

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

راه‌های کنترل سیاه شدن مغز گردو @polykeshttrading



نویسنده: محمدسعید تدین

نشریه فنی، شماره ۱۱، سال ۱۳۹۴



بسم الله الرحمن الرحيم

شورای انتشارات مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

راه‌های کنترل سیاه شدن مغز گردو

نگارش: دکتر محمدسعید تدین

موسسه تحقیقات خاک و آب

سال انتشار: ۱۳۹۴

@polykeshttrading

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

عنوان نشریه	راه‌های کنترل سیاه شدن مغز گردو
نگارش	محمدسعید تدین
ناشر	مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
سال انتشار	۱۳۹۴
شمارگان	۱۰۰۰
شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی	

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی،

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۰۷۱) ۳۷۲۰۳۰۱۰، دورنگار: ۰۷۱) ۳۷۲۰۵۱۰۷

نشانی وب‌گاه: www.farsagres.ir

مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان، مروجان، مهندسان ناظر و کشاورزان

اهداف آموزشی:

شما خوانندگان گرامی در این نشریه با علل علمی و دستورالعمل های فنی مربوط به جلوگیری از سیاه شدن مغز گردو با توجه به تغییر اقلیم در دهه های گذشته آشنا خواهید شد و به اهمیت انتخاب رقم، عوامل محیطی محل کاشت، آبیاری و تغذیه و نحوه برداشت در راستای جلوگیری از سیاه شدن مغز گردو پی خواهید برد.

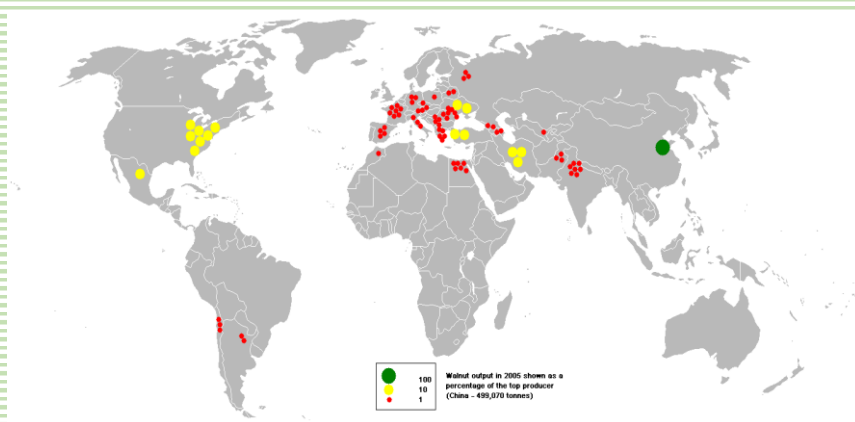
فهرست مطالب

۱- مقدمه	Error! Bookmark not defined.
۲- علل سیاه شدن مغز گردو و روش های رفع آن	۳
۲-۱- بیماری بلایت گردو	۴
۲-۲- عوامل ژنتیکی و نوع رقم انتخابی	۶
۲-۳- عوامل محیطی (تاثیر دما ، آب و هوا ، رطوبت ، نور)	۶
۲-۴- تغذیه و کوددهی	۱۱
۲-۵- زمان برداشت و روش برداشت	۱۹
۲-۶- نحوه خشک کردن گردو و مدت زمان انبار داری آن	۲۰
۲-۷- منابع	۲۱



۱. مقدمه

فندقه گردو به صورت تکی و یا به صورت خوشه ای به تعداد ۲-۳ عدد بر روی نوک شاخه تشکیل می‌شوند. درخت گردو متعلق به مناطق معتدل بوده و برای شروع گلدهی در بهار دارای نیاز سرمایی ۶۰۰ تا ۸۰۰ ساعت بین ۵ تا ۱۰ درجه سانتیگراد در پاییز و زمستان می باشد. در صورت عدم تأمین نیاز سرمایی زمان شکوفه دهی آن در بهار به تأخیر خواهد افتاد. مناطق معتدله غالب در کشت و کار گردو در دنیا در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مناطق معتدله غالب کاشت و تولید گردو در دنیا



شکل ۲- مراحل جدا شدن پوست سبز^۱ گردو

میوه گردو جزء خشکبارها^۲ بوده و پوسته چوبی به صورت دو قسمتی مغز را پوشش می‌دهد و مغز گردو توسط پوسته حاوی آنتی اکسیدان ها پوشانده شده است. آنتی

^۱ - Green husk

^۲- Stone [fruits](#)



اکسیدان های موجود در این پوشش موجب جلوگیری از رانسید شدن^۳ و سیاه شدن مغز غنی از چربی گردو می شوند. میوه گردو بسته به منطقه ۴/۵-۵ ماه بعد از گلدهی بالغ می شوند. پوسته سبز اطراف پوست قهوه ای به طور نا منظم در دوران بلوغ میوه ترک می خورند که عوامل ژنتیکی و محیطی رسیدگی و ترک خوردن آن را تحت تأثیر قرار می دهند (شکل ۲).

معضل بزرگی که کیفیت گردو را تهدید می کند و باعث صدمه و خسارت به آن می گردد مسئله سوختگی یا سیاه شدن مغز گردو می باشد و باتوجه به اهمیت موضوع، بررسی علل این معضل و راهکارهای موثر مورد توجه قرار دارد.

۱-۲- علل سیاه شدن مغز گردو و روش های رفع آن

با توجه به بررسی منابع علل سیاه شدن مغز گردو به عوامل زیر بستگی دارد:

■ بیماری بلایت گردو

■ عوامل ژنتیکی و نوع رقم انتخابی

³ - Rancid



- عوامل محیطی (تاثیر دما، آب و هوا، رطوبت، نور)
- تغذیه و کوددهی
- زمان برداشت و روش برداشت
- نحوه خشک کردن گردو و مدت زمان انبار داری آن

-بیماری بلایت گردو

بیماری پوسیدگی مغز گردو، باکتری *Xanthomonas juglandis*

علائم بیماری در روی برگ، گل آذین، میوه، شاخه و جوانه ها ظاهر می گردند. ظهور لکه های کوچک در روی برگها زاویه دار و رنگ آنها سیاه می گردد (شکل ۳). موقعی که میوه به اندازه نخود است علائم آلودگی به صورت لکه سیاهی در گلگاه و فرورفتگی و شکاف ها و در صورت مساعد بودن شرایط جوی، لکه روی میوه توسعه یافته، تمام پوست میوه را فرا می گیرد و سپس به مغز گردو نفوذ می کند. مغز گردو در اثر آلودگی سیاه، چروکیده و لزج می شود. گاهی علائم بیماری به صورت لکه ی سیاه در سطح جانبی میوه باقی می ماند. چنانچه آلودگی در آخر فصل اتفاق بیفتد، غالباً فقط پوست سبز میوه علائم بیماری را نشان می دهد.



شکل ۳- بیماری پوسیدگی مغز گردو، باکتری *Xanthomonas juglandis*

مناسبتترین درجه حرارت برای رشد باکتری بین ۳۰ تا ۴۰ درجه سانتی گراد است. وجود بارندگی و رطوبت در بهار نقش مهمی در توسعه‌ی بیماری دارد. برای کنترل بیماری می‌توان از سموم مسی استفاده نمود. سمپاشی در دو مرحله توصیه می‌شود. نوبت اول قبل از باز شدن جوانه‌ها با کوپراویت به نسبت چهار در هزار و نوبت دوم پس از مرحله‌ی گلدهی به نسبت سه در هزار می‌باشد. شاخ و



برگ بعضی از ارقام گردو نسبت به سموم مسی حساس بوده ، ممکن است سوختگی در آنها ایجاد شود(بید، ۲۰۱۲).

– عوامل ژنتیکی و نوع رقم انتخابی

در ارقام زودرس فرآیند رسیدن میوه با هوای گرم اواسط تابستان همزمان است مغزها تیره تر و کیفیت آن کاسته می شود. شناسایی ارقام دیررس و مرغوب و پرورش این ارقام می‌توان از مسئله تیرگی مغز گردو تا حدودی جلوگیری نماید. گرده افشانی گردو توسط باد صورت می گیرد و بیشتر ارقام گردو خودگرده افشان می‌باشند اما بعضی رقم ها نیاز به گرده رقم دیگر دارند. دگرگرده افشانی بیش از حد موجب ریزش گل می گردد(روسن کرنس، ۲۰۱۳).

–عوامل محیطی (تاثیر دما ، آب و هوا ، رطوبت ، نور)

تابستان های گرم و درجه حرارت های بالای ۳۸ درجه سانتیگراد در طی دوره سفت شدن مغز باعث تیره شدن آن می گردد. برای دستیابی به گردوهایی با مغز پر و میزان چربی بالا ، درجه حرارت های ۲۷ تا ۳۳ درجه سانتیگراد در طول چندین



هفته قبل از برداشت ضروری می باشد. دمای بالا موجب آفتاب سوختگی، مغز سیاه^۴ و مغز با لکه های سیاه^۵ و یا حتی جلوگیری از توسعه کامل مغز می گردد. اثر دمای بالا به زمان وقوع آن در طول فصل رشد ارتباط دارد. هنگامی که در طی فصل رشد دما به طور نا معمول سرد باشد، پوست نازک^۶ و حفره حفره^۷ و چروک شدن مغز^۸ ایجاد می گردد. دمای بالا موجب باز شدن سریعتر گل آذین نر و عدم همزمانی باز شدن گل نر و ماده و در نتیجه عدم گرده افشانی مناسب می گردد. دمای خنک در زمان گرده افشانی موجب افزایش اندازه نات ها و بلوغ آنها بدون تأخیر(تأخیر در بلوغ موجب سیاه شدن مغز گردو می گردد) می شود. تقسیم سلولی، طویل شدن سلول و تمایز سلولی در این زمان در دمای خنک به خوبی انجام می پذیرد(روسن کرنس، ۲۰۱۳).

^۴ - Dark kernels

^۵ - Kernel with black spots

^۶ - Thin shell

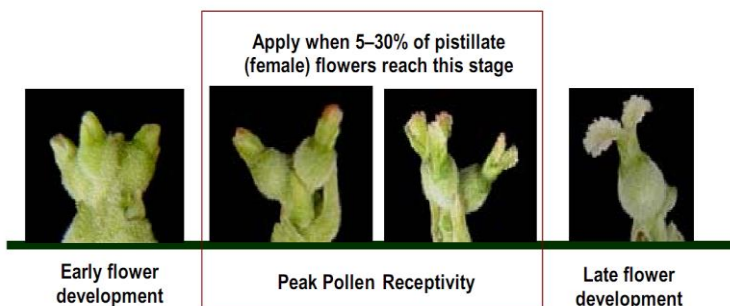
^۷ - Shell perforation

^۸ - Shriveled kernels



افزایش سطح هورمون اتیلن به عنوان هورمون استرسی در زمان گلدهی به دلیل تنش‌های محیطی مانند خشکی و کم آبی، دمای بالا، غرقاب شدن طولانی مدت خاک و ... که بسته به مدت زمان تنش موجب ریزش گل می‌گردد که کاهش اثرات تنش‌های محیطی و کاربرد تنظیم کننده رشد (rhizobitoxine) ReTain، Salicylic Acid و Juglone، Jasmonates، Brassinosteroids بازداشته شدن تولید اتیلن در این شرایط و پایداری گل‌ها می‌گردد (شکل ۴). محلول پاشی پلی آمین‌ها، پپتیدها، اولیگوساکاریدها و فسفولیپیدها (مانند: inositol phosphates diacylglycerides) و آمینواسیدهای دارای پرولین نقش مؤثر در جلوگیری از ریزش جوانه‌های گل در این شرایط دارند (بید، ۲۰۱۲؛ روسن کرنس، ۲۰۱۳).

Applications made either too early or too late will be less effective at reducing PFA.



شکل ۴- بهترین مرحله برای محلول پاشی بازدارنده های سنتز اتیلن در مرحله نمو گل و میوه (بید، ۲۰۱۲)

تنش های طبیعی فرایند پیر شدن را تسریع می نماید و ارتباط بین منبع و مخزن^۹ در گیاه را تغییر می دهد. هورمون سیتوکنین پیری را به تأخیر انداخته و مقاومت گیاه را در برابر تنش ها افزایش و بارگذاری مخزن (گل ها و میوه ها) را افزایش می دهد (روسن کرنس، ۲۰۱۳).

در زمان بلوغ میوه های گردو یا کمی بعد از آن، محلول پاشی با Ethrel® (اتیلن) موجب تسریع ترک خوردن پوست سبز و جدا شدن آن می گردد و تأخیر در پوست

⁹ - Sink/source relationships



زدایی موجب تأخیر و سیاه شدن مغز گردو می‌گردد. در این شرایط برداشت در ۴ تا ۷ روز بسته به فصل و رقم امکان پذیر شده و مغز گردو سفیدتر و تولید مواد فنولی کمتر می‌شود. زمان بلوغ فیزیولوژیکی گردو پس از تجمع حداکثری چربی و تغییر رنگ بافت اطراف مغز از رنگ روشن به رنگ بلوطی^{۱۰} تغییر رنگ می دهد که معمولاً ۲۱ روز قبل از ریزش طبیعی گردو^{۱۱} می باشد (شکل ۵) (بید، ۲۰۱۲).



گردوی نابالغ



گردوی بالغ

شکل ۵- تغییرات ظاهری در مرحله رسیدن میوه گردو

¹⁰- Packing Tissue Brown (PTB)

¹¹ - Unaided commercial harvest



در این دوره ارتباط آوندی پوست سبز از نات قطع می گردد و شروع به ترک خوردن می کند و پیر شدن مغز موجب سیاه شدن آن می گردد.

در زمان توسعه میوه دمای بالا یا نور شدید (که موجب افزایش هورمون اتیلن می گردد) موجب چروکیدگی و سیاه شدن مغز گردو می شود بالاتر رفتن دما از ۳۰ درجه سانتیگراد این فرآیند را در تابستان تسریع می کند (بید، ۲۰۱۲). از طرف دیگر دمای طولانی مدت پایین در تابستان و سایه اندازی زیاد موجب کاهش نمو و پر کردن مغز می گردد. به طور کلی کیفیت مغز گردو در دماهای خنک بهتر و مطلوب تر می باشد. پیشنهاد می گردد تا با توجه به نیاز دمایی درخت گردو می توان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه های هم دما (حداقل، حداکثر و میانگین) رسم و مناطق مناسب کشت درخت گردو تعیین و مشخص شود.

-تغذیه و کوددهی

تغذیه با عناصر کم مصرف به فرم کلات و یا سولفات روی و آهن در افزایش کیفیت مغز گردو موثر می باشد. عناصر کم مصرف در تولید نات ها بسیار مهم می



باشند و از بین عناصر میکرو کاربرد روی از اهمیت ویژه برخوردار است. تشکیل نات‌ها و عملکرد با محلول پاشی ۰/۰۱ تا ۰/۲ درصد روی ۲۰ روز قبل از تشکیل گل‌های ماده به همراه بور و درست بعد از گرده افشانی به دفعات ۲ تا ۴ بار به فاصله دو تا سه هفته بهبود می‌یابد. برای مصرف خاکی کلات روی به جای سولفات روی توصیه می‌گردد. پی‌اچ محلول را می‌توان با کاربرد اسید آلی مانند اسید مالیک به ۵ کاهش داد تا میزان جذب روی افزایش یابد. اضافه نمودن سورفکتانت به محلول پاشی و جذب روی به ویژه از کلات روی EDTA-Zn کمک می‌کند. جدول ۱ دامنه بهینه و حدود بحرانی عناصر غذایی در گردو را نشان می‌دهد. در زمان حداکثر نیاز تغذیه ای گردو (رشد سریع رویشی و توسعه میوه‌ها در اردیبهشت و خرداد) کوددهی و آبیاری بسته به نیاز گیاه برای به حداکثر رساندن اندازه و تسریع در بلوغ میوه ضروری می‌باشد. خاک عمیق سیلتی-لوم با زهکش مناسب و پی‌اچ ۶-۸ بهترین شرایط برای پرورش گردو فراهم می‌آورد. داشتن ریشه‌های عمیق، در صورت عدم وجود لایه نفوذ ناپذیر، امکان آبیاری غرقابی این درخت را فراهم می‌آورد. زهکش مناسب برای درخت گردو بسیار مهم می‌باشد و گردو در برابر کاهش اکسیژن خاک بسیار حساس می‌باشد. در شرایط خشک و نیمه خشک برنامه



ریزی آبیاری از اهمیت زیادی برخوردار است. گردو به خاک های حاصلخیز واکنش بسیار خوبی نشان می دهد و زمان رسیدن میوه تسریع می گردد (کروگر و همکاران، ۲۰۱۲). جدول ۱ دامنه بهینه و حدود بحرانی عناصر غذایی در برگ گردو جهت راهنمایی تغذیه متعادل گردو را ارائه می دهد.

جدول ۱- دامنه بهینه و حدود بحرانی عناصر غذایی در برگ گردو (۶)

عصر غذایی	کمبود	زیر حد بهینه	حد بهینه	بالای حد بهینه	بیش از حد
نیتروژن (درصد وزن خشک)	< 2	$2-2/3$	$2/31-2/8$	$2/81-3$	$3 <$
فسفر (درصد وزن خشک)	$< 0/1$	$0/1-0/13$	$0/14-0/5$	$0/51-0/65$	$0/65 <$
پتاسیم (درصد وزن خشک)	$< 0/9$	$0/9-1/2$	$1/21-2/5$	$2/51-3$	$3 <$
گوگرد (درصد وزن خشک)	$< 0/07$	$0/07-0/1$	$1/11-0/2$	$0/21-0/5$	$0/5 <$
کلسیم (درصد وزن خشک)	$< 0/8$	$0/8-1/1$	$1/11-2/5$	$2/51-3$	$3 <$
منیزیم (درصد وزن خشک)	$< 0/18$	$0/18-0/24$	$0/25-0/6$	$0/61-1$	$1 <$



۴۵۰<	۲۵۱-۴۵۰	۲۶-۲۵۰	۲۰-۲۵	۲۰<	منگنز(میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)
۵۰۰<	۴۰۱-۵۰۰	۵۱-۴۰۰	۴۰-۵۰	۴۰<	آهن(میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)
۱۰۰<	۲۶-۱۰۰	۶-۲۵	۱-۵	۱<	مس(میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)
۲۰۰<	۱۵۱-۲۰۰	۸۶-۱۵۰	۶۰-۸۵	۶۰<	بور(میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)
۱۰۰<	۶۱-۱۰۰	۱۶-۶۰	۱۰-۱۵	۱۰<	روی(میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک)

درختان جوان گردو در سال اول نیاز به کود نیتروژن ندارند و در سال ۲-۵ به میزان ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم نیتروژن، در سال ۶-۷ به ۲۵۰ تا ۳۵۰ گرم نیتروژن و در سال ۸-۱۰ به ۳۵۰ تا ۴۵۰ گرم نیتروژن خالص برای هر درخت نیاز دارند. در درختان بالغ در دامنه نیتروژن برگ کمتر از ۲ درصد(کمبود شدید) نیاز به ۳۵۰۰ تا ۴۵۰۰ گرم نیتروژن خالص برای هر درخت می باشد. در دامنه بهینه نیتروژن برگ یعنی ۲/۴ تا ۲/۸ درصد نیاز به ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ گرم نیتروژن برای هر درخت است. قبل از کشت درخت چنان که میزان پتاسیم خاک کمتر از ۲۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم



خاک باشد، اضافه نمودن $1/5$ کیلوگرم پتاسیم به فرم K_2O برای هر درخت توصیه می‌گردد. کمبود پتاسیم در برگ به میزان $0/2$ تا $0/9$ درصد با اضافه نمودن 10 کیلوگرم پتاسیم به فرم K_2O به ازاء هر درخت همراه با ماده آلی برطرف می‌گردد. در حالت کمتر از بهینه ($1/2$ تا 1 درصد پتاسیم در نمونه های برگ) کاربرد 5 کیلوگرم پتاسیم به فرم K_2O قابل توصیه می باشد. کمبود بور در نمونه های برگ (کمتر از 80 میلی گرم بر کیلوگرم) با کاربرد محلول پاشی بور در زمان قبل از باز شدن جوانه های گل (14 روز قبل از ظهور گل های ماده با اسید بوریک و یا سولوبور به میزان $1/5$ در هزار و یا کاربرد 200 تا 250 گرم بور از طریق خاک برطرف می‌گردد. نوع کود نیتروژن مورد استفاده در خاک های آهکی سولفات آمونیوم و در خاک های اسیدی نترات آمونیوم می باشد. در صورت کمبود فسفر، فرم تریپل سوپرفسفات و پتاسیم به فرم سولفات پتاسیم برای خاک های آهکی قابل توصیه می‌باشد. به طور کلی برای درختان بالغ گردو کاربرد 15 کیلوگرم نیتروژن، 10 کیلوگرم فسفر و $2/5$ کیلوگرم پتاسیم، 500 گرم سولفات آهن، 400 گرم سولفات روی و 250 گرم بور قابل توصیه است. همچنین در صورت کاربرد کود کامل کاربرد 500 گرم کود با نسبت $10-10-10$ برای درختان یک سال به



بالا در شرایط بهینه برای هر ۲/۵ سانتیمتر افزایش قطر درخت در هر سال توصیه می‌گردد. کاربرد نمک که به اشتباه در بین باغداران مرسوم گردیده می‌بایستی با سولفات و یا کلرور پتاسیم (در مناطق فاقد خاک و آب شور و با زهکش مناسب) جایگزین شود (کروگر و همکاران، ۲۰۱۲).

نمونه برداری برگ‌ها برای بررسی وضعیت تغذیه ای درختان گردو از برگچه بالغ انتهایی بر روی شاخه های انتهایی ۶ تا ۸ هفته پس از گلدهی انجام می پذیرد و به تعداد ۲۵ تا ۴۰ برگچه نیاز می باشد (شکل ۶) (اولسن، ۲۰۰۶).



Sample terminal leaflet
from a mature leaf.

شکل ۶- برداشت نمونه برگچه انتهایی برگ گردو جهت تجزیه برگ

در مکان کشت درختان گردو آب با هزینه پایین و قابل دسترس می بایستی وجود داشته باشد. آبیاری قطره ای در اوایل رشد درخت امکان پذیر است اما به دلیل امکان توسعه عمقی ریشه بویژه در مناطق گرم و خشک که تنش رطوبتی زیاد می باشد و امکان سطحی شدن ریشه که در این سیستم آبیاری وجود دارد، این سیستم آبیاری قابل توصیه نمی باشد. دانستن عمق مؤثر ریشه، ظرفیت نگهداری آب خاک و مقدار آب قابل دسترس ریشه، حد مجاز تخلیه رطوبتی خاک برای درخت گردو،



تبخیر و تعرق واقعی و نیز نیاز آبی درخت از اهمیت زیادی برخوردار است. داده‌های موجود نشان دهنده میزان مصرف ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی‌متر آب در فصل رشد با توجه به وضعیت آب و هوا، نوع خاک و مدیریت باغ گردو وجود دارد. با در نظر گرفتن راندمان آبیاری ۵۰ درصد این میزان به ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌متر افزایش می‌یابد. ضرورت کامل دارد که باغداران آبیاری را به صورت عمیق در اوایل فصل رشد آغاز نمایند، به ویژه تا عمق ۱۲۰ تا ۱۸۰ سانتیمتر می‌بایستی در حد ظرفیت مزرعه باشد تا نیاز آبی گردو را در طی گرم‌ترین ماه‌های سال برآورده نماید. عمق موثر ریشه بین ۹۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر بسته به ویژگی خاک متفاوت می‌باشد. تحت شرایط خاک‌های با زهکش مناسب، ریشه‌های گردو عمدتاً در ۱۸۰ سانتی‌متری سطح خاک قرار دارد. عمق موثر ریشه در خاک‌های کم عمق ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. حد مجاز تخلیه رطوبتی خاک برای گردو در شرایط بهینه ۵۰ درصد نظر گرفته می‌شود. چنانکه آب در دسترس از این حد کاهش یابد، رشد گیاه و کیفیت مغز گردو بسته به مدت زمان وضعیت کاهش رطوبت به طور منفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. استفاده از اطلاعات تبخیر و تعرق برای پایش و برنامه‌ریزی آبیاری مهم می‌باشد. همچنین افزایش کارایی سیستم‌های آبیاری موجب جلوگیری



از اتلاف آب می‌گردد. کمبود آب آبیاری موجب کاهش رشد شاخساره، کاهش تعداد جوانه های گل، کاهش پرکردن مغز گردو، کاهش ارزش مغز و سیاه شدن مغز گردو و کاهش تا حدود ۴۰ درصدی عملکرد می‌گردد. باغداران گردو با توجه به دمای بالای هوا و سطح خاک و حساسیت این درخت به تنش‌های حرارتی برای جلوگیری از سیاه شدن مغز گردو و تضعیف درختان می‌بایستی اقدام به آبیاری باغ‌ها کنند (فالتون، ۲۰۰۴).

- زمان برداشت و روش برداشت

برداشت مکانیزه و انتخاب روش برداشت صحیح که در حداقل زمان انجام گیرد، اهمیت دارد. در برداشت مکانیزه استفاده از ماشین پوست گیر بسیار الزامی است. استفاده از اتفون مایع به میزان ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ پی پی ام برای هر درخت در جداکردن پوست سبز گردو موثر می‌باشد. اتفون با تسریع در رسیدن پوست سبز گردو سبب سهولت جداشدن آن از روی پوسته سخت گردیده در نتیجه برداشت گردو را هنگامی که کیفیت مغز حداکثر است امکان پذیر می‌سازد. گردوی ایرانی می‌بایستی تا آنجا که امکان داشته باشد در زمان بلوغ فیزیولوژیکی، به سرعت



برداشت، پوست زدایی و خشک شود. تأخیر در برداشت و خشک کردن موجب سیاه شدن مغز و رشد کپک شده که مغز گردو را نابود می‌کند. در صورت آبیاری منظم به ویژه در زمان توسعه نات، پوست سبز بطور یکنواخت در زمان بلوغ متورم و ترک می‌خورد و شرایط ایده آل برای برداشت به وجود می‌آورد. اما در صورتی که درختان آب آبیاری به اندازه کافی دریافت نکرده باشند این یکنواختی، تورم و ترک خوردن کاهش می‌یابد (بید، ۲۰۱۲).

– نحوه خشک کردن گردو و مدت زمان انبار داری آن

بعد از چیدن گردوها باید آنها را پوست کنده و محصول را در سایه و در جای خشک پهن کرد تا خشک شوند. محل خشک کردن باید طوری باشد که هوا در آن جریان داشته باشد تا محصول به طور کامل خشک شود. اگر آفتاب شدید باشد، موجب سیاه شدن مغز گردو و عدم بازار پسندی آن می‌شود. استفاده از انواع دستگاه های خشک کن به جای خشک کردن سنتی گردو که باعث آفتاب سوختگی و اکسید شدن فنل های مغز و در نتیجه تیره شدن آن می‌شود توصیه می‌گردد. این دستگاه ها می‌توانند میوه ها را در مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت خشک کنند، حرارت نباید از ۴۳/۳



درجه سانتیگراد بیشتر گردد در غیر این صورت مغز گردو تیره و غیر قابل مصرف می‌گردد. از انبار داری طولانی مدت نیز باید پرهیز نمود. بهترین دما برای افزایش عمر انباری گردو ۳- تا ۰ درجه سانتیگراد همراه با رطوبت پایین می‌باشد. در دمای بالا رشد کپک‌ها می‌تواند موجب تجمع افلاتوکسین در گردو شود. گردوی برداشت شده با رطوبت ۲ تا ۸ درصد بهترین رنگ، طعم و مواد مغذی را دارا می‌باشد (رامسی و تامسون، ۱۹۸۴).

منابع

- [1] Beede, R. The Science (and Art) of Ethephon Use on Walnut. University of California Farm Advisor, Cooperative Extension, Kings County, 2012.
- [2] Fulton, A. Walnut Response to Irrigation. Farm Advisor. UC Cooperative Extension, Tehama County, aefulton@ucdavis.edu. 2004.
- [3] Olsen, J. Growing walnut in Oregon. Oregon state university, 2006.
- [4] Rosencrans, M. Cytokinin-dependent modifications of source-sink relationships lead to enhanced crop stress tolerance. Eduardo Blumwald University of California@Davis, 2013.
- [5] Rumsey, T. and J. Thompson. Ambient Air Drying of English Walnuts. Transaction of the ASAE, vol. 27(3): 942-945, 1984.



- [6] Walnutnutrition available at:
http://walnutresearch.ucdavis.edu/Section_results.asp?txtSecName=Tree%20Nutrition, 2006.
- [7] Krueger, W.H., R. P. Buchner, J. K. Hasey, J. H. Connell, C. DeBuse and K. M. Klonsky. A walnut orchard and produce walnut. University of California Cooperative Extension, 2012.



شورای انتشارات

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

نشانی: شیراز، بلوار جانبازان، خیابان استاد مردانی غربی، مرکز تحقیقات و آموزش

کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تلفن: ۳۷۲۰۹۳۳۲ (۰۷۱)، دورنگار: ۳۷۲۰۵۱۰۷ (۰۷۱)

پایگاه اطلاعاتی مرکز: www.farsagres.ir