



Marc Trapman
RIMpro B.V., Niederlande
marc@rimpro.eu

Der RIMpro Fruit Thinner Ein praktisches Hilfsmittel zur Optimierung der Fruchtausdünnung

Info

RIMpro

www.rimpro.eu ist eine Internetplattform, die Prognosemodelle für Krankheiten und Schädlinge anbietet. Obstbauern und Berater können ihre Wetterstation mit der Plattform verbinden oder für ihren Standort eine virtuelle Station einrichten. Die Echtzeitinformationen der Modelle werden genutzt, um Entscheidungen im Anbau und Pflanzenschutz zu optimieren. RIMpro wird weltweit in mehr als vierzig Ländern genutzt.

Fruchtausdünnung ist eine wichtige, aber kritische Maßnahme im Obstbau. Eine zu starke oder zu geringe Ausdünnung kann beachtliche wirtschaftliche Konsequenzen haben. Dort, wo ausgedünnt werden muss, haben viele Faktoren einen Einfluss auf den Zeitpunkt, die Wahl des Mittels und die Dosierung. Die professionellen Qualitäten des Obstbauern werden dabei auf die Probe gestellt.

So wie Modelle für Krankheiten und Schädlinge können auch Fruchtausdünnungsmodelle nicht sagen, ob Fruchtausdünnung notwendig ist. Sie können aber dabei helfen, den potenziellen Erfolg der Befruchtung einzuschätzen, und angeben, wann der Baum am empfindlichsten auf chemische Fruchtausdünnung reagiert. Der RIMpro Fruit Thinner baut auf Fruchtausdünnungsmodellen auf, die in Europa und Nordamerika zum Einsatz kommen.

Blütenausdünnung

Moderne Obstbäume benötigen nicht mehr als 100 bis 150 Früchte pro Baum für ein optimales Gleichgewicht zwischen Ertrag, Fruchtgröße und Vermeidung von Alternanz. Nachdem 150 Blüten erfolgreich befruchtet wurden, führt eine Befruchtung der übrigen Blüten zu einem übermäßigen Fruchtbehang. Diese Blüten müssen bereits während der Blüte als Blüten oder nach der Blüte als junge Früchte entfernt werden.

Ab dem vom Anwender eingegebenen Datum des Blühbeginns lässt das Modell jeden Tag neue Blüten aufgehen. Sobald die Temperatur tagsüber über 10 °C steigt, wird davon ausgegangen, dass diese Blüten von Insekten bestäubt wurden. Im oberen Diagramm von Beispiel 1 und 2 ist das Wachstum der Pollenschläuche im Griffel der bestäubten Blüten als blaue abwärts gerichtete Linie angegeben. Das Modell zeigt an, wann 10, 50 und 90 % der Samen im Fruchtknoten befruchtet sind. Wenn das

Pollenschlauchwachstum zu langsam ist, werden nicht alle Blüten und Samen rechtzeitig befruchtet. Diese Früchte bekommen keine oder nur wenige Kerne und sind anfällig für Fruchtfall.

Kontrolliert werden muss, an welchem Tag rund 150 Blüten pro Baum geöffnet sind. Für die Blüten des jeweiligen Tags ist die blaue Linie des Pollenschlauchwachstums zu verfolgen. An jenem Tag, an dem diese Blüten zu 10 bis 50 % befruchtet sind, sind ausreichend Früchte für einen optimalen Ertrag gebildet. Ab diesem Tag können Behandlungen mit ATS (Integrierte Produktion) oder Schwefelkalk (ökologischer Obstbau) durchgeführt werden, um alle nachkommenden Blüten abzutöten.

Fruchtausdünnung

Ob stark oder leicht ausgedünnt werden muss, hängt von verschiedenen Faktoren in der Obstanlage wie Sorte, anfänglicher Fruchtansatz, Blattqualität und Fruchtbehang im vorhergehenden Jahr ab. Dies erfordert eine professionelle Einschätzung.

Die Früchte sind von 6 bis ca. 35 Tage nach der Vollblüte empfindlich gegenüber chemischer Fruchtausdünnung. Auf dem Etikett von chemischen Fruchtausdünnungsmitteln wird der optimale Applikationstermin als ein Zeitraum, der auf der Anzahl Tage nach der Vollblüte basiert, oder anhand der Fruchtgröße in mm angegeben.

In der Praxis herrschen zwei Überzeugungen für die Bestimmung des optimalen Ausdünnungstermins vor:

1) Fruchtgröße als Ausgangspunkt, wobei Früchte zwischen 8 und 14 mm als am empfindlichsten betrachtet werden: Die Behandlungen sind auf diese Fruchtgröße ausgerichtet. Gute Witterungsbedingungen für die Durchführung der Behandlung und die Aufnahme des Mittels sind ausschlaggebend für den letztendlichen Applikationstermin. Auf diese Weise bestimmen die meisten Obstbauern und Berater in Europa ihren Ausdünnungstermin.

2) Kohlenhydratbilanz als Ausgangspunkt: Obstbäume sind am empfindlichsten gegenüber Fruchtausdünnung, wenn der Baum über zu wenige Kohlenhydrate verfügt, um alle wachsenden Früchte und Langtriebe versorgen zu können. Nach 3 bis 5 Tagen mit wenig Licht und gemäßigten Temperaturen oder künstlicher Beschattung tritt natürlicher Fruchtfall auf und ist eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber chemischen Ausdünnungsmitteln gegeben. Für Obstbauern und Berater in den USA und Kanada ist die Kohlenhydratbilanz der wichtigste Hinweis für das Timing der Behandlungen zur Fruchtausdünnung. In Europa werden diese Daten nicht oder nur selten verwendet.



Sobald ausreichend Früchte gebildet wurden, können die übrigen Blüten abgetötet werden. EFM

Das Beste aus zwei Welten kombinieren

Ausgehend vom durchschnittlichen Ergebnis sehr vieler Fruchtausdünnungsversuche kann tatsächlich festgehalten werden, dass die Empfindlichkeit von Früchten ab der Vollblüte zunimmt und am höchsten ist, wenn die Früchte 10 bis 12 mm Durchmesser erreicht haben. Danach nimmt die Empfindlichkeit wieder schrittweise ab. Die Versuchsergebnisse weisen jedoch viele Schwankungen auf. Die Ausdünnung kann viel stärker oder aber auch viel schwächer sein, als anhand der Fruchtgröße erwartet. Dies ist die Auswirkung der Kohlenhydratbilanz in den Tagen nach der Behandlung.

RIMpro berechnet und prognostiziert das frühe Fruchtwachstum anhand der Lufttemperatur (die dünne schwarze Linie und die rosafarbene Fläche im oberen Diagramm von Beispiel 1 und 2). Anhand des Fruchtwachstums wird die „Grundempfindlichkeit“ gegenüber der Fruchtausdünnung berechnet. Die höchste Empfindlichkeit besteht bei 10 bis 12 mm (die dickere schwarze Linie im oberen Diagramm). Wer nicht an die Rolle der Kohlenhydratbilanz bei der Fruchtausdünnung glaubt, kann diese Kurve

verwenden, um den Zeitpunkt vorherzusagen, an dem die Früchte 10 bis 12 mm groß sind und ihre maximale Empfindlichkeit erreicht haben.

Das untere Diagramm von Beispiel 1 und 2 zeigt die Netto-Kohlenhydratproduktion tagsüber (grün) und den Nettoverbrauch an Kohlenhydraten nachts (rot). Die schwarze Linie ist die Kohlenhydratbilanz der nächsten 96 Stunden. Wer sich für das Timing der Fruchtausdünnung nur auf die Kohlenhydratbilanz verlassen möchte, kann diese Kurve für die Bestimmung des Applikationstermins nutzen.

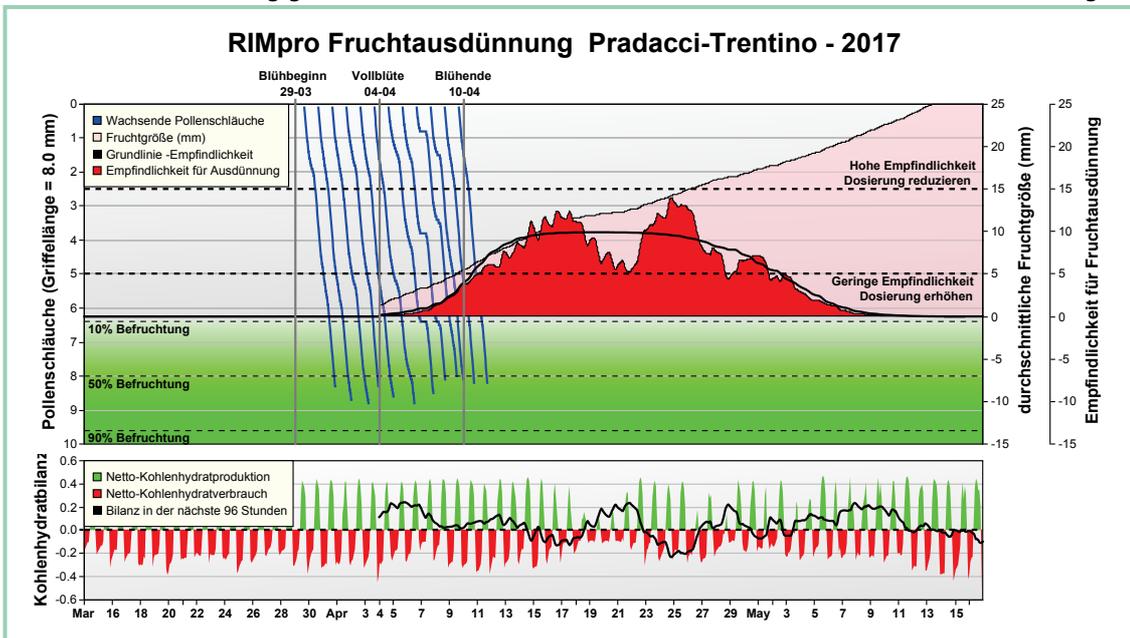
In RIMpro werden diese Daten kombiniert. Die Empfindlichkeit des Baums gegenüber Fruchtausdünnung (rote Kurve) wird anhand der „Grundempfindlichkeit“ (abhängig von der Fruchtgröße), korrigiert für den Einfluss der Kohlenhydratbilanz in den darauf folgenden 96 Stunden, berechnet.

Praktische Anwendung des Modells

An Tagen, für die eine maximale Ausdünnungsempfindlichkeit berechnet wird, kann von der maximalen Wirksamkeit der verwendeten Ausdünnungs-

Beispiel 1: Pradacci, Trentino, Italien

Die Blüte fand in Pradacci vom 29. März bis 10. April statt. Alle Blüten wurden schon innerhalb einiger Tage befruchtet. Ausgehend davon, dass am 1. April 150 Blüten offen waren, waren diese Blüten am 4. April bereits ausreichend befruchtet. Ab 4. April konnten Behandlungen beginnen, um die übrigen Blüten abzutöten. Der „normale“ Zeitpunkt der Fruchtausdünnung bei 10 bis 12 mm (20. April) war nicht der wirksamste Zeitpunkt. Spitzen einer erhöhten Ausdünnungsempfindlichkeit traten am 16. und am 25. April auf. Diese Tage waren für die Durchführung der Fruchtausdünnung ideal.



Beispiel 2: Randwijk, Niederlande

Die Blüte in Randwijk begann am 13. April, wurde aber durch niedrige Temperaturen und Blütenfrost verzögert. Die Bäume zehrten während eines großen Teils der Blüte von ihren Reserven. Mehrere Tage waren für bestäubende Insekten ungeeignet. Viele Blüten wurden kaum befruchtet und konnten nur wenige Kerne bilden. Basierend auf diesen Modellergebnissen musste von einer Blütenausdünnung ausdrücklich abgeraten werden.

In Obstanlagen, in denen doch eine Fruchtausdünnung notwendig war, war die Zeit rund um den 16. Mai am besten geeignet. Zu diesem Zeitpunkt konnte der anfängliche Fruchtansatz beurteilt und eine gute Wirkung der angewandten Mittel erwartet werden. In den Obstanlagen in dieser Region war der Fruchtansatz im Jahr 2017 mäßig und es trat viel natürlicher Fruchtfall auf.

mittel ausgegangen werden. Umgekehrt dürfen an diesen Tagen in Obstanlagen, in denen keine Fruchtausdünnung erwünscht ist, keinerlei Mittel angewandt werden, die Schäden an den Blättern verursachen, die Photosynthese reduzieren oder Fruchtfall fördern könnten.

Herkömmliche Ausdünnungsmittel verstärken auf unterschiedliche Weise die Konkurrenz zwischen wachsenden Langtrieben und Früchten um die verfügbare Kohlenhydrate und verstärken dadurch den natürlichen Fruchtfall. Diese Mittel sind in Zeiten am wirksamsten, in denen wenige Kohlenhydrate produziert werden. Wenn diese Ausdünnungsmittel an Tagen mit einer sehr großen Ausdünnungsempfindlichkeit eingesetzt werden und die Witterungsbedingungen für die Aufnahme ideal sind, kann eine zu starke Ausdünnung auftreten. Umgekehrt muss die Dosierung erhöht werden, um eine ausreichende Ausdünnung zu erreichen, wenn die Applikation an Tagen ohne erhöhte Empfindlichkeit oder bei niedrigen Temperaturen erfolgen muss.

Die Dosierung muss immer an die Bedingungen angepasst werden. Dazu sind die Hinweise auf den Produktetiketten zu befolgen.

Brevis hemmt die Photosynthese

Das neue Ausdünnungsmittel Brevis (*Metamitron*) hat einen anderen Wirkungsmechanismus. Brevis ist ein Photosynthesehemmer. Das Mittel bewirkt dasselbe wie ein starker, 3 bis 5 Tage dauernder Kohlenhydratstress. Es kann verwendet werden, um einen natürlichen Kohlenhydratmangel zu verstärken. Wenn auf eine Brevis-Anwendung ein starker natürlicher Kohlenhydratmangel folgt, kann eine zu starke Ausdünnung auftreten. Bei der Anwendung von Brevis muss sich der Anwender der Interaktion zwischen Zeiten natürlicher und Zeiten chemisch induzierter Kohlenhydratmängel bewusst sein. Auch hierfür sind die Hinweise auf dem Etikett zu befolgen.

Hintergrund der Modelle

Das Modell für die Blütenausdünnung basiert auf dem Konzept der „effektiven Bestäubungsperiode“ (EPP), die 1970 von Winson eingeführt wurde. Die RIMpro-Implementierung nutzt Informationen aus jüngeren Publikationen über die EPP und das Pollenschlauchwachstum und ist von der Arbeit von Yoder und Peck am Institut Virginia Tech (USA) inspiriert. Die Niveaus von 10 %, 50 % und 90 % Befruchtung sind aus der durchschnittlichen Griffellänge von 8 mm mit einer Standardabweichung von 0,8 mm abgeleitet. Das Modell für die Lebensdauer der Samenanlagen basiert auf Arbeiten von Wilson aus dem Jahr 1970, Sansol und Herrero aus dem Jahr 2000 und verschiedenen anderen Publikationen. Das Kohlenhydratbilanzmodell ist aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Erfahrungen mit der Ausdünnung von Obstbäumen durch Beschattung abgeleitet. Die RIMpro-Implementierung ist von der Arbeit von Lakso und Robinson an der Cornell-Universität in New York (USA) inspiriert. Die RIMpro-Implementierung umfasst Modelle für Photosynthese und Atmung, die die Kohlenhydratproduktion und den Kohlenhydratverbrauch aus stündlichen Daten für Globalstrahlung, Temperatur und Luftfeuchtigkeit berechnen. Andere Faktoren, die die Photosynthese beeinflussen, wie CO₂-Gehalt, Stickstoffgehalt und Wasserversorgung, werden als optimal angenommen. Die Atmung wird mit einer Exponentialfunktion (Q10) berechnet, wobei der Temperaturkoeffizient 2,2 beträgt. Bei niedriger relativer Luftfeuchtigkeit ist die Atmung eingeschränkt. Da die in den Obstanlagen verwendeten Wetterstationen keine Sensoren für Globalstrahlung haben, werden hierfür die Daten aus der MeteoBlue-Kurzzeitprognose für den Standort genutzt.

