

Fruchtausdünnung im Zwetschgenanbau

Die neuen, fruchtbaren Sorten haben zu einer Ausdehnung der Zwetschgenproduktion geführt.

Für eine gute Fruchtqualität ist bei diesen Sorten eine Behangsregulierung erforderlich. Agroscope führt seit mehreren Jahren Versuche zur mechanischen und chemischen Fruchtausdünnung durch. Nachfolgend ist der aktuelle Stand anhand einiger Versuchsergebnisse zusammengefasst.

ALBERT WIDMER UND THOMAS SCHWIZER,
AGROSCOPE, WÄDENSWIL
PATRICK STADLER,
VERSUCHSBETRIEB GÜTTINGEN, FACHSTELLE OBSTBAU TG
albert.widmer@agroscope.admin.ch

Die Fläche der Zwetschgenkulturen in der Schweiz lag 2012 bei 332 ha (BLW 2012). Hauptsorte ist weiterhin die altbewährte, qualitativ gute Fellenberg mit über 20%, gefolgt von Cacaks Schöne mit gut 10% und weiteren Sorten wie Tegera, Hanita, Cacaks Fruchtbare, Elena und anderen. Bei den neueren, ertragreichen Sorten ist in der Regel eine Fruchtausdünnung notwendig, um die Qualitätsanforderungen an eine Tafelfrucht zu erfüllen (Abb. 1). Für eher kleinfruchtige Sorten liegt die obere Grenze des Fruchtansatzes bei 30 bis 40 Früchten pro Meter Fruchtholz. Für grossfruchtige Sorten sind 20 bis 30 Früchte pro Meter oder noch weniger (z.B. Tophit plus 15 bis 20 Früchte/m) ausreichend. Neben diesen Richtwerten ist auch die Verteilung am Ast und im Baum zu beachten. So ist bei nur stellenweisem sehr dichtem Fruchtansatz («Truppeln») eine Ausdünnung erforderlich, auch wenn die Fruchtzahl pro Meter unter den erwähnten Richtwerten liegt. Ein geringerer Fruchtansatz nach der Handausdünnung wirkt sich positiv auf den Zuckergehalt und die Fruchtgrösse aus. Für die Tafel-

Abb. 1: Bei den neueren, ertragreichen Sorten ist in der Regel eine Fruchtausdünnung notwendig, um die Qualitätsanforderungen an eine Tafelfrucht zu erfüllen.



zwetschgenproduktion liegt die Ertragsobergrenze bei rund 30 Tonnen pro ha (30 kg pro Baum bei 1000 Bäumen pro ha).

Der Arbeitsaufwand für die Fruchtausdünnung von Hand liegt bei bis zu 200 Stunden pro ha oder noch mehr. Deshalb werden seit über zehn Jahren in zahlreichen Versuchen praxistaugliche Methoden zur Leistungssteigerung geprüft.

Mechanische Ausdünnung mit dem Electro'flor

Seit 2010 wird im Versuchsbetrieb Güttingen das in Südfrankreich für die Steinobstausdünnung entwickelte Gerät Electro'flor (Abb. 2) versuchsweise eingesetzt. Auf einer längenverstellbaren Stange ist eine rotierende Spindel montiert, deren Drehzahl regulierbar ist. Die Fäden dieser Spindel entfernen überzählige Blüten. Das Gerät kann gezielt an Stellen mit starkem Blütenansatz eingesetzt werden. 2010 betrug der Zeitaufwand bei den Sorten Cacaks Schöne und Elena zwei Minuten pro Baum (Spindeln und Drapeau, 8. Standjahr), dies entspricht rund 35 AKh pro Hektare. Das Electro'flor wurde eher vorsichtig eingesetzt, was den Aufwand für die anschliessende Handausdünnung, die allerdings kurz vor Ende des Fruchtfalls erfolgte, auf neun Minuten pro Baum erhöhte. Im Vergleich zur reinen Handausdünnung mit 15 Minuten pro Baum



Abb. 2: Das handgeführte, batteriebetriebene Gerät Electro'flor wird zur Blütenausdünnung eingesetzt. Die Fäden der rotierenden Spindel reduzieren den Fruchtansatz.

(ca. 250 AKh/ha) konnte der Zeitaufwand also um rund einen Viertel reduziert werden. 2011 war der Fruchtansatz nach dem Electro'flor-Einsatz mit zwei Minuten pro Baum noch zu hoch und unregelmässig; leere Stellen wechselten ab mit sehr dicht besetzten Astpartien, die von Hand ausgedünnt wurden. Zudem waren 2011 sehr viele Doppelfrüchte vorhanden, die manuell entfernt wurden. All dies führte zu hohem Arbeitsaufwand, so dass das Electro'flor-Gerät keine Zeiteinsparung brachte.

2012 wurde mit dem Electro'flor (ohne zusätzliche Handausdünnung) und einem Zeitaufwand von knapp drei Minuten pro Baum im Mittel der beiden Baumformen eine gute Wirkung erreicht, was sich positiv auf Fruchtgrösse und Zuckergehalt auswirkte (Tab. 1).

Im folgenden Jahr wiesen alle Bäume (also auch die Kontrolle) einen sehr guten Blütenansatz auf und konnten für einen weiteren Versuch verwendet werden (Tab. 2). Die Spindelbäume wurden erneut mit dem Electro'flor (ohne zusätzliche Handausdünnung), das Drapeau-System mit dem Fadengerät Tree Darwin (siehe folgendes Kapitel) ausgedünnt. In diesem Jahr war die Wirkung mit dem Electro'flor (4.4 Minuten/Baum) zu stark mit einem Ertrag von lediglich 20 kg pro Baum, was aber die äussere und innere Fruchtqualität deutlich verbesserte. Mit dem Fadengerät wurde ein optimaler Fruchtansatz von gut 30 kg pro Baum erreicht. Mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6 km/h liegt der Arbeitsaufwand bei rund einer Stunde pro ha.

Mit dem Electro'flor wurde insgesamt eine gute Ausdünnwirkung erreicht, die Fruchtqualität wurde gefördert und der Arbeitsaufwand im Vergleich zur Handausdünnung reduziert. Die Behandlungen wurden jedes Jahr von einer anderen Person durchgeführt. Mit mehr Erfahrung dürfte eine bessere Beurteilung der Blütenreduktion und eine möglichst gleichmässige Reduktion des Blütenansatzes mit dem Electro'flor möglich sein, so dass weitgehend auf die aufwendige Handausdünnung verzichtet werden kann. Das Gerät eignet sich für kleinere Steinobstbetriebe und für grössere Kronen und Hohlkronen (z.B. auch Aprikosen, Pfirsiche), die mit der traktorbetriebenen Maschine Tree-Darwin nicht ausgedünnt werden können. Die für das Formieren in der Aufbauphase verwendeten und nicht mehr benötigten Schnüre sollten möglichst entfernt werden. Der Preis dieses Geräts (inkl. Batterien) beträgt rund Fr. 2000.–.

Tab. 1: Versuch mit dem handgeführten Gerät Electro'flor im Versuchsbetrieb Göttingen 2012. Sorte: Cacaks Schöne (10. Standjahr, Unterlage: GF 655/2, Pflanzdistanz: 3.7 × 2.5 m).

Verfahren	Arbeitsaufwand Minuten/Baum	Ertrag kg/Baum	Anzahl Früchte/ Baum	Fruchtgrösse mm	Zuckergehalt °Brix"
Spindel					
Kontrolle		54.7	1596	37.8	11.0
Handausdünnung	13.0	32.7	684	42.8	12.6
Electro'flor	3.3	42.8	981	41.5	12.8
Electro'flor + Handausd.	10.0	23.7	494	42.8	12.9
Drapeau					
Kontrolle		43.0	1139	39.4	11.3
Handausdünnung	11.7	33.0	776	41.1	12.3
Electro'flor	2.2	29.2	593	42.8	12.6
Electro'flor + Handausd.	8.0	27.4	591	43.0	13.2

Mechanische Ausdünnung mit dem Fadengerät Tree Darwin

Das Fadengerät Tree-Darwin wurde vor rund 20 Jahren für die Blütenausdünnung beim Apfel entwickelt. Seither wurde die Maschine verbessert und 2009 mit neuen Spritzgussfäden ausgerüstet (Abb. 3). Diese neuen Kunststofffäden ermöglichen eine schonendere Ausdünnung und haben zudem eine längere Lebensdauer. Die bisherigen Erfahrungen und Empfehlungen zum Einsatz des Fadengeräts sind in einem Agroscope-Merkblatt zusammengefasst (Widmer et al. 2012). Die ersten Versuche zur Zwetschgenausdünnung wurden bereits 2002 mit gutem Erfolg in einer Junganlage im Steinobstzentrum Breitenhof durchgeführt (Stadler et al. 2004).

Abb. 3: Das Fadengerät Tree Darwin kann auch zur Ausdünnung im Zwetschgenanbau eingesetzt werden. Voraussetzung sind aber schmale Baumformen.



Tab. 2: Versuch mit den beiden Geräten Electro'flor und Tree Darwin im Versuchsbetrieb Göttingen 2013. Sorte: Cacaks Schöne (11. Standjahr, Unterlage: GF 655/2, Pflanzdistanz: 3.7 × 2.5 m).

Verfahren	Arbeitsaufwand	Anzahl Bäume	Ertrag kg/Baum	Anzahl Früchte/ Baum	Fruchtgrösse mm	Zuckergehalt °Brix
Spindel						
Kontrolle		6	57.2	1944	36.2	11.0
Electro'flor	4.4 Minuten/Baum	17	20.2	461	40.9	13.8
Drapeau						
Kontrolle		7	44.3	1481	36.3	10.5
Tree Darwin	ca. 1 Stunde/ha	16	34.9	955	38.6	11.5

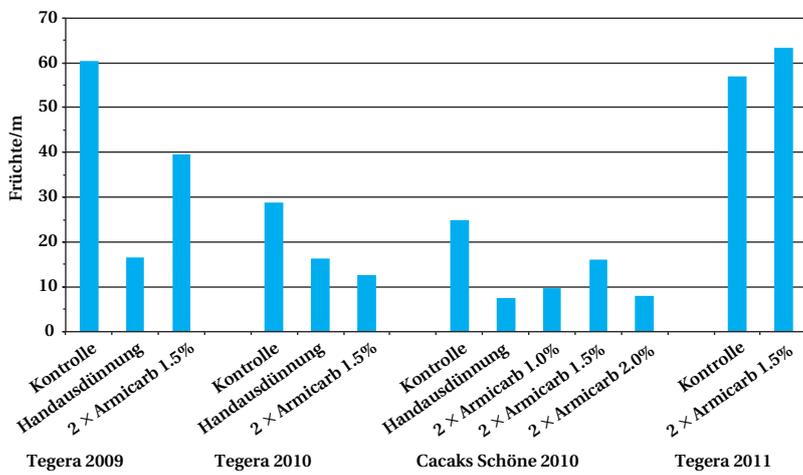


Abb. 4: Fruchtansatz pro Meter Fruchtholz (acht Bäume pro Verfahren, je ein Ast) in den Ausdünnversuchen mit Armicarb im Steinobstzentrum Breitenhof 2009–2011. Cacaks Schöne (1. Standjahr 1999) und Tegera (1. Standjahr 2004) auf der Unterlage Jaspy-Fereley, Pflanzdistanz 4.3 × 2.5 m.

Das modifizierte Gerät mit den neuen Fäden wurde 2010 in einer Praxisanlage mit den Sorten Cacaks Schöne, Hermann und Zimmers getestet. Bei allen drei Sorten konnte der Fruchtansatz deutlich reduziert werden. Auch im Versuch 2013 im Versuchsbetrieb Güttingen ergab die Darwin-Maschine wie oben erwähnt eine gute Ausdünnwirkung. Durch das Wegschlagen von Knospen, vor allem bei eher zu hohen Drehzahlen, war die Belaubung nach der Blüte reduziert, was sich negativ auf die Fruchtentwicklung nach der Blüte auswirken könnte. Nach wenigen Wochen war dieser Einfluss auf das Blattwerk nicht mehr erkennbar. Die Abstimmung der Spindelrehzahl auf die Fahrgeschwindigkeit ist zu beachten, um Laub- und Holzschäden zu minimieren.

Dieses Gerät ermöglicht hohe Flächenleistungen. Voraussetzung für den Einsatz des Fadengeräts Tree-Darwin sind schlanke Baumformen (z.B. Drapeau-System) mit maximal 1.20 m Kronendurchmesser, damit die Fäden bis ins Kroneninnere reichen. Breit ausladende Kronen mit starken Fruchtästen, was in Zwetschgenanlagen mehrheitlich der Fall ist, sind für diese Maschine nicht geeignet.

Chemische Ausdünnung

Die für die Behangregulierung im Apfelanbau bewilligten Wachstumsregulatoren α -Naphthylacetamid (NAAm), α -Naphthylelessigsäure (NAA), Ethephon und Benzyladenin (BA) sowie verschiedene weitere Wirkstoffe wurden in den letzten Jahren auch für die Frucht-ausdünnung bei Zwetschgen geprüft. Diese zeigten aber mehrheitlich eine ungenügende Wirkung oder andere Nachteile (Brägger et al. 2002, Stadler et al. 2004). Bei Ethephon, das in Deutschland zugelassen ist, muss neben dem Risiko der Überdünnung bei einigen Sorten insbesondere mit der Bildung von Harztropfen und -ein-

schlüssen im Fruchtfleisch gerechnet werden, was bei Tafelfrüchten nicht toleriert werden kann.

Verschiedene Blattdünger können eine fruchtausdünnende Nebenwirkung haben. Dies trifft insbesondere für Ammoniumthiosulfat (ATS) zu. ATS wirkt einerseits über die Verätzung der Blütenorgane und andererseits über die Hemmung der Fotosynthese, was zu stärkerem Fruchtfall führen kann. Aufgrund unserer Versuche seit über zehn Jahren wird mit zwei Behandlungen eine gute Wirkung erreicht, die erste bei Vollblüte am alten Holz, die zweite bei Vollblüte am einjährigen Holz. Verschiedene flüssige und kristalline ATS-Produkte wurden mit unterschiedlichen Dosierungen geprüft. In der Schweiz ist ATS als Flüssigdünger unter dem Produktnamen Agro N fluid im Handel. ATS-Behandlungen sollten bei trockener, warmer (> 15 °C) Witterung und bei trockenem Blattwerk durchgeführt werden. Applikationen auf taunasse Blätter oder auch kurz vor Regen können Blattverbrennungen verursachen. Agro N fluid ist nur als Blattdünger, nicht als Ausdünnmittel für Zwetschgen zugelassen, sodass hier nicht weiter auf die Versuchsergebnisse eingegangen wird.

Armicarb

Das Fungizid Armicarb ist gegen verschiedene Pilzkrankheiten im Obst-, Wein- und Gemüsebau bewilligt. Der Wirkstoff Kalium-Bicarbonat (Gehalt 85%) wird auch als Treibmittel in der Lebensmittelindustrie eingesetzt. Armicarb ist für Mensch und Umwelt unbedenklich, hinterlässt keine messbaren Rückstände und ist auch für die biologische Produktion registriert. Armicarb ist in der Schweiz seit Februar 2011 für die Behangregulierung im Apfelanbau bewilligt.

In den letzten Jahren wurden auch Ausdünnversuche bei Zwetschgen durchgeführt. Die Ergebnisse 2009 bis 2011 in einer Anlage im Steinobstzentrum Breitenhof mit den Sorten Cacaks Schöne (1. Standjahr 1999) und Tegera (1. Standjahr 2004), beide Sorten auf der Unterlage Jaspy-Fereley, Pflanzdistanz 4.3 × 2.5 m, sind in der Abbildung 4 ersichtlich. Der Fruchtansatz pro Meter Fruchtholz wurde bei acht Bäumen pro Verfahren an je einem Ast ausgezählt. Wegen der grossen Streuung innerhalb der Verfahren sind die Mittelwerte eher vorsichtig zu interpretieren.

In den ersten beiden Jahren reduzierte Armicarb den Fruchtansatz, auch wenn 2010 auf eine Ausdünnung hätte verzichtet werden können. Die Behandlungen wurden bei 20 bis 25 °C durchgeführt. 2011 zeigte Armicarb keine Wirkung. Die erste Applikation erfolgte bei 14 °C, die zweite bei 19 °C. Dies weist auf eine temperaturabhängige Wirkung von Armicarb hin. Aus diesem Grund wurden 2013 Behandlungen am Morgen zwischen 7 und 8 Uhr bei kühler Witterung und hoher Luftfeuchtigkeit sowie über Mittag bei warmer, trockener Witterung verglichen. Von sechs Bäumen pro Verfahren wurden der Ertrag, die Anzahl Früchte pro Baum (basierend auf Ertrag und dem durchschnitt-

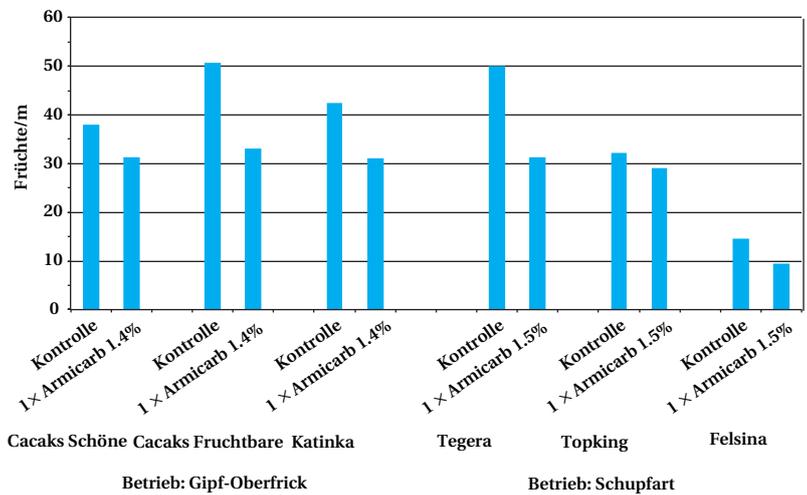
Tab. 3: Ausdünnwirkung von Armicarb bei Behandlungen am Morgen und über Mittag im Steinobstzentrum Breitenhof 2013. Sorte: Tegera (10. Standjahr, Unterlage Jaspy-Fereley, Pflanzdistanz 4.3 × 2.5).

Verfahren	Ertrag kg/Baum	Anzahl Früchte/ Baum	Fruchtgrösse mm	Zuckergehalt °Brix
Kontrolle	43.8	1049	39.6	11.7
2 × Armicarb 1.5%, Morgen, hohe Luftfeuchtigkeit (24. April, 8 Uhr/1. Mai 7.30 Uhr)	51.4	1189	39.9	12.2
2 × Armicarb 1.5%, Mittag, warm, trocken (25. April, 11 Uhr/1. Mai 13 Uhr)	27.4	543	41.2	12.7

tlichen Fruchtgewicht) sowie Fruchtgrösse und Zuckergehalt von 20 Früchten pro Baum erhoben. Die Ausdünnung am Morgen zeigte keine, die Behandlung bei warmen, trockenen Bedingungen hingegen eine gute Wirkung im Vergleich zur Kontrolle (Tab. 3). Fruchtgrösse und Zuckergehalt wurden verbessert.

2013 wurden in zwei Betrieben im Kanton Aargau Praxisversuche mit einer Behandlung in die Vollblüte mit 1.4% beziehungsweise 1.5% Armicarb und 1000 L Wasser pro Hektar bei verschiedenen Sorten durchgeführt (Abb. 5). Die Applikationen erfolgten in beiden Betrieben am 26. April nachmittags. Bei allen sechs Sorten wurde der Fruchtansatz durch Armicarb reduziert, am deutlichsten bei Cacacs Fruchtbare und Tegera mit dem höchsten Fruchtansatz. Bei den übrigen Sorten wäre in diesem Frühjahr eine Ausdünnung nicht unbedingt notwendig gewesen. Mit Ausnahme von Felsina mit ungenügendem Fruchtansatz lag die Fruchtzahl pro Meter bei rund 30, was einen genügenden Ertrag erwarten lässt. Armicarb hat also auch bei reduziertem Fruchtansatz nicht zu einer Überdünnung geführt.

Ende Dezember 2012 bewilligte das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) die Anwendung von Armicarb zur Fruchtausdünnung bei Zwetschgen. Es ist das einzige Produkt, das für die Ausdünnung bei Zwetschgen zugelassen ist. Der Einsatz erfolgt während der Blüte mit einer Dosierung von 10 bis 15 kg/ha (1.0 bis 1.5%) mit ein bis zwei Behandlungen, die erste bei Vollblüte am alten Holz, die allfällige zweite bei Vollblüte am einjährigen Holz. Armicarb wirkt durch Verätzung der Blütenblätter und des Pollens auf dem Stempel der Blüten und verhindert dadurch die Befruchtung. Bewilligungsinhaber ist die Firma Stähler Suisse SA. Nach Angaben im technischen Merkblatt (Stähler 2013) soll Armicarb am Morgen oder Abend bei hoher Luftfeuchtigkeit appliziert werden. In unseren Versuchen haben warme, trockene Bedingungen über Mittag die Ausdünnwirkung verbessert (s. Tab. 3). Bezüglich Einsatztermine, sortenangepasster Dosierung, Witterung, etc. sind noch weitere Erfahrungen zu sammeln.



Fazit

Zur Erreichung einer guten Fruchtqualität ist bei den fruchtbaren Zwetschgensorten in der Regel eine Behangsregulierung notwendig. Die Handausdünnung verursacht einen sehr hohen Arbeitsaufwand. Sehr zeitsparend ist die maschinelle Ausdünnung mit dem Fadengerät Tree Darwin. Voraussetzung sind aber schmale Baumformen (z.B. Drapeau). Das handgeführte Gerät Electro'flor ist bei verschiedenen Baumformen einsetzbar und kommt vor allem für kleinere Anlagen in Frage. Als einziges Produkt für die «chemische» Ausdünnung ist Armicarb (Wirkstoff: Kalium-Bicarbonat) bewilligt. Weitere praxistaugliche Verfahren zur rationellen und effizienten Fruchtausdünnung im Zwetschgenanbau sind zu prüfen.

Dank

Wir danken Othmar Eicher, Fachstelle Obstbau AG, und den beiden Betriebsleitern Urs Leimgruber (Gipf-Oberfrick) und Andy Steinacher (Schupfart) für die Durchführung und die Ergebnisse der Praxisversuche mit Armicarb im Kanton Aargau. ■

Literatur

Detailliertes Literaturverzeichnis beim Erstautor erhältlich.

Abb. 5: Praxisversuche mit Armicarb in zwei Betrieben im Kanton Aargau 2013.

Fruchtansatz pro Meter Fruchtholz an zehn Ästen pro Verfahren.

(QUELLE: OTHMAR EICHER, FACHSTELLE OBSTBAU AG)

L'éclaircissage des fruits dans la production de prunes

Pour les variétés de prunes très productives, la régulation de la charge est généralement nécessaire pour que les fruits soient à la hauteur des exigences d'un produit de table. L'éclaircissage manuel est très chronophage. Avec l'éclaircisseuse à fils Tree Darwin, on peut réduire cet investissement de temps considérablement, à condition que les arbres aient une forme étroite (p. ex. drapeau). L'appareil manuel sans fil Electro'flor permet d'obtenir un bon effet d'éclaircissage, des fruits de meilleure qualité et une diminution nette du travail.

R É S U M É

Electro'flor est compatible avec différentes formes d'arbres et sa vocation première sera l'application dans les petites installations. Le seul produit autorisé pour l'éclaircissage chimique des prunes est Armicarb (principe actif: bicarbonate de potassium). D'autres procédés d'éclaircissage des fruits du prunier doivent encore être testés afin d'en évaluer l'intérêt pour la pratique en termes de potentiel de rationalisation et de gain d'efficacité.