNI, 1981). Das Wachstumsminimum liegt sehr niedrig (2°C), das Optimum bei 20°C (HOFFMANN und SCHMUTTERER, 1999). Die Übertragung von *M. nivale* erfolgt mit dem Saatgut oder durch bodenbürtiges Inokulum (HÄNI, 1980). Feuchte Witterung im Sommer mit Niederschlägen und Wind fördern die Übertragung des Befalls, besonders bei lagerndem Getreide (BRAUN und RIEHM, 1957; HÄNI, 1980). Der Blatt- und Ährenbefall durch *M. nivale* geht von windverbreiteten Ascosporen, die in Perithezien auf Blattscheiden und Blattspreiten gebildet werden, oder von durch Regenspritzer verbreiteten Konidiosporen aus (OBST, 2002).

Seit der Entwicklung und Einführung von gut wirksamen Beizmitteln zur Bekämpfung des Schneeschimmels steht heute der Blatt- und Ährenbefall durch *M. nivale* immer mehr im Vordergrund. Blattdürreerscheinungen, hervorgerufen durch *M. nivale*, sind von WALTER und FOCKE (1981) beschrieben worden. AHRENS und FEHRMANN (1984) haben in Weizenbeständen nekrotische Flecken, verursacht von *M. nivale*, in größerem Umfang beobachtet. Die selben Autoren berichten auch über ein starkes Auftreten von parieller Weißährigkeit, ausgelöst durch *M. nivale*, im Stadium der späten Milchreife. Für die Schweiz und auch für Großbritannien wurde in älteren

Untersuchungen gefunden, dass *M. nivale* als Ährenparasit sehr stark verbreitet ist (COLHOUN et al. 1963 und 1964). Im Zusammenhang mit zunehmendem Keimlingsbefall stellte man ein verstärktes Auftreten von *M. nivale* in der Ähre auch in Frankreich fest (RAPILLY et al., 1971). *M. nivale* und *F. graminearum* gehören nach OBST (1992) zu den am häufigsten auf Weizenähren vorkommenden „Fusarien". Untersuchungen von Kornproben in den Jahren 1997 und 1998 ergaben, dass *M. nivale* sehr häufig und mit einem starken Befall besonders im nordwestdeutschen Raum vorkam (AL-KUBRUSLI, 2000).

Die Aussagen über die befallsfördernden Faktoren, den Infektionszeitpunkt und Infektionsweg mit *M. nivale* sind sehr widersprüchlich oder ungenau. Nach IHSSEN (1912) geschieht die Infektion der Keimpflanzen durch die schon vorhandene Infektion des Saatkornes, die während der Blütezeit stattfindet. Einer Infektion über den Boden kommt nach dem selben Autor nur eine untergeordnete Rolle zu. HÄNI (1980) dagegen gibt einer Bodenverseuchung mit *M. nivale* von große Bedeutung für den Keimlingsbefall. Auch andere Autoren berichten über eine Infektion der Pflanzen durch kontaminierten Boden (SNYDER und NASH, 1968; RAWLINSON und COLHOUN, 1969; BOOTH und TAYLOR, 1976b). Nach WOLLENWEBER (1932) ist eine Übertragung der Infektion von befallenen Nachbarpflanzen auf gesunde reifende Ähren möglich. Der Befall der Blattspreiten kann nach HÄNI (1981) eine Rolle für eine Ähreninfektion spielen. Feuchte und kühle Witterung nach dem Ährenschieben sollen den Befall fördern. Eine enge Beziehung zwischen dem parasitischen Befall der oberen Blätter und der Partiellen Weißährigkeit ermittelten auch AHRENS und FEHRMANN (1984), allerdings bei höheren Temperaturen zwischen 23 und 28°C.

Versuche mit künstlicher Inokulation von Sommerweizen und anschließendem Einbeuteln der Ähren ergaben, dass eine Infektion mit *M. nivale* vom Stadium Ende des Ährenschiebens bis Ende der Blüte möglich war (HÄNI, 1981). Auch DIEHL (1984) konnte bei Winterweizen nach künstlicher Ähreninokulation mit Konidiensuspension im Entwicklungsstadium EC 47/49 einen gesicherten Befall, deren Höhe von der eingesetzten Konidienkonzentration abhängig war, erzielen. Der Befall in der Ähre wurde durch Ausstreuen infizierter Körner als Bodeninokulum dagegen nicht beeinflusst.

Die Möglichkeit, den durch *M. nivale* verursachten Blatt- und Ährenbefall zu bekämpfen, ist bisher nur wenig untersucht. Ein Grund dafür soll sein, dass der Befall

des Erntegutes, aufgrund fehlender oder nicht eindeutig ausgeprägter Symptome in der Ähre sehr oft "latent" bleibt (DIEHL, 1984) und die Schädigung erst nach der Aussaat sichtbar wird. VEREET et al. (1988) beobachteten eine starke Minderung der Erregerpopulation nach zweimaliger Anwendung von Guanidin-Präparaten. Einige Hinweise zur Bekämpfung von *M. nivale* wurden von OBST (1992) veröffentlicht. Danach sollen Morpholin-Triazol-Kombinationen Teilwirkungen gezeigt haben. Die Kontaktmittel Anilazin und Chlortalonil waren nach diesem Bericht nur begrenzt wirksam.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch Anwendung moderner Methoden (ELISA) detaillierte und abgesicherte Informationen über die Bedeutung von Blattbefall und Ähreninfektionen mit *M. nivale* für die Kontamination des Erntegutes sowie über den Einfluss der Befallsstärke auf die Saat- und Erntegutqualität zu erhalten. Auf dieser Grundlage sollte ermittelt werden zu welchem Zeitpunkt und mit welcher Aufwandmenge Strobilurinpräparate (Azoxystrobin, Picoxystrobin) effektiv zur Bekämpfung von Blatt- und Ährenbefall durch *M. nivale* eingesetzt werden müssen.