

WOBLER®-TECHNOLOGIE

Frostschutz



FRÜCHTE, NÜSSE UND ZIERPFLANZEN

Kaltfronten und andere extreme Klimaereignisse nehmen an Häufigkeit zu und betreffen größere Regionen. Diese extrem niedrigen Temperaturen können dazu führen, dass sich im Pflanzengewebe Eis bildet, das die Pflanzenzellen verletzt und die reifenden Früchte abtötet. Um einen erfolgreichen Ertrag zu gewährleisten, sind Methoden zur Frostbekämpfung entscheidend für den Schutz von Kulturen wie Obst, Nüssen und Zierpflanzen.

Quelle: Frostschutz: Grundlagen, Praxis und Wirtschaftlichkeit von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen

Die Überkopfbewässerung bietet im Vergleich zu den meisten verfügbaren Systemen das höchste Maß an Schutz und ist zudem eine der wirtschaftlichsten Frostschutzalternativen. Regneranlagen haben geringere Betriebskosten als Heizungen und andere elektrische Geräte. Außerdem sind sie relativ schadstoffarm.

Regner wie der Xcel-Wobbler™ und mini-Wobbler™ verbrauchen weniger Wasser als herkömmliche Impulsregner und eignen sich daher besonders effizient für den Frostschutz.

Systemanforderungen

Idealerweise sollten Regner für den Frostschutz die gesamte Pflanze konstant bewässern, um sicherzustellen, dass kein Bereich weniger Wasser als die vorgesehene Menge erhält. Das könnte einen plötzlichen Verlust an Wärmeenergie und mögliche Pflanzenschäden verursachen. Für den Frostschutz empfehlen die Quellen eine Ungleichförmigkeitszahl (CU) von mindestens 80 %.

Das bedeutet, dass die Wasserausbringung weitaus gleichmäßiger sein muss als bei einer einfachen Bewässerung, damit kein Bereich weniger Wasser als die vorgesehene Menge erhält.

Eine allgemeine Faustregel besagt, dass die Wasserausbringungsrate um zusätzliche 0,5 mm/Stunde für jedes Grad unter -5 °C oder etwa 0,02 Zoll/Stunde für jedes Grad unter 23 °F erhöht werden sollte.

Zu berücksichtigende Faktoren

- ① Überprüfen Sie das System kurz vor einem erwarteten Frostereignis
- ② Schalten Sie das System ein, wenn das Thermometer 2,5 °C oder 36,5 °F erreicht
- ③ Stellen Sie sicher, dass kontinuierlich Wasser aufgetragen wird
- ④ Schalten Sie das System nicht zu früh ab
- ⑤ Erwägen Sie die Investition in eine Notstromquelle

Quelle: The ABCs of Frost Management von Robert G. Evans, USDA Agricultural Research Service, 2009.



ÜBERKOPFBEWÄSSERUNG

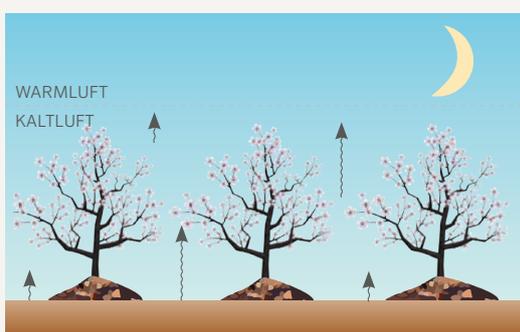
Der Frostschutz mit Regnern beruht auf dem Prinzip der latenten Wärme, um die Pflanzentemperatur bei oder nahe 0 °C (32 °F) zu halten.

Wenn die Lufttemperatur unter den Gefrierpunkt fällt, beginnt das von den Regnern ausgebrachte Wasser zu gefrieren und auf Blättern, Zweigen und Knospen zu kristallisieren.

Wenn das Wasser abkühlt, gibt es pro 1 Gramm Wasser, das gefriert, 80 Kalorien an Wärmeenergie ab. Die durch das Wasser verlorene Wärmeenergie

wird dann an die Pflanze abgegeben. Da das Eis die Pflanze umhüllt, isoliert es sie teilweise von den rauen Außentemperaturen.

Die Regner sorgen für einen Temperaturunterschied von 2 bis 5 °C (35,6 bis 41 °F), was gerade ausreicht, um die Pflanzen zu schützen. Solange die Pflanze ständig mit Wasser benetzt wird, sollte das System sie erfolgreich vor schweren Schäden schützen.



Strahlungsfrost

Strahlungsfrost ist die größte Gefahr für Obstbäume. Er kennzeichnet sich durch klaren Himmel, wenig Wind und niedrige Taupunkttemperaturen aus. Es ist allerdings auch die einzige Art von Frostereignis, das mit aktiven Schutzmethoden wirksam bekämpft werden kann.



Advektionsfrost

Advektionsfrost ist seltener und komplizierter zu bekämpfen. Er kennzeichnet sich durch Bewölkung, mäßige bis starke Winde und niedrige Luftfeuchtigkeit aus. Die schnelle und kalte Luftströmung raubt den Pflanzen ihre Wärme.



FALSCH

Wenn das Wasser gefriert und ein milchig-weißes und kompaktes Aussehen hat, dann ist die Ausbringungsmenge zu gering. Das Wasser gefriert zu schnell und schließt Luft im Eis ein.



KORREKT

Wenn das Wasser gefriert und wie ein klares Flüssigkeits-Eis-Gemisch aussieht und Wasser vom Eis abtropft, arbeitet das System ordnungsgemäß. Die Ausbringungsmenge ist ausreichend, um Schäden zu vermeiden.

Quelle: *The ABCs of Frost Management* von Robert G. Evans, USDA Agricultural Research Service, 2009.



WOBBLER®-TECHNOLOGIE

Die Wobbler-Regner von Senninger verteilen das Wasser mit außergewöhnlich hoher Gleichmäßigkeit über eine große Fläche. Ihr sofortiges 360°-Verteilungsmuster, der niedrige Betriebsdruck und das windresistente Muster machen sie zu einem der effektivsten Regner zur Bekämpfung von Frostschäden.

Vorteile der Wobbler-Technologie

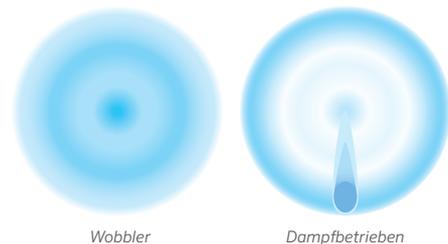
- ① Bewässerung mit extrem niedrigem Druck von 0,69 bis 1,72 bar (10 bis 25 psi)
- ② Wassertröpfchen widerstehen Winddrift und Verdunstungsverlust
- ③ Sofortige Vollkreisapplikation benetzt Pflanzen zu jeder Zeit
- ④ Konstante Drehbewegung verhindert Eisansatz
- ⑤ Weniger laterale Einheiten, weniger Verstopfungen und ein geringerer Wartungsaufwand

KONSTANTE ROTATION

Die Wobbler-Regner legen eine sofortige und gleichmäßige Wasserschicht über die Pflanzen, die sie jederzeit mit Eis bedeckt hält. Durch die thermoplastische Konstruktion und die konstante Drehbewegung wird eine Eisbildung auf den Regnern verhindert, damit diese betriebsbereit bleiben.

Impulsregner benetzen im Gegensatz dazu jeweils einen kleineren Bereich und können 60 bis 120 Sekunden für einen vollständigen Kreislauf benötigen. Außerdem können ihre Metallteile einfrieren und zum Stillstand führen.

Verteilungsmuster



Wobbler

Dampfbetrieben

MINI-WOBBLER™



Durchfluss: 95 bis 495 L/Std (0,42 bis 2,18 gpm)
 Betriebsdruck: 1,03 bis 1,72 bar (15 bis 25 psi)
 Durchmesser: 8,1 bis 13,3 m (26,5 bis 43 ft)
 Anschluss: ½" M NPT
 Modelle mit hohem und Standard-Winkel verfügbar

XCEL-WOBBLER™



Durchfluss: 177 bis 1583 L/Std (0,78 bis 6,97 gpm)
 Betriebsdruck: 0,69 bis 1,72 bar (10 bis 25 psi)
 Durchmesser: 9,8 bis 16,9 m (32 bis 55,5 ft)
 Anschlüsse: ½" oder ¾" M NPT
 Modelle mit hohem und mittlerem Winkel verfügbar

ENERGIEEINSPARUNG

Die Niederdruckbewässerung führt zu einem geringeren Leistungsbedarf und Energieverbrauch. Durch den niedrigen Betriebsdruck von 1,72 bar (25 psi) und weniger eignen sich die Wobbler-Regner bereits aus wirtschaftlichen Gründen sowohl für den Frostschutz als auch für die Bewässerung. Die meisten Regner, die für den Frostschutz eingesetzt werden, benötigen einen Betriebsdruck von bis zu 3,45 bar (50 psi), um optimale Ergebnisse zu erzielen.



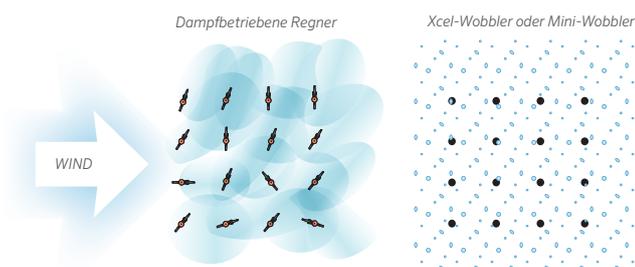
ENERGIEKOSTEN - ELEKTRISCH ANGETRIEBENE PUMPE

Regner	Kosten pro psi	Multiplizieren	Druck (psi)	Entspricht	Kosten pro Jahr	Kosten für 5 Jahre
Xcel-Wobbler	\$16,00	x	15	=	240\$	1.200\$
Impulsregner	\$16,00	x	50	=	800\$	4.000\$
EINSPARUNG					560\$	2.800\$

Basierend auf den Energiekosten von \$0,08/kWh und einer Systemdurchflussrate von 182m³/Std (800 gpm). Jährliche Betriebszeit 1.000 Stunden. Die Einsparungen eines einzelnen Züchters hängen von Ihrem spezifischen System, den Betriebsstunden, dem gewünschten Durchfluss und Druck, der Energiequelle und den Energiekosten ab.

TRÖPFCHENGRÖSSE

Regner müssen das Wasser in einem Muster verteilen, das ihre Vollständigkeit bei entsprechenden Windbedingungen erhält. Dies ist ausschlaggebend für die Reduzierung des Wasser- und Energieverbrauchs. Wobbler verteilen das Wasser in größeren Tröpfchen, die weniger anfällig für Winddrift und Verdunstungsverluste sind. Dadurch können sie mit bis zu 95 % Gleichmäßigkeit bewässern und bleiben dabei sanft genug für empfindliche Baumzweige.





1 KIRSCHEN IN CURICÓ, CHILE

Die Xcel-Wobbler™ Regner haben diese Kirschbäume geschützt, indem sie die Äste der Bäume vollständig eingefroren und die Pflanze unter einer dünnen Eisschicht eingekapselt haben. Zwei Monate später durchlief die Pflanze erfolgreich den Blüteprozess und die Fruchtbildung, ohne Anzeichen von Frostschäden zu zeigen.

Standortdetails		Systemdetails	
Kultur	Kirschen	Produkt	Xcel-Wobbler
Standort	Guaico-Farm in Curicó, Chile	Betriebsdruck	20 psi (1,38 bar)
Größe	74 Acres (30 Hektar)	Ausbringungsmenge	3,4 mm/Std. (0,13 Zoll/Std.)
Mindesttemperatur	-6 °C (21 °F)	Abstände	10 x 10 m (33 x 33 ft)



2 APFELGARTEN IN DER STEIERMARK, ÖSTERREICH

Farmsolutions ist ein professionelles Unternehmen für Bewässerungssysteme in der Oststeiermark, das seit fast 5 Jahren die Xcel-Wobbler™ Regner in Frostschutzanlagen installiert. Die extrem hohe Gleichmäßigkeit des Xcel-Wobbler hat ihren Kunden geholfen, den Wasserverbrauch bei Frostereignissen im Vergleich zu Impulsregnern um ca. 20 % zu reduzieren. Zudem hat der niedrige Betriebsdruck des Regners bei ihren Kunden auch dazu beigetragen, die Pumpkosten zu reduzieren.

Standortdetails		Systemdetails	
Pflanzen	Äpfel	Produkt	Xcel-Wobbler
Standort	Oststeiermark, Österreich	Betriebsdruck	25 psi (1,72 bar)
Größe	2 Hektar (5 Acres)	Ausbringungsmenge	382 L/Std (1,68 gpm)
Mindesttemperatur	-6 °C (21 °F)	Abstände	8 x 9,9 m (30 x 30 ft)



3 HOLZIGE ZIERPFLANZEN IN EUSTIS, FLORIDA, USA

Die zur Bewässerung eingesetzten Xcel-Wobbler™ Regner dienen auch dem Frostschutz von Ziergehölzen in North Central Florida. In der Gärtnerei von Jon kam der Senninger Wobbler bereits in den frühen 1980er Jahren zum Einsatz. Während dem großen Frost im Winter 1983 liefen die Regner die ganze Nacht hindurch, um seine Pflanzen zu retten.

Standortdetails		Systemdetails	
Pflanzen	Holzige Zierpflanzen	Produkt	Xcel-Wobbler
Standort	Jons Gärtnerei in Eustis, FL	Betriebsdruck	35 psi (2,41 bar)
Größe	81 Hektar (200 Acres)	Ausbringungsmenge	4,3 mm/Std (0,17 Zoll/Std)
Mindesttemperatur	-6,7 °C (20 °F)	Abstände	7 x 9,1 m (23 x 30 ft.)



4 BLAUBEEREN IN HAWTHORNE, FLORIDA, USA

Xcel-Wobbler™ Regner bewässern und schützen jetzt Blaubeerpflanzen in Nordflorida vor Frost und ersetzen Kupferimpulsregner. Während eines kürzlichen Frostereignisses lag die Temperatur bei ca. -5 °C (20 °F) bei zweistelligen Windgeschwindigkeiten. Die Blaubeeren unter den Impulsregnern haben den Frost leider nicht überstanden, dafür aber fast alle Früchte unter dem Xcel-Wobbler.

Standortdetails		Systemdetails	
Pflanzen	Blaubeeren	Produkt	Xcel-Wobbler
Standort	Hawthorne, Florida	Betriebsdruck	25 psi (1,72 bar)
Größe	200 Hektar (81 Acres)	Ausbringungsmenge	7,6 mm/Std. (0,3 Zoll/Std.)
Mindesttemperatur	-6,7 °C (20 °F)	Abstände	9,1 x 9,1 m (30 x 30 ft)

Dieses Dokument ist nur als Referenz für typische Anwendungsmöglichkeiten gedacht und kann nicht auf alle Systeme oder Bedingungen angewendet werden. Die Informationen werden unter der Bedingung zur Verfügung gestellt, dass die Personen, die diese Informationen erhalten, vor ihrer Verwendung selbst entscheiden, ob sie für ihre Zwecke geeignet sind. Senninger ist nicht verantwortlich für Schäden jeglicher Art, die aus der Verwendung von oder dem Vertrauen auf Informationen aus diesem Dokument oder den Produkten, auf die sich die Informationen beziehen, entstehen.



Durch Senningers Engagement für erstklassige Produkte, lokalen Support und technisches Know-how ist sichergestellt, dass wir heute die effizientesten und zuverlässigsten landwirtschaftlichen Bewässerungslösungen der Welt anbieten können.

A handwritten signature in white ink, reading "S D Abernethy".

Stephen D. Abernethy, Präsident von Senninger Irrigation