

## Inoculim related scab control in organic farming Die befallsabhängige Schorfbekämpfung im Bio-Anbau

Peter Triloff

Der Infektionsdruck (PAD: **P**otentielle **A**scosporen **D**osis) beschreibt die Anzahl Ascosporen, die für die Primärsaison pro m<sup>2</sup> Anlagenboden erwartet werden kann. Sie wird durch den Befall zum Zeitpunkt des Blattfalles bestimmt und kann in behandelten Praxisanlagen zwischen einigen Hundert und über 100 Millionen erreichen, also um einen Faktor von mehr als 1 Million schwanken. Von diesem Gesamtbefall zum Blattfall entstehen in Anlagen mit einem höherem Primärbefall mindestens 80% ab etwa Mitte bis Ende August auf den oberen Blättern der Langtriebe.

Wenn schorfempfindliche Anlagen mit Befall zum Beginn der Ernte noch wachsende Triebspitzen ohne Terminalknospe aufweisen, muß mit überwinterndem Schorf-Myzel auf diesen Triebspitzen gerechnet werden, das zum Austrieb massenhaft Konidien produziert, welche den Infektionsdruck durch Ascosporen komplett maskieren und zu einem generell nicht kontrollierbaren Befall führen. Der Einstieg in die befallsorientierte Schorfbekämpfung setzt voraus, dass Konidien kein epidemiologisch bedeutendes primäres Inokulum darstellen. Dazu muß die Anlage so geführt werden, dass zum Beginn der Ernte keine wachsenden Triebspitzen mehr vorhanden sind.

Die aus dem Befall zum Blattfall resultierende Menge an Ascosporen pro m<sup>2</sup> hat einen entscheidenden Einfluß auf den Erfolg der fungiziden Behandlungen, d.h. den sichtbaren Befall am Ende der Primärsaison im Folgejahr. Da der relative Wirkungsgrad der Fungizide nie 100% erreicht, bestimmt bei optimalen Infektionsbedingungen ausschließlich der Infektionsdruck die Menge an Sporen, welche trotz Fungizidbelag noch infizieren kann. Deshalb nimmt – unter der Voraussetzung, dass Infektionsbedingungen nicht der begrenzende Faktor sind – der sichtbare Befall mit steigendem Infektionsdruck zu, obwohl das Fungizid im günstigsten Fall immer den selben Wirkungsgrad hat. Wenn deshalb Anlagen mit starkem Infektionsdruck im Folgejahr „schorffrei“ sind, lag dies in der Vergangenheit nicht am besseren Erfolg der Spritzungen, sondern an zufällig schlechten Infektionsbedingungen nach den stärksten Ascosporenausstößen. Diese Situation wird im Bio-Anbau noch weiter verschärft, da die mit Ausnahme von Kupfer und Schwefelkalk im Bio-Anbau verfügbaren Fungizide einen deutlich niedrigeren Wirkungsgrad als vorgenannte bzw. organische Fungizide aufweisen. Damit drängt sich richtig auf, dass die bislang in nahezu der gesamten obstbaulichen Praxis üblichen einheitlichen Bekämpfungsprogramme – die sich zudem nur auf Fungizidspritzungen reduzieren – nicht in allen Anlagen ein gleich gutes Ergebnis liefern können. Das Ergebnis sind denn auch in jedem Betrieb Anlagen, die nie einen nennenswerten Befall aufweisen sowie ein Grossteil der Anlagen mit einem akzeptablen Befall und ein meist kleiner Teil der Anlagen mit chronischem Befall, der nur in Jahren mit allgemein schwachem Befall Geschieht. Die Befallsgemäßigkeit des nicht veränderbaren relativen Wirkungsgrades der Fungizide und der Einfluß des Inokulums auf das Bekämpfungsergebnis lässt nur zwei mögliche Auswege zu, in Anlagen mit hohem Befallsdruck nicht nur zufällig zu einem ausreichenden Bekämpfungserfolg zu kommen:

- die Reduktion des Infektionsdruckes vor Beginn der fungiziden Behandlungen sowie
- die Doppelbehandlung von schweren Primärinfektionen

Die bislang praktizierten Gegenmaßnahmen, engere Spritzabstände, bzw. erhöhter Mittelaufwand, sind dagegen die teuersten und unwirksamsten Möglichkeiten, den

Wirkungsgrad der Behandlungen an einen hohen Befallsdruck anzupassen, da nur einzelne schwere Infektionen den größten Teil der Primärinfektionen verursachen und eine Steigerung des Mittelaufwandes den Wirkungsgrad kaum oder gar nicht erhöht, so dass damit ein erhöhter Infektionsdruck überhaupt nicht ausgeglichen werden kann.

Für die Reduktion des Infektionsdrucks vor dem Beginn der fungiziden Behandlungen hat sich in mehrjährigen Versuchen das Absaugen des Fallaubes aus den Anlagen bewährt, da damit z.B. der Fruchtschorfbefall im Vergleich zu den reinen fungiziden Behandlungen um etwa 70 - 80% reduziert werden kann. Die Unterschiede im Blattbefall sind zudem im Herbst noch deutlich sichtbar und wirken sich damit noch positiv auf das Folgejahr aus. Diese Maßnahme muß deshalb besonders im Bio-Anbau mit in der Regel schwächeren Fungiziden, aber auch im konventionellen Anbau, zu einer Standardbehandlung in Anlagen mit hohem Befallsdruck werden. Durch diese Versuche wird auch besonders deutlich, dass der Befallsdruck das sichtbare Ergebnis massiv beeinflusst: sobald der Befallsdruck niedrig wird (= Entfernen der Blätter) nimmt der Befall bei gleichem Fungizidprogramm stark ab.

Da im Bio-Anbau keine kurativen Fungizide verfügbar sind, bleibt für die zweite Spritzung der Doppelbehandlung der schweren Primärinfektionen nur die Möglichkeit, eine zweite vorbeugende Behandlung in das Keimungsfenster zu spritzen. Dieses Keimungsfenster ist der Zeitraum während einer Regenperiode, in der das Verhältnis ausgestoßener Ascosporen zu bereits etablierten Infektionen möglichst hoch ist, d.h. ein Maximum der für diese Regenphase ausstoßbaren Sporen in der Keimungsphase ist, aber erst so wenig Sporen wie möglich infiziert haben. Die zu diesem Zeitpunkt noch nicht durch die vorbeugende Behandlung vor dem Regen abgetöteten Sporen (= Differenz zu 100% Wirkungsgrad der Fungizide) sind bereits diejenigen, die den entsprechenden Befall aus dieser Infektionsperiode verursachen werden. Die zusätzliche Behandlung mit einem vorbeugenden Fungizid in diesem Moment erfasst deshalb mit dessen wirkstoffspezifischem Wirkungsgrad die durch das erste Fungizid hindurchgekommenen und deshalb noch keimenden Sporen und erhöht dadurch den Wirkungsgrad auf die jeweilige Infektionsperiode.

Dieses Zeitfenster zu bestimmen und zu nutzen, ist allerdings nicht ganz einfach, da dessen Länge durch den Verlauf des jeweiligen Sporenausstoßes und die Keimungsgeschwindigkeit während der Regenphase bestimmt wird. Es lässt sich bislang ausschließlich mit dem Simulationsprogramm RIMpro bestimmen, da dieses als einziges den quantitativen Verlauf von Ascosporenausstoß, Keimung und Infektion graphisch darstellt. Da dieses Fenster zudem kurzfristig (mit maximal etwa 24 Stunden Vorlaufzeit) vorhergesagt werden kann, damit die Betriebe die Behandlung mit einer akzeptablen Genauigkeit auch tatsächlich in diesem Fenster ausbringen können, müssen - zusätzlich zu den Messdaten - Wetterprognosen für die Simulation verwendet werden. Erst dann sind diese Keimungsfenster einigermaßen sicher vorhersagbar. Diese sind etwa zwischen 3 Stunden und zwei Tage lang, so dass eine, zwei oder mehr zusätzliche Spritzungen notwendig werden können. Diese können zudem noch zu jeder beliebigen Tages- und Nachtzeit erforderlich werden; in der Praxis zeigt sich jedoch, dass sie meist spät abends oder frühmorgens ausgebracht werden müssen und zwar unabhängig, ob es regnet oder nicht.

Diese Methode ist bislang die einzige Möglichkeit im Bio-Anbau, den Wirkungsgrad von vorbeugenden Fungiziden auf eine einzelne Infektion zu steigern, da sich nur damit die Wirkungsgrade der einzelnen Behandlungen addieren und so einen nicht zu hohen Befallsdruck in etwa ausgleichen können.

In Anlagen mit geringem Infektionsdruck (unempfindliche und resistente Sorten) dagegen kann die Bekämpfung auf die schweren Primärinfektionen reduziert werden, da der niedrige Infektionsdruck bei schwachen Infektionen nicht zu einem nennenswerten Befall führt. Alle anderen vorbeugenden Behandlungen müssen so kurz wie möglich vor Regenbeginn (max. 2 Tage) einer vorhergesagten Infektion ausgebracht werden, damit der Blattzuwachs zwischen Behandlung und Keimung der Sporen möglichst gering bleibt.

Grundlage für die befallsabhängige Schorfbekämpfung ist eine Bonitur kurz vor dem Blattfall, um den Befallsdruck in den einzelnen Anlagen einschätzen zu können. Dazu ist es ausreichend, in jeder Anlage 100 Triebe auf Befall zu kontrollieren, da dies recht gut mit der Anzahl Läsionen pro 100 Trieben übereinstimmt. Dabei gilt ein Trieb als befallen, sobald mindestens ein Schorffleck darauf zu finden ist. Der Zeitbedarf liegt bei maximal etwa 20 Minuten pro Anlage.

Im konventionellen Anbau kann bei einem Befallsdruck bis zu 10% befallenen Trieben zum Blattfall davon ausgegangen werden, dass die einfache, vorbeugende Bekämpfung der schweren Primärinfektionen ausreichend ist. Bei einem Befallsgrad zwischen 10 und 30% ist bereits ein volles Fungizidprogramm mit der Doppelbehandlung schwerer und einfacher Behandlung leichter Infektionen notwendig. Über 30% Befallsdruck reicht auch dieses Programm bei günstigen Infektionsbedingungen nicht mehr aus, so dass hier noch das Sanitärprogramm (Blätter aus der Anlage entfernen) vorgeschaltet werden muß.

Für die Sekundärsaison zwischen dem Auftreten der ersten Schorfflecken und der Ernte bzw. dem Blattfall bleiben nur vorbeugende Behandlungen kurz vor vorhergesagten Infektionen, wenn in den Anlagen zum Ende der Primärsaison ein Befall von über 1% befallener Langtriebe vorhanden ist. Die Anwendung höherer Bekämpfungsschwellen im weiteren Verlauf der Sekundärsaison für ein zeitweises Aussetzen der Behandlungen kann im Bio-Anbau erst empfohlen werden, wenn nützlichlingsschonende Fungizide mit geringer Phytotoxizität und hohem Wirkungsgrad verfügbar sind. Um so wichtiger ist es, das Triebwachstum durch kulturtechnische Maßnahmen so früh wie möglich zu beenden, damit die Grundlage für eine weitere Vermehrung des Pilzes im Bestand möglichst gering wird. Notwendige Behandlungen müssen in der Sekundärsaison generell streng nach Blattzuwachs und maximal einen Tag vor Regenbeginn ausgebracht werden, da eine vorbeugende Behandlung etwa 1.5 neue Blätter schützen kann, der Blattzuwachs in den Sommermonaten zeitweise aber so hoch sein kann, dass die Triebspitzen bereits zwei Tage nach einer Behandlung aus dem fungiziden Belag herausgewachsen und damit wieder anfällig sind.

Der stark schwankende Infektionsdruck in den verschiedenen Anlagen eines jeden Betriebes erfordert in der Konsequenz eine befallsabhängige Bekämpfungsstrategie; ein ausschließliches und auch noch einheitliches Fungizidprogramm über alle Anlagen hinweg wird in Problemanlagen auch weiterhin nicht mehr als einen zufälligen Erfolg bringen.