



DURCH DIE PNEUMATISCHE Entfernung von Blättern vor der Ernte stehen die Früchte stärker im Licht.

Foto: Biegert

Früchte ins Licht stellen

Entblätterung zur Verbesserung der Ausfärbung bei Äpfeln

Das wirtschaftliche Ergebnis einer Obstanlage hängt nicht nur vom Ertrag, sondern auch von der Qualität ab. Dabei spielen nicht nur die innere und äußere Fruchtbeschaffenheit eine Rolle, sondern auch die Ausfärbung. Doch nicht immer stellt der Deckfarbenanteil zufrieden. Mit der Entblätterung hat eine Maßnahme Eingang in die Praxis gefunden, über die die Früchte vor der Ernte stärker ins Licht gestellt werden. Am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)

wurde sie wissenschaftlich unter die Lupe genommen.

Die Versuche am KOB zur Verbesserung der Deckfarbe und Ernteverfrühung erfolgten in den Jahren 2021 und 2022 bei den Apfelsorten Nicoter/Kanzi® und Minneiska/Sweetango®. Eine gute Ausfärbung der Früchte wird gefördert durch ein ausgewogenes Blatt-Frucht-Verhältnis, kühle Nächte vor der Ernte und einer guten Lichtverteilung bis in die unteren Kronenbereiche.

VERSCHIEDENE ANSÄTZE

Zur Verbesserung der Lichtverteilung in der Obstanlage gibt es unterschiedliche Strategien. Die maschinelle Entblätterung vor der Ernte ist inzwischen in vielen Betrieben in Europa zur Standardmaßnahme geworden, um die Blattfläche pneumatisch im äußeren Kronenbereich zu entfernen. Eine weitere mechanische Möglichkeit ist ein Belichtungsschnitt von Hand mit einer Heckenschere oder einer maschinellen Schneideinheit. Bei druckempfindlichen



DRUCKSTELLE AN EINEM Sweetango-Apfel bei frühem Entblätterungstermin (21 Tage vor der Ernte), die bei der Pflücke aber kaum noch sichtbar war. Foto: Biegert



EFFEKT DER MANUELLEN Entblätterung: Nach dem Sommerschnitt mit der Heckenschere wurde ein Pflaster aufgebracht, das zur Ernte wieder entfernt wurde. Foto: Kingerer

Sorten wie Sweetango® gibt es auch Betriebe, die Blätter von Hand wegzupfen. Im Handel erhältliche Biostimulanzien werden ebenso damit beworben, eine Stresstoleranz zu fördern und/oder die Deckfarbe zu erhöhen. Auch reflektierende Folien, die auf dem Boden der Obstanlage ausgelegt

werden, können die Lichtverfügbarkeit in den Anlagen verbessern, was aber nicht Teil dieses Versuchs war.

ERGEBNISSE BEI KANZI

Der Versuch bei Kanzi® wurde im Jahr 2021 mit der Variante Entblätterung zehn Tage vor

der Ernte und einer Kontrolle durchgeführt. Die Baumhöhe lag bei rund 3,80 m und die Pflücke erfolgte sektorweise. Die Erntemenge pro Baum lag bei der Kontrolle im Mittel bei 18,5 kg und bei der Variante Entblätterung bei 19,4 kg/Baum. Dieser Unterschied ist gering und sollte keine Auswirkung auf die Ergebnisse zur Fruchtgrößen- und Deckfarbenentwicklung haben.

Durch die Entblätterung konnten bei Kanzi® im Jahr 2021 zur ersten Pflücke deutlich mehr Früchte (1,4 kg) geerntet werden. Zusätzlich war die Deckfarbe bei der zweiten Pflücke bei der Variante mit der Entblätterung stark verbessert. Im nicht entblätterten oberen Baumdrittel traten keine Unterschiede zwischen den Varianten auf (69 Prozent rote Deckfarbe im Schnitt). Im unteren Baumbereich wurde jedoch eine deutliche Verbesserung der Deckfarbe bei beiden Pflückterminen durch die Entblätterung erreicht.

Die Fruchtgröße war zur zweiten Pflücke jedoch stark reduziert in der unteren Baumhälfte (Entblätterung 62,8 mm und Kontrolle 65,3 mm), obwohl bereits im ersten Pflückdurchgang mehr Früchte in den entblätterten Varianten geerntet wurden. Zusätzlich wurde der Stärkeabbau durch die Entblätterung beschleunigt.

ERGEBNISSE BEI SWEETANGO

Die Sorte Sweetango® sollte frühzeitig vor den Hauptsorten wie Elstar oder Gala am Markt platziert werden, weshalb im Versuch neben der Farbverbesserung ein Fokus auf der Ernteverfrühung lag. Für die Entblätterung wurde daher ein sehr früher Termin (21 Tage vor der prognostizierten Ernte) gewählt sowie eine Entblätterungs-Kombination aus früh und nach der ersten Pflücke.

Allgemein hat sich in der Praxis ein Entblätterungstermin rund zehn Tagen vor der Ernte durchgesetzt (ebenfalls eine Variante im Versuch). Nachdem der frühe maschinelle Entblätterungstermin zu deutlich sichtbaren Druckstellen am Folgetag geführt hatte, wurden kurzfristig noch drei weitere Bäume händisch entblättert. Durch die maschinelle Entblätterung hervorgerufene Druckstellen waren zur Ernte jedoch nicht mehr deutlich zu sehen. Der Sommerschnitt erfolgte mit



Fakten WIE DER VERSUCH ABLIEF

Der Versuchsaufbau umfasste verschiedene Varianten mit vier Wiederholungen bei fünf ausgewerteten Bäumen in einer Parzelle, auf der mindestens 14 Bäumen pro Variante im schlanken Erziehungssystem standen. Die Sorten wurden bei Kanzi® zweimal und bei Sweetango® dreimal vom Versuchsteam überpflückt und mit einer Aweta Rollerstar sortiert.

Bei Kanzi® (gepflanzt 2006 mit 0,80 x 3,2 m Pflanzabstand) wurden im Jahr 2021 folgende Varianten unter Angabe der Tage vor der prognostizierten Ernte untersucht:

- Entblätterung* -10 Tage
- unbehandelte Kontrolle

Bei Sweetango® (gepflanzt 2017 mit 0,6 x 3,2 m Pflanzabstand) wurden im Jahr 2022 folgende Varianten unter Angabe der Tage vor der prognostizierten Ernte untersucht:

- Entblätterung° -21 Tage
- Entblätterung° -10 Tage
- Entblätterung° -21 Tage und +1 Tag nach der ersten Pflücke
- händische Entblätterung (abzupfen von Blättern) -20 Tage
- Sommerschnitt (Heckenschere) -7 Tage
- Biostimulanz Haifa Stim Force 7 l/ha -60 Tage und -30 Tage
- Ethephon 0,15 l/ha Cerone660 -14 Tage und -10 Tage (**nicht zugelassen!**)
- unbehandelte Kontrolle

*Fruittec RedPulse Duo mit 0,8 bar und 1,4 kmh in der unteren Baumhälfte

°Fruittec RedPulse Duo mit 0,7 bar und 1,7 kmh in der unteren Baumhälfte

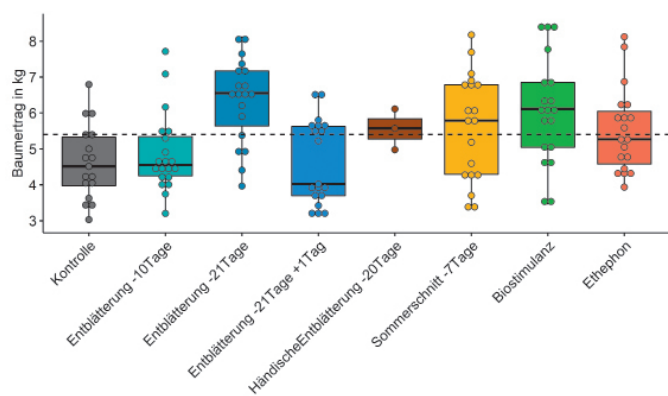


ABB. 1: ERNTEMENGEN der Bäume in den Versuchsvarianten bei Sweetango. (Gestrichelte Linie entspricht dem Mittelwert aller Varianten).

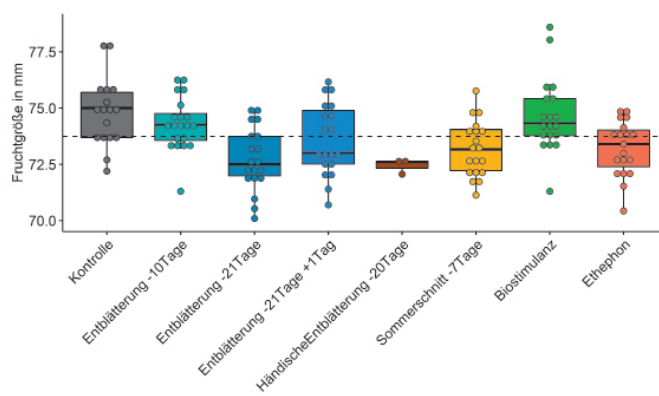


ABB. 2: FRUCHTGRÖSSE als gewichtetes Mittel in den Versuchsvarianten bei Sweetango. Grafiken: Biegert

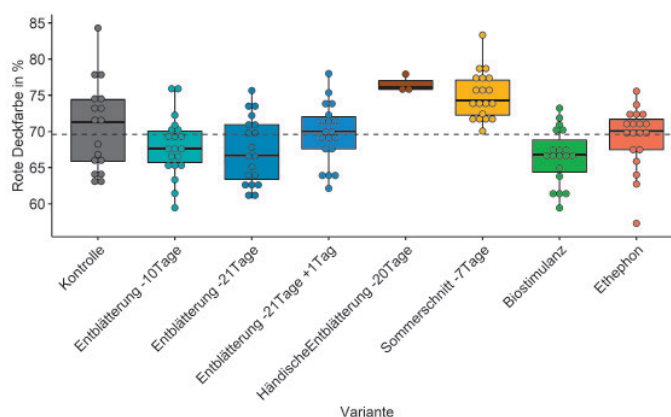


ABB. 3: ANTEIL und Intensität der Deckfarbe in den Versuchsvarianten bei Sweetango.

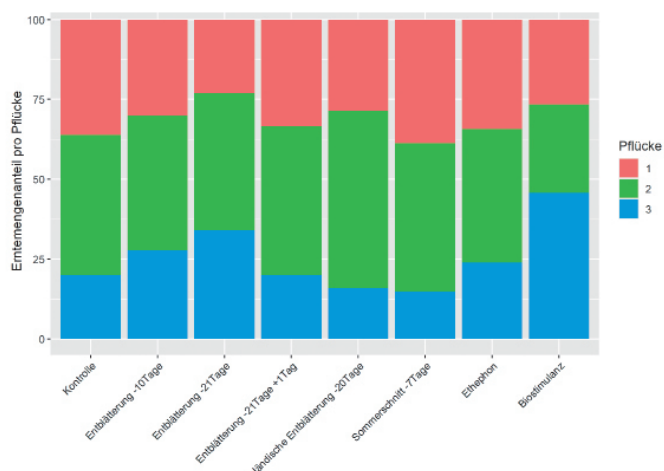


ABB. 4: ERNTEANTEIL von Sweetango an den einzelnen Pflücken

einer Heckenschere sieben Tage vor der Ernte. Um den Effekt zu prüfen, wurde direkt nach dem Sommerschnitt ein Pflasterstreifen an einer Frucht angebracht, das zur Ernte entfernt wurde (siehe Foto).

Die Variante mit der Applikation von Ethephon (Cerone660) vor der Ernte ist nicht zugelassen, sie wurde aus versuchstechnischen Gründen jedoch als Vergleichsvariante zur Reifebeschleunigung mit untersucht. Außerdem gab es eine Variante mit dem Biostimulanz Force. Ferner wurden alle Bäume betriebsüblich mit Fixor 100 SL (1-Naphthylsigsäure) gegen Vorerntefruchtfall behandelt.

STREUUNG BEI DEN ERTRÄGEN

Die drei Pflücken erfolgten am 15., 22. und 25. August 2022. Generell war der Behang bei Sweetango® in den Anlagen am Bodensee im

vergangenen Jahr etwas niedriger. So zeigte sich auch in den Versuchsanlagen am KOB ein schwächerer und teilweise inhomogener Behang zwischen den Varianten trotz visueller Behangschätzung vor Versuchsbeginn (siehe Abb. 1). Bäume mit weniger als 3,0 kg pro Baum wurden nicht weiter ausgewertet, da der Behang große Effekte auf die Entwicklung der Deckfarbe sowie die Fruchtgröße hat, was bei der Diskussion der Ergebnisse stets berücksichtigt werden sollte.

Der Baumertrag der Kontrolle lag im Schnitt nur bei 4,6 kg. Über alle Versuchsbäume (Varianten) hinweg wurde ein Erntegewicht von 5,4 kg pro Baum erzielt (gestrichelte Linie in Abb. 1). Die Einzelbaumerträge der jeweiligen Varianten sind ersichtlich als runde Kreise in den farbigen Blöcken. Daraus wird die Verteilung der

Erntemenge innerhalb der Varianten deutlich. So wiesen zum Beispiel die Varianten Entblätterung 21 Tage vor der Ernte sowie die händische Entblätterung 20 Tage vor der Ernte (nur drei Bäume im Versuch) deutlich höhere Erntemengen auf als die Kontrolle.

FRUCHTGRÖSSE UND DECKFARBE

Die in Abb. 2 dargestellte Fruchtgröße der Varianten weist für die Kontrolle einen Durchschnittswert von 74,8 mm auf. Die Varianten mit einem frühen Entblätterungstermin oder Sommerschnitt sowie Ethephon brachten deutlich geringere Fruchtgrößen, was sich nicht nur durch den Fruchtbehang erklären lässt, da die zweifache Entblätterung (-21 Tage vor der Ernte/+1 Tag nach der ersten Pflücke) einen geringen

gen Behang und zusätzlich geringe Fruchtgrößen zur Ernte zeigte. Bei der frühen Entblätterung (-21 Tage vor der Ernte) trat ein Fruchtfall während der Entblätterung mit 0,8 Früchten/Baum auf. Die Biostimulanz wies trotz höherem Behang auch eine gute Fruchtgröße auf. Der praxisrelevante Entblätterungstermin mit -10 Tagen vor der Ernte zeigte den negativen Effekt auf die Fruchtgröße nicht so deutlich, trotz ähnlichem Behang wie in der Kontrolle.

Auch die Deckfarbe wird durch den Baumbehang beeinflusst. Bei Sweetango® konnte die händische Entblätterung -20 Tage sowie der Sommerschnitt -7 Tage vor der Ernte die Deckfarbe stark verbessern. Die Biostimulanz hatte einen negativen Effekt auf die Deckfarbenentwicklung. Die weiteren maschinellen Entblätterungstermine sowie Ethephon führten bei Sweetango® zu keiner Verbesserung der Deckfarbe.

PFLÜCKLEISTUNG DER VARIANTEN

Bei Sweetango® wurde anhand des Erntegewichts eine prozentuale Verteilung der einzelnen Pflücken berechnet. Abb. 4 zeigt in rot den Anteil an der ersten Pflücke, in grün an der zweiten sowie in blau an der dritten Pflücke. Im Vergleich zur Kontrolle konnte der Sommerschnitt den Anteil an der ersten sowie zweiten Pflücke deutlich steigern, obwohl die Bäume einen höheren Behang als die anderen Varianten hatten.

Der Streif-Index als Reifeindikator war zu Beginn des Versuchs bei allen Varianten gleich (siehe Tabelle). Die Reifeentwicklung war jedoch bei der Variante Ethephon stark beschleunigt. Der Wirkstoff Ethephon hat keine Zulassung zur Ernteverfrühung bei Apfel. Ethephon fördert die Reife und damit auch einen beschleunigten Stär-

Autorin



Dr. Konni Biegert
KOMPETENZZENTRUM
OBSTBAU BODENSEE
Fachbereichsleiterin
Ertragsphysiologie
Telefon: 0751/7903-343
E-mail: konni.biegert@
kob-bavendorf.de

Variante	26.07.2022	03.08.2022	10.08.2022	17.08.2022	24.08.2022
Kontrolle	0,74	0,69	0,21	0,21	0,13
Ethephon	0,74	0,55	0,15	0,20	0,09
Entblätterung -21 Tage	0,74	0,75	0,18	0,18	0,17
Entblätterung -10 Tage	0,75	0,77	0,28	0,24	0,11
Entblätterung -21 Tage + 1 Tag	0,76	0,55	0,27	0,21	0,11

TABELLE 1: ENTWICKLUNG des Streif Index zur Reifebestimmung bei Sweetango®. Die Früchte für die Untersuchung wurden jede Woche aus einer anderen Wiederholung entnommen. Die erste Pflücke erfolgte am 15. August 2022
Quelle: XXX

ke- und Festigkeitsabbau, was wiederum die Lagerfähigkeit der Früchte verringert. Ein Teil der Varianten wurde im Kühllager bis Ende November gelagert. Die Qualitätsanalysen am 30. November zeigten für Ethephon einen geringeren Zuckergehalt (13,03 °Brix) und geringere Festigkeitswerte (5,96 kg/cm²) im Vergleich zur Kontrolle mit 13,70 °Brix und 6,17 kg/cm² Festigkeit. Die Variante Entblätterung -21 Tage und +1 Tag lag wie Ethephon bei 13,03 °Brix, hatte jedoch höhere Festigkeitswerte mit 6,4 kg/cm². Auch hier kann die frühe Beeinflussung des Blatt-Frucht-Verhältnisses eine negative Auswirkung auf die Zuckerentwicklung haben. Bislang zeigte sich kein negativer Effekt der Entblätterung auf die Blüte im Folgejahr.

WENIGER ZUCKER DURCH ENTBLÄTTERUNG

Eine kürzlich abgeschlossene, zweijährige Studie des Versuchszentrums Laiburg in Südtirol untersuchte die Auswirkungen der maschinellen Entblätterung und des Sommerschnitts bei den zweifarbigem Clubsorten Pink Lady® und Kanzi®. Dabei wurden rund 25 Prozent der Laubfläche durch Sommerschnitt und 54 Prozent Laubfläche durch die Entblätterung bei Pink Lady® und Kanzi® im Vergleich zur Kontrolle entfernt. Durch die maschinelle Entblätterung fehlte damit ein erheblicher Teil der für die Photosynthese nötigen Blattfläche. In dieser Studie zeigten sich ebenso signifikant negative Auswirkungen auf das Fruchtgewicht und den Zuckergehalt der Früchte durch die Entblätterung, gleichzeitig jedoch auch eine signifikant verbesserte Ausfärbung.

ERKENNTNISSE AUS DEN VERSUCHEN

Bei Kanzi® konnten zur ersten Pflücke mit der Entblätterung deutlich mehr Früchte geerntet werden. Bei Sweetango® führte die sehr frühe Entblätterung drei Wochen vor der Ernte zu keiner früheren Ernte, hatte aber einen zusätzlichen Fruchtfall zur Folge.

Die Terminwahl für die Entfernung der Laubfläche scheint entscheidend zu sein, gleiches gilt für die Menge an entfernter Laubfläche. Der Sommerschnitt 7 Tage vor der Ernte sowie die händische Entblätterung 20 Tage vor der Ernte überzeugte bei Sweetango® mit besserer Ausfärbung und in der Folge mit einem höheren Anteil an der ersten Pflücke, wobei der Behang der Varianten zu beachten ist.

Der Stärkeabbau war durch die Entblätterung teilweise beschleunigt. Je nach Maßnahme sollte daher der Erntetermin angepasst werden. Die Zuckergehalte waren in den Varianten mit Entblätterung geringer.

Die Fruchtgröße wurde durch die Entfernung der Blattmasse negativ beeinflusst. Bei kleinen Fruchtgrößen sollte das Entblättern oder der Sommerschnitt überdacht werden.

Mit der Entblätterung wird das Blatt-Frucht Verhältnis negativ beeinflusst. Dies kann sich auf die Fruchtqualität je nach Wachstumsbedingungen auswirken. Die Entfernung von Blattfläche führt gleichzeitig aber zur Verbesserung der Deckfarbe und damit der Pflückleistung. Eine individuelle Entscheidung zur Entblätterung oder dem Sommerschnitt sollte je nach Obstanlage und Vermarktungsstrategie getroffen werden. Eine Wiederholung des Versuchs mit gleichmäßigem Behang ist in Planung.