

Die Förderung des Fruchtansatzes bei der Birne

Wenn trotz reicher Blüte der Fruchtansatz nur unterdurchschnittlich bis mittelmäßig ist, kann das verschiedene Ursachen haben. Nicht immer liegen optimale Befruchtungsverhältnisse vor. Wichtig ist eine ausreichende Zahl an Befruchterbäumen. Ebenso spielt das Vorhandensein bzw. die Nährstoffverfügbarkeit einiger Elemente eine wichtige Rolle. Vor allem sind aber die Witterungsbedingungen zur Blüte entscheidend. Zum einen können durch einen Kälteeinbruch bzw. Nachtfröste die Blüten erfrieren. Zum anderen hängt der Bienenflug stark davon ab.

Versuche zur Verbesserung des Fruchtansatzes

Von 2009 bis 2013 wurden an der LVWO Weinsberg im Rahmen des BÖLN-Projektes „Ertragssicherung und Behangsoptimierung im Ökologischen Kernobstbau“ (Projekt-Nr. 2806OE197) verschiedene Versuche zur Förderung des Fruchtansatzes bei der Birne durchgeführt. Schwerpunkt des Projektes war allerdings die Behangsregulierung im ökologischen Apfelanbau, worüber schon in Ausgabe 1/2013 der Zeitschrift Öko-Obstbau berichtet wurde.

Vorangegangen war ein intensiver fachlicher Austausch im Juli 2009 mit Birnenspezialisten in Belgien (Ann Gomand von der Versuchsanstalt pcfruit in Sint Truiden) und den Niederlanden (Versuchsanstalt PPO in Randwijk), der weitere Erkenntnisse im Birnenanbau brachte, darunter auch zur Nährstoffsituation der Bäume. Ein wichtiges Ergebnis war die hohe Bedeutung einer ausreichenden Kaliumversorgung für eine gute Blütenknospenqualität.

Die hier vorgestellten Birnenversuche beschreiben einen Düngeversuch zur Verbesserung der Blütenknospenqualität, sowie einen Versuch zur Verbesserung der Befruchtung mit Befruchterzweigen. Gestartet wurde 2009 mit einem Tastversuch, woraufhin im Jahr 2010, aufgrund der positiven Ergebnisse, ein randomisierter Versuch angelegt wurde.

Bei der Anlage handelt es sich um Conference-Bäume im Vollertrag auf einem Betrieb im mittleren Neckarraum. Die Bäume stehen mit einem Reihenabstand

von 3,3 m und einem Abstand in der Reihe von 0,8 m (ca. 3700 Bäume/ha) in einem sehr dichten Dreiastrsystem, wodurch es zu einer größeren Konkurrenz um Nährstoffe und Licht kommt. Stellenweisen sind zu wenig Befruchterbäume (Köstliche von Carneux) vorhanden.

Jeweils im Sommer wurden Blatt- und Bodenproben auf die Nährstoffgehalte analysiert. Während des Versuchszeitraumes von 5 Jahren war es aufgrund der Witterungsbedingungen, wie etwa durch Spätfröste, nicht immer möglich, den Einfluss der Behandlungen zu ermitteln, was sich vor allem bei dem Versuch mit den Befruchterzweigen zeigte.

Versuch 1: Einfluss einer Kalium-/Bordüngung auf die Blütenqualität & den Fruchtansatz

Versuche aus Belgien zeigten einen positiven Einfluss von Kalium auf den Fruchtansatz, gemessen an der Anzahl Früchte/100 Blütenbüschel. Ebenso ist Bor wichtig für das Pollenschlauchwachstum während der Befruchtungsphase. Aus diesem Grund wurden 3 Varianten mit 4 Wiederholungen à 4 Bäumen je Wiederholung geprüft: eine unbehandelte Kontrolle, eine zusätzliche Kaliumdüngung und eine zusätzliche Bordüngung. Im Frühjahr und Sommer wurden in der Kaliumdüngungsvariante jeweils 80 kg K_2O /ha als Kaliumsulfat granuliert per Hand über den Boden gestreut. In der Bordüngungsvariante wurde zum Zeitpunkt der Birnenblüte dreimal (Ballonstadium, Vollblüte, abgehende

Blüte) Solubor, insgesamt 2,5 kg/ha Bor, mit der Rückenspritze (500 l Wasser) auf die Bäume ausgebracht.

Ergebnis des Versuches war, dass durch die zweimalige Gabe von 80 kg K_2O /ha über den Boden bzw. mit 2,5 kg Bor/ha, verteilt auf drei Spritzungen während der Blüte, der Fruchtansatz von Conference, d.h. die Anzahl Früchte/100 Blütenbüschel, jedes Jahr und der Gesamtertrag in den Jahren 2010 und 2013 verbessert wurden (Tab. 1). Die Kaliumdüngung in diesem Versuch brachte vor allem mehr Früchte in der Sortierung 55–60 mm. Die Bordüngung führte zwar zu einer höheren Anzahl an Früchten in den Sortierungen 50–55 mm und 55–60 mm, aber auch zu einer niedrigeren Zahl an Früchten größer als 60 mm (Grafik 1). So wurde zwar der Fruchtansatz verbessert, aber die Früchte waren kleiner. Im Jahr 2011 wurde mit durchschnittlich 14,65 kg/Baum über alle Varianten der höchste Ertrag erzielt, während 2012 bedingt durch Blütenfröste nur 5,65 kg/Baum geerntet wurden.

Versuch 2: Förderung der Befruchtung mit Blütenzweigen

Zur Verbesserung der Befruchtung wurden zur Vollblüte von Conference jeweils drei Eimer mit Blütenzweigen der Befruchtersorte Vereinsdechant im vorderen Teil von zwei Reihen aufgestellt, wohingegen die Kontrollbäume sich im hinteren Teil der beiden Reihen befanden. Geprüft wurden 2 Varianten (Kontrollbäume und Bäume mit Befruchterzweigen) mit 4 Wiederholungen à 5 Bäumen je Wiederholung. Sowohl in den Versuchsreihen als auch jeweils eine Reihe daneben standen keine Befruchterbäume.

Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass in dieser Conference-Anlage das Hineinstellen von Befruchterzweigen in mit Wasser gefüllten Eimern nur 2009 und 2011 einen positiven Effekt auf den Fruchtbehang hatte, gemessen in der Anzahl Früchte/

100 Blütenbüschel. Aus nicht erklärbaren Gründen schnitt die Variante mit Befruchterzweigen im Jahr 2013 schlechter als die Kontrolle ab. Ein guter Blütenansatz und günstige Witterungsbedingungen während der Blüte führten in den Jahren 2010 und 2011 zu einem guten Fruchtansatz und Ertrag (zwischen 11,36 und 13,33 kg/Baum). In den folgenden zwei Jahren führten Frost während der Blüte (2012) bzw. ungünstige Witterungsbedingungen (2013) zu einem deutlich niedrigerem Fruchtansatz. Die Erträge lagen bei durchschnittlich 4,21 kg/Baum (2012) bzw. 8,96 kg (2013). In allen Versuchsjahren (mit Ausnahme von 2013) hatte die Variante mit Befruchterzweigen einen geringfügig höheren Ertrag gegenüber der Kontrolle, was auf eine etwas höhere Anzahl an Früchten in den Größenklassen <60mm zurückzuführen war, während etwas weniger große Birnen im Vergleich zur Kontrolle vorhanden waren. Wenig oder keine Kerne in den Birnen weisen auf eine schlechte Befruchtung bzw. Jungfernfruchtigkeit hin. Nur im Jahr 2010 hatte die Variante mit Befruchterzweigen deutlich mehr Kerne als die Kontrolle. Ab der Sortierung 55–60mm wurden hier mehr als 2 Kerne/Birne gezählt, was auf eine verbesserte Befruchtung deutet. In den Jahren 2011 und 2012 wurde das Kernhaus durch Spätfroste so weit geschädigt, dass nur sehr wenige Kerne ausgebildet wurden. Im Jahr 2013 wurde auch erstmals eine Schnittvariante hinzugenommen, wobei der Sommerschnitt im September 2012 erfolgte. Im Vergleich zur Kontrolle (150 Blütenbüschel/Baum, 8,81 kg/Baum) zeigte die Schnittvariante einen deutlich

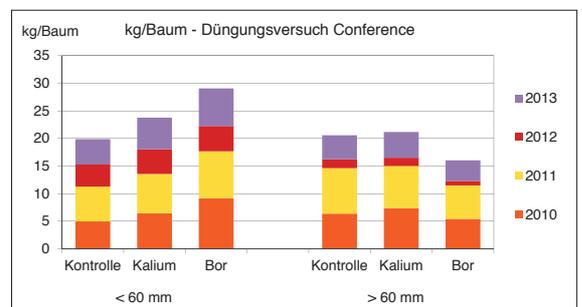
höheren Ertrag (168 Blütenbüschel/Baum, 10,88 kg/Baum), bedingt v.a. durch einen höheren Blütenbesatz. Der Mehrertrag ging hier mit einer höheren Anzahl an größeren Birnen (>55mm) einher. An den Schnittstellen selbst wurde im Sommer 2013 eher ein verstärktes Triebwachstum beobachtet. In wie weit und warum ein Sommerschnitt in dieser Conference-Anlage tatsächlich den Ertrag fördert, wäre in weiteren Versuchen zu prüfen. Generell war es so, dass in der Anlage oft im oberen, besser belichteten Teil der Bäume viele Früchte hingen, was jedoch nicht jedes Jahr zutraf, wohingegen im unteren Teil der Bäume, wo sich Kaltluft und Frost stärker auswirken, allgemein weniger Früchte zu finden waren. Geplante Versuche mit speziellen Befruchterbäumen im Container konnten aufgrund des Mangels an eben solchen Bäumen innerhalb dieses Projektes nicht durchgeführt werden, was aber eine interessante Versuchsfrage für die Zukunft wäre.

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich für die sehr gute Zusammenarbeit vor allem bei Barbara Pfeiffer, sowie Herrn Dr. Rueß und dem Heuchlinger Team bedanken. Ein großes Dankeschön geht auch an den Betriebsleiter, der uns die Versuche in der Conference-Anlage ermöglichte und die Befruchterzweige in die Eimer stellte.

Der ausführliche Abschlussbericht für das Projekt kann unter Organic eprints eingesehen werden: PFEIFFER, B., SINATSCH, S., ZIMMER, J., SCHULT, T., TOUPS, T., BROCKAMP, L., BENDUHN, B. (2014): Ertragssicherung und Behangsoptimierung im ökologischen Kernobstbau. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. 2806OE197. Laufzeit: 16.04.2009 bis 31.12.2013. Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft. 375 Seiten.

		Kontrolle	K-Düngung	B-Düngung
2010	Blütenbüschel/Baum	111	111	126
	Früchte/100 Blütenbüschel	88	101	100
	Ertrag (kg/Baum)	11,33	13,78	14,6
2011	Blütenbüschel/Baum	139	124	100
	Früchte/100 Blütenbüschel	77	90	128
	Ertrag (kg/Baum)	14,55	14,79	14,6
2012 Blütenfrost	Blütenbüschel/Baum	89	75	83
	Früchte/100 Blütenbüschel	48	68	55
	Ertrag (kg/Baum)	5,6	5,98	5,38
2013	Blütenbüschel/Baum	165	164	175
	Früchte/100 Blütenbüschel	49	59	59
	Ertrag (kg/Baum)	8,96	10,4	10,56
kg/Baum	<50 mm	3,12	3,52	4,98
	50-55 mm	5,76	6,79	9,38
	55-60 mm	10,99	13,46	14,74
	60-65 mm	12,25	12,93	11,68
	65-70 mm	6,53	6,16	3,61
	70-75 mm	1,61	1,83	0,62
	75-80 mm	0,19	0,26	0,12
2010-2013	Summe kg/Baum <55 mm	8,88	10,31	14,36
	Summe kg/Baum >55 mm	31,57	34,64	30,77
	Summe Erlös in 4 Jahren	210.256 €	230.702 €	204.928 €
	Erlös pro Jahr	52.564 €	57.676 €	51.232 €

Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Düngerversuch bei 'Conference' der Jahre 2010-2013, berechnet mit 3700 Bäumen / ha und 1,80€ / kg Großhandelspreis für Öko-Birnen



Grafik 1: Größenanteile (<60mm, >60mm) in kg/Baum, 'Conference', Weinsberg 2010-2013

Ohne Bestäuber geht es nicht

Die westliche Honigbiene (*Apis mellifera*) ist, auch für die Obstgehölze, der wichtigste Bestäuber. Auch Hummeln und andere Wildbienenarten (Mauer-, Sand-, Pelzbienen) zeigen eine hohe Sammelaktivität. Beim Sammeln ihrer Nahrung (Pollen, Nektar, Honigtau) transportieren sie den Pollen von einer Blüte zur nächsten und sorgen so für die Bestäubung. Daneben wären noch Käfer, Wespen, Ameisen, Fliegen und Schmetterlinge zu nennen, die aber, mit Ausnahme der Käfer, einen deutlich geringeren Bestäubungswert haben.

Eine gute Maßnahme, den Fruchtansatz bei der Birne zu verbessern, ist, genügend Honigbienenvölker aufzustellen. Eine weitere Möglichkeit sind Hummelkästen mit *Bombus terrestris*. Hummeln gelten als sehr fleißig, ein

Hummelvolk hat aber eine viel geringere Bestäuberleistung, aufgrund der deutlich kleineren Individuenzahl und lässt sich mit der Masse an Flugbienen eines trachtreifen Bienenvolkes kaum vergleichen. Auch Nistmöglichkeiten für Wildbienen (Solitärbienen) sollte man aufstellen, wobei es hier sinnvoller ist, diese in kleineren Einheiten, statt einer großen, in den Anlagen zu verteilen. Ihre Population muss jedoch erst über mehrere Jahre, mit zeitgleichem Futterangebot (zum Bestäuben von Birnen) aufgebaut werden.

Der Vorteil von Hummeln ist, dass sie auch bei schlechtem Wetter und niedrigeren Temperaturen ab ca. 7 °C fliegen, wobei sie aber, wie auch die Wildbienen, Blüten unterschiedlicher Pflanzen anfliegen. Honigbienen fliegen erst ab ca. 12 °C und bleiben bei wechselhafter Witterung im Umkreis des Bienenstandes. Dafür sind sie blütenstet und pollentreu und bleiben oft während mehrerer Tage bis hin zur ganzen Flugphase bei einer Pflanzenart.

Wichtige Aspekte bei der Befruchtung der Birne durch die Honigbiene

Die Befruchtung von Birnen ist schwieriger als die beim Apfel, was verschiedene Gründe hat. Neben der Witterung spielt die Attraktivität des Futterangebotes eine Rolle, wobei Konkurrenzblüten (wie z.B. Löwenzahn) bevorzugt werden. Die Birnenblüten produzieren zwar ausreichend Pollen, aber, im Vergleich z.B. zum Apfel relativ wenig Nektar, so dass die Blüten für Insekten weniger attraktiv sind. Auch die Zuckerkonzentration des Nektars ist deutlich geringer. Die Bestäubung der Blüten ist im Umkreis von 100m vom Bienenstand der Honigbiene sehr gut, nimmt aber mit zunehmender Entfernung ab, wenngleich die Reichweite der Nahrungsquelle mehrere Kilometer (zwischen 3 und 14) betragen kann. Deshalb müssen bei größeren Flächen die Bienenvölker verteilt aufgestellt werden. Auch ist der Flugradius bei kühler Witterung eingeschränkt und die Flugzeit pro Tag manchmal nur ein bis

zwei Stunden. Umso wichtiger ist bei Birnen auf eine ausreichende Anzahl an Honigbienenvölkern (bei Birnen zwischen 2,5 und 5 Bienenstöcke/ha), am besten direkt bei der Birnenanlage, und auf den richtigen Zeitpunkt des Aufstellens der Kästen zu achten. Gut ist, wenn sich zu Blütenbeginn die Völker schon ein paar Tage vorher eingeflogen haben. Durch die Fütterung mit Zuckerwasser oder Honig wird der Anteil der Pollensammlerinnen, welche die effektiveren Bestäuberinnen sind, an den Flugbienen erhöht, was bei der Birne empfohlen wird. Optimal wäre, wenn zu Beginn der Blüte mit ein wenig Honigwasser (Obsthonig) gereizt wird. Das regt die Sammeltätigkeit an, die Bienen verstehen das Geschenk des Imkers als „Nektarfluß“ und suchen nach den gleichschmeckenden Blüten.

Dennoch ist auch ein ausreichendes Angebot von gut verteilten Bienenvölkern in der Birnenanlage noch kein Garant für eine optimale Befruchtung. Auch bei der Pflanze müssen optimale Verhältnisse herrschen. Zum Beispiel muss das Kleinklima mit einer bestimmten Luftfeuchte stimmen. Ist der Boden zu trocken, kann der Baum nur minimal Nektar anbieten. Ungünstig wäre zudem noch ein trockener Nordwind bei einer relativ niedrigen Temperatur. Dem Wiesenschaumkraut reicht dagegen schon der Morgentau.

Ein herzliches Dankeschön an Heiner Meier, Obstbauer im Nebenerwerb aber an erster Stelle Imker, für die Durchsicht und Anmerkungen zum Bienenanteil.

Quellen: PICKARDT, A., FLURI, P. (2000): Die Bestäubung der Blütenpflanzen durch Bienen. Biologie, Ökologie, Ökonomie. Schweizerisches Zentrum für Bienenforschung. | MANDL, S., SUKOPP, H. (2011): Bestäubungshandbuch für Gärtner, Landwirte und Imker. Sammlung eigener Untersuchungen und Zusammenfassung der Fachliteratur. Arbeitsgemeinschaft Bienenforschung. Universität für Bodenkultur in Wien.



SANDRA SINATSCH
BÖO BADEN
sinatsch@oekoobstbau.de



Trotz eines sehr guten Blütenbesatzes war der Fruchtansatz 2013 nur mittelmäßig aufgrund der ungünstigen Witterung



Birnen der Variante mit Befruchterzweigen, die 2010 deutlich mehr Kerne als die Kontroll-Variante hatten



Conference Blüte



Eimer mit Befruchterzweigen von Vereinsdechant