

Projektnummer: 06OE327

„Regulierung der Doldenwelke im ökologischen Holunderanbau“

Ausführliche Projektbeschreibung

I. Ziele

- Gesamtziel des Vorhabens

Ziel des Projektes ist es, Möglichkeiten zur Regulierung der Doldenwelke beim Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) zu erarbeiten. Unter Einbeziehung kulturtechnischer Maßnahmen, wie z.B. der Einfluss der Schnittmaßnahmen auf den Befallsgrad der Doldenwelke, soll ermittelt werden, ab welchem Entwicklungsstadium die Erreger der Doldenwelke auftreten. Aus den gewonnenen Erkenntnissen kann anschließend die Bestimmung der Hauptinfektion erfolgen und somit eine optimale Terminierung für Applikationen erarbeitet werden. Da im ökologischen Holunderanbau noch keine Behandlungsstrategie zur Bekämpfung der Doldenwelke vorhanden ist, wird eine Prüfung verschiedener im ökologischen Obstbau zugelassener Präparate zur Bekämpfung der Doldenwelke erfolgen.

Ziel ist die Entwicklung einer praxisrelevanten Strategie zur Bekämpfung der Doldenwelke durch Kombination verschiedener Verfahren mit anschließender Etablierung in der Praxis.

- Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Bundesprogramm ökologischer Landbau
Bekanntmachung Nr. 04/06/51 vom 17. August 2006: Themenbereich 2.3 Pflanzliche Erzeugung

- Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele des Vorhabens

Um ein praxisrelevantes Verfahren zur Bekämpfung der Doldenwelke zu erarbeiten, ist es notwendig, das zeitliche Auftreten der Pathogene zu erfassen sowie die Erreger zu bestimmen, die für das Auftreten der Doldenwelke verantwortlich sind. Versuche in Österreich und Thüringen belegen, dass je nach Standort eine unterschiedliche Zusammensetzung der symptomauslösenden Erreger vorhanden war (Steffek, Altenburger, 2001; Möhler, 2003).

So wurden in Österreich in den Pilzisolaten hauptsächlich *Fusarium*, *Alternaria* und *Phoma* festgestellt, hingegen wurden an der LVG Erfurt als Hauptverursacher der Doldenwelke *Colletotrichum* und *Ascochyta* ermittelt. Durch eine phytomedizinische Diagnostik auf Krankheitserreger an den Versuchsstandorten zwischen Mai und September wird das Auftreten und die Zusammensetzung der symptomauslösenden Erreger abgeklärt. Parallel erfolgt eine Testung verschiedener im ökologischen Obstbau zugelassener Präparate auf ihre Eignung bei der Bekämpfung der Doldenwelke. Des Weiteren wird der Einfluss der Kulturführung auf den Befallsgrad ermittelt.

II. Stand der Wissenschaft und Technik; bisherige Arbeiten

- Stand der Wissenschaft und Technik

Der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) wurde aufgrund der Nachfrage im Laufe der letzten Jahre verstärkt kultiviert. Mittlerweile wird der Schwarze Holunder deutschlandweit auf über 200 ha ökologisch angebaut. Im Vergleich zur bundesweiten Bio-Anbaufläche für Erdbeeren von 240-280 Hektar (ZMP, 2006) wird deutlich, dass der Holunder zu einer bedeutenden ökologischen Obstkultur geworden ist. In Rheinland-Pfalz und hier besonders im Raum Koblenz liegt der deutsche Anbauschwerpunkt für ökologisch angebauten Holunder. Von den 120 Hektar Holunderanbau in Rheinland-Pfalz, befinden sich ca. 80 ha im Koblenzer Anbaugebiet.

Holunder besitzt unter den Wildfrüchten den höchsten Stellenwert. Aus den Blüten und Blättern des Schwarzen Holunders lassen sich verschiedene Erzeugnisse herstellen und vermarkten. Bis zu 90% der ökologischen Holunderernte werden in die Lebensmittelbranche, unter anderem zu Farbstoff, Säften, Tee und Erfrischungsgetränken verarbeitet. Auch in der pharmazeutischen Industrie ist der ökologisch angebaute Holunder ein sehr begehrter Rohstoff. Hieraus werden z.B Produkte hergestellt die als Vitaminspender und zur Linderung von Erkältungskrankheiten dienen.

Der Holunder ist eine Kultur, die feuchte, gut durchlüftete und nährstoffreiche Böden bevorzugt, geringe Klimaansprüche besitzt und sowohl gegen Winterfröste als auch gegenüber Früh- und Spätfrösten unempfindlich ist. Holunder gilt als nur wenig anfällig für Schädlinge oder Krankheitserreger, allerdings kann es bei nassen und lang anhaltenden schlechten Witterungsverhältnissen zur Holunderdoldenwelke kommen. Besonders bei langer Blattnässe und in zunehmend dichten Beständen erhöht sich die Gefahr der Doldenwelke (Stiellähme). Bei der Holunderdoldenwelke vertrocknen die Haupt- und Seitenachsen der Dolde kurz vor der Ernte. Die Beeren werden unreif, trocknen ein und somit ist die gesamte Dolde nicht mehr marktfähig. Parallel dazu können sehr typische Blattflecken auftreten. Die Blattflecken beginnen an den Blatträndern und können oft das halbe Fiederblatt umfassen. Die Flecken sind zuerst rötlich bis gelb. Der ältere Teil der Blattflecken wird braun bis schwarz und trocknet dann ein. Die Grenzen der Flecken sind verwaschen und nicht klar erkennbar. Da durch die Doldenwelke die Holunderernte sehr stark dezimiert werden kann, sind die betroffenen Betriebe teilweise existentiell bedroht und der Nachschub an ökologischem Holunder für die pharmazeutische Industrie und Lebensmittelindustrie kann durch die relativ geringe Anbaumenge stark beeinträchtigt werden.

Die Holunderdoldenwelke wurde lange für eine physiologisch bedingte und durch Umweltfaktoren ausgelöste Krankheit gehalten. Neuere Untersuchungen konnten diese Theorie jedoch widerlegen (Steffek, Altenburger, 2002). So wurden im befallenen Gewebe verschiedene pilzliche Erreger isoliert, darunter vor allem Pilze der Gattungen *Alternaria*, *Fusarium* und *Phoma*.

Im konventionellen Holunderanbau besteht die Möglichkeit die Doldenwelke mittels systemisch wirksamer Fungizide, zu bekämpfen. Dagegen gibt es im ökologischen Holunderanbau keine praxisreife, wirksame Schutzstrategie gegen einen Befall mit der Doldenwelke.

- Bisherige Arbeiten des Anbieters

Am DLR Rheinpfalz, KoGa Ahrweiler werden seit 2003 zehn Holundersorten im Rahmen eines Bundessortenversuchs auf ihre Anbaueignung überprüft. Weiterhin wurde der Bundessortenversuch auf vier weiteren Standorten in Erfurt, Kassel, Veitshöchheim und in Marquardt aufgepflanzt. Neben der Standardsorte 'Haschberg' werden weitere Sorten aus Österreich sowie Dänemark und Deutschland geprüft. Hierbei wird auch die sortenspezifische Anfälligkeit gegenüber der Doldenwelke ermittelt. Zur Bekämpfung der Doldenwelke wurden Tastversuche mit zulässigen Pflanzenschutzmitteln 2002 am Kompetenzzentrum Gartenbau Ahrweiler mit Schwefelkalk, Netzschwefel und Librel Kupfer durchgeführt (Zimmer, 2006). Kupfer führt, mit im Apfelanbau üblichen Konzentrationen angewendet, jedoch zu phytotoxischen Schäden.

In einer im Jahr 2003 von Jürgen Zimmer betreuten Meisterarbeit, wurde der Einfluss von Schnittmaßnahmen auf den Befall mit Doldenwelke untersucht. Der Schnitt wurde zu unterschiedlichen Zeitpunkten und mit unterschiedlichen Schnittstärken durchgeführt. Aufgrund der sehr trockenen Witterung traten jedoch kaum Infektionen auf. Deutlich wurde allerdings, dass durch einen Schnitt auf 8-10 Triebe pro Baum statt den üblichen 10 bis 12 Trieben eine gute Durchlüftung gewährleistet wurde und somit bei feuchter Witterung ein schnelleres Abtrocknen der Blätter möglich ist (Hommer, 2003).

Am Kompetenzzentrum Gartenbau im DLR Rheinpfalz ist Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau **Jürgen Zimmer** seit 1996 als Spezialberater für den ökologischen Obstbau und den Wildfruchtanbau verantwortlich und verfügt daher über einschlägige Erfahrung und Fachkenntnisse. Durch die Kombination von Beratung und Versuchswesen ist es möglich, entstehende Produktionsprobleme zu erkennen und direkt im Versuchswesen zu bearbeiten, so dass eine besondere Nähe zur Praxis gewährleistet ist.

Am Obstbau Versuchs- und Beratungszentrum (OVB) in Jork wird das Projekt in einer **Kooperation des Kompetenzzentrums Ökolandbau Niedersachsen (KÖN) - Dipl. Ing. Peter Maxin** - mit dem Öko Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V. (ÖON) bearbeitet. Am OVB werden von den Kooperationspartnern seit Jahren erfolgreich Projekte zur Förderung des ökologischen Obstbaus im Versuchs- und Beratungswesen durchgeführt.

Dr. Hermann-Josef Krauthausen ist Leiter der Gruppe Phytomedizin Gartenbau, Abteilung Phytomedizin am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz Neustadt/Weinstraße. Seit vielen Jahren ist er Leiter des phytomedizinischen Diagnoselabors des DLR Rheinpfalz bzw. des ehemaligen LPP (Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz) in Mainz.

- Zitierte und weiterführende Literatur

- Haug, P., Kunz, S. (2005): Erfahrungen aus zwei Jahren Feuerbrandbekämpfung mit dem Hefepräparat "Blossom-Protect". *Ökoobstbau* (3):13-16.
- Kunz, S. (2004): Development of "Blossom-Protect" - a yeast preparation for the reduction of blossom infections by fire blight. Paper read at 11th International Conference on cultivation technique and phytopathological problems in organic fruit-growing and viticulture, at Weinsberg.
- Kunz, S., von Eitzen-Ritter, M., Schmitt, A., Haug, P. (2004): Feuerbrandbekämpfung im ökologischen Obstbau. *Ökoobstbau* (4):2-7.
- Möhler, M. (2000): 'Haschberg' die beste Sorte für die Farbstoffproduktion – neue Erkenntnisse aus der LVG Erfurt. *Obstbau* 25, 401-404
- Möhler, M. (2003): Ergebnisse von Holunderversuchen an der LVG Erfurt - Vergleich von 14 verschiedenen Holundersorten-. 11. Bundes-Wildfruchttagung, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Ahrweiler/Mayen. 19-31
- Rank, H. (2005): Praxisversuch zur Regulierung des Befalls mit *Monilia-Spitzendürre* (*Monilia laxa*) in Sauerkirsche. *Ökoobstbau* (1):28-29.
- Steffek, R., Altenburger, J. (2001): Eintragseinbußen durch Doldenwelke – Neue Untersuchungen zur Ursache der Doldenwelke am Holunder, *Besseres Obst*, 46, 2001, Nr. 2, S. 4-9.
- Steffek, R., Altenburger, J. (2002): Neue Untersuchungen zur Doldenwelke beim Holunder, *Besseres Obst*, 47, 2002, Nr. 8, S. 4-7
- Zimmer, J. (2004): Pflanzenbauliche und wirtschaftliche Aspekte des ökologischen Holunderanbaus, Dokumentation des ÖON-Seminars „Bio-Obst ist mehr als Äpfel“ vom 2. Juni 2004
- Zimmer, J. (2002): Unveröffentlichte Versuchsergebnisse.
- ZMP, Illert, S. (2006): Mündliche Mitteilung.

III. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplanes

- Vorhabensbezogene Ressourcenplanung

Mit Hilfe der in der Nähe der Versuchsanlagen vorhandenen Wetterstationen wird der Klimaverlauf über die Vegetation dokumentiert. Nach Abgleichung mit den ermittelten Laborwerten, ist ein Rückschluss auf die für die Doldenwelke erforderlichen Infektionsbedingungen möglich.

Am Ende der Projektlaufzeit soll eine wirkungsvolle Pflanzenschutzstrategie an die Praxis weitergegeben und veröffentlicht werden.

Freilandversuch:

Vorversuch: Standort Ahrweiler

Abklärung der Phytotoxizität, insbesondere von Kupferpräparaten bei Holunder. Hierzu werden an Einzelbäumen im Freiland Applikationen, mit den für den Freilandversuch in Frage kommenden Präparaten stattfinden. Des Weiteren werden unterschiedliche Kupferformulierungen und Aufwandmengen auf ihre Eignung zur Bekämpfung der Doldenwelke überprüft.

Applikations-Freilandversuch

An den beiden Standorten Ahrweiler (Alflen und Kettig) und Jork (Engelschoff) erfolgt die Bearbeitung der folgenden Freilandversuche:

Die Behandlungen beginnen ab Blühbeginn. Ab Blühbeginn bis Blühende werden wöchentliche Applikationen stattfinden. Danach erfolgen die Behandlungen, den Witterungsverhältnissen angepasst, ca. alle 14 Tage bis zur Ernte.

Applikations-Freilandversuch

Variante	
1	Kontrolle
2	Cuprozin SC
3	Kupfersulfat
4	Schwefelkalk
5	Netzschwefel
6	Armicarb
7	Steinhauers Mehltauschreck
8	Boni-Protect forte

Je nach den Ergebnissen des Vorversuchs zur Abklärung der Phytotoxizität können sich die geplanten Varianten ändern.

Die geplanten Versuchspräparate werden in den Versuchsanlagen unter praxisüblichen Bedingungen appliziert.

Der Einsatz von Hefepräparaten wird gegen die Blütenpathogene getestet. Hefen der Art *Aureobasidium pullulans* konnten als Epiphyten auf vielen Pflanzenarten nachgewiesen werden. Besiedelt werden auch Wunden und Blüten. Dabei werden Pathogene aus diesen Habitaten verdrängt. Zur Überprüfung der Wirksamkeit gegenüber der Doldenwelke sollen Präparate eingesetzt werden, die *A. pullulans* enthalten.

Blossom-Protect wurde zum Einsatz gegen Blüteninfektionen durch den Feuerbrand-erreger entwickelt (Kunz 2004). Unter anderem wurde es in einem vom BÖL geförderten Projekt, das von Dr. Kunz an der Uni-Konstanz durchgeführt wird, im Freiland mit Erfolg getestet (Haug, Kunz 2005; Kunz et al. 2004). Blossom-Protect führte auch bei Applikationen an Sauerkirschen während der Blüte zu einer Befallsreduktion durch Monilia (Rank 2005).

Weitere Versuche mit Blütenapplikationen mit einer neuen Formulierung (Boni-Protect forte) führten an Erdbeeren zur Befallsminderung durch Botrytis, an Zwetsche und Sauerkirsche zur Befallsminderung durch Monilia.

Bei Sauerkirsche war vor allem die Strategie einer Behandlung mit Kupfer in der Vorblüte und Boni-Protect forte in der Blüte erfolgreich.

Im dreijährigen Projektzeitraum werden in Abhängigkeit von den Versuchsergebnissen verschiedene Mittelkombinationen, Anwendungshäufigkeit und Anwendungskonzentrationen variiert.

Freilandversuch-Einfluss der Kulturführung

An beiden Versuchsstandorten werden verschiedene Schnittmethoden und Schnittzeitpunkte (Rückschnitt auf 8 Triebe und 12 Triebe, Schnittzeitpunkte November und März) auf ihre Auswirkungen auf Befallshäufigkeit und Befallsstärke der Doldenwelke überprüft.

Freilandversuch-Einfluss der Kulturführung

Variante		Zeitpunkt
1	Kontrolle (Praxis)	---
2	Schnitt auf 8 Starke Triebe	November
3	Schnitt auf 12 Starke Triebe	März
4	Schnitt auf 8 Starke Triebe	November
5	Schnitt auf 12 Starke Triebe	März

Phytophysischen Diagnose

Parallel zu den Versuchen werden in den Versuchsanlagen während der Versuchszeit monatlich Proben entnommen und zur Diagnostik ins Labor gesendet.

- Meilensteinplanung

1. Meilenstein (Ende 2007)

Erste Ergebnisse zur Doldenwelke sind verfügbar. Es wird festgelegt wann die Hauptinfektionen erfolgen und welche Pathogene für das Auftreten der Doldenwelke an den Versuchstandorten verantwortlich sind. Die gewonnenen Erkenntnisse der Applikationsversuche fließen in die Beratungsempfehlungen und Versuchsplanung für 2008 ein.

2. Meilenstein (Ende 2008)

Auf der Basis des bis jetzt erarbeiteten Datenmaterials werden erste Strategiemodelle für die Bekämpfung der Doldenwelke in Praxisanlagen konzipiert, die im Jahr 2009 untersucht werden können.

3. Meilenstein (Ende 2009)

Empfehlungen zur Bekämpfung der Doldenwelke, basierend auf den Versuchsergebnissen der Applikations- und Kulturführungsversuchen sowie der Ergebnisse zur Diagnostik der Pathogene im Labor.
Fertigstellung des Abschlußberichtes.

IV. Erfolgsaussichten

- Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der ökologischen Produktion von Holunder durch die Bereitstellung einer wirksamen Strategie zur Regulierung der Doldenwelke ist zu erwarten.

- Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten

Die Ergebnisse werden im Rahmen des Projektes in enger Verzahnung mit Praxis und Beratung erarbeitet und finden dementsprechend auch Anwendung in der Praxis. Im Rahmen der geplanten engen Zusammenarbeit mit dem Projekt FKZ 03OE178 „Arbeitsnetz zur Weiterentwicklung der Anbaukonzepte des Ökologischen Obstbaus“ ist eine Umsetzung und Weiterverbreitung der Ergebnisse gegeben.

- Anschlussfähigkeit

Mit der Einführung der entwickelten Empfehlungen kann in der Praxis eine weitere Optimierung und Anpassung an die örtlichen Begebenheiten erfolgen. Die Umsetzung dieser Schritte liegt in den Händen der Fachberatung, die gegebenenfalls von der angewandten Forschung weiter unterstützt werden kann.

V. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten

Damit die beschriebenen Ziele in der zur Verfügung stehenden Zeit erreicht werden können, werden die Freilandversuche in mehreren Regionen durchgeführt. So werden rasch aussagekräftige Ergebnisse erzielt und die Risiken nicht verwertbarer Ergebnisse auf Grund von Witterungseinflüssen oder unvorhersehbaren Befallssituationen können minimiert werden. Hierbei kann weitgehend auf Fachpersonal zurückgegriffen werden.

Das **Kompetenzzentrum Gartenbau Ahrweiler (KoGa)** übernimmt die Koordination der Versuche, organisiert regelmäßige Treffen und übernimmt die Ausarbeitung einer allgemeingültigen Methodik für beide Standorte, um die Versuchsergebnisse auswerten zu können

Die Freilandversuche am Standort Ahrweiler werden von Jürgen Zimmer durchgeführt und ausgewertet. Hierfür stehen drei Praxisbetriebe (Raum Koblenz, Eifel, Hunsrück) zu Verfügung, in denen die Doldenwelke regelmäßig bei feuchter Witterung während der Sommermonate auftritt.

Das **Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen (KÖN)** übernimmt in Zusammenarbeit mit dem Öko-Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V. (ÖON) die Durchführung der Freilandversuche am Standort Jork (Engelschoff) in Norddeutschland.

Das Labor der **Phytomedizin-Gartenbau am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz in Neustadt/Weinstraße** unter Leitung von Dr. Hermann-Josef Krauthausen übernimmt die Untersuchung auf vorkommende Pathogene. Während der drei Versuchsjahre werden an allen vier Versuchsanlagen monatlich Proben entnommen und zur Diagnostik ins Labor gesendet.

VI. Notwendigkeit der Zuwendung

Die Versuche können in diesem Umfang im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten des DLR Rheinpfalz und der Kooperationspartner nicht durchgeführt werden, da in den sehr beschränkten Haushalten aller Projektpartner sämtliche Mittel bereits gebunden sind. Für die Praxisbetriebe, die von der Versuchsanstellung profitieren, ist dies ebenfalls nicht leistbar. Die entstehenden Personalkosten, Kosten für die Regulierung der Doldenwelke im ökologischen Holunderanbau und die weiteren Projektnebenkosten bedürfen daher einer Zuwendung.

2. Planungshilfen

Zeit- und Arbeitsplan

Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
2007												
Treffen der Kooperationspartner												
Durchführung Vorversuch (Phytotoxizität)												
Probenahme und Laboruntersuchung auf Pathogene												
Durchführung Versuche Freiland												
Auswertung der Versuche												
Treffen der Kooperationspartner												
Erstellung Zwischenbericht												
2008												
Durchführung Vorversuch (Phytotoxizität)												
Probenahme und Laboruntersuchung auf Pathogene												
Durchführung Versuche Freiland												
Auswertung der Versuche												
Treffen der Kooperationspartner												
Erstellung Zwischenbericht												
2009												
Durchführung Vorversuch (Phytotoxizität)												
Probenahme und Laboruntersuchung auf Pathogene												
Durchführung Versuche Freiland												
Auswertung der Versuche												
Treffen der Kooperationspartner												
Erstellung Abschlußbericht												
Erstellung von Publikationen												