

# Schwarze Flecken bei «Kaiser Alexander»

Die Birnensorte Kaiser Alexander erfreut sich in der Schweiz grosser Beliebtheit. Sie zählt zu den meist angebauten Birnensorten der Schweiz. Seit einigen Jahren bereiten schwarze Flecken auf den Früchten grosse Probleme in den Kantonen Thurgau und Luzern. Die befallenen Birnen werden vom Handel nicht als Tafelware akzeptiert, was zu grossen Ausfällen für die betroffenen Betriebe führt. Das Phänomen ist weder in der Literatur beschrieben, noch ausländischen Birnenspezialisten bekannt. Im Rahmen einer Semesterarbeit der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) wurde im Jahre 2001 versucht, in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen für Obst- und Rebbau der beiden Kantone und der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) mögliche Ursachen zu identifizieren. Dieser Beitrag gibt einen ersten Einblick in dieses Anbauproblem. Weitere Beiträge werden folgen.

PASCAL ZAFFARANO,  
EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH,  
ALBERT WIDMER UND LUKAS BERTSCHINGER,  
EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

**A**nhand von Umfragen bei betroffenen Produzenten wurden Daten erhoben, um Anbauprofile von acht Birnenanlagen aus dem Kanton Luzern und drei aus dem Kanton Thurgau zu erfassen. Diese umfassten sämtliche Aspekte des Anbaus wie Pflanzmaterial, Bodeneigenschaften und Pflegemassnahmen. Die Resultate der Umfragen wurden systematisch auf einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Probleme und möglichen Eigenschaften der betroffenen Birnenanlagen geprüft. Unterlagen, Zwischenveredlungen und Herkunft des Pflanzmaterials wurden verglichen und in ein Verhältnis zum Befall gesetzt. Analysen von Bodenproben lieferten Angaben über Humusgehalt und Boden-pH der einzelnen Parzellen. Für die Jahre 2000 und 2001 wurde nach einem möglichen Zusammenhang gesucht zwischen dem Befall und den Applikationsmengen und -zeitpunkten von Mikronährstoffen, Stickstoff, Phosphor- und Kalidüngern sowie von Pestiziden, inklusive deren Wirkstoffklassen und Anzahl Anwendungen. Die betroffenen Betriebe wurden regelmässig mit den kantonalen Obstbauberatern besichtigt. Im Gespräch mit den Betriebsleitern wurden ausserdem einzelne Beobachtungen festgehalten, um auf mögliche gemeinsame Ursachen für die schwarzen Flecken schliessen zu können. Die Besichtigungen der Birnenanlagen erfolgten von Mai bis September 2001. Blatt-, Blüten- und Fruchtproben wurden periodisch an der FAW bezüglich Befall durch Krankheitserreger (Pathogen) untersucht.

## Symptombeschreibung

Gemäss bisherigen Beobachtungen der Produzenten treten die Symptome ab August auf. Auf der Frucht-



Abb. 1: Kaiser Alexander anfangs September. Nach bisherigen Beobachtungen treten die Symptome ab August auf. Auf der Fruchtschale bilden sich kleine, schwarze, trockene Flecken und kleine Risse. (Fotos: Albert Widmer, FAW)

schale erscheinen kleine, trockene, schwarze Flecken, die den Spätschorfflecken ähnlich sehen. Anfangs August können kleine Risse innerhalb der schwarzen Flecken unter dem Mikroskop beobachtet werden. Gegen Mitte August sind diese auch ohne Vergrösserung gut sichtbar (Abb. 1). Meist treten die Symptome ab dem vierten Standjahr der Birnbäume auf. Während der Lagerung können die schwarzen Flecken zunehmen. Nach der Lagerung beginnen die Flecken an der Wärme leicht einzufallen und können an diesen Stellen faulen.

Unsere Beobachtungen im Jahr 2001 ergaben: In beiden Kantonen traten die Symptome nach den ersten zwei Augustwochen auf. Im frühen Stadium wur-



**Abb. 2:** Früchte mit schwarzen Flecken (rechts) weisen eine hellere Schale auf als nicht befallene (links). Der hellere Typ und das Pflanzmaterial scheinen als Ursache der schwarzen Flecken bei Kaiser Alexander im Vordergrund zu stehen.

den kleine Risse vor allem in der Nähe des Stils gefunden. Später konnten die Birnen auch ganzflächig befallen sein. Die Risse nahmen bis zur Ernte an Grösse zu. Die Ränder wiesen eine schwarze und teils rötliche Färbung auf, sodass sie als schwarze Flecken wahrgenommen wurden. Bei befallenen Birnen liess sich eine deutlich hellere Färbung der Schale als bei symptomlosen erkennen (Abb. 2).

### Auftreten und mögliche Ursachen

Im Jahr 2001 wurden 60% der Ernte eines Betriebs im Kanton Thurgau wegen schwarzer Flecken zu Mostobst deklassiert. Im Kanton Luzern betrug der Höchstbefall in einem Betrieb 35% der Ernte. Bei den restlichen untersuchten Betrieben trat Befall in geringerem Ausmass als in vergangenen Jahren auf.

Die Symptome kamen in den Parzellen entweder gleichmässig verteilt, nur in gewissen Reihen oder nur an einzelnen Bäumen innerhalb einer Reihe vor. Seltener war auch nur astweises Auftreten zu bemerken. Bäume auf der Unterlage BA 29 zeigten wie schon in vergangenen Jahren keine schwarzen Flecken. Bei Zwischenveredlung sowohl mit der Sorte Williams als auch mit den Sorten Conférence und Hardy wurde die Krankheit festgestellt. Auch Sämlinge blieben von schwarzen Flecken nicht verschont.

Auf Bodenabschnitten mit tieferem Humusgehalt und tieferer biologischer Bodenaktivität zeigten sich die Symptome ausgeprägter. Aber auch unter homogenen Bodenverhältnissen traten Intensitätsgradienten auf. In einigen Parzellen mit wenig oder keinem Befall wurde ein tieferer pH-Wert und ein höherer Humusgehalt gemessen als in solchen mit starkem Befall.

Anfang Juni 2001 wurden im Kanton Luzern auf Blättern braune, trockene Flecken mit schwarzer Umrandung gefunden. Diese wiesen Ähnlichkeiten zu Symptomen der Pilze *Mycosphaerella pyri* und *Fabrea maculata* auf. Abklärungen an der FAW ergaben jedoch, dass es sich nicht um die vermuteten Erreger handeln könne. Diese Flecken verschwanden im Verlaufe des Monats Juni wieder. Seit 1996 wird an der FAW das Problem der schwarzen Flecken auf den Früchten untersucht. Es konnten aber keine Pilze oder Bakterien als Ursache isoliert werden. Dies war auch in den Versuchen 2001 der Fall. Fruchtanalysen aus einer Obstanlage zeigten deutlichen Mangel an Bor bei befallenen Früchten.

Die Beobachtungen und Daten deuten darauf hin, dass die Bodenverhältnisse die Symptomausprägung vermindern oder verstärken können, aber nicht als deren Ursache zu verstehen sind. Anhand der gesammelten Daten der für die Jahre 2000 und 2001 verwendeten Pflanzenschutzmittel kann noch keine Aussage über die Auswirkung des Einsatzes, der Einsatzdauer und des Einsatzzeitpunkts der verwendeten Mittel auf die Ausbildung der schwarzen Flecken gemacht werden. Ob zusätzliche Applikationen gewisser von den Fachstellen für Obst empfohlener Fungizide und Insektizide sowie die regelmässige Anwendung von Pflanzenstärkungsmittel und Blattdünger die Krankheit vermindern, wie dies in einer der untersuchten Obstanlagen der Fall war, müsste über einen mehrjährigen Einsatz beobachtet werden.

Die auffallend hellere Fruchtschale der befallenen Kaiser Alexander Birnen und der ausschliessliche Befall dreier später hinzu gekauften Bäume in einer zuvor nicht betroffenen Parzelle lässt das Pflanzmaterial als Ursache vermuten. Die gewählten Unterlagen

und Zwischenveredlungen zeigten keinen direkten Einfluss auf die Symptomausbildung. Eine Verstärkung der Krankheit aufgrund der Affinitätsprobleme bei Zwischenveredlung mit der Sorte Williams ist nicht auszuschliessen.

## Folgerungen und weiteres Vorgehen

Das Problem der schwarzen Flecken bei Kaiser Alexander wird nach dem aktuellen Stand der Kenntnisse nicht durch Pilze oder Bakterien verursacht. Der Bildung der Flecken gehen kleine Risse voran, die sich danach schwarz färben. Befallene Früchte weisen eine hellere Schale auf als nicht befallene (Abb. 2). Ob dies auf eine Mutation oder eine andere Ursache (z.B. Befall durch einen unbekanntem Virus oder virusähnlichen Organismus) zurückzuführen ist, kann noch nicht erklärt werden. Dieser hellere «Typ» lässt das Pflanzmaterial als Ursache der schwarzen Flecken in den Vordergrund rücken. Durch die Rückverfolgung des Reiser- und Pflanzmaterials der betroffenen Anlagen soll nun versucht werden, die Herkunft dieses helleren «Typs» abzuklären, um dessen weitere Verbreitung zu vermeiden.

In einigen untersuchten Parzellen standen befallene Bäume auf Böden mit tieferem Humusgehalt und höherem pH-Wert als symptomlose innerhalb der gleichen Baumreihe oder Anlage. Auch die biologische Bodenaktivität hat vermutlich einen Einfluss.

Durch Mineralstoffanalysen der Früchte soll ein allfälliger Zusammenhang zwischen dem Auftreten der schwarzen Flecken und der Nährstoffversorgung untersucht werden. Bormangel beispielsweise kann bei Kernobst zu Einbuchtungen der Haut mit Verkorkungen führen. Auch ist bekannt, dass eine gute Borversorgung bei Kernobst Virusbefall maskieren kann.

Unterlage und Zwischenveredlung scheinen keinen direkten Einfluss auf die Symptome zu haben.

Als Folge dieser Semesterarbeit führte die FAW Abklärungen über die Herkunft des Pflanzmaterials und des helleren Birnentyps sowie Mineralstoffanalysen der Früchte durch. Die kantonalen Fachstellen für Obstbau Luzern und Thurgau untersuchten die Bodenverhältnisse in den betroffenen Betrieben. Die Ergebnisse liegen noch nicht vollständig vor. Wir werden zu einem späteren Zeitpunkt auf dieses Problem zurückkommen.

## Dank

Diese Semesterarbeit wurde in Zusammenarbeit mit Markus Hunkeler und Ueli Henauer, kantonale Fachstellen für Obstbau der Kantone Luzern und Thurgau, den Betriebsleitern in den beiden Kantonen und PflanzenschutzspezialistInnen der FAW durchgeführt. Allen Beteiligten möchten wir für die Unterstützung und die vielen Informationen bestens danken.

## RÉSUMÉ

### Taches noires sur «l'Empereur Alexandre»

*En Suisse orientale et centrale, on connaît de gros soucis depuis un certain nombre d'années avec l'apparition de taches noires d'origine inconnue sur la variété de poire Empereur Alexandre. Le commerce refuse les poires qui présentent de telles taches. Jusqu'à ce jour, les cantons de Lucerne et Thurgovie ont été les seuls à signaler le phénomène. Dans le cadre d'un travail de semestre de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (EPF), on a tenté en 2001 d'identifier les causes possibles du problème.*

*En signe avant-coureur, les poires affectées présentent des petites craquelures qui noircissent par la suite. Les poires touchées ont une peau plus claire que les fruits intacts. Une mutation de la variété ou une infestation du matériel végétal par un organisme jusqu'ici inconnu sont deux hypothèses de travail possibles. Dans plusieurs parcelles étudiées, les arbres touchés poussaient sur des sols dont la teneur en humus était plus faible et la valeur pH plus élevée que celle d'arbres sains de la même plantation, ce qui tend à démontrer une influence non négligeable de l'emplacement. Le porte-greffe et un greffage intermédiaire semblent n'avoir aucune influence directe. Dans le cadre d'études menées à la Station fédérale de recherches à Wädenswil (FAW), aucun agent pathogène (champignons, bactéries) n'a pu être identifié. Des investigations sont encore en cours concernant les pépinières d'origine, et l'on tente aussi d'y voir plus clair grâce à l'analyse des sels minéraux dans les fruits et de la composition des sols.*