



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

سرمازدگی درختان میوه و راهکارهای مقابله با آن

سخنران:

سید یعقوب سید معصومی

عضو هیات علمی (استادیار پژوهش)

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)

۵ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱/۳۰

# سرمازدگی

سرمازدگی پدیده ای است که در آن، درجه حرارت های پایین سبب ایجاد خسارت و یا از بین رفتن اندامهای گیاهی می شود.

این عارضه در درختان میوه، در فصل زمستان و یا اوایل بهار اتفاق می افتد و هر ساله خسارت های زیادی بر جای می گذارد.

## مقدمه

- مناطق زیادی را می توان پیدا کرد که با وجود داشتن کلیه شرایط مساعد، تنها به علت بروز مکرر سرماهای بهاره، شکوفه ها برای تولید برخی از محصولات سردرختی زودگل مناسب نیستند.
- به عبارت بهتر، این محدودیت، بیشتر در مورد آن دسته از درختان میوه که در بهار زودتر از سایر درختان شکوفه می کنند، مصداق دارد که درختان بادام، زردآلو، هلو و سیب از آن جمله هستند. با توجه به اهمیت این موضوع، لزوم شناخت و مبارزه صحیح با این عامل خسارت، یکی از اولویت های مدیریت باغات میوه می باشد.



## خسارت سرما

◉ افت دما در اوایل بهار به ویژه اگر مصادف با باز شدن جوانه ها و گلها باشد، گاه خسارات جبران ناپذیری بر جای می گذارد.

◉ اکثر درختان میوه مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و معتدله در معرض خسارات ناشی از یخبندان و سرمای زمستان اوایل بهار قرار می گیرند.

## عوامل موثر بر شدت سرما زدگی و یخ زدگی

- شدت سرما : هر چه دما پایین تر باشد خسارت سرما زدگی بیشتر است.
- تغییر شدید دما : هر چه تغییرات دما شدید تر باشد خسارت شدیدتر است.
- مدت سرما: که هرچه بیشتر باشد خسارت سرما بیشتر است.
- سرعت ذوب شدن یخ: که هرچه سریع تر باشد خسارت شدید تر است.
- بالغ بودن بافت ها: هرچه بافت ها بالغ تر باشند خسارت کمتر است.

## سه نوع یخ زدن در سلول وجود دارد:

- ۱- یخ زدن آب بین سلولی
- ۲- یخ زدن آب آزاد درون سلولی
- ۳- یخ زدن آب میانی درون اندامک های سلول

## بارش برف در فروردین ماه



## اثرات سرما بر فرآیند های مختلف گیاهی

- رشد عمومی
- فتوسنتز
- مقدار میوه
- عملکرد میوه
- کیفیت میوه

## حساسیت به سرمای زمستانه

○ حساسیت شاخه یا چوب

○ سیب > آلو و آلبالو > گلابی > به > گیلاس > گردو >  
پسته، بادام > فندق

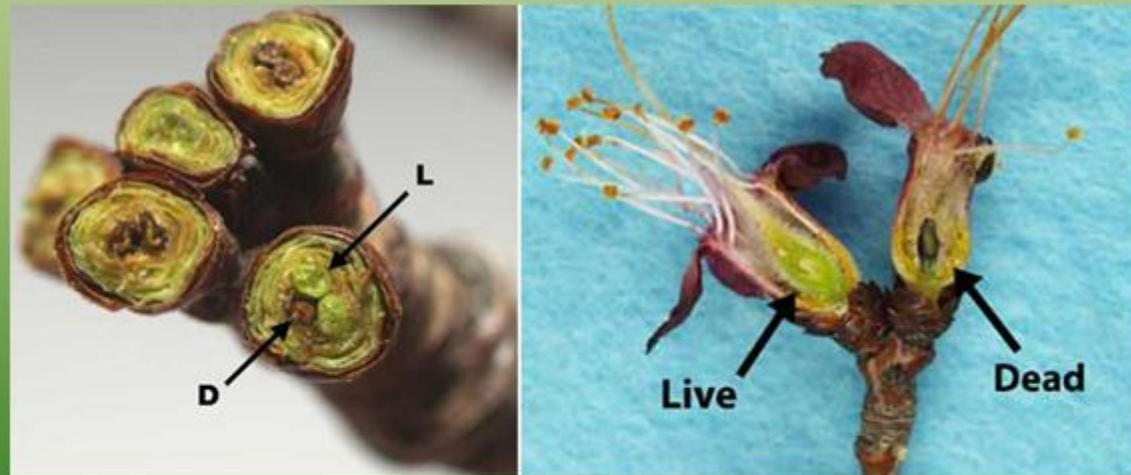
○ حساسیت اندامها

○ جوانه > گل > میوه چه

○ گل ها

○ هلو > آلو > زردآلو > بادام

## خسارت سرما در جوانه ها



## میزان خسارت سرما

میزان صدمه حاصل از یخ زدگی بین اندام های مختلف درخت از جمله ریشه، تنه، شاخه و جوانه متفاوت است . همچنین، عوامل دیگری شدت صدمه سرمازدگی را تحت تأثیر قرار می دهند.

## درجات حرارت های بحرانی برای سرما زدگی درختان میوه

انواع میوه	عتجه در مرحله نشان دادن رنگ	مرحله شکوفه کاملاً باز	مرحله تشکیل میوه	مدت به دقیقه
انواع سیب	-۷/۲ تا -۴	۳ تا -۵/۱	۵/۱ تا -۳/۱	۶۰ تا ۳۰
انواع گلابی	-۳ تا -۳/۲	-۳/۲ تا -۵/۱	-۱	۶۰ تا ۳۰
انواع هلو	-۵ تا -۴	-۷/۲ تا -۳/۱	-۳/۲	۶۰ تا ۳۰
انواع گیلاس	-۶ تا -۵/۱	-۳/۲ تا -۳/۱	-۵/۱	۶۰ تا ۳۰
انواع گوجه	-۳/۱ تا -۵/۶	۵/۰ تا -۳/۱	-۵/۰	۶۰ تا ۳۰
انواع زرد آلو	۳/۱ تا -۴	-۲ تا -۵/۰	(۰)	۶۰ تا ۳۰
انواع آلو	-۵/۱ تا -۴	-۵/۱ تا -۵/۰	-۳/۱ تا -۵/۰	۶۰ تا ۳۰
انواع بادام	-۵/۴	-۷/۲	-۳/۱	۶۰ تا ۳۰
انواع انگور	-۳/۱	-۵/۰	-۵/۰	۶۰ تا ۳۰
انواع گردو	-۱	-۱	-۱	۶۰ تا ۳۰

## علائم ظاهری خسارت سرما زدگی

- ◉ برگ های خسارت دیده رنگی سبز تیره و ظاهری خیس خورده دارند، مانند آن که آنها را در روغن جوشان فرو برده باشند. اگر خسارت شدید نبوده یا تمام سطح برگ را نگرفته باشد برگ بر روی درخت مانده و خسارت جبران می شود.
- ◉ خسارت در مورد میوه های سردسیری منحصراً به شکوفه درختان محدود می شود. شکوفه های خسارت دیده ظاهری قهوه ای تا سیاه پیدا می کنند.

## پلاسیدگی عمومی برگ‌ها



## انواع سرما زدگی

◉ سرما زدگی انتقالی یا جبهه ای

◉ سرما زدگی تشعشعی

## سرما زدگی انتقالی یا جبهه ای

- درنوع سرمازدگی جبهه ای در اثر عبور یک جبهه هوای سرد از روی یک منطقه برونزمی کند به طوریکه دمای آن کمتر یا درحد دمای بحرانی برای محصولات خاص منطقه می باشد.
- یکی از علائم مشخص سرما زدگی انتقالی ، وجود باد شدید سرد در منطقه است.
- این نوع سرما زدگی در هیچ کجای دنیا روش مبارزه ای برای آن ارائه نشده است .

## سرما زدگی تشعشعی

◉ سطح خاک و گیاه در اثر تشعشع خالص منفی سرد تر از هوا می گردد. هوا نیز در اثر برخورد با این سطح سرد تر و در نتیجه با از دست دادن حرارت به سطوح سرد و متراکم تبدیل می شود و این هوای متراکم سرد در سطح زمین باقی مانده و تحت شرایط پایدار ایجاد یخبندان تشعشعی می شود. حاصل این امر پدیده ای به نام وارونگی حرارت ( انورسیون inversion ) است که درجه حرارت هوا با ارتفاع زیاد می شود و به سطحی می رسد که ارتفاع انورسیون یا سقف نامیده می شود.

## زمان وقوع یخبندان تشعشعی

● یخبندان تشعشعی در شرایط آسمان صاف و بدون ابر حادث می گردد، در چنین شرایطی امکان دارد که بعضی مواقع نسیم های ملایم، ضعیف و کم دوام وجود داشته باشد. این نوع سرما زدگی در یک محدوده معین و محیط محدود بدون اینکه هوای سرد از سایر مناطق نفوذ نماید به وجود می آید. معمولا در اواخر پاییز و اوایل بهار زمانی که گیاه فعال می باشد اتفاق می افتد.

## راهکارها



## راه های مقابله با سرمازدگی

۱- روشهای حفاظت فعال (Active) یا کوتاه مدت

۲- روشهای حفاظت غیر فعال (Passive) یا بلند  
مدت

## روش های حفاظتی فعال

۱. بخاری ها
۲. ماشین های باد
۳. بالگردها
۴. آب پاش ها
۵. آبیاری سطحی
۶. عایق سازی با کف
۷. مه سازها
۸. روش های ترکیبی فعال

## عملیات مدیریتی غیرفعال

- انتخاب مکان احداث باغ
- مدیریت زهکشی هوا
- انتخاب ارقام مناسب
- مدیریت تغذیه
- هرس به موقع
- استفاده از مواد شیمیایی جهت تأخیر در شکوفه دهی (ضد یخ های گیاهی)
- خودداری از عملیات خاکورزی
- آبیاری صحیح
- حذف گیاهان پوششی
- پوشاندن خاک
- رنگ زدن تنه درخت
- پوشاندن تنه درخت

## راهکارهای عملیاتی و تحقیقاتی

- روشهای مختلفی برای جلوگیری از سرمای دیررس بهاره وجود دارد که می تواند جوانه های گل و میوه های تازه تشکیل شده درختان میوه را از سرما زدگی محافظت کند.

## انتخاب ارقام دیر گل

◉ در مناطقی که احتمال خطر سرمای دیر رس بهاره وجود دارد . با توجه به تاریخ گلدهی ارقام مختلف یک گونه درختی می توان از ارقام دیر گل استفاده کرد. این ارقام با توجه به دیر بازکردن گل کمتر با سرماهای دیر رس بهاره مواجه می شوند. اخیرا در برخی مناطق از ارقام بادام دیر گل استفاده می شود.

## استفاده از ترکیبات شیمیایی ضدیخ

استفاده از ترکیبات شیمیایی ضدیخ درختان میوه  
هسته دار در پاییز و زمستان موجب دیر باز شدن  
جوانه ها به مدت ۱۲-۴ روز در بهار می شود.  
استفاده از هورمون نفتالین استیک اسید در بهار  
موجب تاخیر ۲-۱ هفته در زمان گلدهی درختان  
می گردد

## ضد یخ های گیاهی و نحوه اثر

تحميل درختان را در برابر سرما و یخ زدگی تا حد قابل قبولی افزایش می دهند. در حین فصل رشد، مقدار و زمان مصرف صحیح موجب می شود که گیاه تولید پروتئین ضد یخ AFP و آمینواسیدهای ضد یخ AAA کرده که همین امر سبب افزایش مقاومت گیاه در برابر آسیب های ناشی از سرمازدگی و یخ زدگی می گردد.

در صورتیکه در ابتدای شروع نمو جوانه های گل، شکوفه زدن و مراحل ابتدایی تشکیل میوه از این مواد استفاده شود، موجب مقاومت بیشتر گیاه در برابر سرمای احتمالی اواخر بهار می شود و می تواند نقطه خسارت حاصل از انجماد گیاهان را تا ۷ درجه سانتیگراد بالا برد.

## نحوه استفاده از ضدیخ ها

- در فصل پاییز بلافاصله پس از برگ ریزان و قبل از به خواب رفتن درخت، یک پاشش انجام می شود.
  - نکته: پاشش پاییزه جهت حفظ درخت در مقابل خسارات ناشی از سرمای زمستانه و نیز اولین نوسانات دمایی در فصل زمستان یا اوایل بهار می باشد، چرا که ممکن است جوانه را در نطفه از بین ببرد یا درخت را دچار استرس نماید.
  - هنگام متورم شدن و تغییر رنگ جوانه ها با رعایت نکات لازم پاشش هر ۱۰ تا ۱۵ روز یکبار صورت بگیرد و تا رفع خطر سرمازدگی از منطقه ادامه می یابد.
- در هنگام پاشش در مراحل ۲ و ۴ به علت حساسیت و ظریف بودن بافت و جنس گل حتما توجه شود فشار پاشش با دستگاه کنترل گردد؛ تا حدی که به گل ها آسیب فیزیکی وارد نشود و منجر به کنده شدن گل نگردد.
- در مناطقی که دسترسی دقیق به اطلاعات هواشناسی هست به این مراحل نیازی نیست فقط کافی است ۲ روز قبل از آمدن سرما پاشش انجام شود.

## ضد یخ های درختان میوه (به نسبت ۵ در ۱۰۰۰ لیتر آب)

- تیوفر(آنتی فریز طبیعی)
- کراپ اید(آنتی فریز طبیعی)
- باکلوپوترازول
- هورمون نفتالین استیک اسید

## موقعیت و محل احداث باغ

• در مناطق شیب دار و کنار تپه های ماهور در صورت احتمال وجود سرما های دیر رس بهاره محل باغ را در شیب های شمالی انتخاب می کنند تا در اوایل بهار دیرتر گرم شده و موجب تاخیر در بیدارشدن جوانه ها گردد. ایجاد باغ میوه در کنار جنگل ها، رود خانه ها، برکه ها و کنار سواحل که دارای هوای مرطوب و نقطه شبنم بالا هستند آسیب های سرمای بهاره را کاهش می دهد.

## پاشیدن آب بر روی درختان

◉ پاشیدن آب بر روی شاخه های درختان میوه در دمای صفر درجه سانتیگراد موجب تشکیل یخ می شود. به ازای هر لیتر آب که یخ می شود ۸۰ کیلو کالری گرما آزاد می شود. گرمای آزاد شده موجب گرم شدن اجسامی که در تماس با آب هستند می شود. در ضمن تشکیل یک لایه نسبتا عایق یخ در اطراف جوانه موجب میشود تا دمای جوانه از صفر درجه سانتیگراد پایین نیاید برای این منظور میتوان از سیستم آبیاری بارانی استفاده کرد و یا توسط محلول پاش ها روی درختان میوه آب پاشید. پاشیدن آب باید در دمای صفر درجه سانتیگراد انجام گیرد.

## تدابیر زراعی

● نوع سطح خاک در محافظت دمای هوا تاثیر دارد و اختلاف دمای حدود  $1/7$  درجه سانتی گراد ایجاد میکند. برای محافظت در برابر سرما و یخبندان های ناشی از تشعشع، خاک باید مرطوب و عاری از علف های هرز و شخم نخورده باشد. زیرا زمین شخم خورده دارای هوای بیشتر بوده و گرمای ویژه کمتری دارد از این رو خاک شخم خورده سریع تر سرد میشود. خاک های مرطوب دیرگرم شده و دیر تر دمای خود را از دست می دهند علفهای سطح خاک نیز نوعی هدایت کننده گرما از خاک به هوا می باشند. تدابیر زارعی ذکر شده یخ زده گی را در لایه ۱۵ سانتی متری سطح خاک به تاخیر می اندازد.

## گرم کردن باغ توسط بخاری های باغی

○ کار گذاشتن بخاری یا پلارهای باغی در قسمت های مختلف باغ و سوزاندن موادی همچون چوب نفت یا گازوییل موجب گرم شدن باغ می گردد. این روش در مناطق سردسیری ممکن است تاثیر زیادی نداشته باشد اما در مناطق نیمه گرمسیری مثلا در باغات مرکبات، انار، انجیر زیتون و غیره می-تواند موثر واقع شود.

## ایجاد بادشکن در اطراف باغ

- کشت درختان باد شکن همچون چنار ، زبان گنجشک، افرا و غیره در جهت شمالی که باد های سرد می وزود موجب محافظت درختان میوه از سرما می شود.

## تعریف سایبان:

یک نوع شیوه نوین تولید در کشاورزی می باشد که با استفاده از پوششهای خاصی ( از قبیل سایه اندازها، توری های ضد تگرگ، توری های ضد حشرات، پوشش های باد شکن و ... ) نسبت به کنترل یک یا چند عامل از عوامل محیطی زنده و غیر زنده موثر در تولید محصولات کشاورزی و باغبانی، باعث جلوگیری از تبخیر و تعرق و کاهش مصرف آب و جلوگیری از ایجاد خسارت و در نتیجه افزایش کمی و کیفی محصول می گردد.

سایبان در باغبانی در کنار کشت های گلخانه ای و زیر مجموعه باغبانی محافظت شده طبقه بندی میگردد و متشکل از یک سازه (ستون ها، بست ها، گیره ها و کابل ها ) و پوشش توری می باشد که بر اساس منطقه، نوع کاربری و هدف کاربرد، طراحی و تیپ های مختلفی را شامل می گردد.

## انواع سایبان بر اساس تیپ سازه:

سازه سایبان بر اساس نوع درختان، فواصل بین درختان و شرایط منطقه، شرایط آب و هوایی  
طراحی می شوند.

### تیپ های رایج سایبان در باغات:

۱- سیستم فلت

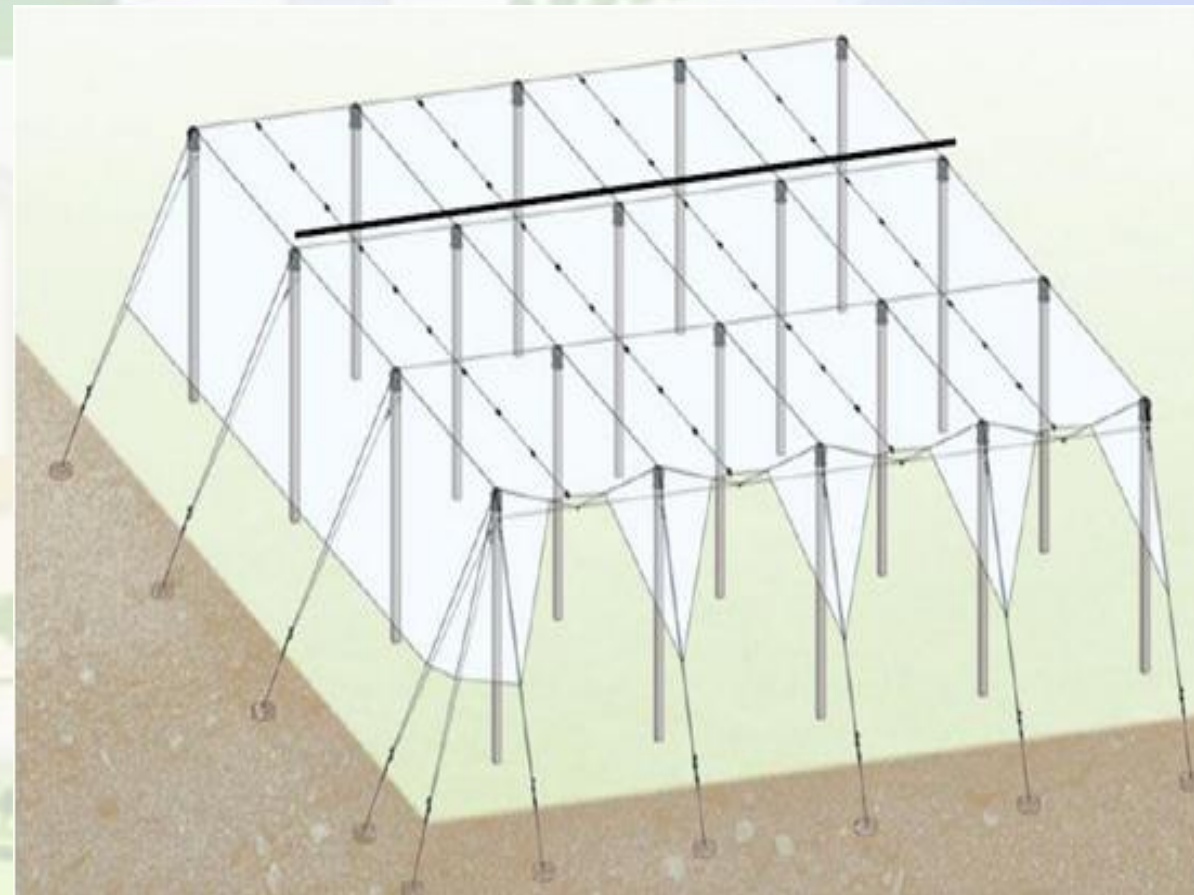
۲- سیستم زیگزاگ

## سیستم فلت (Flat System):

- سیستم رایج در بیش تر باغات روش فلت بوده و پیشنهاد می شود این سیستم برای درختان با فاصله بین ردیف ها چهار متر یا کم تر استفاده شود.
- در این روش فاصله بین ستون ها در روی ردیف ۸ متر و ارتفاع ستون ها از سطح زمین  $4/5 - 4$  متر در نظر گرفته می شود.
- از مزایای این سیستم می توان به نصب راحت و هزینه کم تر نسبت به سایر روش ها اشاره کرد.
- سیستم فلت در ترکیب با پلارهای باغی تا حدودی از سرمازدگی بهاره جلوگیری می نماید بر اساس نتایج تحقیقات انجام گرفته در شاهرود ترکیب سایبان و پلارباغی ۶۰ درصد محصولات باغی را از سرمازدگی بهاره فروردین ۱۳۹۹ را حفظ نمود.



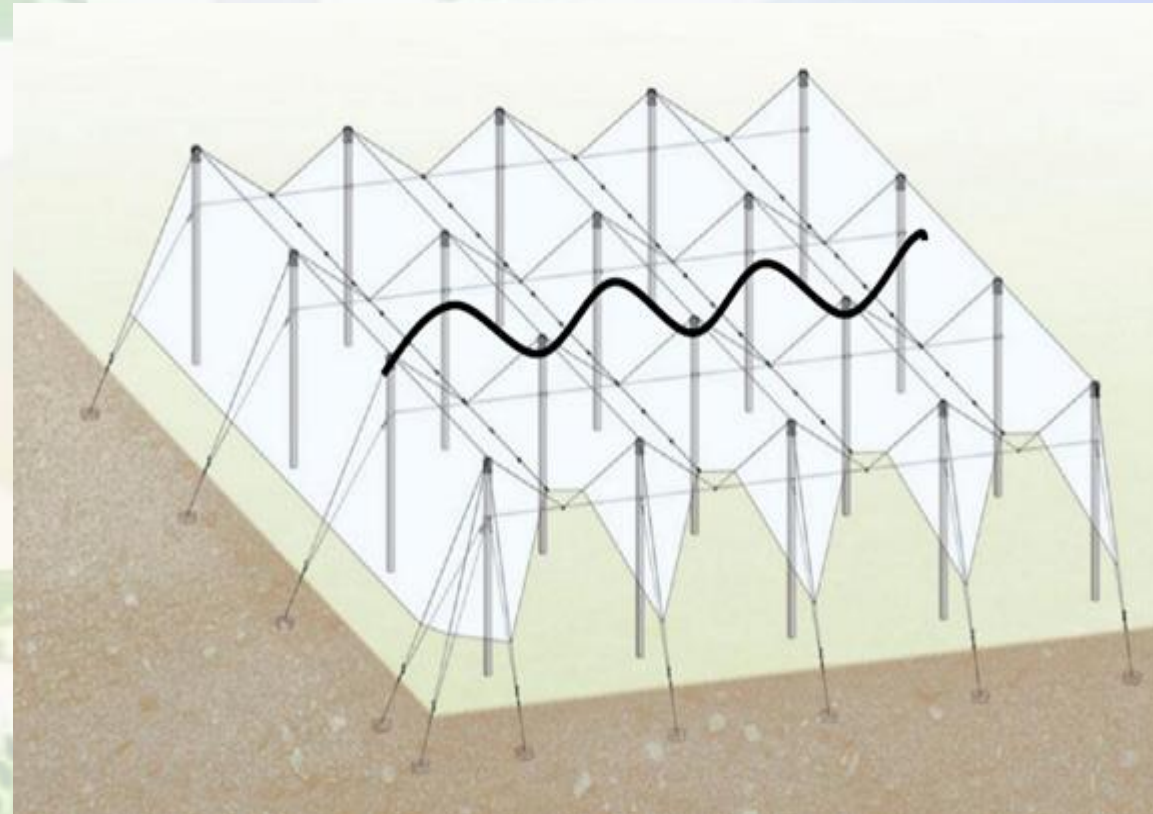
سیستم سایبان فلت



تصویر شماتیک سیستم سایبان فلت

## سایبان سیستم زیگزاک (Roof Style system):

در سیستم زیگزاگ یا Roof سیم های عرضی با فاصله ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر از سر ستون قرار گرفته (خط زرد رنگ در شکل) و توری با گیره های مخصوص روی آن متصل می شود. در این سیستم فاصله بین ستون ها در روی ردیف ها ۱۰ متر و ارتفاع ستون از سطح زمین بالای ۵ / ۵ - ۴ متر در نظر گرفته می شود. عرض توری ها مورد استفاده باید ۲۰ تا ۲۵ درصد بیش تر از فاصله بین ردیف ها باشد برای مثال اگر فاصله بین ردیف ها ۴ متر باشد باید توری های با عرض ۵ متر در نظر گرفته شود. این روش برای درختان با فاصله بیش تر از ۴ متر کاربرد دارد.



سیستم زیگزاگ (خط زرد رنگ سیم های عرضی و خط سیاه رنگ  
نشان دهنده نحو قرار گرفتن توری بر روی سیم های عرضی)

تصویر شماتیک سایبان زیگزاگ Roof style system

## رنگ کردن تنه درخت: رنگ سفید موجب کاهش اثرات سرمای می شود



## کنترل سرمای بهاره توسط بخاریها



## استفاده از بخاری

تقریباً به ازای هر دو درخت یک بخاری ( ۱۲۰-  
۱۰۰ بخاری در هکتار)



انواع مختلف بخاریهای باغی

## بخاریهای گرمکن

- ◉ اشعه گرما در یخبندانها مفید است هزینه تأسیسات آن کمتر از روش آبیاری می باشد ریسک خسارت به محصول کمتر است
- ◉ به علت گران بودن سوخت این روش امروزه کمتر استفاده می شود

## دستگاه بخاری متحرک با سوخت پروپان و گاز طبیعی



## چاهک معکوس انتخابی



## دستگاه تولید کننده مه



تولید مه  
بوسیله دستگاه  
فوگر



## دستگاه مولد باد و رطوبت



## دستگاه سرمایان



## باغ های سرپوشیده



## باغ های سرپوشیده مدرن



## استفاده از ارقام متحمل به سرما

- ◉ تحمل به سرما
- ◉ سیب < هلو - انگور - گردو
- ◉ گردو < انگور
- ◉ سیب در منچوری چین و سیبری تا ۴۰ درجه سانتیگراد زیر صفر را تحمل می کند.

## محدوده تحمل به سرما

- ◉ پایه های درختان میوه نیز در میزان مقاومت آنها به سرمای زمستانه مؤثر می باشند.
- ◉ برای مثال پایه های سیب مالینگ ۱۹ و ۲، پایه مالینگ مرتون ۱۰۴ و ۱۱۱ مقاوم به سرما هستند.
- ◉ در گلابی هنگامی که روی پایه بذری پیوند شده و از پایه اولدهام استفاده می شود، مقاومت در برابر سرما افزایش می یابد.
- ◉ پایه محلب که برای گیلان به کار برده می شود مقاوم به سرما می باشد.
- ◉ پایه نارنج سه برگ مقاوم به سرما بوده و برای مرکبات به کار برده می شوند.
- ◉ پایه آلوی ماریانا نیز مقاوم به سرما بوده و برای آلو و هلو مورد استفاده قرار می گیرد.

## عوامل کاهش مقاومت درختان میوه

- ◉ آبیاری بی رویه
- ◉ دادن کود ازته بیش از حد
- ◉ ریزش زود هنگام برگها
- ◉ هرس زود هنگام



# با تشکر از توجه شما عزیزان



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

سرمازدگی درختان میوه و راهکارهای مقابله با آن

سخنران:

سید یعقوب سید معصومی

عضو هیات علمی (استادیار پژوهش)

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)

۵ بهمن ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱/۳۰