

Colletotrichum-Welke der Kartoffel als Stresstest:

Schäden bei empfindlichen Sorten nehmen zu

Dr. Herbert Huss, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Versuchsstation Lambach – Stadl/Paura, Ao.Prof. DI Dr. Josef Eitzinger, Institut für Meteorologie, BOKU Wien, DI Josef Söllinger, AGES, Institut für Kartoffel und Pflanzengenetische Ressourcen, und DI Waltraud Hein, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abt. BIO-Ackerbau

Im Vorjahr führte die Colletotrichum-Welke bei empfindlichen Kartoffelsorten zu Ertragseinbußen von ca. 50 %. Da diese Welke durch Stress ausgelöst wird, ist durch die Klimaerwärmung mit einer zunehmenden Bedeutung dieser Pilz-Krankheit zu rechnen.

Die Colletotrichum-Welke trat in der Vergangenheit nur im trocken-heißen Osten Österreichs in Erscheinung, wo sie vereinzelt zu „katastrophalen Schäden und Missernten“ (WENZEL 1950) führte. Im übrigen Kartoffel-Anbaugebiet blieb sie dagegen lange Zeit unbekannt. Erst 2007 wurde auch aus dem oberösterreichischen Alpenvorland von Colletotrichum-Welkeschäden berichtet (HUSS et al., 2008). 2010 waren solche Schäden erstmals im gesamten österreichischen Kartoffelanbaugebiet zu beobachten.

Stress ist Auslöser der Pilzkrankheit

Die Colletotrichum-Welke wird durch den Pilz *Colletotrichum coccodes* verursacht. Unter normalen Wachstumsbedingungen verursacht *C. coccodes* erst bei alternden Kartoffelpflanzen Krankheitssymptome, weshalb dieser Pilz auch als Schwächeparasit angesehen wird. Sind die Pflanzen jedoch starkem Stress ausgesetzt, so kann es bei

empfindlichen Sorten bereits sehr frühzeitig zu einem abrupten Ausbruch der Krankheit und innerhalb kurzer Zeit auch zum Absterben der Kartoffelpflanzen kommen.

Als Folge einer Hitzeperiode, die 2010 in der letzten Juniwoche unmittelbar auf sehr niederschlagsreiches und kühles Wetter folgte, kam es an der Versuchsstation Lambach/Stadl-Paura bei der Sorte *Husar* zu einer starken Colletotrichum-Welke, die bereits um den 20. Juli den Großteil der Pflanzen absterben ließ und eine Ertragsreduktion auf 40 % der Standardsorten zur Folge hatte.

Derart schwere Verlaufsformen waren nur bei einzelnen besonders empfindlichen Kartoffelsorten zu beobachten. Beim überwiegenden Teil der in der Praxis angebauten Sorten waren Ende August in den meisten Äckern unterschiedlich große Nester abgestorbener Pflanzen feststellbar, starke Colletotrichum-Schäden blieben aber auf einzelne Standorte im Marchfeld (Abb. 1), Mühl- und Waldviertel beschränkt.

In den meisten Fällen ist Stress als Folge von trocken-heißem Wetter Auslöser der Colletotrichum-Welke. Im Vorjahr war dies durch die Ende Juni einsetzende Hitzeperiode der Fall. Im Nordosten Österreichs waren die ungewöhnlich starken August-Niederschläge wahrscheinlich mitverantwortlich für die Schäden.

Welkesymptome

Erstes Zeichen einer Colletotrichum-Welke ist eine Blattvergilbung, auf die relativ rasch Welke-Symptome der ganzen Kartoffelpflanze folgen können



Abb. 1: Durch die Colletotrichum-Welke abgestorbene Kartoffelpflanzen. Probstdorf im Marchfeld, 4. 8. 2010

(Abb. 2). Gräbt man die Pflanzen aus, so ist eine Schädigung der Wurzeln, der Stolonen (= unterirdische Ausläufer) und der unterirdischen Achsenanteile durch eine trockene Vermorschung des Gewebes zu erkennen, wobei *C. coccodes* durch die zwischen dem Rindengewebe und dem Zentralzylinder zahlreich gebildeten Mikrosklerotien deutliche Spuren hinterlässt (Abb. 2 und 3). Diese sind auch mit freiem Auge ohne weiteres als kleine schwarze Punkte zu erkennen. Durch den Pilzbefall löst sich das Rindengewebe vom Zentralzylinder und ist deshalb leicht von diesem zu entfernen. Bei stark befallenen Stolonen wird die Nährstoffversorgung der Knollen eingeschränkt, sodass die Knollen klein bleiben (Abb. 4) und entsprechende Ertragseinbußen die Folge sind.

Fäulnis-Symptome an den Stängeln

Welkesymptome der ganzen Pflanzen treten nicht immer in Erscheinung. Die

häufigsten Symptome treten an den Stängeln auf, in denen *C. coccodes* Fäulnisprozesse auslöst, die zu wässrig durchtränkten und später braun werdenden Befallsstellen führen (Abb. 6, 7 und 8). Sehr oft wird durch eine Fäulnis in den Gefäßbündeln die Wasserversorgung der Blätter unterbunden, sodass diese welken und dann schlaff an den zunächst noch grünen Stängeln herabhängen (Abb. 6). Im Laufe der Zeit können die im Inneren ablaufenden Fäulnisprozesse große Teile des Stängels erfassen. Diese erscheinen dann wässrig braun und knicken oft mehrmals ab (Abb. 8). Vielfach bleiben einzelne Stängel noch lange Zeit grün, während die übrigen schon abgestorben sind. Von einer Fäulnis ist auch die Mutterknolle betroffen.

Eine Stängelfäule kann auch von Bakterien (*Erwinia spp.*) verursacht werden. In diesem Fall sind die Stängel nur an der Basis schwarzbraun bis blauschwarz verfärbt. Eine sichere Diagnose ist durch Ausgraben der Pflanzen möglich, da nur *C. coccodes* an den vermorschten unterirdischen Pflanzenteilen die charakteristischen Mikrosklerotien bildet.

Fruchtkörper auf weißen Stängelläsionen

Neben den bisher geschilderten Symptomen sind an den Stängeln vereinzelt auch unterschiedlich große weiße Läsionen zu beobachten (Abb. 9), in denen die charakteristischen Fruchtkörper (mit Stacheln durchsetzte *Acervuli*) von *C. coccodes* gebildet werden (Abb. 10). Auf den dicht palisadenförmig angeordneten Konidienträgern entstehen die 17,5–22 x 3,0–7,5 µm großen Sporen (Abb. 11), die durch Regen und Wind verbreitet werden und auf diese Weise für die Ausbreitung der Krankheit im Bestand sorgen. *C. coccodes* ist wie die meisten Colletotrichum-Arten wärmeliebend. Während die Pilzsporen bei 22 °C optimale Keimungsbedingungen vorfinden, erreicht das aus Mikrosklerotien keimende Pilzmyzel erst bei 28 °C optimale Wachstumsraten (DILLARD 1992).

C. coccodes befällt die ganze Kartoffelpflanze. Abgestorbene Pflanzen sind von den Sklerotien dieses Pilzes deshalb regelrecht übersät.

Knollensymptome

Von *C. coccodes* befallene Knollen weisen hellgraue bis graubraune, unregelmäßig geformte nekrotische Flecken auf. Von den ähnlichen Silberschorfflecken sind sie vor allem durch die zahlreich gebildeten Mikrosklerotien zu unterscheiden, die mit freiem Auge als kleine schwarze Punkte zu erkennen sind (Abb. 12). Nach RADTKE & RIECKMANN (1990) treten diese Schalennekrosen oft nur bei bestimmten Sorten nach starken Temperaturschwankungen während der Vegetationszeit oder nach Lagerung bei zu tiefen Temperaturen (0 °C) und anschließender plötzlicher Erwärmung der Knollen auf. Unter den Befallsstellen kann sich eine eng begrenzte Trockenfäule bilden.

Ein weiteres, im Vorjahr häufig zu beobachtendes Zeichen eines Colletotrichum-Befalls sind in unterschiedlicher Länge den geernteten Knollen anhaftende Stolonenreste, auf denen wiederum meist Mikrosklerotien von *C. coccodes* zu erkennen sind (Abb. 13).

Bodeninfektion überall möglich

Die in den Böden befindlichen Mikrosklerotien von *C. coccodes* sind neben infizierten Knollen die wichtigste Infektionsquelle für die Colletotrichum-Kartoffelwelke. Zahlreiche Feldbegehungen in den wichtigen Kartoffelanbaugebieten des Wein-, Wald- und Mühlviertels, im Marchfeld, dem Eferdinger Becken, dem Alpenvorland bei Marchtrenk, in der Steiermark in der Region nordöstlich von Hartberg, dem Mürz- und Liesingtal sowie Zusendungen von Pflanzenproben aus dem Grazer Feld, dem Ennstal, Naarn im Machland, Seekirchen/Wallersee, Hörzendorf in Kärnten und dem Inntal bei Innsbruck zeigten, dass auf den unterirdischen Pflanzenteilen und den abgestorbenen Kartoffelstängeln eines jeden Kartoffelfelds Mikrosklerotien



Abb. 2: Leichte Vergilbung und deutliche Welke-Symptome bei der Sorte Husar an der Versuchsstation Lambach/Stadl-Paura. 12. 7. 2010

Abb. 4: Faserig losgelöste Rindenschicht eines unterirdischen Ausläufers mit den Mikrosklerotien von *C. coccodes*



Abb. 5: Durch starken Colletotrichum-Befall wird die Nährstoffzufuhr der Kartoffelknolle unterbunden. Auf dem stark geschädigten Ausläufer sind die zahlreichen Mikrosklerotien von *C. coccodes* zu erkennen. Stadl-Paura, 31. 7. 2010





Abb. 3: Von *C. coccodes* geschädigte Kartoffelwurzel. Unter der abgelösten Wurzelrinde sind die Mikrosklerotien dieses Pilzes zu erkennen. Stadl-Paura, 22. 7. 2010

Abb. 7: Fortgeschrittenes Befallsstadium von *C. coccodes* mit ausgedehnten braunen Flecken. Der Blattstiel wurde durch eine im Inneren ablaufende Fäulnis zum Knicken gebracht. Stadl-Paura, 22. 7. 2010



Abb. 8: Eine im Inneren der Kartoffelstängel von *C. coccodes* verursachte Fäulnis hat diese zum Abknicken gebracht. Stadl-Paura, 28. 7. 2010

Abb. 6: Braune Befallsstellen von *C. coccodes* auf einem Kartoffelstängel. Durch Fäulnisprozesse im Bereich der Gefäßbündel wurde das schlaff herabhängende Blatt zum Absterben gebracht. Stadl-Paura, 22. 7. 2010



Abb. 9: Weiße Stängel-läsionen mit den grau erscheinenden Fruchtkörpern von *C. coccodes*. Großnondorf, 4. 8. 2010



Abb. 10: Schwarze stachelige Fruchtkörper (Acervuli) auf einem Kartoffelstängel





Abb. 11: Längliche Sporen von *C. coccodes*, die für die Ausbreitung der Krankheit im Kartoffelbestand verantwortlich sind

von *C. coccodes* überaus häufig vorhanden waren. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass eine Bodeninfektion überall möglich ist.

Sortenresistenz

Mehrjährige Resistenzdaten sind zurzeit noch nicht verfügbar. Da der Sortenresistenz aber eine entscheidende Vorbeugefunktion zukommt, soll auf die Ergebnisse aus dem Jahr 2010 verwiesen werden. Als anfällig erwiesen sich an der Versuchsstation Lambach/Stadl-Paura im Alpenvorland die mittel-

Abb. 12: Von *C. coccodes* verursachter graubrauner Fleck auf einer Kartoffelknolle mit zahlreichen schwarzen punktförmigen Mikrosklerotien dieses Pilzes



frühen Sorten *Husar* und *Marabel*. *Bionica* zeigte eine mittlere Resistenz. *Agria*, *Asterix*, *Ditta*, *Jelly*, *Roko*, *Roxanna*, *Martina* und *Toluca* waren nur gering befallen. Bei den frühen Sorten war *Solist* stärker anfällig. *Agata*, *Anuschka*, *Baccara*, *Derby*, *Elfe*, *Gala*, *Monaco* und *Princess* waren mittelstark befallen, *Novella* und *Finka* auffallend gesund.

Bemerkenswert ist, dass die Sorte *Husar* an den AGES-Versuchsstationen Großnondorf (Weinviertel) und Fuchsenbigl (Marchfeld) von *Colletotrichum* nur gering befallen wurde. Dieser Umstand ist wahrscheinlich auf die an diesen Standorten gegenüber der Station Lambach/Stadl-Paura (große Trockenheit auf mittelgründigem Schotterboden) im Vorjahr geringere Stressbelastung zurückzuführen. In Großnondorf und Fuchsenbigl zeigte *Romina* die größte Anfälligkeit (Abb. 14), was in den AGES-Sortenversuchen zu einem Abbrutschen des Ertrags auf 68 % der Standardsorten führte. Bei *Evita* führte die etwas geringere Anfälligkeit zu einem Ertragsrückgang auf 84 %. Die weit verbreitete Sorte *Ditta* erwies sich hingegen als zufriedenstellend resistent.

Zunehmender Stress durch die Klimaerwärmung

Generell werden für Mitteleuropa unter künftigen Klimaszenarien neben dem saisonal unterschiedlichen, aber ganzjährigen Erwärmungstrend zunehmende Winter- und abnehmende Sommerniederschläge erwartet, mit räumlich signifikanten, aber sehr unsicheren Unterschieden in den erwarteten Änderungen (EITZINGER et al., 2009). Insgesamt ergibt sich wegen abnehmender bzw. stagnierender Sommerniederschläge (je nach Klimaszenario bis 2100 um bis zu etwa -20 % im Ostalpenraum) und der ganzjährigen Erwärmung für ganz Europa eine Zunahme des Verdunstungspotenzials und ein Trend zu mehr Trockenheit für die Sommerperiode.

Im Vergleich zur Periode 1961–1990 ist demnach ein deutlicher Trend zu mehr Trockenstress für Pflanzen in den nächsten Dekaden und zumindest bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu erwarten (TRNKA et al., 2010), wobei dieser aufgrund der natürlichen Klimavariabilität immer wieder durch „feuch-

Abb. 13: An einer Kartoffelknolle anhaftender Stolonrest mit den punktförmigen Mikrosklerotien von *C. coccodes*



tere“ Zwischenperioden unterbrochen werden kann.

Hinsichtlich einzelner Klimaparameter sind die Aussagen zu den Klimaszenarien bei der Temperatur am zuverlässigsten. So wird für Mitteleuropa eine Zunahme der Temperatursummen in der Vegetationsperiode bis zu den 2040er Jahren um ca. 20 % erwartet und eine Vervierfachung der Anzahl der Hitzetage (Tage mit einem Stundenmittel über 30 °C) bis zum Ende dieses Jahrhunderts.

Vorbeugende Maßnahmen

Eine wichtige Vorbeugemaßnahme ist der Anbau hinreichend resistenter Sorten. Da man annimmt, dass die Mikrosklerotien im Boden zwei Jahre überdauern können, sollte auf die Einhaltung eines zumindest 3jährigen Fruchtfolgeintervalls geachtet werden. Biologisch aktive Böden können zu einem rascheren Abbau der Sklerotien beitragen. Es sollten nur befallsfreie Pflanzkartoffeln verwendet werden. Da durch die Klimaerwärmung eine Zunahme der *Colletotrichum*-Schäden insbeson-

dere auf flachgründigen trockenen Äckern zu erwarten ist, sollten solche Standorte – wenn möglich – gemieden werden. ■

Literatur:

DILLANRD, H.R. (1992): *Colletotrichum coccoodes*: The Pathogen and its Hosts. In: BAILEY, J. A. & M. J. JÉGER (eds). *Colletotrichum Biology, Pathology and Control*. 225–236. C.A.B. Publishing.

EITZINGER, J., KERSEBAUM, K. C., FORMAYER, H. (2009): Landwirtschaft im Klimawandel – Auswirkungen und Anpassungsstrategien für die Land- und Forstwirtschaft in Mitteleuropa. <http://de.agrimedia.com>, Agrimedia, D-29459 Clenze, Deutschland; ISBN: 978-3-86037-378-1

HUSS, H., HEIN, W. SÖLLINGER, J. (2008): Die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel: Im Aufwind dank der Klimaerwärmung. *Der Pflanzenarzt* 61 (3): 6–7

RADTKE, W. & RIECKMANN, W. (1990): Krankheiten und Schädlinge der Kartoffel. 168 pp. Verlag Th. Mann. Gelsenkirchen-Buer

TRNKA, M.; EITZINGER, J.; DUBROVSKY, M.; SEMERADOVA, D.; STEPANEK, P.; HLAVINKA, P.; BALEK, J.; SKALAK, P.; FARDA, A.; FORMAYER, H.; ZALUD, Z. (2010): Is rainfed crop production in central Europe at risk? Using a regional climate model to produce high resolution agroclimatic information for decision makers. *J. AGR. SCI.* 2010; 148: 639–656

WENZL, H., (1950): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. I. Schadensbedeutung, Symptome und Krankheitsablauf. *Pflanzenschutzberichte* 5 (7/8): 305–344

Abb. 14: Rechts die durch Colletotrichum-Befall vorzeitig abgestorbene Sorte Romina. Versuchstation Großnondorf, 4. 8. 2010



Getreidetransport: Nur schnell ist zuwenig!

Erntezeit ist Transportzeit. Den Anfang machen in den meisten Regionen Raps und Wintergerste, gefolgt von Triticale und Winterweizen. Um die enorme Schlagkraft moderner Mähdrescher mit über 30 t Getreide/Stunde richtig auszunutzen, müssen Landwirte vor allem für einen schnellen Abtransport der Ernte sorgen. Aber Geschwindigkeit ist nicht alles. Denn gerade beim Transport feinkörniger Schüttgüter wie Getreide spielt auch die Sicherheit eine wichtige Rolle. Schon kleinere Mengen ausgelaufener Körner können andere Verkehrsteilnehmer ernsthaft gefährden. Deshalb ist die wichtigste Maßnahme vor der Ernte, alle Ritzen in den Bordwänden der vorgesehenen Anhänger sorgfältig abzudichten. Getreidekörner verhalten sich auf dem Anhänger wie dickflüssige

Die Sicherheit darf bei aller Eile nicht zu kurz kommen: Um ein Überschwappen zu vermeiden, sollten die Anhänger nur bis deutlich unter die Bordwand-Oberkante beladen werden



Flüssigkeiten. Beim Anfahren, Bremsen oder in Kurven neigen sie zum „Schwallen“, das heißt, sie schwappen während der Fahrt aufgrund der Masseträgheit an alle Seiten der Bordwand.

Um ein Überschwappen zu vermeiden, sollten die Anhänger deshalb nicht zu voll beladen werden, also nur bis deutlich unter die Bordwand-Oberkante. Auch unter Zeitdruck sollte diese Regel unbedingt eingehalten werden.

Bei längeren Fahrten auf öffentlichen Straßen kann es sinnvoll sein, die Ladung mit einer Plane abzudecken. Hier kommt es darauf an, die Plane so straff über die Bordwand zu zurren, dass keine Lücken bleiben.

Vor der Abfahrt macht man am besten einen kurzen Kontrollgang um den beladenen Anhänger. Häufig fallen beim Abtanken Körner auf Deichsel oder Radkästen, die sich mit einem Besen leicht entfernen lassen. Auch die Fahrweise trägt entscheidend zur Sicherheit bei. Wer möglichst sanft anfährt und bremst, und enge Kurven bewusst langsam fährt, senkt die frei werden-

ÖAIP-Infos

Genial“

Landwirtschaft schauen war am 12. Mai im niederösterreichischen Weinviertel zu Gast. Harald Summerer hat uns in seine bäuerliche Seele blicken lassen. Was wir da sahen, war regional und genial.



„Landwirtschaft zu betreiben und damit Lebens- und Nahrungsmittel zu schaffen, bietet einen ganz besonderen Reiz“. So sieht es jedenfalls DI Harald Summerer. Er bewirtschaftet einen Ackerbaubetrieb im nördlichen Weinviertel, auf dem Weizen, Gerste, Mais, Raps, Sojabohnen, Zuckerrüben und Kartoffeln wachsen. Der Hof liegt in Obermallebn, einem kleinen Ort, der zur Marktgemeinde Sierndorf im politischen Bezirk Korneuburg gehört und ein typisches Weinviertler Dorf repräsentiert. „Hier reiht sich Hakenhof an Hakenhof und damit ergibt sich schon seit jeher eine gewisse Nähe bzw. Beziehung der Einwohner zueinander. Nähe und Verbundenheit zu dem, was die Natur an Möglichkeiten in der Region hervorbringt, Nähe und Verbundenheit, aber vor allem auch zu den Menschen dieser Region sind ganz wesentliche Punkte im Leben des Betriebsleiters“, so der leidenschaftliche Bauer und Landwirtschaftslehrer.

Harald Summerer nutzt das Vehikel des integrierten Pflanzenschutzes auf seinem Betrieb. Bremst, wo möglich und sinnvoll, steigt aufs Gas, wo notwendig und hält das Lenkrad mit fester Hand. Die Kooperation mit der Erdäpfelverarbeitung der Familie Schmidt vor der Haustüre lässt sich übrigens einfach beschreiben. Regional ist genial!

*Ing. Stefan Winter,
Geschäftsführer der ÖAIP*

den Kräfte des Ladegutes. Schließlich wirkt bei einer Vollbremsung eine zusätzliche Kraft in Fahrtrichtung, die 80 % des gesamten Ladungsgewichtes ausmacht. In Kurven sind es immer noch 50 %. Eine zu schnelle Kurvenfahrt kann deshalb bei Anhängern mit hohem Schwerpunkt, etwa durch hohe Bordwände, im Extremfall zum Umkippen. *aid, Jürgen Beckhoff*