

# Ökologischer Obstbau: Inokulumreduzierung des Schorfpilzes als Beitrag zur Kupferminimierung bzw. zum Kupferverzicht in der ökologischen Apfelproduktion

## STECKBRIEF

Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Verfahren zur Reduzierung des Apfelschorf-Inokulums im ökologischen Obstbau erprobt. Neben dem Einsatz von Laubsaugern, die in mehreren Regionen im Bundesgebiet (Bodenseeregion, Rheinland u. Norddeutschland) hinsichtlich ihrer schorfreduzierenden Wirkung getestet wurden, kamen auch andere Methoden, wie z. B. Mittel zur Beschleunigung des Laubabbaus zum Einsatz.

**Projektlaufzeit:** 15.10.2010 bis 31.12.2016

## HINTERGRUND

Der Apfelschorferreger, *Venturia inaequalis*, verursacht mit dem Apfelschorf die wichtigste Mykose im Apfelanbau und kann zurzeit nur mit großem Pflanzenschutz Aufwand eingedämmt werden. Auch im ökologischen Obstbau werden im Verlauf der Vegetationsperiode zur Vermeidung von Schorfinfektionen zahlreiche Behandlungen, v. a. mit Schwefel-, Schwefelkalk- und Kupferpräparaten notwendig. Besonders der Einsatz von Kupfer, das zu den Schwermetallen gehört und sich dauerhaft im Boden anlagert, wird heute vermehrt kritisch gesehen. Für die Schwere von Schorfinfektionen und dem damit einhergehenden Schaden an den Früchten sind verschiedene Faktoren verantwortlich. Ein wesentlicher Einfluss ist die Menge des infektiösen Materials in den Obstanlagen. Primärfunktionen des Apfelschorfes kommen im Frühjahr durch aus dem letztjährigen Falllaub bei Regenereignissen ausgeschleuderten Ascosporen zustande.

Grundgedanke des Projektes ist, das Falllaub und damit auch das Ascosporenpotential soweit zu verringern, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und damit auch speziell Kupferpräparaten, reduziert werden kann. Seit einigen Jahren sind Maschinen speziell für das mechanische Laubsaugen in Apfelanlagen verfügbar, bisher hat sich diese Technik aber noch nicht in der obstbaulichen Praxis etablieren können. Parallel zur Reduzierung des Falllaubes mit Laubsaugern ist der Einsatz von Mitteln getestet worden, die die natürliche Zersetzung des Laubes beschleunigen und so für ein verringertes Inokulum im folgenden Frühjahr sorgen.

## ERGEBNISSE

Der Einsatz des Laubsaugers führte an den Standorten DLR Rheinland und KOB Bavendorf im Verlauf des Projektes in der deutlichen Mehrzahl der Jahre zu einer spürbaren Reduzierung des Restlaubes und infolge dessen auch des Schorfbefalls. Aber auch die Grenzen des Verfahrens wurden deutlich, so konnten im geschlossenen Obstanbaugebiet des Alten Landes (Niederelbe-Region) an einer schorfeempfindlichen Sorte ('Delbard Estivale'), keine ausreichende Wirkung des Laubsaugens auf den Schorfbefall festgestellt werden. Mit Verlegung des Versuchsstandortes in einen Betrieb außerhalb des Alten Landes, wo weniger mit starkem Zuflug von Sporen zu rechnen war, verbesserte sich auch unter norddeutschen Verhältnissen die Ergebnislage entsprechend. Betrachtet man standortübergreifend die sechs Versuchsjahre (2011 bis 2016), so sind von den 18 Versuchsjahren (Versuchsjahr = Jahr pro Versuchsstandort) insgesamt 16 auswertbar. Von diesen 16 Jahren zeigten neun Versuchsjahre eine erkennbar reduzierende Wirkung hinsichtlich des Schorfbefalls auf den Langtrieben der Bäume und 13 Versuchsjahre eine solche Wirkung auf den Fruchtschorf.

Im Rheinland sowie in Form eines Tastversuches in der Bodenseeregion wurde parallel zum Einsatz des Laubsaugers auch die Kombination von Stockräumer und Häcksler zur mechanischen Zerkleinerung des Laubes und somit zur Beschleunigung des Laubabbaus erprobt. Dieses Verfahren hatte sich dabei ebenfalls als reduzierend auf den Schorfbefall erwiesen. Bei einem im Rheinland durchgeführten Teilversuch, die eingesetzte Kupfermenge um 20 % zu reduzieren, wurde jedoch ebenfalls deutlich, dass bereits geringe Reduzierungen der Kupfermengen zu einer Steigerung des Schorfbefalls führen.

Auch der schorfreduzierende Einfluss von Vinassepräparaten, die vor dem Laubfall auf die am Baum hängenden Blätter appliziert wurden, konnte im Rahmen des Projektes nachgewiesen werden. Das Verfahren wurde im Rahmen des Projektes zuerst in der Bodenseeregion angewandt und später erfolgreich auf andere Standorte übertragen. Die Vinasse führte dabei sowohl indirekt über die Beschleunigung des Laubabbaus, als auch direkt, über eine Hemmung der Sporenbildung im Falllaub, zu einer Verringerung des Schorfbefalls. Dieses Verfahren ist für die Praxis umso interessanter, als es mit der standardmäßig in ökologisch wirtschaftenden Betrieben vorhandenen Technik (Sprühgerät) durchgeführt werden kann.

Darüber hinaus wurde die direkte laubreduzierende Wirkung der eingesetzten Laubsauger im Rahmen des Projektes ermittelt, sie bewegte sich in einer weiten Spanne von 39 bis 94 % und war stark von den Gegebenheiten in den Obstanlagen abhängig. Besonders tiefe Fahrspuren bzw. feuchte Witterung, die das Laub am Boden hielt, erschwerten das Saugen und reduzierten die Wirkungsgrade dementsprechend.

Der grundsätzliche Einfluss des Inokulums auf den Schorfbefall unter Praxisbedingungen konnte im Rahmen des Projektes ebenfalls nachgewiesen werden. Am Standort DLR wurde in den Jahren 2014 bis 2016 wiederkehrend festgestellt, dass mit zunehmender Entfernung zur nicht mit dem Laubsauger bearbeiteten Parzelle der Fruchtschorfbefall an der Sorte 'Gala' abnahm.

Die Wirkung des Laubsaugereinsatzes war im Rahmen des Versuches regelmäßig in Jahren mit höherem Schorfbefall besser. Im Rahmen einer integrierten, aus mehreren Bausteinen bestehenden ökologischen Schorfstrategie könnten die präventiven Maßnahmen die Funktion haben, in Jahren mit starkem Schorfbefall für die Betriebe gewissermaßen einen begrenzenden Puffer darzustellen.

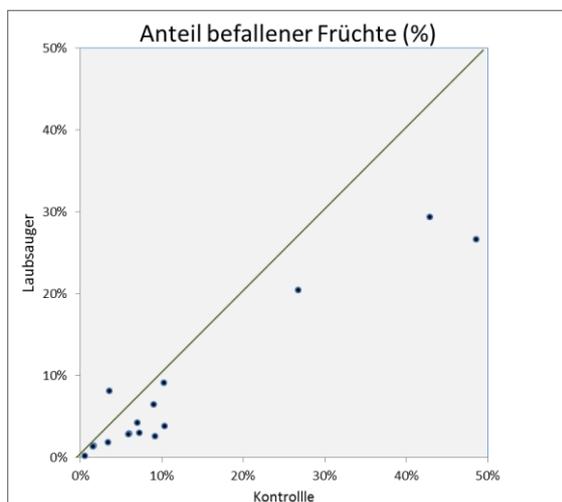


Abbildung 1: Anteile schorfbefallener Früchte in Abhängigkeit vom Laubsaugereinsatz (LS); Werte auf oder nahe der Mittellinie: Anteil befallener Früchte mit LS entspricht Anteil befallener Früchte ohne LS; Werte unterhalb bzw. rechts der Mittellinie: weniger Schorf mit LS als ohne

Um mögliche negative Auswirkungen der Falllaubentfernung auf das Bodenleben zu erfassen, fand an den beteiligten Standorten für die Dauer der Projektlaufzeit ein Monitoring zum Vorkommen des *Gem. Regenwurms* (*Lumbricus terrestris*) statt.

Dabei wurden sowohl in den von der Falllaubentfernung betroffenen Versuchsflächen als auch innerhalb der unbehandelten Kontrollflächen die Vorkommensdichten der Art *L. terrestris* erfasst. Unterschiede in den jeweiligen Regenwurmdichten, bei denen ein Zusammenhang mit der Entfernung des Laubes hätte hergestellt werden können, traten dabei nicht auf.

## FAZIT

- Der Schorfbefall ließ sich in Verbindung mit im ökologischen Obstbau üblichen Pflanzenschutzstrategien durch den Einsatz von mechanischen Laubsaugern an allen beteiligten Versuchsstandorten senken
- In der Bodenseeregion konnten im Verlaufe des Projektes die deutlichsten Korrelationen zwischen mechanischer Laubentfernung und verringertem Schorfbefall festgestellt werden
- Durch den Einsatz von Vinasse auf das am Baum hängende Laub zum Zeitpunkt des einsetzenden Blattfalls ließ sich sowohl der Laubbau beschleunigen als auch der Schorfbefall reduzieren
- Der einmalige Einsatz von Vinasse zur Förderung der Laubzersetzung im Herbst ist für einen Großteil der ökologisch produzierenden Apfelerzeuger eine einfach umzusetzende Präventionsmaßnahme
- Der Einfluss eines größeren Schorfinokulums auf benachbarte Anbauflächen wurde im Verlauf des Projekts nachgewiesen
- Besonders in Jahren mit stärkerem Schorfbefall wurden die schorfreduzierenden Effekte der präventiven Maßnahmen deutlich
- Einflüsse auf das Bodenleben, wie eine Verringerung der Vorkommensdichten des *Gem. Regenwurms*, konnten nicht festgestellt werden

## Empfehlungen für die Praxis

Das Projekt hat gezeigt, dass präventive, inokulumreduzierende Maßnahmen einen Beitrag zur Reduzierung des Apfelschorfes im ökologischen Anbau leisten können. Unter folgenden Voraussetzungen ist ein Einsatz der Methoden sinnvoll möglich:

- Die deutlichsten Wirkungsgrade in Verbindung mit der mechanischen Laubentfernung konnten bisher vor allem in der Bodenseeregion, aber auch im Bereich Rheinland-Pfalz erzielt werden. Für diese Regionen ist das Verfahren des Laubsaugens uneingeschränkt empfehlenswert.
- Für norddeutsche Verhältnisse kann das Laubsaugen empfohlen werden, sofern nicht aus unmittelbar angrenzenden Obstanlagen mit verstärktem Eintrag von Schorfsporen zu rechnen ist.
- Einsatz des Laubsaugers unmittelbar vor Beginn der Ascosporensaison, um erneuten Laubeintrag und negative Auswirkungen auf das Bodenleben zu minimieren
- Einsatz des Laubsaugers bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen (übermäßige Nässe u. tiefe Fahrspuren verschlechtern die Ergebnisse des Laubsaugens)

- Verzicht auf hochsensible Sorten im ökologischen Apfelanbau, stattdessen resistente, bzw. robuste Sorten ausreichend am Sortiment beteiligen
- Der Einsatz des Laubsaugers sollte möglichst großflächig, falls möglich besonders in geschlossenen Obstanbaugebieten auch überbetrieblich erfolgen
- Applikation von Vinasse auf das noch hängende Laub bei einsetzendem Laubfall (250 l Vinasse je ha, 25-prozentige Konzentration in Wasser)

### Projektbeteiligte

Projektleitung: Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON)  
 Projektpartner: Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)  
 Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – (DLR) Rheinlandpalz

### Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt, evtl. benötigtes Bildmaterial wenden Sie sich bitte an:

Bastian Benduhn  
 Tel: 04162/6016-152  
 Mail: bastian.benduhn@esteburg.de