

بررسی ویژگی‌های گیاهی و فیزیولوژیک درخت پسته

تیم اجرایی:

دکتر مهدی صرفی

کاوه عضدی

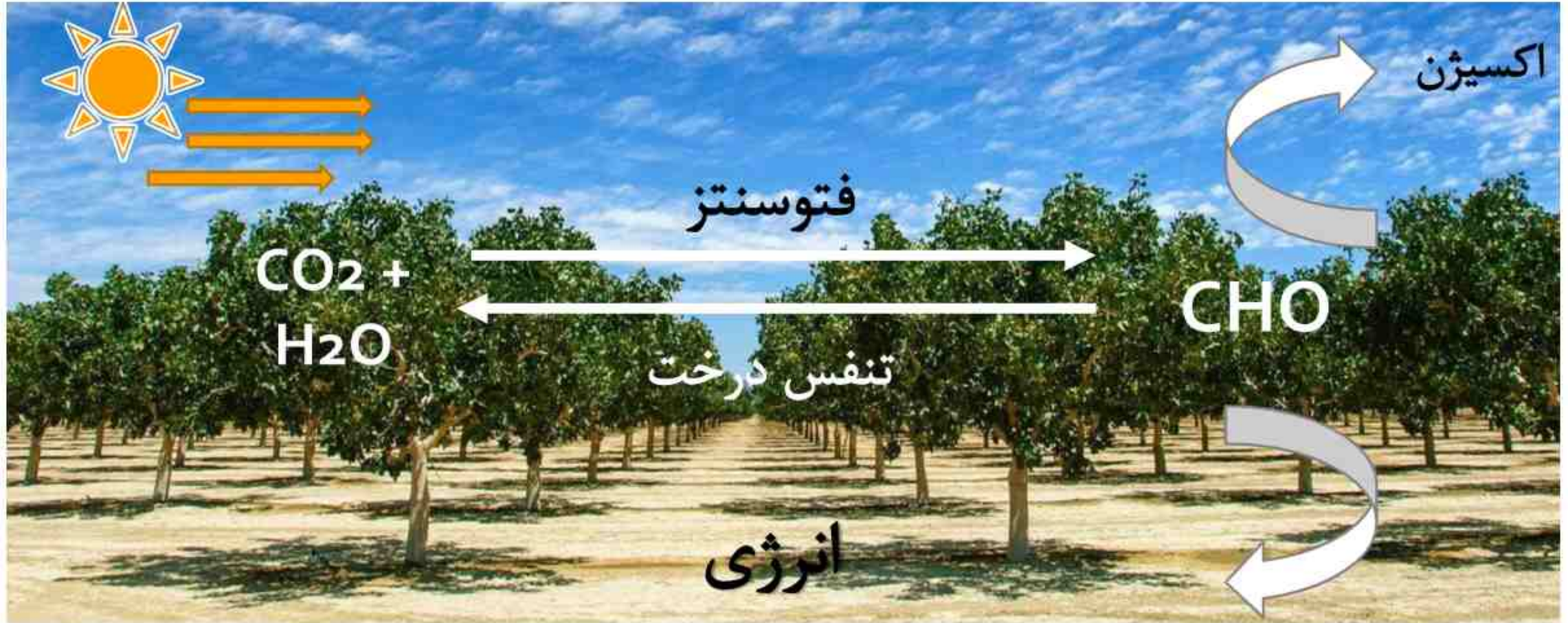


دانشگاه گیلان



مرکز تحقیقات پسته و بادام





گياه شناسي پسته



- راسته: افراسانان
- تيره: پسته ايان
- سرده: پسته
- گونه: پيستاسيا ورا
- نام لاتين: Pistacia vera





گونه پیستاسیا اینگرایما



گونه پیستاسیا آتلانیکا



گیاه شناسی پسته

- پسته در دسته درختان برگریز نواحی معتدل است؛
- گونه پیستاسیا به صورت طبیعی در عرض جغرافیایی بین ۴۰ تا ۷۰ درجه پیدا می شود؛
- گونه پیستاسیا ورا در نواحی غربی آسیا و آسیای صغیر وجود داشته است؛
- این گیاه در اوایل قرن بیستم میلادی وارد ایالت کالیفرنیا شد؛
- اهمیت اقتصادی و تجاری این گیاه در اواخر قرن بیستم مشاهده شد؛



گیاه شناسی پسته

- ارتفاع درخت پسته در بازه ۷.۶ تا ۱۰.۶ متر است؛
- چیرگی رأسی؛ به عبارت دیگر، تمایل به شاخه‌زایی کم‌تری داشته و جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های انتهایی رشد نمی‌کنند؛
- دوره نابالغی این درخت طولانی است؛
- باردهی بر روی شاخه‌های یک ساله؛
- رفتار سال‌آوری







مرکز نوآوری پسته دانشگاه دامغان



از راست به چپ: درخت ماده و درخت نر

- درخت پسته در گروه موجودات دوپایه جنسی است؛
- به عبارت دیگر اندام نر و ماده ی آنها روی دو جنس مختلف قرار دارد؛
- همپوشانی زمان شکوفه دهی درختان نر و ماده اهمیت بالایی دارد؛





- تصویر شاخه رقم‌های مختلف درخت پسته،
- به ترتیب از راست به چپ: پیترز، تازلמן، گلدن هیلز، و رندی





Photo: L. Ferguson



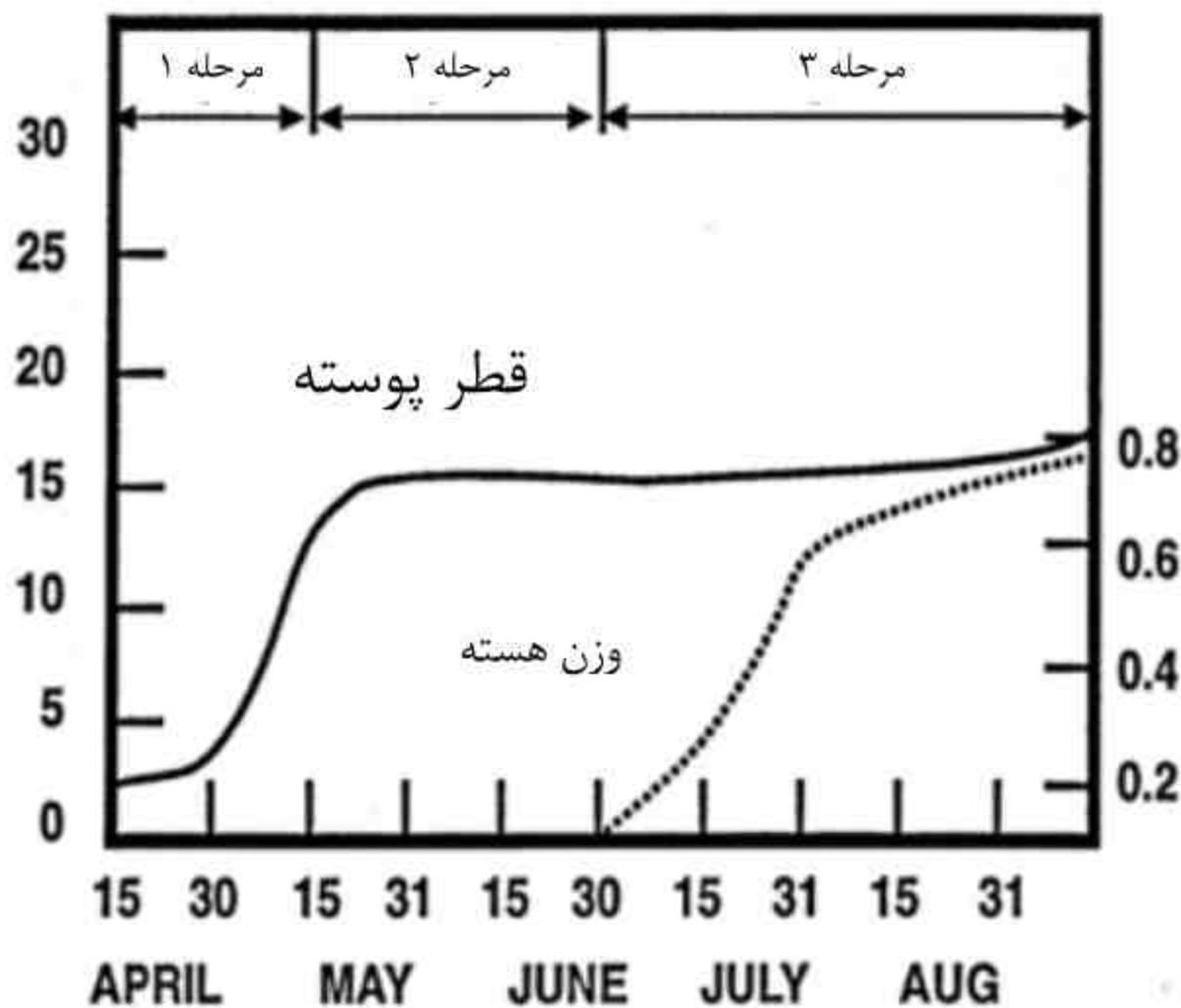
گل دهی پسته



- تعداد گل ها در هر خوشه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ است؛
- به طور متوسط تعداد باردهی هر خوشه حدود ۱۴ میوه بوده و بین ۵ تا ۳۰ درصد پوک خواهد بود؛
- چیرگی رأسی درخت پسته منجر به رشد بیشتر پسته های مغزدار در محدوده انتهایی خوشه می شود؛
- میوه در ابتدا به صورت شفت رشد می کند؛
- قابلیت میوه آوری بدون لقاح

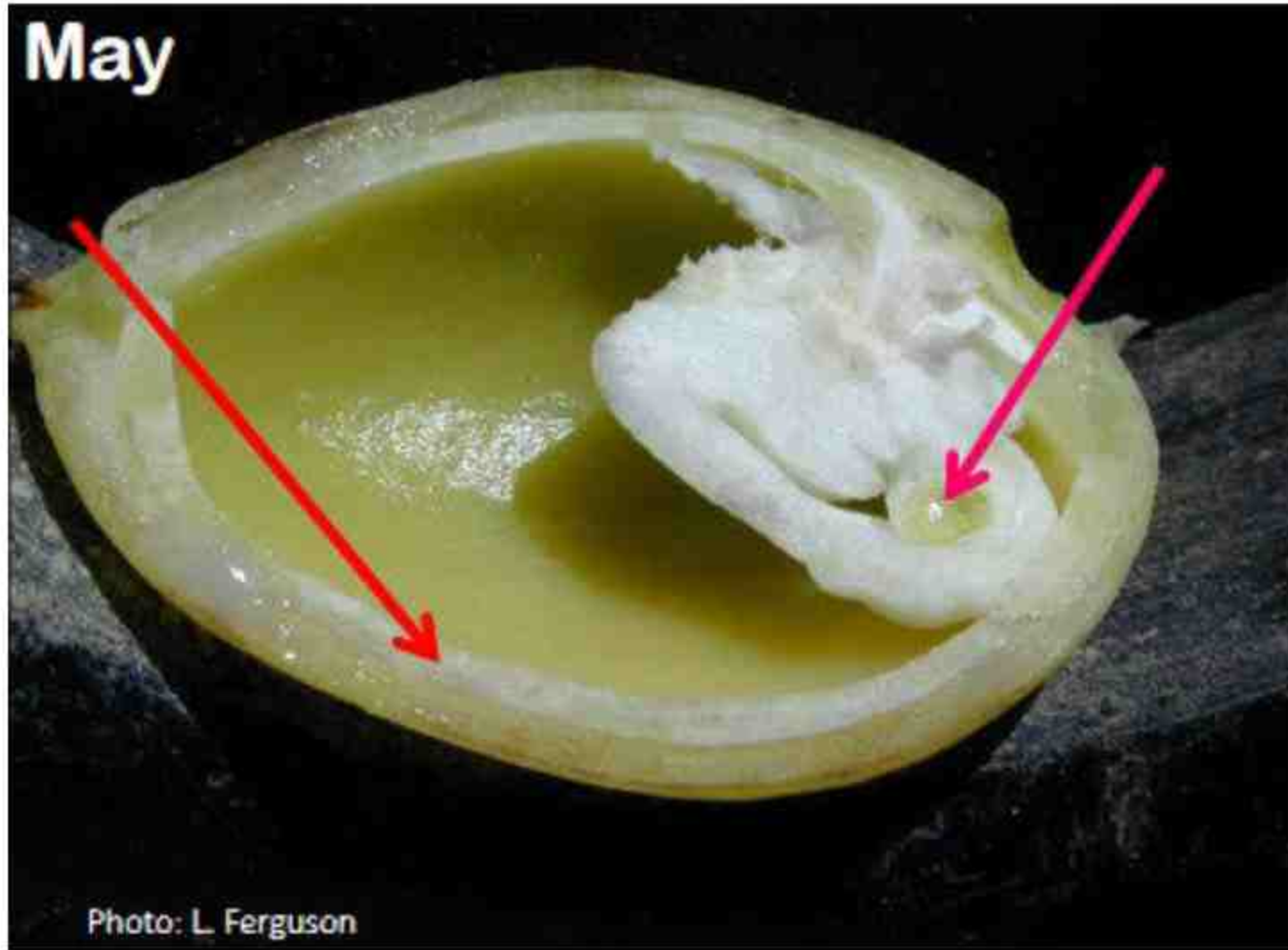


اندازه
(میلیمتر)



وزن
خالص یا
خشک
(گرم به
ازای هر
هسته)





میزان رشد میوه
در ماه مه (اواسط
اردیبهشت تا
اواسط خرداد)





میزان رشد میوه
در ماه ژوئن
(اواسط خرداد تا
اواسط تیر)





Photo: L. Ferguson

میزان رشد میوه
در ماه جولای
(اواسط تیر تا
اواسط مرداد)





میزان رشد میوه
در ماه آگوست
(اواسط مرداد تا
اواسط شهریور)





میزان رشد میوه
در ماه سپتامبر
(اواسط شهر یور تا
اواسط مهر)





درجه روز رشد (Growing Degree Day) مورد نیاز پسته

پسته برای رشد خود به گرمای زیادی در تابستان نیاز دارد

لاست هیلز	گلدن هیلز	پسته کرمان	
۷۵۱	۷۰۵	۷۵۶	مرحله یک
۳۱۵۷	۲۸۳۰	۲۵۸۳	مرحله دو
در ۹۸۲ درجه آغاز شده و در ۲۰۲۱ درجه پایان می یابد	در ۹۳۱ درجه آغاز شده و در ۱۹۰۴ درجه پایان می یابد	در ۱۰۰۰ درجه آغاز شده و در ۲۱۱۱ درجه پایان می یابد	مرحله سه



دمای مورد نیاز برای رشد پسته

- زمستان‌های سرد با میانگین دمای ۴ درجه سلسیوس
- بدون یخبندان‌های شدید
- عدم وقوع یخبندان‌های زود یا دیر هنگام
- زمان مورد نیاز درخت پسته به یخبندان و سرمای شدید
- پسته کرمان: بیشتر از ۷۵۰ ساعت در دمای ۰ تا ۷.۲ درجه سلسیوس
- پسته پیترز: بیشتر از ۹۰۰ ساعت در دمای ۰ تا ۷.۲ درجه سلسیوس



خواب زمستانی



- خواب زمستانی: بازه زمانی که در آن رشد گیاه متوقف می شود
- خواب واقعی (Endodormancy): زمانی که رشد به دلیل شرایط مربوط به خود گیاه متوقف می شود؛
- اکودورمانسی (Ecodormancy): زمانی که رشد به دلایل خارجی متوقف می شود؛



درباره مدل خواب درختان پسته چه می دانیم؟

اطلاعات به دست آمده از آزمایشات کنترل شده	آزمایش Chilling Hours	آزمایش Utah	آزمایش Utah +	مدل دینامیک
وابستگی به دما	بله	بله	بله	بله
وابستگی به چرخه دمای روزانه	بله	بله	بله	بله
وابستگی به دمای میانگین	خیر	بله	بله	بله
نیاز گیاه به عدم نوسان دما	خیر	خیر	خیر	بله
نیاز به گرما	خیر	بله	خیر	بله
نیاز به دمای معتدل	خیر	خیر	خیر	بله
نیاز به فرآیند تغییر دمای دو مرحله ای	خیر	خیر	خیر	بله



دمای مورد نیاز برای رشد پسته

- زمستان‌های سرد با میانگین دمای ۴ درجه سلسیوس
- بدون یخبندان‌های شدید
- عدم وقوع یخبندان‌های زود یا دیر هنگام
- زمان مورد نیاز درخت پسته به یخبندان و سرمای شدید
- پسته کرمان: بیشتر از ۷۵۰ ساعت در دمای ۰ تا ۷.۲ درجه سلسیوس
- پسته پیترز: بیشتر از ۹۰۰ ساعت در دمای ۰ تا ۷.۲ درجه سلسیوس
- نسبت نیاز به سرما
- پسته کرمان: بیشتر از ۵۹
- پسته پیترز: بیشتر از ۶۹



پیش بینی باردهی

- میزان باردهی در سال گذشته بهترین اطلاعات را برای پیش بینی باردهی در سال کنونی در اختیار شما قرار می دهد؛
- وقوع دمای بالاتر از 18.3 درجه سلسیوس در دوره خواب زمستانی (اواخر آبان تا اواخر بهمن) تاثیر منفی بر باردهی درخت خواهد گذاشت؛
- به ازای هر ساعت دمای بالاتر از حد مجاز، میزان باردهی 14.7 کیلوگرم بر هکتار کاهش پیدا کرد؛
- اگرچه نمی توان به طور کامل به خروجی مدل های پیش بینی اطمینان کرد، اما می توان به وسیله آنها تاثیر سایر عوامل بر رشد گیاه را مشاهده کرد؛



کاهش دمای بحرانی

- به طور کل اطلاعات دقیقی درباره سرمای بیش از حد برای درختان پسته در دست نیست؛
- محدوده ریشه نسبت به شاخ و برگ حساس تر است؛
- در سال ۱۹۹۰ میلادی، کاهش دمای بین منفی ۱۵.۵ تا منفی ۱۲ درجه سلسیوس به مدت ۱۱ شب متوالی پیامدهای زیر را به دنبال داشت:
 - ۴۱ درصد کاهش محصول در گونه پیستاسیا اینتگرایما؛
 - ۰ درصد کاهش محصول در گونه پیستاسیا آتلانتیکا؛



خشکیدگی گیاه از شاخه به سمت ریشه در زمستان

- داده دقیق و مبتنی بر تحقیقات علمی در این زمینه موجود نبوده و بیشتر اطلاعات ما مربوط به مشاهدات کریگ کالسن و بلیک سندن است؛
- موارد خشکیدگی زمستانه پسته غالبا در گونه‌هایی مشاهده شده است که با پیستاسیا اینتگرایما پیوند خورده‌اند؛
- این رویداد همچنین بیشتر در درختانی مشاهده شده که در فصل پاییز فعالیت بالایی دارند. علاوه براین، خشکیدگی زمستانه معمولا با دوران یخبندان در ارتباط هستند؛
- عوامل خطرزا:
- درختانی که در آغاز فصل پاییز همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهند؛
- خاک‌های مرطوب؛
- خاک‌های ترکیب شده با سدیم (به دلیل عدم مدیریت نشتی آب از زمین‌های مجاور)؛







میزان تحمل در برابر خشکسالی

- پسته در دسته گیاهان دارای ریشه بلند (Phreatophyte) قرار دارد؛
- این گیاه می‌تواند از ذخایر آب در اعماق زمین استفاده کند؛
- برگ‌های این گیاه با محیط‌های خشک سازگار بوده و یکپارچگی بافت خود را حفظ می‌کنند؛
- پوشش برگ‌گی ضخیم؛
- سازگاری با خشکی هوا با استفاده از پوشش پرچین مانند؛
- توانایی جذب آب خارج از محدوده گیاه؛
- منافذ تنفسی در نزدیکی رگبرگ‌ها قرار دارند؛



میزان تحمل در برابر خشکسالی

عوامل تاثیرگذار بر روی باردهی:

تعداد خوشه‌ها $\times$ تعداد پسته‌های مغزدار در هر خوشه $\times$ وزن مغز $\times$ کیفیت مغز

عوامل تاثیرگذار در باردهی در سال جاری در فرمول بالا به شرح زیر است:

- منظور از تعداد پسته‌های مغزدار، میوه‌هایی است که در هنگام برداشت از پسته‌های پوک جدا می‌شوند
- وزن مغز به میزان تغذیه آب و کربوهیدرات درخت بستگی دارد؛
- کیفیت مغز به عدم ابتلا به عارضه زودخندانی بستگی دارد؛

برای پیش بینی باردهی در سال آینده، باید مقدار ذخیره کربوهیدرات در تنه، ریشه، و برگ‌ها را بررسی کنید

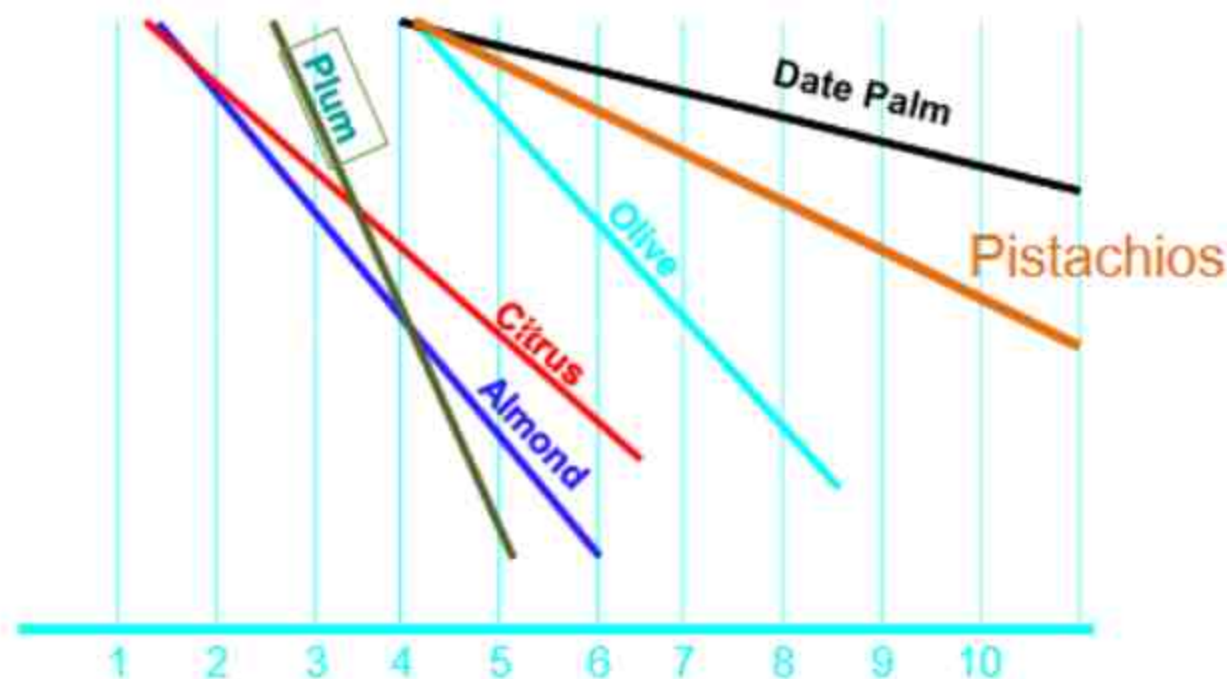




Photo: L. Ferguson



تحمل پسته در برابر شوری خاک



نمودار روبرو نشان دهنده میزان کاهش باردهی انواع درختان در شرایط شوری خاک را نشان می دهد؛

سیاه: خرما

نارنجی: پسته

آبی روشن: زیتون

مرکبات: قرمز

سرمه ای: بادام

سبز: آلو



تحميل پسته در برابر شوری خاک



- نمک منجر به آسیب در سطح یونی شده و منجر به کاهش حرکت آب در ارگان‌های درخت می‌شود؛



تحمل پسته در برابر شوری خاک

- لوئیس فرگوسن در سال ۲۰۰۱ با مطالعه درختان پسته گلخانه‌ای نشان داد که تاثیرات شوری خاک در کاهش حرکت و انحلال آب در درخت پسته بسیار زیاد است؛
- در این مطالعه مشخص شد که نوع پیستاسیا اینتگرایما نسبت به پیستاسیا آتلانتیکا تحمل کمتری در برابر شوری خاک در محدوده ریشه درخت نشان می‌دهد؛
- درختان بالغ توانایی تحمل آب با شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر را دارند، و مقدار ۱۱.۴ دسی‌زیمنس بر متر نمک در محدوده ریشه درخت بر باردهی آن تاثیر نخواهد گذاشت؛
- آستانه تحمل درختان نابالغ در برابر شوری خاک پایین‌تر است (برابر ۵ دسی‌زیمنس بر متر)



ریزمغذی‌های مورد نیاز مغز پسته

- میزان جذب ریزمغذی‌ها توسط درخت پسته تاثیر مستقیمی بر باردهی آن خواهد داشت؛
- جذب ریزمغذی‌ها در دوره خواب زمستانی صفر است؛
- میزان جذب ریزمغذی‌ها بین زمان برداشت تا برگ‌ریزی ناچیز است؛
- میزان نیاز درخت به ریزمغذی‌ها در زمان تشکیل مغز پسته به طور قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند.
- علاوه براین، جذب ریزمغذی‌ها در سال‌های پرمحصول بیشتر است؛
- در سال‌های کم محصول، ریزمغذی‌ها در بافت درخت ذخیره خواهند شد؛



دی	فروردین	خرداد	مرداد	شهریور	آبان
خواب زمستانی	گلزنی	رشد برگ و غلاف	رشد جنین	رشد جنین	برگ ریزی

پر محصول

- مقدار بالای ریزمغذی‌های ذخیره شده از سال گذشته = کاهش جذب
- تخلیه ریزمغذی‌های ذخیره شده در طول رشد = افزایش جذب
- برداشت حجم بالای محصول

کم محصول

- مقدار کم ریزمغذی‌های ذخیره شده از سال گذشته = افزایش جذب
- کاهش نیاز درخت به ریزمغذی‌ها = کاهش جذب
- برداشت حجم کم محصول



مسائل فیزیولوژیک درخت پسته



- سال آوری
- پسته‌های دربسته
- پسته‌های پوک



سال آوری پسته در گونه و رقم‌های مختلف

- شاخص سال آوری پسته کرمان = ۰.۲
- شاخص سال آوری پسته گلدن هیلز = ۰.۳
- شاخص سال آوری پسته لاست هیلز = ۰.۵
- ارقام پسته جدید و بهبود یافته تاثیرپذیری کمتری را از پدیده سال آوری نشان داده‌اند؛
- یکی از دلایل کاهش سال آوری در پسته‌های بهبود یافته را می‌توان افزایش سطح مقطع برگی و در نتیجه افزایش تولید کربوهیدرات دانست؛
- علاوه براین، توانایی درخت برای دسترسی و جذب ریزمغذی‌ها نیز بر سال آوری تاثیر می‌گذارد؛
- در یک باغ پسته، سال آوری تمام درختان با یکدیگر همزمان نیست؛



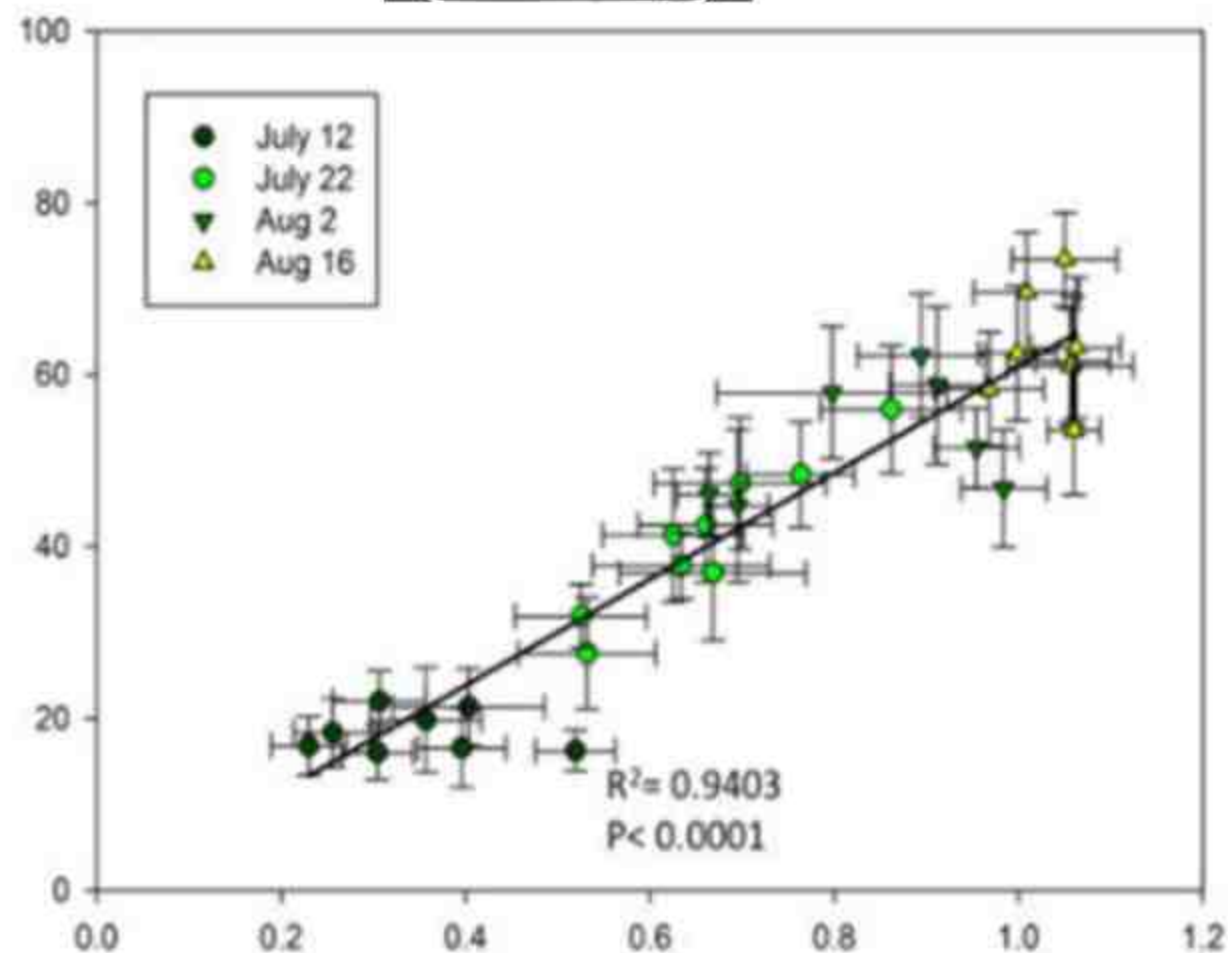


گونه‌های مختلف پسته در یک باغ که به صورت ناهماهنگ دچار سال‌آوری شده‌اند





درصد ریزش
غنچه‌ها



وزن مغز (جنین) پسته







میزان باردهی گونه پیستاسیا آتلانتیکا در دوره ۷ ساله

- درختان هرس شده
- ۱۹۸۵: ۰.۸ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۸۶: ۱۲.۷ کیلوگرم در هر درخت (پر محصول)
- ۱۹۸۷: ۶.۴ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۸۸: ۱۱.۸ کیلوگرم در هر درخت (پر محصول)
- ۱۹۸۹: ۵.۱ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۹۰: ۱۲.۲ کیلوگرم در هر درخت (پر محصول)
- ۱۹۹۱: ۱۱.۶ کیلوگرم در هر درخت
- درختان گروه کنترل
- ۱۹۸۵: ۲.۹ کیلوگرم در هر درخت (کم محصول)
- ۱۹۸۶: ۲۲.۱ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۸۷: ۱.۶ کیلوگرم در هر درخت (کم محصول)
- ۱۹۸۸: ۱۵.۳ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۸۹: ۰.۱ کیلوگرم در هر درخت (کم محصول)
- ۱۹۹۰: ۱۶.۷ کیلوگرم در هر درخت
- ۱۹۹۱: ۱.۴ کیلوگرم در هر درخت (کم محصول)
- مجموع باردهی: ۶۰.۶ کیلوگرم در هر درخت
- مجموع باردهی: ۶۰.۱ کیلوگرم در هر درخت





Photo: L. Ferguson





Photo: L. Ferguson



تاثیر گرد و غبار در دوران شکوفه‌دهی بر تعداد پسته‌های پوک

درصد باردهی	درصد ریزش	درصد پوک	درصد زودخندانی	
۳.۶	۴۶.۴	۸۳.۳	۰	گروه کنترل
۱۸.۲	۱۱.۵	۱۰.۹	۵۱.۷	گرده
۱۷	۱۰.۴	۱۶.۵	۶۱.۷	۵۰ درصد گرد و خاک
۲۴.۲	۱۵.۴	۴۲.۶	۳۰.۹	۷۵ درصد گرد و خاک
۱۱.۵	۱۷	۳۹.۳	۳۱.۶	۹۴ درصد گرد و خاک
۳.۳	۰	۸۰	۱۰	ریزگرد
۵.۲	۱۰۰	اطلاعات در دسترس نیست	اطلاعات در دسترس نیست	۵۰ درصد گرد و خاک حاوی آفت کش

- درختان پسته‌ای که در اثر ریزگرد یا به صورت مصنوعی در دوران شکوفه‌دهی در معرض گرد و خاک بوده‌اند، تعداد پسته‌های پوک بیشتری را تولید کردند؛
- آزمایش برای بررسی این امر در مناطقی که به صورت طبیعی دچار گرد و خاک در هوا هستند انجام نشده است؛

