

Welkekrankheit bei Cyclamen

Nach wie vor ein ungelöstes Problem?

Anna Orlicz-Luthardt (Erfurt-Kühnhausen)

Das Alpenveilchen (*Cyclamen persicum* Mill.) zählt in Deutschland zu den beliebtesten Topfpflanzen. Die kommerzielle Produktion von Cyclamen wird durch mehrere pilzliche Krankheiten bedroht. Wirtschaftlich am bedeutendsten ist die Cyclamenwelke, deren Erreger, der bodenbürtige Pilz *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, bei starkem Befall bis zu 90 % des Bestandes vernichten kann. Die Infektion ist in jedem Entwicklungsstadium der Pflanze möglich und führt bei allen Sorten von Cyclamen, die sich auf dem Markt befinden, letztendlich zu deren Absterben. Chemische Pflanzenschutzmittel zur Behandlung infizierter Pflanzen stehen nicht zur Verfügung, und biologische Präparate können den Befall nur mildern. Um Ausfälle in den Cyclamenbeständen zu reduzieren, bleibt im Grunde nur die strikte Einhaltung von Hygienemaßnahmen. Dies ist in der Praxis jedoch oft schwer zu realisieren. *Fusarium*-resistente Sorten sind bisher nicht bekannt. In dieser Situation könnte die Entdeckung neuer, resistenter Arten und deren Einkreuzung in die bestehenden Sorten den Züchtern und Produzenten von Cyclamen behilflich sein. Arbeiten am Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ) zielen in diese Richtung.

Die Gattung *Cyclamen*, nahe Verwandte der Primeln, umfasst 19 Arten, deren Verbreitungsgebiet hauptsächlich in den Gebirgslagen Süd- und Mitteleuropas, Nordafrikas und besonders im östlichen Mittelmeergebiet liegt. Einige Arten kommen sogar im Kaukasus und im tropischen Afrika vor. Aufgrund ihrer attraktiven Blüten sowie der hübsch



Abb. 1:
Pflanzen mit
typischen
Krankheits-
symptomen

und ausdrucksvoll gezeichneten Blätter wurden verschiedene Cyclamen-Arten schon vor etwa 100 Jahren in Kultur genommen. Eine Art, das Alpenveilchen (*Cyclamen persicum*), hat sich zu einer der beliebtesten Topfpflanzen in der ganzen Welt entwickelt.

In Deutschland liegt die Jahresproduktion der Cyclamen zwischen 25 und 30 Millionen Stück, weltweit sind es etwa 140 Millionen. Als größtes Problem des Anbaus wird die Welkekrankheit, verursacht durch den Pilz *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*, angesehen.

ZUR GESCHICHTE

Zum ersten Mal wurde 1935 über das Auftreten der Welkekrankheit an Cyclamen in Berlin berichtet. Aufgrund des beschränkten Vorkommens in einer Gärtnerei und einer geringen Ausfallsrate (etwa 10 %), betrachtete

man diesen Fall als Ausnahmerecheinung. Nachdem aber Mitte der vierziger Jahre mehrere Berliner Gärtnereien sehr hohe Verluste durch die Cyclamenwelke meldeten, wurden sowohl die Krankheit als auch der Erreger näher untersucht.

Die Zahl der betroffenen Gärtnereien und die Höhe der Verluste nahmen ständig zu, so dass einige Betriebe sich entschlossen, auf diese Kultur zu verzichten. Über fast zwei Jahrzehnte wurde die Cyclamenwelke nur im Berliner Raum diagnostiziert. Erst 1953 berichtete man über das Auftreten der Krankheit in der Pfalz. Außerhalb Deutschlands wurde die Cyclamenwelke schon 1936 aus Frankreich, danach aus Italien (1940), England (1946), Kalifornien (1949) und Bulgarien (1952) gemeldet. Relativ spät trat sie in den Niederlanden (1978) und Brasilien (1979) auf. Heutzutage kommt sie überall vor, wo Cyclamen angebaut werden.

SCHADBILD UND BIOLOGIE DES ERREGERS

Zu den sichtbaren typischen Welkesymptomen gehören in der Anfangsphase der Krankheit die chlorotischen Verfärbungen der Blätter – am häufigsten der äußeren – und eine meist einseitige Welke. Mit dem Fortschreiten der Krankheit werden alle Blätter erfasst: die Blattstiele



Abb. 2: Aufgeschnittene Knolle erkrankter Pflanze

werden weich und schlaff, sie knicken um, vertrocknen und bleiben noch lange an der Knolle hängen (Abb. 1). Beim Durchschneiden der Knollen erkrankter Pflanzen werden die Verbräunungen der Leitbahnen sichtbar (Abb. 2). An den eingetrockneten Blattstielen sowie auf der Oberfläche der Knollen absterbender Cyclamen bilden sich weiß-rosa bis lachsfarbene Sporenlager, in denen Milliarden Sporen (so genannte Makro- und Mikrokonidien) entstehen.

Chlamydosporen – die dritte Art von Sporen, die dem Erreger vorwiegend zum Überdauern ungünstiger Lebensbedingungen dienen – werden im absterbenden Gewebe erkrankter Pflanzen gebildet. Aber auch Konidien, die in das Substrat

oder auf die Stellflächen im Gewächshaus gelangen, können sich in Chlamydosporen umwandeln. So kann der Pilz in Pflanzenresten, aber auch ohne die Wirtspflanze eine potentielle Gefahr für die Cyclamenkultur darstellen.

Es wurde beobachtet, dass nach einer künstlichen Infektion die Symptome in sehr unterschiedlicher Zeit (einige Tage bis mehrere Monate) auftreten. Das bedeutet, dass der Pilz – obwohl schon im pflanzlichen Gewebe vorhanden – nach der Infektion in eine Ruhephase eintreten kann, deren Dauer von vielen Faktoren abhängt. Die infizierten Pflanzen bleiben vorerst symptomlos. Man spricht von „latenz“, dem Verborgenbleiben einer Krankheit wegen Nichtausbildung von Symptomen. Die latenten Infektionen stellen das größte Risiko für die Cyclamenzüchter dar, denn durch das kontaminierte Substrat beziehungsweise durch erkrankte, aber symptomlose Pflanzen kann sich der Krankheitserreger gut verbreiten.

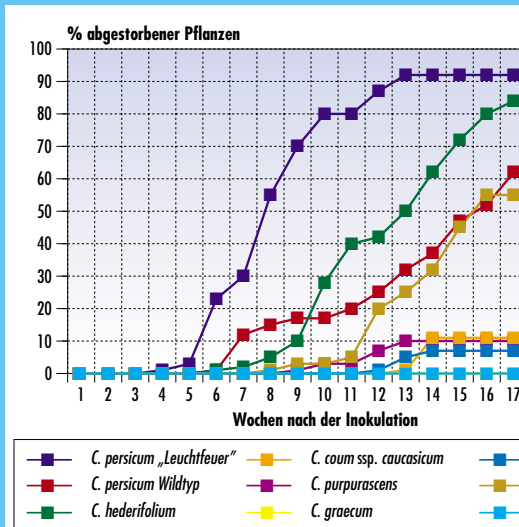
Fusarium oxysporum f. sp. *cyclaminis* infiziert die Cyclamen über die Wurzeln. Diese müssen dafür nicht unbedingt verletzt sein. Wurzelabscheidungen können direkt die Sporen des Krankheitserregers zum Keimen stimulieren. Alle drei Sporen-Arten, die sich im verseuchten Substrat befinden, gelangen vorwiegend mit dem Gießwasser in die Nähe der Wurzeln, keimen zu einem Myzel (Pilzgeflecht) und dringen in den Zentralzylinder der Wurzeln ein. Von dort aus werden die Leitbündel in der Knolle und weiterhin in der ganzen Pflanze besiedelt. Der Wassertransport wird durch verstärkte Ablagerung sowohl pilzlicher als auch pflanzlicher Substanzen im Xylem beschränkt. Hohe Temperaturen (25-30 °C) stellen besonders günstige Bedingungen für die Infektion und Entwicklung des Pilzes dar und führen gleichzeitig zu einem erhöhten Wasserverbrauch der Pflanzen. Dadurch entsteht ein Wasserstress, der sich als Welke äußert.

KEINE MITTEL GEGEN CYCLAMENWELKE ?

Zurzeit gibt es keine Möglichkeit, diese Krankheit zu bekämpfen. Die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel ist nicht möglich, da keine Fungizide gegen *Fusarium* in Zierpflanzen zugelassen sind. Nur durch prophylaktische Maßnahmen wie die Nutzung *Fusarium*-freier Substrate, Desinfektion der Stellflächen und Kulturgefäße, ständige Kontrolle der Bestände, rechtzeitiges Entfernen und Vernichten erkrankter Pflanzen sowie optimale Kulturführung kann das Infektionsrisiko gesenkt werden.

Des Weiteren können biologische Präparate eingesetzt werden: Das Mittel „Fusaclean“ (hergestellt auf der Basis des nicht-pathogenen Stammes FO 47 von *Fusarium oxysporum*) wirkt antagonistisch gegen den Erreger der Cyclamenwelke, und „FZB24® *Bacillus subtilis*“ erhöht als Pflanzenstärkungsmittel die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber dem Pathogen. Beide Präparate bieten aber keinen vollständigen Schutz vor der Krankheit.

Abb. 3: Anfälligkeit gegenüber der Cyclamenwelke Arten von *Cyclamen* sp. im Vergleich zu *Cyclamen* p. Sorte 'Leuchfeuer'



Alle Maßnahmen bleiben jedoch erfolglos, wenn der Erreger in den Pflanzen latent vorhanden ist und durch den Zukauf von Pflanzen, die äußerlich gesund aussehen, von Produzent zu Produzent verschleppt wird. Daher wäre es wünschenswert, eine geeignete Methode des Frühnachweises von *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* zur Verfügung zu haben. Bisher entzieht sich der Erreger aber einer solchen frühen Diagnose.

SUCHE NACH RESISTENZ

Im Sortenspektrum des Alpenveilchens *Cyclamen persicum* sind keine Resistenzen bekannt. Die Suche nach möglichen Resistenzquellen steht deshalb seit einigen Jahren im Mittelpunkt unserer Forschungsaktivitäten. Das „Screening“ beginnt in der nahen Verwandtschaft, also in Wildarten, die derselben Gattung angehören: *Cyclamen africanum*, *C. cilicium*, *C. coum*, *C. coum* ssp. *caucasicum*, *C. graecum*, *C. hederifolium*, *C. purpurascens* sowie der Wildform von *C. persicum*.

Die Wildform von *Cyclamen persicum* sowie die Arten *C. coum* und *C. hederifolium* erwiesen sich als genauso anfällig wie die als anfällig bekannte Alpenveilchen-Sorte 'Leuchfeuer'; allerdings war der Krankheitsverlauf deutlich langsamer: Während bei der Sorte 'Leuchfeuer' ein hoher Anteil abgestorbener Pflanzen (> 50 %) schon 8 Wochen nach der Infektion auftrat, wurde dies bei den Wildarten erst nach etwa 14 bzw. 16 Wochen beobachtet.

Einzelne Pflanzen anderer Arten wiesen eine gute Toleranz gegen den Welkeerreger auf, selbst bei einem sehr hohen, nur unter Versuchsbedingungen auftretenden Infektionsdruck. So zeigten manche Exemplare von *C. africanum*, *C. cilicium*, *C. coum* ssp. *caucasicum*, *C. graecum* und *C. purpurascens* nur sehr



Abb. 4:
Art-Hybriden von *C. persicum* Sorte 'Reinweiß' x *C. purpurascens* - Klon CPP 50: 20 (a) und 50 (b) Wochen nach der Infektion mit *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis*

schwach ausgeprägte Welkesymptome ab der 10. Woche nach der Infektion. Weitere zehn Wochen später waren von *C. africanum* und *C. graecum* keine und bei den weiteren drei Arten nur 5-15 % der Pflanzen abgestorben (Abb. 3).

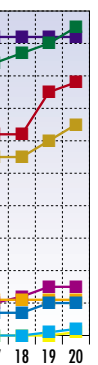
Diese Arten könnten nach Einkreuzung in *Cyclamen persicum* zu einer höheren Toleranz gegenüber der Welkekrankheit führen. Die Herstellung der Art-Hybriden ist jedoch nur mit speziellen In-vitro-Techniken möglich, da innerhalb der Gattung *Cyclamen* unterschiedliche chromosomale Verhältnisse auftreten, die die Einkreuzung anderer Arten in *C. persicum* erschweren. Vor einigen Jahren ist es am IGZ gelungen, Art-Hybriden zwischen *C. persicum* der Sorte 'Reinweiß' und *C. purpurascens* herzustellen, was weltweit zu den Raritäten zählt. Von den 28 in unserem Institut vorhandenen Klonen dieser Art-Hybriden wurden bislang 13 auf ihre Resistenz gegenüber der Cyclamenwelke geprüft. Dabei zeigte sich, dass 20 Wochen nach

der Infektion zehn Klone genauso anfällig waren wie der mütterliche Elternteil, *C. persicum* Sorte 'Reinweiß'. Bei den drei anderen Klonen waren nur wenige Pflanzen abgestorben, ähnlich dem väterlichen Elternteil *C. purpurascens*. Der *Fusarium*-Befall kam bei diesen Klonen meistens zum Stillstand. Manche Pflanzen „erholten“ sich sogar rein äußerlich und bildeten neue, gesunde Blätter und Blütenknospen (Abb. 4).

Unsere Ergebnisse und Beobachtungen eröffnen die Möglichkeit, *Fusarium*-tolerante Sorten von *Cyclamen persicum* zu züchten, die weitgehend ohne chemische Pflanzenschutzmittel auskommen. Ein solcher Trend wird sicherlich große Anerkennung bei den immer naturbewussteren Kunden finden. ■

Dr. Anna Orlicz-Luthardt, Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V., Kühnhäuser Straße 101, 99189 Erfurt-Kühnhausen

e bei Wild-
persicum der



— *C. cilicium*
— *C. coum*
— *C. africanum*