

3 Ansätze zur chemischen Blütenausdünnung geprüft

Christian Andergassen, Daniel Pichler, Versuchszentrum Laimburg

Eine erfolgreiche Blütenausdünnung ist besonders bei alternanzanfälligen Sorten, z.B. bei Scifresh/Jazz™ oder Fuji, ein entscheidendes Element für eine zufriedenstellende Wiederblüte. Sie ist aber auch bei kleinfruchtigen Sorten wie Gala eine Möglichkeit, die Fruchtgröße positiv zu beeinflussen.



Eine gute Blüte vorausgesetzt, sollte am Blütenbüschel nur die Mittelblüte am Baum verbleiben.

Blütenausdünnung

Das Ziel der chemischen Blütenausdünnung ist es, das Wachstum des Pollenschlauchs bzw. die Befruchtung der Eizelle durch den Pollen zu verhindern und somit bereits möglichst früh die Apfelbäume zu entlasten. In der Praxis sind Ethephon, Ammoniumthiosulfat (ATS) und Schwefelkalk die erste Wahl für die chemische Blütenausdünnung. In den letzten Jahren wurde zudem auch immer öfters Ethephon mit ATS gemischt, um einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen, besonders bei schwer auszudünnenden Sorten. In den nachfolgend beschriebenen Versuchen wurden bei der Sorte Scifresh/Jazz™ am Standort Laimburg verschiedene Ausdünnungsstrategien und Produkte über drei Jahre hinweg getestet. Ziel war es, diese miteinander zu vergleichen und daraus mögliche Rückschlüsse für die Praxis zu ziehen.

Versuchsdesign

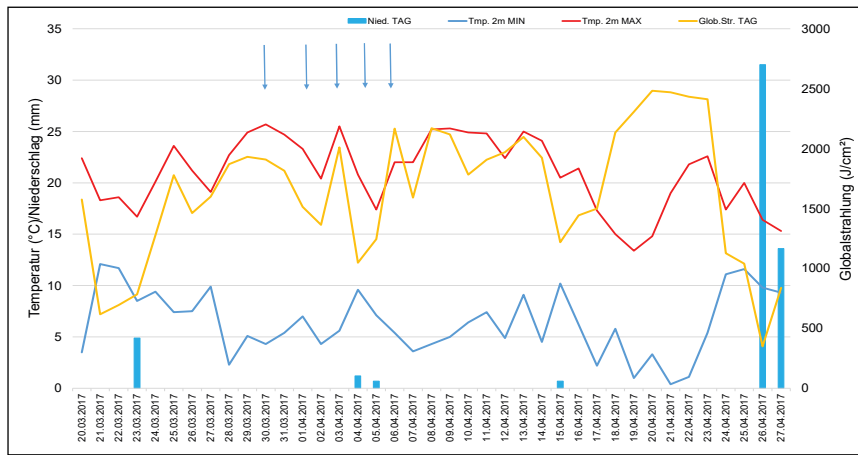
Die nachfolgend vorgestellten Versuche aus den Jahren 2017, 2018 und 2019 wurden auf Apfelbäumen der Sorte Scifresh/Jazz™ mit einer homogenen Blüte und vergleichbarem Wuchs in einer Anlage am Versuchszentrum Laimburg (220 m ü.d.M.) durchgeführt. Behandelt wurde mit einem Parzellenschnellspritzgerät mit Gebläseaufsatz, wobei 2017 Hohlkegeldüsen und ab 2018 Injektordüsen mit jeweils 1.500 l/ha Wassermenge verwendet wurden. Auch für Behandlungen, bei welchen die Wasseraufwandmenge auf 300 l/ha reduziert wurde, wurden ausschließlich Injektordüsen verwendet. Es wurde ein zufallsverteiltes Versuchsdesign gewählt, das aus 5 Bäumen und 3 Wiederholungen bestand. Dies ergibt im Schnitt jeweils 15 Auswertungsbäume pro behandelte Variante. Die Ausdünnungswirkung wurde nach

der Frankhauser-Methode evaluiert. Dabei werden nach dem Junifruchtfall die Früchte an jeweils 10 Blüten- bzw. Fruchtbüscheln pro Baum gezählt, 60 im unteren Baumbereich und 40 im Gipfelbereich. Daraus wird nachfolgend die Ausdünnungswirkung berechnet. Die Versuchsbäume wurden innerhalb des praxisüblichen Erntefensters getrennt geerntet und anschließend mit der hauseigenen Sortiermaschine kalibriert, wodurch sichergestellt war, dass alle Daten für jeden einzelnen Versuchsbaum rückverfolgbar sind. Die Wiederblüte der verschiedenen Varianten wurde jeweils im darauffolgenden Frühjahr mittels einer Skala bonitiert, welche von 0 (keine Blüten) bis 10 (voll blühend) reicht.

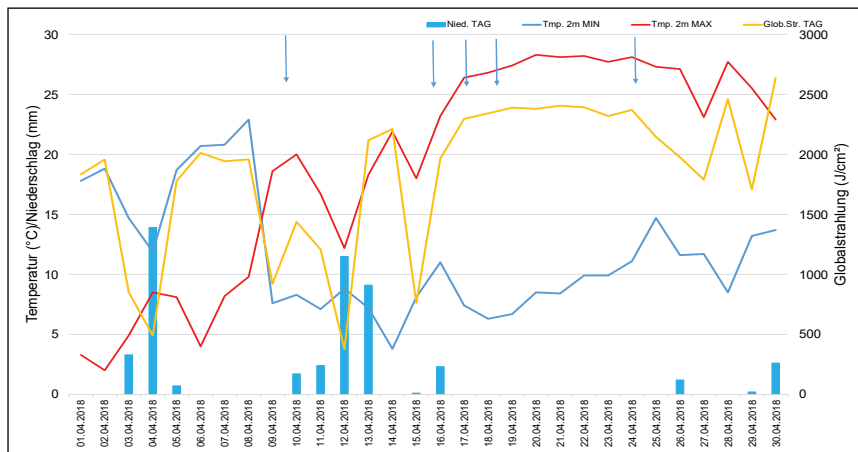
Versuchsvarianten

Mit diesen Versuchen sollten 3 Fragestellungen beantwortet werden:

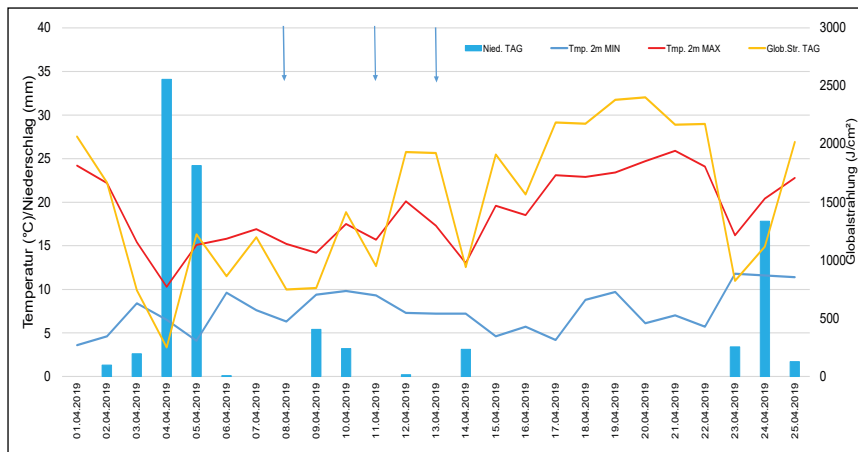
Grafik 1: Witterung und Ausdünnungstermine (Pfeile) 2017.



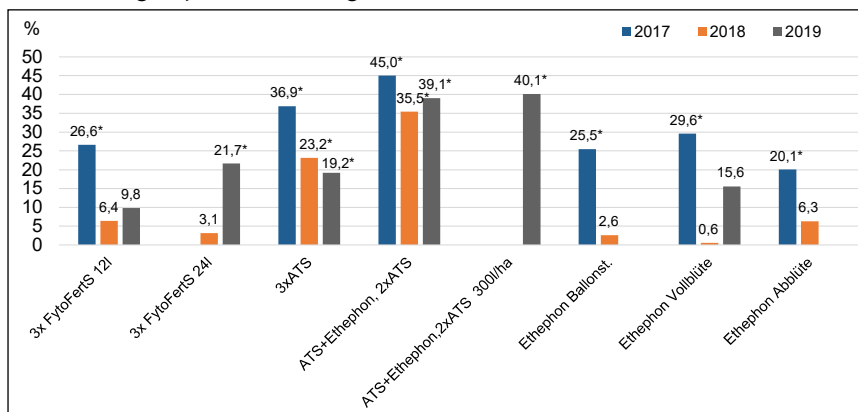
Grafik 2: Witterung und Ausdünnungstermine (Pfeile) 2018.



Grafik 3: Witterung und Ausdünnungstermine (Pfeile) 2019.



Grafik 4: Ausdünnungswirkung in Prozent der verschiedenen Behandlungen je Jahr im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle.



1. Steigert die Mischung von ATS und Ethephon im Vergleich zu einer Strategie ohne Mischung die Ausdünnungswirkung und beeinflusst die Reduktion der Wasseraufwandsmenge diese?
 2. Welche ausdünnende Wirkung hat FytoFert S, ein Flüssigdünger mit 50% Bio-Schwefelanteil? Zu diesem Zweck wurde das Mittel wie ATS eingesetzt. Ab 2018 kam noch eine höher dosierte Variante hinzu.
 3. Wie wirkt Ethephon zu unterschiedlichen Zeitpunkten? Um das herauszufinden, wurde in den Jahren 2017 und 2018 Ethephon zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Blüte eingesetzt. Damit sollte überprüft werden, ob es Vorteile bringen würde, Ethephon früher oder später einzusetzen.
- Die jeweiligen Varianten mit genauen Einsatzzeitpunkten und die Dosierungen sind in der Tabelle näher beschrieben.

Witterung

Die drei Versuchsjahre könnten von ihren Witterungsbedingungen her gesehen nicht unterschiedlicher gewesen sein. Während die Versuchsbäume im Jahr 2017 bedingt durch eine relativ warme Witterung die Vollblüte bereits am 1. April erreichten, war dies im Jahr 2018 erst am 16. April und 2019 am 8. April der Fall. Die Grafiken 1, 2 und 3 veranschaulichen den Witterungsverlauf der jeweiligen Saison, die Pfeile zeigen die verschiedenen Einsatzzeitpunkte der Produkte. Man erkennt deutlich, dass die Saison 2017 den stabilsten Witterungsverlauf während der Blüte aufwies. Das Jahr 2018 dürfte mit seinen ungewöhnlich hohen Temperaturen während der Blüte vielen Obstbauern noch in Erinnerung geblieben sein. In der Saison 2019 war die Witterung während der Blüte durch häufige Niederschläge und kühle Temperaturen geprägt. Dies hatte zur Folge, dass aufgrund eines Niederschlags die zweite Behandlung mit ATS und die FytoFert S-Behandlung um einen Tag verschoben werden mussten.



Sehr schwache Verbrennungen nach den Behandlungen mit FytoFert S (oben).
Typische Verbrennungen der Blütenblätter nach den ATS-Behandlungen.

Ergebnisse

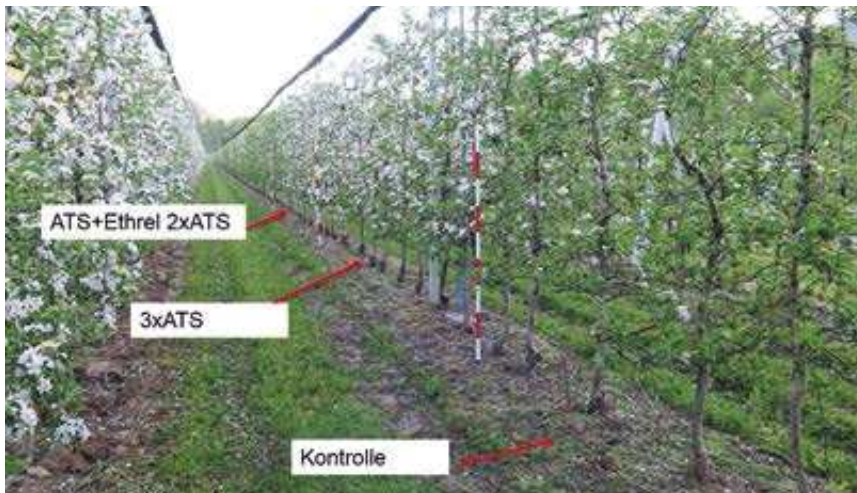
Grafik 4 veranschaulicht die Ergebnisse zur Ausdünnungswirkung der drei Versuchsjahre. Die durchschnittliche Ausdünnungswirkung, welche mit einem Stern gekennzeichnet ist, unterscheidet sich statistisch signifikant von der unbehandelten Kontrolle. Auf die eingangs erwähnten Fragestellungen ergeben sich folgende Antworten:

1. ATS+Ethephon

In allen drei Versuchsjahren zeigten die Blütenausdünnung mit ATS und die Mischung ATS mit Ethephon die konstanteste Wirkung. Diese war immer statistisch signifikant unterschiedlich. Zusätzlich konnte durch die Mischung von ATS mit Ethephon die Ausdünnungswirkung je nach Saison um ca. 10-20% gesteigert werden. Die Reduzierung der Wasseraufwandmenge auf 300 l/ha in der Saison 2019 verminderte die Ausdünnungswirkung im Vergleich zur Variante mit einer Wasseraufwandmenge von 1.500 l/ha nicht.

Tabelle: Versuchsvarianten, Handelsprodukte, Dosierungen, Einsatzzeitpunkte, Wasseraufwandmengen und Einsatzdatum in den 3 Versuchsjahren.

Variante	Handelsprodukt	Dosierung	Einsatzzeitpunkt	Wasseraufwand/ha	Einsatzdatum			
					2017	2018	2019	
1	Kontrolle	-	-	-	-	-	-	
2	Schwefel	FytoFert S	12 l/ha	Vollblüte	1.500 l	01.04.	16.04.	08.04.
	Schwefel	FytoFert S	12 l/ha	+2 Tage	1.500 l	03.04.	18.04.	11.04.
	Schwefel	FytoFert S	12 l/ha	+4 Tage	1.500 l	05.04.	20.04.	13.04.
3	Schwefel	FytoFert S	24 l/ha	Vollblüte	1.500 l	-	16.04.	08.04.
	Schwefel	FytoFert S	24 l/ha	+2 Tage	1.500 l	-	18.04.	11.04.
	Schwefel	FytoFert S	24 l/ha	+4 Tage	1.500 l	-	20.04.	13.04.
4	ATS	AZOS 300	22,5 l/ha	Vollblüte	1.500 l	01.04.	16.04.	08.04.
	ATS	AZOS 300	22,5 l/ha	+2 Tage	1.500 l	03.04.	18.04.	11.04.
	ATS	AZOS 300	22,5 l/ha	+4 Tage	1.500 l	05.04.	20.04.	13.04.
5	ATS+Ethephon	AZOS 300+Ethrel	22,5 l+375 ml/ha	Vollblüte	1.500 l	01.04.	16.04.	08.04.
	ATS	AZOS 300	1,5 l/hl	+2 Tage	1.500 l	03.04.	18.04.	11.04.
	ATS	AZOS 300	1,5 l/hl	+4 Tage	1.500 l	05.04.	20.04.	13.04.
6	ATS+Ethephon	AZOS 300+Ethrel	22,5 l+375 ml/ha	Vollblüte	300 l	-	-	08.04.
	ATS	AZOS 300	1,5 l/hl	+2 Tage	300 l	-	-	11.04.
	ATS	AZOS 300	1,5 l/hl	+4 Tage	300 l	-	-	13.04.
7	Ethephon	Ethrel	25 ml/hl	Ballonstadium	1.500 l	30.03.	10.04.	-
8	Ethephon	Ethrel	25 ml/hl	Vollblüte	1.500 l	01.04.	16.04.	08.04.
9	Ethephon	Ethrel	25 ml/hl	Abblühen	1.500 l	05.04.	24.04.	-



Wiederblüte nach unterschiedlicher Blütenausdünnung.

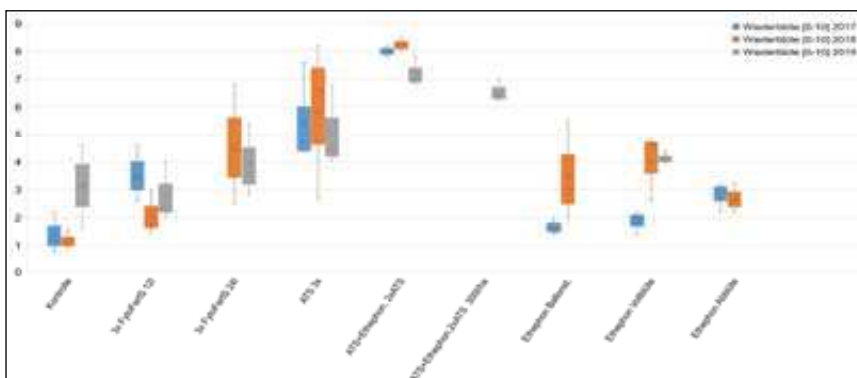
2. FytoFert S

Der Blattdünger auf Bio-Schwefelbasis zeigte in den drei Versuchsjahren keine konstante Wirkung, obwohl immer zeitgleich mit den ATS-Varianten behandelt wurde (siehe Tabelle, S. 21). Nur in den Saisonen 2017 und 2019 wurde eine signifikante Ausdünnungswirkung erzielt. In der Saison 2018 konnte FytoFert S selbst in der Variante mit 24 l/ha keine signifikante Wirkung erzielen.

3. Einsatzzeitpunkt Ethephon

Bei allen drei verschiedenen Einsatzzeitpunkten wurde immer mit derselben Dosierung von 25 ml/hl Ethrel behandelt, damit konnte aber nur in der Saison 2017 ein signifikantes Ergebnis erzielt werden, wobei bei allen drei Einsatzzeitpunkten eine ähnliche Ausdünnungswirkung erreicht wurde.

Grafik 5: Wiederblüte der verschiedenen Behandlungen, Boniturskala von 0 bis 10.



In der Saison 2018 war zu keinem Einsatzzeitpunkt eine signifikante Wirkung feststellbar. Im Jahr 2019 wurde nur zur Vollblüte behandelt und auch hier war die Wirkung nicht signifikant höher.

Wiederblüte

Grafik 5 veranschaulicht die Ergebnisse zur Wiederblüte. Alle ATS-Varianten und ATS in Mischung mit Ethephon haben die beste Wiederblüte erzielt.

Diskussion

In den drei Versuchsjahren mit unterschiedlichen Witterungsbedingungen konnte nur mit ATS sowie mit der Mischung ATS und Ethephon eine konstante Blütenausdünnungswirkung erzielt werden. Diese schwankte je nach Jahr zwischen 19,2 und 36,9% bei ATS und zwischen 35,5 und 45% bei der Mischung ATS mit Ethephon.

Dabei ist anzumerken, dass in allen Versuchsjahren zum selben phänologischen Stadium, nämlich der Vollblüte, behandelt wurde.

Mit FytoFert S war in den verschiedenen Versuchsjahren keine konstante Wirkung zu erreichen. Sie schwankte beträchtlich, obwohl der Einsatzzeitpunkt zeitgleich mit den ATS-Behandlungen erfolgte. Nur 2019 konnte durch eine Erhöhung der Dosierung auf 24 l/ha eine Wirkungssteigerung erzielt werden. Ethephon wurde nur in den Jahren 2017 und 2018 zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten eingesetzt (siehe Tabelle). Mit der verwendeten Aufwandmenge von 375 ml/ha Ethrel konnte in den beiden Versuchsjahren keine konstante Wirkung erreicht werden, obwohl in der Saison 2018 zum Einsatzzeitpunkt durchwegs hohe Temperaturen vorherrschten.

Fazit

Dieser mehrjährige Versuch zur chemischen Blütenausdünnung zeigt, dass die Mischung von ATS und Ethephon einen deutlichen Vorteil bringt. Die Wirkung konnte gesteigert werden und gleichzeitig eine starke Schwankung der Ausdünnungswirkung vermindert werden. Sowohl FytoFert S als auch der Einsatz von Ethephon allein brachten in diesem Versuch keine Vorteile. Man muss allerdings anmerken, dass die verwendete Dosis von Ethephon für diesen Versuch konstant bei 375 ml/ha gehalten wurde. Dies könnte ein möglicher Grund für die ungenügende Ausdünnungswirkung sein. FytoFert S wird vom Hersteller nicht für die chemische Blütenausdünnung empfohlen und die in den Versuchen verwendeten Aufwandmengen überschreiten auch die Empfehlungen, welche bei 3 bis 4 l/ha pro Behandlung liegen. Die Arbeitsgruppe Physiologie Obstbau wird sich auch in den nächsten Jahren weiter mit der chemischen Blütenausdünnung beschäftigen und unter anderem auch Modelle zur besseren Planung des exakten Einsatzzeitpunkts prüfen.

christian.andergassen@laimburg.it