

Regenschutzfolien in der biologischen und integrierten Tafelkirschenproduktion

Teil I: Einfluss auf Krankheiten, Schädlinge, Mikroklima und Ertrag

Abdeckvorrichtungen gegen Regen erleichtern die zuverlässige Erzeugung von Tafelkirschen auch in regnerischen Sommern wie 1997 und 1999. Für einen regelmässigen und hohen Ernteertrag und einen grossen Anteil an gesunden, marktfähigen Früchten mit entsprechend hoher Pflückleistung kann auf gezielte Pflanzenschutzmassnahmen nach den Richtlinien der Integrierten Produktion kaum verzichtet werden. Die geprüfte Regenschutzfolie führte im oberen Kronenbereich an warmen Tagen zu erhöhten Temperaturen, doch wurden keine negativen Auswirkungen festgestellt.

JACOB RÜEGG, HEINRICH HÖHN, THOMAS SCHWIZER,
EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

Der heutige Markt für Tafelkirschen verlangt grosse, makellose Früchte zu konkurrenzfähigen Preisen. Kirschen aus dem biologischen Landbau sind auch gefragt, doch stösst deren Erzeugung unter den Witterungsverhältnissen der deutschen Schweiz erfahrungsgemäss auf nicht unerhebliche Probleme. In einem dreijährigen Versuch (1997-1999) am Steinobstzentrum Breitenhof bei Wintersingen in der Nordwestschweiz wurde geprüft, welchen Einfluss eine Regenabdeckung auf Krankheiten, Schädlinge, das Mikroklima und den Ertrag an Tafel- und Brennkirschen ausübt. Die Erstellungskosten der Regenabdeckung, die Pflückleistungen und weitere wirtschaftliche Grössen wurden ebenfalls erhoben, wovon im Teil II dieser Arbeit berichtet wird.

Versuchsanlage

Alle Bäume (3-Ast-Hecken) in der 38 Aren grossen Versuchspartelle mit den Sorten Kordia und Schau-

enburger wurde jährlich geschnitten. Insbesondere wurde darauf geachtet, dass dürre Zweige und Monilia-Fruchtmumien komplett entfernt wurden. Die Parzelle wurde in zwei gleich grosse Blöcke unterteilt, in denen der Pflanzenschutz gemäss IP-Richtlinien der SAIO beziehungsweise gemäss den Richtlinien des Biologischen Landbaus (Bio-Suisse) durchgeführt wurde. Schädlinge wie Blattläuse, Frostspanner, Kirschenfliege wurden regelmässig überwacht und allfällige Bekämpfungen nach dem Schadschwellenprinzip mit bewilligten Massnahmen durchgeführt.

Gegen Krankheiten, insbesondere Monilia und Bitterfäule, konnten in der Bio-Parzelle keine Fungizide eingesetzt werden, da keine wirksamen Produkte zur Verfügung stehen. Im IP-Block wurden je nach Witterung pro Saison vier bis fünf Fungizidbehandlungen durchgeführt, wovon zwei zur Blütezeit, eine bis zwei während der Bildung der jungen Früchte (Schorniggestadium) und eine Abschlussbehandlung beim Farbumschlag drei Wochen vor Erntebeginn. Rovral (Wirkstoff: Iprodion) in Tankmischung mit Delan WG (Dithianon) wurde zweimal, und ein SSH in Tankmischung mit Delan WG zwei- bis dreimal eingesetzt. Als SSH Fungizid gelangte Atemi WP (Cyproconazol) oder Score Top (Difenoconazol-Penconazol) zur Anwendung. Alle Behandlungen wurden mit einem Fischer Axialgebläse durchgeführt, wobei die vierfach konzentrierte Brühe dem jeweils ermittelten Baumvolumen angepasst wurde (Rüegg et al. 1999).

In den Blöcken Bio und IP wurden jeweils etwa drei Wochen vor Erntebeginn zwei durchgehende Baumreihen mit zwei Bahnen einer Regenfolie so abgedeckt, dass am vier Meter hohen First ein schmaler Lüftungsschlitz entstand. Aufgewärmte Luft konnte dadurch zumindest teilweise entweichen, während Regen kaum eindringen konnte. Seitlich wurden die Folienbahnen bis auf eine Höhe von zwei Metern hinunter gezogen. Eine gute seitliche Lüftung in der unteren Kronenhälfte war dadurch gewährleistet (Abb. 1). In den Jahren 1997 und 1999 wurde mit einem OPUS II Datenlogger und den entsprechenden Mess-

Abb. 1: Teilweise Überdeckung einer Versuchsanlage mit Halbstammkirschbäumen der Sorten Kordia und Schauener, Breitenhof, Nordwestschweiz, Juli 1999.



fühlern (Firma LUFFT Deutschland) die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit auf drei Meter Höhe über Boden im oberen Drittel des Kronenbereiches von gedeckten und ungedeckten Bäumen gemessen. Zugleich erfasste je ein Doppelfühler an zwei Messpunkten die Intensität und Dauer der Blattnässe an der Peripherie und im Innern der Baumkrone von je einem gedeckten und ungedeckten Baum in einer Höhe von 2,5 m über dem Boden.

Einfluss auf Krankheiten und Ertrag

In allen drei Versuchsjahren trat die Blüten- und Zweigmonilia eher geringfügig auf. Hingegen führte die Monilia-Fruchtfäule (*Monilinia laxa*) in den regnerischen Sommern der Jahre 1997 und 1999 auf ungedeckten Bäumen zu einem gravierenden Krankheitsbefall (Abb. 2). Für die Monate Mai, Juni und Juli wurden 1997 147,1 / 191,3 / 128,5 mm Niederschläge registriert. In den Jahren 1998 und 1999 betrugen die entsprechenden Werte 24,9 / 81,1 / 65,5 und 192,3 / 127,4 / 209,6 mm.

Durch eine Regenabdeckung wurden sowohl die Moniliafruchtfäule wie auch der Anteil aufgeplatzter Früchte stark vermindert (Abb. 4 und 5). Im Bio-Block trat die Moniliafruchtfäule 1997 und 1999 bereits auf den jungen, grünen Früchten auf, während dies im IP-Block durch die Fungizidbehandlungen vollständig verhindert wurde. Durch die Kombination von Regenabdeckung und Fungizideinsatz konnte im IP-Block zuverlässig in allen Jahren sowohl bei der grossfrüchtigen Sorte Kordia wie bei der kleinerfrüchtigen Sorte Schauenburger ein sehr hoher Anteil an gesunden Früchten erzielt werden. Mit der Regenabdeckung allein war dies im Bio-Block nicht möglich. Die Sorte Schauenburger war der Sorte Kordia



Abb. 2: Durch wiederholte Regenfälle aufgeplatzte und von Monilia zerstörte Früchte der Tafelkirschensorte Kordia. Vom Moniliapilz durchwachsene Früchte kleben teilweise an den Zweigen an und der Pilz dringt in den Holzkörper des Baumes ein.

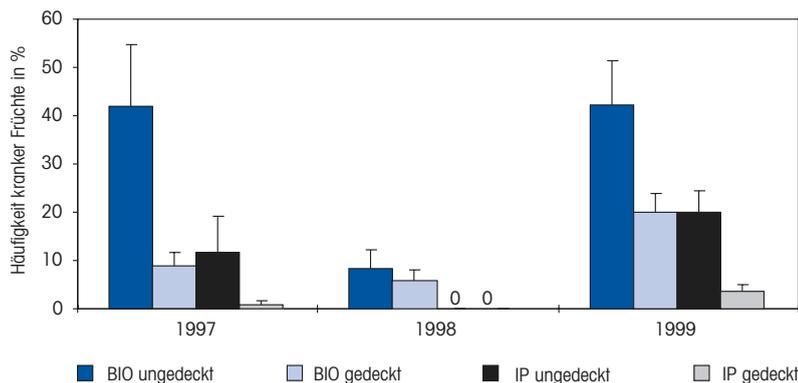


Abb. 4: Einfluss der Regenabdeckung und der Pflanzenschutzmassnahmen auf den Befall durch Fruchtmoullia bei der Süsskirschensorte Kordia im Breitenhof, Nordwestschweiz in den Jahren 1997 bis 1999. Bio/IP: Pflanzenschutzmassnahmen nach den Richtlinien der biologischen beziehungsweise der Integrierten Produktion. Gedeckt: Dieser Teil der Anlage wurde jeweils nach der Abschlussbehandlung während der Fruchtausreife mit einer Schutzfolie gegen Regen abgedeckt. Die T-Balken über den Säulen geben die Standardabweichung der Mittelwerte an.

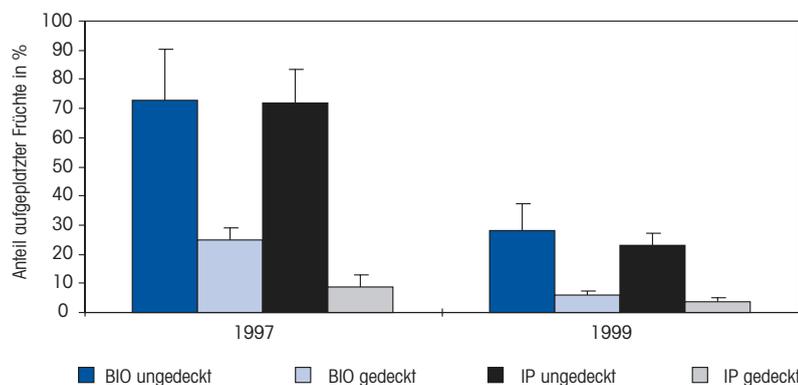


Abb. 5: Einfluss der Regenabdeckung auf den Anteil der aufgeplatzten Früchte bei der Süsskirschensorte Kordia im Breitenhof, Nordwestschweiz in den Jahren 1997 und 1999. Bio/IP: Pflanzenschutzmassnahmen nach den Richtlinien der biologischen beziehungsweise der Integrierten Produktion. Gedeckt: Dieser Teil der Anlage wurde jeweils nach der Abschlussbehandlung während der Fruchtausreife mit einer Schutzfolie gegen Regen abgedeckt. Die T-Balken über den Säulen geben die Standardabweichung der Mittelwerte an.

Tab. 1: Mittlerer Ertrag 1997 und 1999 an Kirschen (Tafel- und Brennkirschen) und prozentueller Anteil an Tafelkirschen bei den Sorten Kordia und Schauenburger mit und ohne Regenabdeckung in den Versuchsböcken «Biologisch» und «Integriert». Mittelwerte (± Standardabweichung) von jeweils fünf bis sieben Bäumen, Steinobstzentrum Breitenhof Nordwestschweiz.

	Kordia		Schauenburger	
	Total kg pro Baum	davon Tafelkirschen in %	Total kg pro Baum	davon Tafelkirschen in %
Bio ungedeckt	8,0 (± 6,3)	0	5,3 (± 2,1)	0
Bio gedeckt	20,5 (± 13,5)	77	5,8 (± 2,3)	59
IP ungedeckt	41,8 (± 22,6)	55	12,6 (± 6,9)	62
IP gedeckt	42,6 (± 19,5)	92	7,3 (± 2,5)	82

ertragsmässig deutlich unterlegen und der Anteil an Tafelkirschen konnte durch die Regenabdeckung nicht so deutlich angehoben werden wie bei der Sorte Kordia. Eine Regenabdeckung bei der Sorte Schauenburger erscheint daher fraglich. Eine genauere ökonomische Analyse wird in Teil II dieser Arbeit vorgenommen. Kordia erzielte im IP-Block mindestens doppelt so hohe Erträge wie im Bio-Block (Tab. 1).

Die Bitterfäule und der Kirschenschorf traten nie in signifikanter Weise auf. Die Sprühfleckenkrankheit und vor allem die Schrotschusskrankheit führten 1999 zu einzelnen unteren Partien an Bäumen im Bio-Block mit erheblichen Schäden am Blattwerk und einem insgesamt jedoch geringen Fruchtbefall. Im IP-Block wiesen die Blätter einen unbedeutenden und die Früchte keinen Befall durch Schrotschuss auf.

Schädlinge

Blattläuse: Blattläuse traten in allen drei Jahren auf. Obwohl die Symptome der Blattläuse insbesondere 1998 sehr markant waren und der Bekämpfungserfolg in der Bio-Parzelle völlig ungenügend war, scheint bei diesen relativ alten und grossen Bäumen der Einfluss auf die Ertragsbildung unbedeutend zu sein. Trotz einem Befall von über 40% an den Langtrieben im Juni im Bio-Block entstand kein nennenswerter Schaden (Fruchtverschmutzung, Fruchtgrösse etc.). 1999 wurde die Schadensschwelle nur knapp überschritten, so dass in der Bio-Parzelle auf eine Bekämpfung verzichtet wurde, aber auch keine relevanten Schäden auftraten. Im IP-Block wurden die Blattläuse in allen drei Jahren bekämpft, die Populationen waren dementsprechend tief und unbedeutend.

Frostspanner: Nachdem 1997 starker Befall und im Bio-Block, trotz einer Behandlung mit *Bacillus thuringiensis* (allerdings bei nicht optimalen Witterungsbedingungen), auch Schäden festgestellt wurden, verfolgten wir den Frostspannerbefall 1998 und 1999 genauer. Bereits bei der Überwachung mit Leimringen im Winter 97/98 zeigte sich, dass die Frostspanner-Population in der Bio-Parzelle deutlich über und in der IP-Parzelle knapp bei der Schadensschwelle lag. Da sich diese Beobachtungen bei der Vorblüt Kontrolle bestätigten, wurden in beiden Blöcken Bekämpfungen durchgeführt. Obwohl in der Bio-Parzelle die *Bacillus thuringiensis*-Behandlung bei gutem Wetter erfolgte, wurden noch etwa 10% der Früchte angefressen, während in der IP-Parzelle lediglich knapp 1% der Früchte beschädigt wurden. 1999 lag die Population dann allerdings in beiden Blöcken unter der Schadensschwelle, so dass keine Bekämpfung notwendig war und nur etwa 1% der Früchte Frassschäden aufwiesen.

Kirschenfliege: Die Kirschenfliegen-Populationen wurden in allen drei Jahren in beiden Blöcken mit Gelbfallen (Rebell amarillo) überwacht. 1997 wurde in beiden Blöcken eine relativ hohe Population von durchschnittlich acht Fliegen pro Falle beobachtet. Dementsprechend wurde in der Bio-Parzelle (unbehandelt) bei der Ernte ein Befall von über 5% festgestellt (d. h. die Früchte sind für den Frischkonsum deklariert). 1998 und 1999 war der Flug deutlich schwächer und lag nur knapp über der Schadensschwelle (0,5 Fliegen pro Falle), was in der Bio-Parzelle zu einem Befall von 0,3 beziehungsweise 0,5 % führte. In der IP-Parzelle wurde in allen drei Jahren eine Bekämpfung durchgeführt; bei der Erntekontrolle wurde kein Befall festgestellt

Mikroklima

In Vorversuchen zeigte sich, dass sich in der unteren Kronenhälfte die Lufttemperatur bei gedeckten wie ungedeckten Bäumen nicht signifikant unterschied. In der oberen Kronenhälfte hingegen ergaben Messungen 1997 und 1999, dass an warmen Tagen zwischen 10 und 16 Uhr die Lufttemperatur unter der Regenabdeckung um maximal 4 bis 5 Grad höher lag als bei ungedeckten Bäumen. An Tagen mit weniger Sonneneinstrahlung waren die Unterschiede kleiner und von 19 Uhr abends bis 9 Uhr morgens waren die Temperaturen praktisch dieselben (Abb. 6). Bei den gedeckten Bäumen stellten wir weder am Blattwerk noch an den Früchten Anzeichen von Hitzestress fest. Die relative Luftfeuchtigkeit im oberen Kronenteil der gedeckten wie ungedeckten Bäume unterschied sich kaum. Während regnerischer Perioden, beispielsweise vom 10. bis 14. Juli 1999, erreichte sie jedoch über viele Stunden hohe Werte von 90 bis 99%. Die Regenabdeckung vermochte zwar die Aufprallenergie des Regens zu brechen, doch wurden Blätter und Früchte auch unter der Regenabdeckung mehr oder minder stark und lang feucht, je nachdem wie lange eine Regenperiode mit hoher Luftfeuchtigkeit andauerte. Tabelle 2 zeigt, dass die Blätter im Innern der Baumkrone bei gedeckten Bäumen deutlich länger feucht blieben als jene in der Peripherie der Baumkrone. Bei ungedeckten Bäumen war dieser Unterschied nicht vorhanden. Die Blätter und Früchte ungedeckter Bäume waren aber insgesamt über die ganze Baumkrone betrachtet fast doppelt so lange und intensiver feucht als bei Bäumen mit Regenabdeckung.

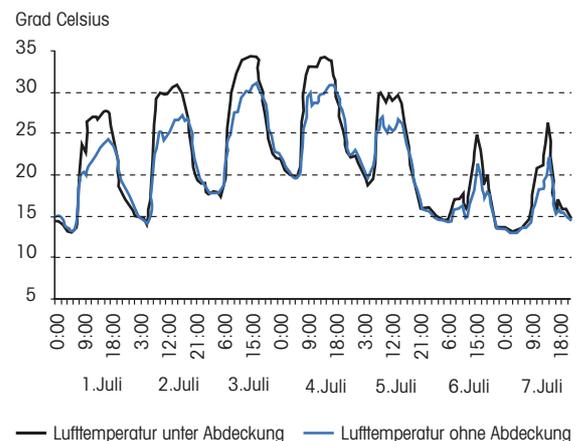


Abb. 6: Verlauf der Lufttemperatur im obersten Drittel der Krone von Süsskirschenbäumen mit und ohne Regenabdeckung an sonnigen (1. bis 5.7.) und regnerischen (6. bis 7.7.) Sommertagen 1999 am Steinobstzentrum Breitenhof in der Nordwestschweiz.

Schlussfolgerungen

- Unter Witterungsverhältnissen der deutschen Schweiz mit oft wiederholten Niederschlägen im Mai, Juni und Juli erlaubt eine zweckmässige Regenabdeckung die Ertrags- und Qualitätseinbussen vor allem bei grossfrüchtigen Tafelkirschenorten beträchtlich zu senken.
- Zur Erzielung eines hohen Anteils an gesunden Früchten und einer entsprechend hohen Pflück-

Tab. 2: Blattnässe bei Süsskirschen Kordia mit und ohne Regenabdeckung während drei ausgewählten Perioden im Sommer 1999 am Breitenhof, Nordwestschweiz. Die Zahlenwerte geben die Dauer in Stunden an, während welcher die Blätter feucht bis nass waren.

Periode	Tage	davon mit Regen	Total Stunden in der Periode	Mit Regenabdeckung Peripherie der Baumkrone	Inneres der Baumkrone	Ohne Regenabdeckung Peripherie der Baumkrone	Inneres der Baumkrone
1.-7.7.	7	3	168	7	28	49	46
8.-14.7.	7	6	168	73	109	110	108
22.6.-28.7.	37	16	888	81	198	251	251

leistung ist die Regenabdeckung mit gezielten Pflanzenschutzmassnahmen gemäss den Richtlinien der Integrierten Produktion zu kombinieren. Ohne eine gezielte Bekämpfung der Monilia-Fruchtfäule auf jungen wie ausreifenden Früchten lässt sich in regnerischen Jahren trotz Regenabdeckung kein befriedigendes Ernteergebnis erzielen. Für die biologische Produktion wäre über mehrere Jahre abzuklären, welche Auswirkungen eine durchgehende Abdeckung vom Austrieb bis zur Ernte auf die Licht- und Wasserverhältnisse, den Bienenflug, allfällige Schädlingspopulationen, den Befall durch Pilzkrankheiten und die Fruchtqualität hätten.

- Für den Biologischen Landbau bleibt die zuverlässige Kirschenerzeugung in der deutschen Schweiz auch mit Regenabdeckungen sehr schwierig. Eher kleinfrüchtige Sorten mit etwas geringerer Anfälligkeit gegenüber Monilia und Bitterfäule sind zu bevorzugen. Das meist geringere Ertragspotenzial dieser Sorten dürfte aber der Finanzierung einer zweckmässigen Regenabdeckung enge Grenzen auferlegen.
- Blätter und Früchte von Kirschbäumen unter einer Regenabdeckung werden deutlich weniger intensiv und weniger lang feucht bis nass als bei ungedeckten Bäumen, sie bleiben jedoch nicht durchwegs völlig trocken. Auf einen gezielten Fungizideinsatz gegen Pilzkrankheiten kann daher nicht völlig verzichtet werden.
- Der Schädlingsbefall ist von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich und der Einfluss auf den Ertrag (Quantität und Qualität) meistens deutlich geringer als jener durch Krankheitsbefall. Die Befallsgefahr und der Einsatz allfälliger Gegenmassnahmen können nur mit regelmässigen Überwachungen abgeschätzt werden. Während der drei Versuchsjahre konnte kein wesentlicher Einfluss der Regenschutzfolie auf die Schädlingspopulationen beobachtet werden.
- In der IP stehen gute Pflanzenschutzmittel zur Verfügung, um die Schädlingspopulationen sofern notwendig gezielt, rasch und effizient unter der Schadenschwelle zu halten.
- In der Bio-Produktion ist die Schädlingsregulierung schwieriger: gegen die Kirschenfliege fehlt nach wie vor ein geeignetes Bekämpfungsmittel. Frostspanner können mit *Bacillus thuringiensis* gut bekämpft werden, sofern die Behandlung bei guten Witterungsbedingungen durchgeführt wird und die Populationen nicht allzu hoch sind. Bei Blattlausbefall muss auf Grund der Produkteigenschaften bereits bei tiefen Populationen eingegrif-

fen werden; allerdings kann eine relativ hohe Population toleriert werden, ohne dass nennenswerte Schäden entstehen

Dank

Unser Dank gilt unseren Kolleginnen und Kollegen an der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil, namentlich Nikoletta Gautschi, Eduard Holliger, Peter Oetiker und Jean Malevez. Ebenso möchten wir auch Lucius Tamm vom FiBL in Frick danken, der uns bei der Anlage des Versuches beraten hat.

Literatur

Anonym : Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbstobstbau. Jährliche Flugschrift der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, 8820 Wädenswil, 2000.

Rüegg J., Siegfried W., Holliger E., Viret O. und Raisigl U.: Pflanzenschutz im Obstbau - Anpassung der Menge des Pflanzenschutzmittels an das Baumvolumen der Kern- und Steinobstbäume. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 135, 237-240, 1999.

RÉSUMÉ

Feuilles de protection contre la pluie dans la production biologique et intégrée de cerises de table

1^{re} partie: Influence sur les maladies, les ravageurs, le microclimat et la récolte

Dans une cerisaie de sujets adultes du Centre de fruits à noyaux Breitenhof (Suisse du Nord-Ouest), les mesures phytosanitaires ont été conduites en conformité avec les directives de la production biologique (Bio) et de la production intégrée (IP) de 1997 à 1999. Dans ces parcelles cultivées selon les procédés Bio et IP, une partie des arbres a été recouverte d'une feuille de protection contre la pluie durant les trois dernières semaines de la maturation des fruits. La moniliose des arbres fruitiers et des précipitations abondantes avaient causé l'essentiel des pertes, tandis que le rôle des insectes ravageurs avait seulement été significatif pendant une année sur trois. La feuille de protection provoqua une hausse des températures à l'extrémité supérieure de la couronne les jours de chaleur, mais qui resta sans conséquences négatives. Même sous la feuille de protection contre la pluie, les feuilles et les fruits devenaient humides ou même mouillés, mais le restaient moins longtemps que sur les arbres non couverts. Les récoltes les plus fiables et les plus volumineuses de cerises de table (Kordia) furent obtenues en combinant le procédé IP avec les feuilles de protection contre la pluie. Pour que l'effort financier d'une protection contre la pluie en vaille la peine, il faudra bien que la récolte obtenue avec le procédé IP et les feuilles de protection contre la pluie satisfasse du point de vue et de la quantité, et de la qualité.