

Neues zur Behangsregulierung im IP- und Bio-Zwetschgenanbau

Die neuen tragwilligen Zwetschgensorten haben zu einem Aufschwung im Zwetschgenanbau geführt. Im letzten Jahr nahm die Anbaufläche um 4,6% (= 12 ha) auf 257 ha zu.

Die Behangsregulierung ist im Apfelanbau schon längst üblich zur Qualitätssicherung und zur Vermeidung der Alternanz und ist auch bei den ertragreichen Zwetschgensorten zur Erzielung einer hohen marktgerechten Fruchtqualität zwingend notwendig. Konsumententests zeigen, dass an die innere Fruchtqualität hohe Anforderungen gestellt werden. Darum ist alles daran zu setzen, mit einer Behangsregulierung diesen Ansprüchen gerecht zu werden. Ein optimaler Fruchtbehang liegt bei 1,0 bis 1,2 kg/m Ast oder 20 bis 25 Früchten/m Ast bei grossfrüchtigen Sorten und 25 bis 30 Früchten/m Ast bei kleinfrüchtigen Sorten. Die Behangsregulierung ist für eine nachhaltige Zwetschgenproduktion von grösster Wichtigkeit.

WALTER STADLER, ALBERT WIDMER UND LUKAS BERTSCHINGER,
AGROSCOPE FAW WÄDENSWIL

Mit den neuen Sorten und der Ausdehnung des Zwetschgenanbaus wurden in den letzten Jahren im Ausland und an der Agroscopie FAW Wädenswil (FAW) intensiv nach Möglichkeiten einer effizienten Ausdünnung zur Verbesserung der Fruchtqualität gesucht. Die nachfolgenden Ergebnisse beschränken sich auf die Versuche in den letzten zwei Jahren im Steinobstzentrum Breitenhof der FAW in Wintersingen (BL) und auf drei Praxisbetrieben in der Ostschweiz.

Geprüft wurden einerseits die maschinelle Ausdünnung mit dem Fadengerät und andererseits Verfahren mit folgenden Ausdünnungsmitteln: Flüssigdünger (N- und K-Vinasse) und ATS (Ammoniumthiosulfat) während der Blüte, α -Naphthylelessigsäure (NAA), Benzyladenin (BA) und Ethephon (Produkt: Cerone) als Fruchtausdünnungsmittel. Fruchtausdünnungsmittel mit einer möglichst späten Ausdünnungswirkung wären darum interessant, weil der Einfluss von Blütenfrost, schlechter Witterung über die Blütezeit und ungenügender Befruchtung auf den Fruchtansatz vor der Behandlung beurteilt werden könnte. Wie beim Apfel wäre andererseits eine möglichst frühzeitige Behangsreduktion mit einer späteren Handausdünnung nach dem Fruchtfall anzustreben, damit optimale nicht alternierende Erträge und eine gute Fruchtqualität möglich sind.

Maschinelle Ausdünnung

Im Steinobstzentrum Breitenhof wurden im Jahr 2002 verschiedene Varianten der mechanischen Ausdünnung mit dem Fadengerät geprüft.

Sorte: Top

Unterlage: GF 655-2

Standjahr: 4

Baumform: Spindel

Pflanzdistanz: 4,5 m × 2,5 m

Verfahren:

1. Kontrolle
2. Kontrolle und Handausdünnung (Positivkontrolle)
3. mechanisch, beidseitig, Blütestadium 59, 180 U/min. Spindel, 6 km Fahrgeschwindigkeit
4. mechanisch, beidseitig, Blütestadium 59, 240 U/min. Spindel, 6 km Fahrgeschwindigkeit
5. mechanisch, beidseitig, Blütestadium 63, 180 U/min. Spindel, 6 km Fahrgeschwindigkeit
6. mechanisch, beidseitig, Blütestadium 63, 240 U/min. Spindel, 6 km Fahrgeschwindigkeit
7. mechanisch, halbseitig, Blütestadium 63, 180 U/min. Spindel, 4 km Fahrgeschwindigkeit
8. mechanisch, halbseitig, Blütestadium 63, 240 U/min. Spindel, 4 km Fahrgeschwindigkeit

Mit der mechanischen Ausdünnung konnte eine gute Ausdünnungswirkung erzielt werden (Tab. 1). Bei einer beidseitigen Behandlung war die Wirkung ausser im Verfahren 3 sehr gut. Es zeigte sich, dass je früher ausgedünnt wird, die Spindeldrehzahl umso höher gewählt werden muss. Allgemein war die spätere Ausdünnung im Blütenstadium 63 (30% der Blüten offen) gegenüber dem Stadium 59 (Ballonstadium) besser und die Ausdünnungswirkung entsprach der Positivkontrolle.

Mit der einseitigen Ausdünnung im Stadium 63 und einer Reduktion der Fahrgeschwindigkeit von 6 km auf 4 km wurden fast alle Blüten entfernt, sodass der natürliche Fruchtfall auf der tragenden Seite geringer war und somit mehr Früchte pro Meter Ast verblieben als bei der Kontrolle, entsprechend etwa der doppelten

Tab. 1: Ausdünnungswirkung (Früchte pro m Ast), Erntegewicht je Baum, durchschnittliches Fruchtgewicht und Fruchtzucker (Refraktometerwert).

Verfahren	Früchte pro m Ast	Erntegewicht kg/Baum	Durchschnittliches Fruchtgewicht g	Fruchtzucker °Brix
1.	43	28,2	41	12,4
2.	25	28,7	44	13,3
3.	42	44,8	45	13,5
4.	32	39,4	46	13,5
5.	24	38,9	48	14,1
6.	26	40,8	43	14,4
7.	59	36,6	41	13,1
8.	54	34,4	43	14,2

Anzahl Früchte der Verfahren 2, 5 und 6. Das Erntegewicht ist gegenüber der Positivkontrolle bei allen Ausdünnungsverfahren höher, obschon bei den Verfahren 5 und 6 auf den Endbehang bei den ausgezählten Ästen ausgedünnt wurde. Andere Äste wiesen einen höheren Fruchtansatz auf, weil mit der Maschine nicht systematisch jeder Ast gleich stark ausgedünnt wurde, wie wenn diese Arbeit von Hand durchgeführt würde.

Das Fruchtgewicht entsprach ausser im Verfahren 7 der Handausdünnung, der Fruchtzuckergehalt war bei allen Verfahren höher als in der Kontrolle. Bei der halbseitigen Ausdünnung zeigte sich, dass wie beim Apfel auch bei den Zwetschgen ein Assimilate-Quertransport von der nichttragenden zur tragenden Seite stattfindet.

Mit der maschinellen Ausdünnung konnten gute Resultate erzielt werden. Eine Handausdünnung nach dem Fruchtfall konnte die Ausgeglichenheit der Früchte und somit die innere Fruchtqualität zusätzlich verbessern.

Der Einsatzzeitpunkt der Maschine ist der Sorte anzupassen: Sorten wie Top und Cacaks Schöne können im Blütenstadium 63 behandelt werden. Sorten wie Hanita und Elena, die bei aufgehender Blüte schon viele Primärblätter entwickelt haben, sollten etwas früher ausgedünnt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass nicht zu viele Primärblätter beschädigt werden.

Wichtig ist auch die Erziehung der Bäume. Zu starke Äste in die Fahrgasse sollten vermieden werden. Eine schmale Baumform wie das Drapeau oder Ovalspindeln sind geeignete Anbausysteme für eine maschinelle Ausdünnung.

Für einen effizienten Einsatz des Fadengeräts sind eigenen Erfahrungen aus den Vorjahren, aber auch laufende Beobachtungen des Anwenders im Einsatzjahr wichtig.

Prüfung von Ausdünnungsmitteln

Im Jahr 2003 wurde am Steinobstzentrum Breitenhof der Wirkstoff NAA zu verschiedenen Terminen und in Mischung mit Ethephon und BA sowie die zwei Bio-Blattdünger N- und K-Vinasse geprüft.

Sorte: Top

Unterlage: GF 655-2

Standjahr: 4

Baumform: Spindel

Pflanzdistanz: 4,5 m × 2,5 m

Verfahren:

1. Kontrolle
2. Kontrolle und Handausdünnung (Positivkontrolle)
3. NAA 20 ppm (0,2%) FB am alten Holz
4. NAA 20 ppm (0,2%) EB am alten Holz
5. NAA 20 ppm (0,2%) 10 Tage nach Abblühen
6. NAA 20 ppm (0,2%) 20 Tage nach Abblühen
7. NAA 20 ppm (0,2%) 30 Tage nach Abblühen
8. NAA 20 ppm (0,2%) und BA 100 ppm (0,5%) 20 Tage nach Abblühen
9. NAA 20 ppm (0,2%) und Ethephon 200 ppm (0,05%) 20 Tage nach Abblühen
10. NAA 20 ppm (0,2%) + Ethephon 100 ppm (0,025%) 30 Tage nach Abblühen
11. 1 × N-Vinasse (7,5%) erste Behandlung FB am alten Holz
12. 2 × N-Vinasse (7,5%) zweite Behandlung FB am einjährigen Holz
13. 3 × N-Vinasse (7,5%) dritte Behandlung EB am alten Holz
14. 1 × K-Vinasse (7,5%) erste Behandlung FB am alten Holz
15. 2 × K-Vinasse (7,5%) zweite Behandlung FB am einjährigen Holz

FB = Vollblüte, EB = Ende Blüte

Es scheint, dass der Einsatzzeitpunkt von NAA entscheidend ist (Abb. 1). Zwanzig und dreissig Tage nach dem Abblühen war die Wirkung besser im Vergleich zu den frühen Einsatzzeitpunkten. Insgesamt war die Ausdünnung mit NAA (0,2%) ungenügend. Die Mischung mit BA (Verfahren 8) brachte keine Verbesserung und war vergleichbar mit den frühen NAA-Applikationen. Beim Verfahren 9 wurde eine sehr gute Wirkung erzielt. Auf den Früchten entstanden aber Harztropfen (Harzfluss), hervorgerufen vermutlich durch die erhöhte Ethylenproduktion in den Früchten (Abb. 2).

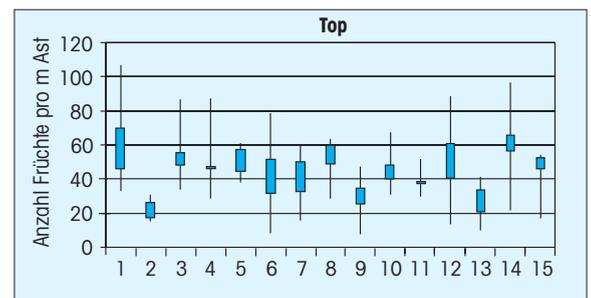


Abb. 1: Ausdünnungswirkung von NAA zu verschiedenen Terminen und in Kombination mit Ethephon und BA sowie N- und K-Vinasse bei der Sorte Top.



Abb. 2: Harztropfen auf den Früchten nach der Anwendung von Ethephon.

Eine gute Ausdünnung konnte mit der N-Vinasse erreicht werden. Die erste Behandlung reduzierte den Behang gegenüber der Kontrolle um 24 Früchte pro Meter Ast, die zweite hatte keine Wirkungssteigerung, die dritte Applikation hingegen brachte nochmals eine Reduktion um 13 Früchte, sodass mit 26 Früchten pro Meter Ast eine optimale Ausdünnung erzielt wurde. Bei diesem Verfahren konnte mit einem minimalen Handarbeitsaufwand eine sehr gute Fruchtqualität erzielt werden. Es scheint, dass die Wirkung stark temperaturabhängig war. Bei der ersten und dritten Behandlung betrug die Temperatur 29,6 °C respektive 21,3 °C, bei der zweiten Applikation nur gerade 9 °C. Die einmalige Behandlung mit der K-Vinasse (Verfahren 14) hatte keinen Ausdünnungseffekt, die zweite Behandlung brachte eine leichte Ausdünnung. Beide Verfahren mit K-Vinasse wurden unter gleichen Bedingungen (Zeitpunkt, Temperaturen) wie die N-Vinasse appliziert.

Die Ausdünnungsvarianten wirkten sich auf das Triebwachstum aus (Abb. 3). Die Verfahren 8, 9 und 10 hemmten das Triebwachstum so stark, dass es zum vorzeitigen Triebabschluss kam. Kurze Zeit später reagierte die Pflanze mit einem verstärkten Neuaustrieb (Abb. 4). Eine zweimalige Behandlung mit N-Vinasse förderte das Triebwachstum.

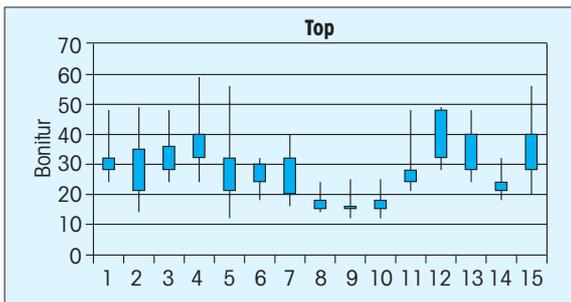


Abb. 3: Einfluss der Ausdünnungsmittel auf das Triebwachstum bei der Sorte Top. Bonitur Länge (1–9) × Anzahl (1–9) am 24. Juni 2003.



Abb. 4: Die Verfahren 8, 9 und 10 hemmten das Triebwachstum und führten zum vorzeitigen Triebabschluss und anschliessend zu einem verstärkten Neuaustrieb.

Ausdünnung mit ATS

Die Versuche mit Ammoniumthiosulfat (ATS) wurden 2003 in drei Praxisbetrieben in der Ostschweiz durchgeführt (Tab. 2).

Betriebe:

Rolf Angehrn, 9312 Häggenschwil,
 Andreas Künzle, 9246 Niederbüren,
 Bruno Eschmann, 9246 Niederbüren
 (Anlage Zihlschlacht).

Sorten:

Cacaks Schöne, Cacaks Fruchtbare, Hanita, Elena.

Tab. 2: Behandlungen mit ATS.

Betrieb	Sorte	Verfahren	Konzentration	Datum	Blütenstadium
Angehrn	Cacaks Schöne	1 × ATS	1,5% (15 L/ha)	22.04.03	FB
	Cacaks Schöne	2 × ATS	1,5% (15 L/ha)	23.04.03	EB
	Hanita	1 × ATS	1,0% (10 L/ha)	23.04.03	EB
Künzle	Cacaks Schöne	1 × ATS	1,5% (15 L/ha)	22.04.03	BB
	Cacaks Schöne	2 × ATS	1,2% (12 L/ha)	25.04.03	FB
	Cacaks Fruchtbare	1 × ATS	1,5% (15 L/ha)	22.04.03	FB
	Cacaks Fruchtbare	2 × ATS	1,2% (12 L/ha)	25.04.03	EB
Eschmann	Elena	1 × ATS	1,0% (10 L/ha)	26.04.03	FB

1 × ATS = erste, 2 × ATS = zweite Behandlung BB = aufgehende Blüte, FB = Vollblüte, EB = Ende Blüte

Auf dem Betrieb Angehrn wurde bei der Sorte Cacaks Schöne (Abb. 5) eine optimale Ausdünnung erzielt. Die zweite ATS-Behandlung brachte keine Wirkungssteigerung gegenüber einer einmaligen Behandlung. Bei der Sorte Hanita war der Fruchtbehang allgemein schwächer, eine Reduktion der Fruchtzahl konnte auch hier erreicht werden.

Die Ausdünnung auf dem Betrieb Künzle (Abb. 6) war je nach Sorte unterschiedlich. Bei Cacaks Schöne konnte mit einer und zwei Behandlungen praktisch eine lineare Wirkungssteigerung erreicht werden. Bei der Sorte Cacaks Fruchtbare hingegen konnte mit der ersten Behandlung keine, mit der zweiten Applikation eine sehr gute Ausdünnungswirkung erzielt werden.

Bei der Sorte Elena im Betrieb Eschmann (Abb. 7) konnte die Anzahl Früchte pro Meter Ast mit einer Behandlung reduziert werden. Eine zweite Applikation hätte wahrscheinlich eine zusätzliche Reduktion gebracht.

Die beiden Betriebe Angehrn und Künzle haben schon zweijährige Erfahrungen mit ATS-Ausdünnung bei Zwetschgen (Versuche in Zusammenarbeit mit der FAW). Die bisherigen Erfahrungen der Versuchstätigkeit unter schweizerischen Anbaubedingungen zeigen, dass trockene Witterung für ideale Applikationsbedingungen für ATS sorgt: Temperatur > 15 °C bei einer

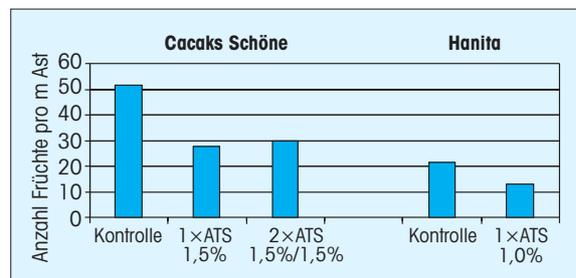


Abb. 5: Ausdünnungswirkung von ATS bei den Sorten Cacaks Schöne und Hanita im Betrieb Angehrn.

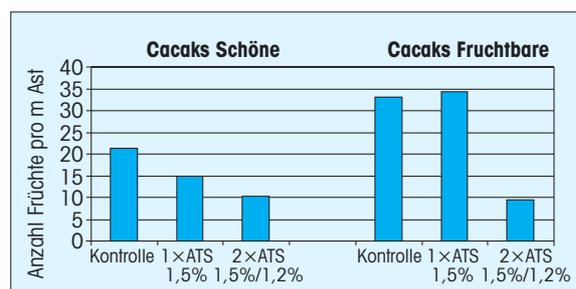
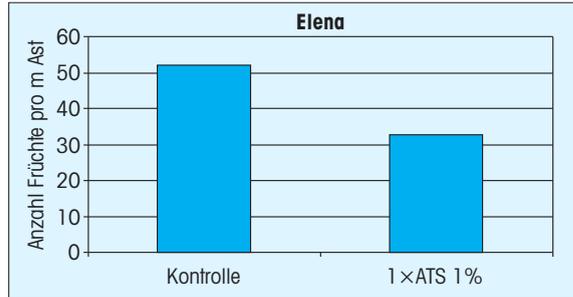


Abb. 6: Einfluss von ATS auf den Fruchtansatz pro Meter Ast bei den Sorten Cacaks Schöne und Cacaks Fruchtbare im Betrieb Künzle.

Abb. 7: Wirkung einer ATS-Behandlung bei Elena im Betrieb Eschmann.



Wasseraufwandmenge von 500 bis 1000 L Wasser/ha mit einer Dosierung von 1% (10 L/ha) bis max. 1,5% (15 L/ha). Die Dosierung muss der Sorte angepasst werden. Je mehr Primärblätter eine Sorte beim Aufblühen hat, desto tiefer sollte die Konzentration gewählt werden. Verbrennungen der Primärblätter können nicht ausgeschlossen werden. Je grösser der Schock auf die Pflanze, desto grösser sind die Ausdünnungswirkung und auch allfällige, unerwünschte Effekte (zu starke Ausdünnung, zu starke Schädigung der Blätter).

Schlussfolgerungen

Die Behangsregulierung ist bei den ertragswilligen Sorten für eine marktgerechte Produktion mit sehr guter innerer und äusserer Fruchtqualität ein Muss.

Die Resultate der Versuche zeigen, dass mit keinem der Mittel eine akzeptable Fruchtausdünnung möglich war. Mit der Kombination NAA und Cerone wurde zwar eine gute Wirkung erzielt. Cerone verursacht aber Harzfluss in den Früchten. Ethephon wird seit mehreren Jahren in der Schweiz geprüft und im Ausland bekanntlich als Zwetschgenausdünnungsmittel eingesetzt. Die Versuche unter schweizerischen Bedingungen zeigen aber immer wieder unerwünschte Wirkungen, womit Ethephon kein zukunftsträchtiges Zwetschgenausdünnungsmittel für die schweizerischen Anbaugebiete ist.

Zur Zeit noch keine Zwetschgenausdünnungsmittel amtlich zugelassen

Alle Ausdünnungsmittel benötigen eine amtliche Zulassung im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Bewilligungsverfahrens. Nur gesetzlich zugelassene Produkte können von den zuständigen Instanzen für die bestehenden Labelprogramme (IP, Bio) geprüft, und wenn für gut befunden, in den entsprechenden Anbaurichtlinien zugelassen werden. Die FAW als Teil der Eidgenössischen Bewilligungsbehörde für Pflanzenschutzmittel kann Wirkungsversuche, wie sie in diesem Artikel beschrieben sind, durchführen.

Keines der in diesem Artikel erwähnten Ausdünnungsmittel hat zur Zeit eine amtliche Zulassung. Es ist also für die Praxis zur Zeit gesetzlich nicht zulässig, diese Produkte für die Ausdünnung der Zwetschge einzusetzen. Die Versuche, über die hier berichtet wird, sind Teil der Anstrengungen der FAW und der Branche, zusammen mit Pflanzenschutzmittelfirmen machbare Lösungen für den schweizerischen Zwetschgenanbau zu finden.

Für die Blütenausdünnung zeichnen sich hingegen praktikable Möglichkeiten ab: Es konnten einerseits mit der maschinellen Ausdünnung, andererseits mit den Blütenausdünnern ATS und N-Vinasse gute Ausdünnungsergebnisse erzielt werden. Das Risiko von nachteiligen Effekten (z.B. zu starke Ausdünnung) scheint mit diesen Methoden abschätzbar und gering.

Betreffend maschinelle Ausdünnung braucht es grosse Erfahrung und Erziehungssysteme, die dem Fädengerät angepasst sind (Drapeau, Oval-Spindel).

Die Ausdünnung mit der N-Vinasse während der Blüte war im Jahr 2003 sehr schwierig. Zwischen der ersten und dritten Behandlung lagen lediglich sechs Tage. Die Wirkung scheint stark temperaturabhängig zu sein. Mit der ersten und dritten Applikation mit Temperaturen über 20 °C konnte eine optimale Behangsreduktion erreicht werden.

Gute Ausdünnungsergebnisse zeigen auch die Praxisversuche mit ATS. Nach Aussagen der Betriebsleiter wäre eine amtliche Bewilligung dieses Produkts für die Praxis sehr wünschbar. Solange aber kein Anbieter das Produkt zur Zulassung für die Zwetschgenausdünnung auf den Markt bringen will, bestehen keine Möglichkeiten einer Zulassung.

Mit den maschinellen Ausdünnungsmethoden und dem Einsatz von N-Vinasse oder ATS zur Blütenausdünnung könnte ein grosser Schritt in Richtung Qualitätsproduktion gemacht werden. Die Handausdünnung nach dem Fruchtfall ist unerlässlich für die zusätzliche Förderung der inneren Fruchtqualität.

Mit den erwähnten zwei Produkten stehen sowohl für den IP- wie vermutlich auch für den Bio-Zwetschgenanbau (je nach Einschätzung der zuständigen Bio-Instanzen) Möglichkeiten zur Behangsregulierung bereit, die eine nachhaltige, moderne Zwetschgenproduktion wesentlich unterstützen würden.

Dank

Wir danken Rolf Angehrn, Häggenschwil, Andreas Künzle, Niederbüren, Bruno Eschmann, Niederbüren, Richard Hollenstein, Fachstelle für Obstbau Flawil SG, Patrick Stadler, LBBZ Arenenberg TG und den Mitarbeitern des Steinobstzentrums Breitenhof der FAW, Wintersingen BL für die Mithilfe bei der Durchführung der Versuche.

Literatur

Weibel F. und Walther A.: Fruit thinning in organic apple production: optimization of the rope-machine and first results with vinasse. Proc. Eufirin workshop on fruit quality, Bologna, S. 88–89, 11.–14.6.2003.

RÉSUMÉ

Du neuf au sujet de la régulation de la charge dans la culture des prunes IP et bio

Avec les nouvelles variétés de prunes très productives, il est indispensable de réguler la charge dans l'intérêt d'une bonne qualité interne et externe des fruits. Cependant, il n'existe actuellement aucun produit d'éclaircissage officiellement homologué pour les prunes. Des essais d'éclaircissage mécanique et avec ATS et une vinasse N ont donné des bons résultats en 2002 et 2003, tandis que l'éclaircissage des fruits au NAA s'est avéré insuffisant. Le Cerone n'est pas à recommander non plus pour l'éclaircissage des fruits, car il a provoqué des coulées de résine dans les fruits. L'homologation ou non d'un principe actif pour l'éclaircissage dans la culture de prunes moderne dépendra avant tout de la question de savoir si une entreprise juge suffisamment intéressante la commercialisation d'un tel produit.