

## راهکارهای مدیریتی جهت کنترل عارضه ریزبرگی درختان پسته



**نگارندگان:**

**محمد عبدالهی عزت آبادی**

**سیدجواد حسینی فرد**

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم باغبانی  
پژوهشکده پسته

راهکارهای مدیریتی جهت کنترل عارضه ریزبرگی درختان پسته

نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی

سیدجواد حسینی فرد

---

## راهکارهای مدیریتی جهت کنترل عارضه ریزبرگی درختان پسته

---

نگارندگان: محمد عبدالهی عزت آبادی ، سیدجواد حسینی فرد

ویراستاران: رضا صداقت، محمد مرادی، ماریه نادی

ناشر: موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده پسته

شماره نشریه: ۱۱۹

حاصل از گزارش نهایی با عنوان: بررسی اقتصادی مدیریت مبارزه با عارضه‌ها در باغ‌های پسته در شهرستان‌های انار و

رفسنجان با شماره فروست: ۶۱۶۵۹ تاریخ ۱۴۰۱/۳/۱۸

شمارگان:

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده/ نویسندگان است.

---

این نشریه با شماره ۶۸۲۰۸ مورخ ۱۴۰۴/۸/۴ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت

رسیده است.

---

نشانی: پژوهشکده پسته رفسنجان

شماره تلفن: ۰۳۴۳۴۳۲۵۲۰۱ دورنگار: ۰۳۴۳۴۲۲۵۲۰۸ نشانی سایت: [www. http://pri.hsri.ac.ir](http://pri.hsri.ac.ir)

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	عوامل موثر بر عارضه ریزبرگی در باغ‌های پسته
۸	تأثیر عارضه ریزبرگی بر عملکرد کمی و کیفی محصول پسته
۹	نتیجه‌گیری
۱۰	توصیه‌های کاربردی
۱۲	منابع

## مقدمه

مطالعات نشان می‌دهند که در بسیاری از موارد، خسارت‌هایی به باغ‌های پسته وارد می‌گردد که به طور شفاف در ارتباط با یک مورد خاص نظیر اختلالات تغذیه‌ای، بیماری، آفت، شرایط آب و هوایی و ... نمی‌باشند. از آنجا که عوامل مختلفی در ایجاد آن نقش دارند، این موارد را تحت عنوان عارضه می‌نامند. باغ‌های پسته در شهرستان‌های انار و رفسنجان در استان کرمان با عارضه‌های مختلفی مواجه می‌باشند. بعضی از این عوارض بیشتر و بعضی کمتر شناخته شده هستند. این عوامل هم بر عملکرد محصول پسته تاثیر منفی گذاشته و هم باعث افزایش هزینه‌های تولید این محصول می‌گردند. ریزبرگی یکی از این عارضه‌ها می‌باشد. در مطالعات گذشته کمبود یا عدم تعادل بعضی عناصر غذایی میکرو و ماکرو، علت اصلی عارضه ریزبرگی بر شمره شده است. ابوسعیدی و همکاران (۱۳۸۵)، عوامل موثر بر عارضه ریزبرگی (قرمز) درختان پسته از دیدگاه‌های بیماری‌های گیاهی، تغذیه و آبیاری مورد بررسی قرار دادند. به عقیده نویسندگان، ریزبرگی عارضه‌ای است که به صورت کوچک و قرمز شدن برگ‌ها و میوه‌های پسته در باغ‌های مناطق مختلف پسته-کاری ظاهر می‌شود. این عارضه ممکن است تعدادی از شاخه‌ها یا تمام درخت پسته را فرا گیرد و در نهایت باعث زوال تدریجی درخت پسته گردد (شکل ۱). در مطالعه آن‌ها، بررسی‌های گیاهپزشکی و تغذیه گیاهی در مورد عوامل بیماری-زا از سال ۷۵ به مدت ۴ سال انجام گردیده است. در بررسی‌های گیاهپزشکی، امکان انتقال این عارضه از طریق پیوند روی ۱۵۰ نهال بررسی شد که در هیچ یک از موارد عارضه منتقل نگردید. بررسی مقاطع ظریف با روش الکترومیکروسکوپی آشکار ساخت که هیچگونه نشانه‌ای از عوامل ویروس و یا فیتوپلاسمایی وجود ندارد. محلول پاشی عناصر غذایی ازت، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، مس، بر و کودهای کامل، اضافه نمودن گچ و کود دامی به خاک نشان داد عناصر آهن و مس در بهبود عارضه نقش مثبتی دارند اما عنصر بر موجب تشدید عارضه می‌شود.



شکل ۱: عارضه ریزبرگی درختان پسته

حسینی فرد و همکاران (۱۳۹۶ب)، عارضه ریزبرگی یا قرمزو را در باغ‌های پسته استان کرمان مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که عارضه ریزبرگی به دو نوع ریزبرگی سبز و قرمز قابل تفکیک است. گسترش هر دو نوع عارضه ریزبرگی در مناطق انار و بیاض و حومه شرقی رفسنجان بیشتر بود ضمن اینکه عارضه ریزبرگی قرمز علاوه بر این مناطق، در منطقه شهر بابک نیز گسترش داشت. نتایج تجزیه خاک و برگ در باغ‌های دارای عارضه، در مجموع نشان داد که در عارضه ریزبرگی سبز تفاوت اساسی بین درختان عارضه‌دار و بدون عارضه، کمتر بودن میانگین غلظت عناصر کلسیم و منیزیم در برگ درختان عارضه‌دار است. ضمن اینکه در این باغ‌ها میانگین نسبت کلسیم به منیزیم محلول خاک کمتر از یک بود. در عارضه ریزبرگی قرمز، کمتر بودن میانگین غلظت عناصر منگنز، روی و مس برگ در درختان دارای عارضه مشخص شد. در باغ‌های دارای هر دو نوع عارضه، شوری و نسبت جذب سدیم خاک عوامل محدودکننده مهمی تشخیص داده نشدند.

هر چند که مطالعات فنی مختلفی در خصوص عارضه ریزبرگی پسته صورت گرفته است اما مطالعه میدانی و محاسبه پیامدهای اقتصادی آن مورد بررسی قرار نگرفته است. در این نشریه، ضمن معرفی عوامل موثر بر تشدید یا کاهش عارضه ریزبرگی، راهکارهای مدیریتی کنترل آن و پیامدهای اقتصادی ناشی از این عارضه در باغ‌های پسته مورد اشاره قرار می‌گیرد. در این نشریه علاوه بر عوامل آب، خاک و تغذیه، به تاثیر عواملی همچون تراکم کشت، مدیریت آفات و سال‌آوری بر عارضه ریزبرگی نیز پرداخته خواهد شد. مطالب ارائه شده در این نشریه حاصل نتایج مطالعه عبدالهی عزت آبادی و همکاران (۱۴۰۱) می‌باشد.

## عوامل موثر بر عارضه ریزبرگی در باغ‌های پسته

مطالب ارائه شده در این نشریه مربوط به اطلاعات جمع‌آوری شده از ۲۸۶ باغ پسته انتخاب شده در دور زمانی ۱۱ ساله (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۹) در دو شهرستان انار و رفسنجان در استان کرمان می‌باشد. این اطلاعات در چهار مقطع زمانی ۱۳۹۱، ۱۳۹۴، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹ جمع‌آوری شده است. به عبارت دیگر، این اطلاعات در چهار مرحله توسط پرسشنامه از کشاورزان مالک این باغ‌ها جمع‌آوری گردیده است.

### ۱- تاثیر تراکم کشت بر عارضه ریزبرگی پسته

در بررسی‌های میدانی انجام شده مشخص گردید، سه متغیر بیانگر تراکم کشت بر عارضه ریزبرگی (قرمزو) موثر می‌باشند. این متغیرها شامل فاصله درخت روی ردیف، مساحت زمین اختصاص یافته به هر درخت و تعداد درخت در هکتار می‌باشد. هر سه متغیر بیانگر این موضوع هستند که **با افزایش تراکم درخت در هکتار، احتمال وجود عارضه ریزبرگی (قرمزو) در باغ پسته افزایش می‌یابد.** برای مثال، در باغ‌های پسته فاقد عارضه ریزبرگی (قرمزو)، فاصله درخت روی ردیف به طور متوسط  $1/80$  متر بوده در حالی که در باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) فاصله درختان روی ردیف به طور متوسط  $30$  سانتیمتر کمتر و در حدود  $1/50$  متر می‌باشد.

## ۲- تاثیر مدیریت آبیاری بر عارضه ریزبرگی پسته

با افزایش EC آب آبیاری، احتمال ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو) در باغ پسته کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، در باغ‌های پسته‌ای که با آب شیرین‌تر آبیاری می‌شوند، احتمال مبتلا شدن به عارضه ریزبرگی (قرمزو) افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه EC آب بیانگر مجموع املاح آب می‌باشد، بنابراین پایین بودن آن نشان از کمبود املاح معدنی مختلف آب می‌باشد. به عبارت دیگر، آب‌های شیرین‌تر دارای مواد مغذی کمتری هستند. همچنین، نوع کارگر مورد استفاده جهت آبیاری باغ‌های پسته نیز بر این عارضه تاثیرگذار است. در باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) از کارگر دائم کمتری جهت عملیات آبیاری استفاده شده است. به عبارت دیگر، استفاده از کارگر موقت که تبحر کمتری در آبیاری مناسب و درست باغ دارد، باعث افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. تجربه و تبحر پایین نیروی کار باعث می‌شود تا توزیع یکنواخت آب در سطح باغ به خوبی صورت نگرفته و این مساله باعث شود تا بعضی نقاط باغ کمتر از حد نیاز و بعضی نقاط بیشتر از حد نیاز آبیاری گردد. در حالت نخست کمبود آب در خاک باعث عدم جذب مناسب مواد غذایی شده و در حالت دوم، باعث شستشوی مواد غذایی خاک گردد. هر دو موضوع باعث دسترسی ناکافی گیاه به مواد غذایی لازم می‌گردد. این مساله نیز در نهایت به ابتلای درخت به عارضه ریزبرگی می‌گردد. این موضوع نشان می‌دهد که استفاده از نیروی کار دائم در آبیاری باغ‌های پسته، احتمال ابتلای به عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش می‌دهد.

بر اساس نتایج بررسی میدانی، درصد بیشتری از صاحبان باغ‌های فاقد عارضه ریزبرگی (قرمزو) اعلام کرده‌اند که به علت کم‌آبی درصدی از باغ‌های پسته خود را رها کرده‌اند. این باغ‌داران با رها کردن قسمتی از باغ‌های خود، نسبت آب به زمین را تنظیم نموده و آب کافی را در اختیار باقیمانده باغ‌های پسته خود قرار داده‌اند. در مقابل، درصد بیشتری از صاحبان باغ‌های مبتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) اعلام کرده‌اند که کم‌آبی خسارت اصلی وارد به باغشان بوده و با مشکل کم‌آبی مواجه هستند. این سه متغیر نشان می‌دهد که در مواجهه با کم‌آبی، کشاورزانی که باغ‌های پسته مازاد خود را رها کرده‌اند، کمتر با عارضه ریزبرگی (قرمزو) مواجه هستند. این در حالی است که کشاورزانی که با وجود کم‌آبی بر حفظ تمام باغ‌های پسته خود اصرار دارند، نتوانستند هیچ کدام از باغ‌های پسته خود را به خوبی مدیریت نموده و یکی از پیامدهای این سوء مدیریت، ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) بوده است. همچنین، درصد بیشتری از افرادی که باغشان دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) نیست اعلام نموده‌اند که کم‌آبی بر الگوی تغذیه باغشان تاثیر گذاشته است. به عبارت دیگر، این افراد با مواجهه با کم‌آبی الگوی تغذیه باغ را تغییر داده و بنابراین کمتر با پیامدهای منفی آن از جمله عارضه ریزبرگی (قرمزو) مواجه شده‌اند. در مقابل، افرادی که با وجود کم‌آبی، همچنان بر الگوهای تغذیه قبلی خود تاکید داشته‌اند، با عارضه ریزبرگی (قرمزو) مواجه شده‌اند.

## ۳- تاثیر غلظت عناصر برگ بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی نتایج آزمایش برگ نشان می‌دهد که در باغ‌های پسته‌ای که با عارضه ریزبرگی (قرمزو) روبرو هستند، غلظت عناصر آهن، منیزیم، روی و پتاسیم در برگ درختان کمتر می‌باشد. مراجعه به جدول ۱۰ کتاب حسینی فرد و همکاران (۱۳۹۶ الف) مشخص می‌کند که دامنه‌ی مطلوب پیشنهادی غلظت عنصر آهن در برگ درختان پسته ۱۱۰ ppm می‌-

باشد. این در حالی است، غلظت عنصر آهن در باغ‌های پسته فاقد ریزبرگی (قرمزو) در حدود ۱۱۰ بوده و باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) بسیار کمتر است. همچنین در این کتاب، حد بحرانی غلظت منیزیم ۰/۶ درصد و دامنه مطلوب آن ۱/۲-۰/۶ درصد اعلام شده است. بررسی نتایج آزمایش برگ که مشخص نمود که غلظت منیزیم برگ در باغ-های دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) کمتر از حد بحرانی بوده، در حالی که در باغ‌های پسته‌ای که مبتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) نیستند، غلظت منیزیم برگ در دامنه مطلوب قرار دارد. در کتاب حسینی فرد و همکاران (۱۳۹۶ الف)، حد بحرانی و دامنه مطلوب غلظت عنصر روی در برگ پسته به ترتیب ۷ ppm و ۱۵-۱۰ ppm اعلام شده است. مطابق نتایج آزمایش برگ، غلظت عنصر روی در برگ باغ‌های پسته فاقد عارضه ریزبرگی (قرمزو) در دامنه مطلوب قرار داشته در حالی که در باغ‌های مبتلا به ریزبرگی (قرمزو) پایین تر از دامنه مطلوب و نزدیک به حد بحرانی است. در این کتاب همچنین حد بحرانی و دامنه مطلوب غلظت عنصر پتاسیم به ترتیب ۱/۶ و ۲-۱/۸ درصد اعلام شده است. طبق نتایج آزمایش برگ، میانگین غلظت عنصر پتاسیم در برگ باغ‌های پسته مبتلا به و فاقد ریزبرگی (قرمزو) هر دو کمتر از دامنه مطلوب است. با این وجود در باغ‌های مبتلا به ریزبرگی (قرمزو) غلظت بسیار پایین تر از حد بحرانی می‌باشد. پایین بودن سطح عناصر در برگ درختان دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) این سوال را مطرح می‌کند که آیا سیستم ریشه در درختان دارای عارضه تحت تاثیر قرار گرفته و حجم ریشه کاهش یافته است. موضوعی که بایستی در مطالعات آینده به آن پرداخته شود.



شکل ۲: باغ پسته‌ای با میزان مصرف آب و تغذیه مناسب و بدون عارضه ریزبرگی

۴- تاثیر مدیریت مصرف کودهای حیوانی بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی‌های میدانی در خصوص مصرف کودهای حیوانی در باغ‌های پسته، سه نکته اساسی را نشان می‌دهد. نکته اول اینکه باغ‌های پسته‌ای که از بین سه کود گاوی، مرغی و گوسفندی، از کود گاوی استفاده کرده‌اند، دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) بالاتری هستند. حتی افزایش حجم بیشتر کود گاوی نیز نتوانسته مانع از ایجاد این عارضه شود. بنابراین **استفاده تنها از کود گاوی در باغ‌های پسته، به علت داشتن عناصر غذایی کم، باعث ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد.** نکته دوم اینکه، در بین باغ‌های پسته‌ای که از کود گاوی استفاده کرده‌اند، استفاده هر ساله از این کود نسبت به استفاده چند سال در میان، باعث کمتر شدن عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. نکته سوم، در خصوص نحوه توزیع کود گاوی در سطح باغ می‌باشد، به طوری که استفاده از نیروی کارگر دائم به علت مهارت بیشتر و توزیع بهتر کود گاوی در سطح باغ، باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. به طور کلی می‌توان گفت که تنها استفاده از کود گاوی در باغ‌های پسته به علت داشتن عناصر غذایی کم، در بلند مدت باعث افزایش احتمال ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. با این وجود، توزیع یکنواخت زمانی و مکانی این کود تا حدی می‌تواند از بروز این عارضه بکاهد.

استفاده از کود مرغی از سه جنبه باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. نخست اینکه **استفاده از کود مرغی در مقایسه با عدم استفاده از این کود باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌شود.** دومین موضوع، میزان مصرف کود مرغی است. در باغ‌های پسته‌ای که از میزان بیشتری کود مرغی استفاده کرده‌اند، احتمال ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) کاهش یافته است. همچنین، استفاده هر ساله از کود مرغی در مقایسه با استفاده چند سال در میان از این کود باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. مصرف کود گوسفندی نیز مانند کود گاوی در مقایسه با کود مرغی باعث افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) در باغ‌های پسته می‌شود. با این وجود مصرف هر ساله کود گوسفندی نسبت به مصرف یک یا چند سال در میان آن، احتمال ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش می‌دهد.

#### ۵- تاثیر مدیریت مصرف کودهای شیمیایی ماکرو بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف سه کود فسفات، پتاس و ازت و میزان مصرف آن‌ها تاثیر افزایشده بر عارضه ریزبرگی (قرمزو) دارد. به عبارت دیگر، باغ‌های پسته‌ای که این سه کود را به میزان بیشتری مصرف کرده‌اند، بیشتر دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده‌اند. دو دلیل را می‌توان برای این موضوع مطرح نمود. نخست اینکه مصرف زیاد این عناصر و عدم مصرف عناصر میکرو باعث به هم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک شده و عارضه ریزبرگی (قرمزو) را به دنبال داشته است. دلیل دومی که می‌توان برای این موضوع متصور شد، جایگزین نمودن کودهای شیمیایی به جای کودهای حیوانی، به ویژه کود مرغی است. از آنجایی که هزینه خرید کود مرغی بسیار بالا بوده بنابراین کشاورزانی که قادر به خرید این کود نیستند، کودهای شیمیایی را جایگزین آن نموده‌اند. در حقیقت آنچه باعث شده است تا عارضه ریزبرگی (قرمزو) ایجاد شود، عدم تامین عناصر دیگر به ویژه عناصر میکرو بوده است نه مصرف سه عنصر فسفات، پتاس و ازت. این مسئله نشان دهنده عدم تعادل عناصر غذایی در باغ‌های دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) و لزوم حفظ تعادل در کاربرد کودها بر اساس آزمایش‌های خاک و برگ و توصیه‌های علمی و تخصصی است. بررسی‌های بیشتر، نشان می‌دهد که مصرف کود ازت در بهار و اسفند، عارضه ریزبرگی (قرمزو) را افزایش داده در حالی که مصرف این

کود در پاییز باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. علاوه بر این، مصرف هر ساله کودهای فسفات و پتاس (به جای مصرف یک یا چند سال در میان)، باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. به عبارت دیگر، حجم کمتر ولی هر سال این دو کود نسبت به حجم بیشتر ولی چند سال در میان، احتمال ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، استفاده از کودهای فسفره به صورت تنها و یا ترکیبی با اسید و یا عناصر دیگر در نیمه دوم اسفندماه می‌تواند باعث کاهش این عارضه گردد. همچنین استفاده از کودهای فسفره در اوج زمان ریشه-زایی می‌تواند در کاهش این عارضه مثبت باشد. استفاده از نیروی کار دائم جهت پخش کودهای شیمیایی در باغ پسته نسبت به نیروی کار موقت، احتمال ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش می‌دهد. به عبارت دیگر، **هر چه تجربه و مهارت نیروی کار در پخش بهتر کودهای شیمیایی افزایش یابد، ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) کمتر می‌شود.**

#### ۶- تاثیر مدیریت مصرف کودهای شیمیایی میکرو بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی‌ها نشان می‌دهد که مصرف کودهای شیمیایی میکرو به صورت محلول‌پاشی، احتمال افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر، کشاورزان نتوانسته‌اند با محلول‌پاشی، عناصر میکروی درخت را تامین نمایند. این موضوع نشان می‌دهد یا کودهای مورد استفاده کیفیت مناسب نداشته و یا اینکه عملیات محلول‌پاشی به درستی و به موقع انجام نشده است. از آنجایی که محلول‌پاشی عناصر میکرو جایگزین مصرف خاکی آن‌ها شده است بنابراین احتمال ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) را بالا برده است. در مقابل، مصرف کودهای میکرو به صورت خاکی باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) در باغ‌های پسته شده است. به عبارت دیگر، **در باغ‌های پسته‌ای که کودهای میکرو به صورت خاکی مصرف شده است، احتمال ابتلای باغ به عارضه ریزبرگی (قرمزو) کاهش یافته است.**

#### ۷- تاثیر عملیات پاکنی، مصرف گچ و ماسه بادی بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی‌های میدانی بیانگر بالاتر بودن تعداد دفعات پاکنی کنار درخت پسته در باغ‌های دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) است. همچنین تعداد کارگر پاکنی بیشتر در این باغ‌ها نیز این موضوع را تایید می‌کند. علاوه بر این، در باغ‌های پسته‌ی دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) نیروی کارگر موقت بیشتری به کار گرفته شده است. کارگران موقت که بیشتر از افغانه مهاجر می‌باشند، نسبت به نیروی کار دائم، کار پاییل کنار درختان پسته را عمیق‌تر انجام می‌دهند. نحوه تفاوت معنی‌دار این سه متغیر بین باغ‌های دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) و فاقد این عارضه، را می‌توان به دو گونه تفسیر نمود. نخست اینکه میزان رشد علف‌های هرز در باغ‌های پسته با آب شیرین‌تر (که قبلاً ثابت شد درصد بالاتری به ریزبرگی (قرمزو) مبتلا می‌گردند)، بالاتر بوده و بنابراین تعداد دفعات بیشتری در این باغ‌ها عملیات پاییل انجام گرفته است. به عبارت دیگر، پاییل کردن تاثیری در ایجاد ریزبرگی (قرمزو) نداشته است بلکه خود، تاثیرپذیر از آب شیرین بوده است. اما تفسیر دوم که به نظر می‌رسد نزدیک‌تر به واقعیت باشد، اینکه پاییل با تعداد دفعات بیشتر و عمیق‌تر، باعث نفوذپذیری بیشتر آب در خاک و بنابراین شستشوی مواد غذایی و بنابراین بروز عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. این مساله در خصوص مصرف گچ نیز صادق است. مصرف گچ باعث افزایش نفوذپذیری خاک شده، باعث شستشوی مواد غذایی

خاک و بنابراین بروز عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. مصرف ماسه بادی نیز باعث افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. معمولا کشاورزان در سالهایی که ماسه بادی مصرف می‌کنند، مصرف کودهای حیوانی و شیمیایی را کاهش می‌دهند. این موضوع باعث می‌شود تا خاک با کمبود مواد غذایی مواجه شده و دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) شود.

#### ۸- تاثیر مدیریت مبارزه با آفات بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی تاثیر مدیریت مبارزه با آفات پسته بر عارضه ریزبرگی (قرمزو) دو نکته را مشخص می‌نماید. **کوتاهی در مبارزه با آفاتی مانند پسپیل که باعث آسیب به درخت پسته می‌شود باعث افزایش احتمال عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد.** بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که باغ‌های پسته دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو)، سمپاشی بر علیه پسپیل را دیرتر شروع کرده و تعداد دفعات کمتری سمپاشی شده‌اند. این مساله باعث شده است تا طغیان آفت و ایجاد شکرک، باعث تخلیه تغذیه‌ای درخت شده و ضعف درخت باعث ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو) شود. به عبارت دیگر، باغ‌های پسته‌ای که با مشکل آفت پسپیل پسته درگیر هستند، با احتمال بیشتری برای مبتلا شدن به عارضه ریزبرگی (قرمزو) مواجه هستند. این موضوع شاید نشان دهنده از بین رفتن ریشه‌ها در خاک باشد، مخصوصا در درختانی که برگ‌های آن‌ها در اثر پسپیل در اواسط تا اواخر تابستان از بین رفته باشند و غلظت شیرابه گیاهی و ذخایر آن‌ها کاهش یافته و ریشه‌های آن‌ها در اثر گرسنگی در خاک از بین رفته و یا حجم آنها کاهش می‌یابد. این در حالی است که مبارزه قوی‌تر با آفات بهاری پسته مانند سنک، زنجره، میوه‌خوار و ...، که اغلب باعث از بین رفتن میوه پسته می‌شوند، عارضه ریزبرگی (قرمزو) را گسترش داده است. علت این موضوع این است که مبارزه با این آفات باعث افزایش حجم محصول پسته تولیدی شده و در صورتی که تغذیه مناسب مطابق با افزایش حجم محصول تولیدی انجام نشود، باعث ضعف درخت و به دنبال آن عارضه ریزبرگی (قرمزو) خواهد شد.

#### ۹- تاثیر مدیریت هرس و کاربرد روغن ولک جهت تامین نیاز سرمایی بر عارضه ریزبرگی پسته

بررسی‌ها نشان می‌دهد که **هرس شاخه‌بری و ناخنک‌چینی باعث کاهش درصد احتمال ابتلای باغ پسته به عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد.** این در حالی است که هرس فصل رشد، عارضه ریزبرگی (قرمزو) را تشدید می‌کند. به نظر می‌رسد یکی از فاکتورهای مهم در خصوص کاهش ریزبرگی، هرس زود هنگام شاخه‌های دارای علائم می‌باشد. در صورتی که علائم این عارضه در کل درخت توسعه یابد، امکان مدیریت آن با هرس خیلی ضعیف می‌باشد. همچنین، باغ‌های پسته‌ای که دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) هستند، از روغن ولک بیشتری استفاده کرده‌اند. به عبارت دیگر، مصرف روغن ولک باعث شده است تا میزان محصول تولیدی افزایش یافته و در صورت عدم تامین تغذیه‌ای گیاه، این حجم بالای محصول باعث ضعف درخت و در نتیجه عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. همچنین این احتمال نیز وجود دارد که مصرف روغن ولک به خودی خود نیز به عنوان یک ماده نفتی تاثیر منفی داشته باشد.

#### ۱۰- تاثیر سال آوری شدید بر عارضه ریزبرگی

بررسی‌های بیشتر همچنین نشان می‌دهد که در باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو)، چولگی عملکرد نه ساله عددی مثبت و بزرگتر از باغ‌های پسته فاقد این عارضه است. به عبارت دیگر، عملکرد محصول پسته در باغ‌های دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) دارای چولگی به سمت راست می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در این باغ‌های پسته، در بعضی از سال‌ها عملکردهای بالا اتفاق افتاده و همین عملکرد بالا باعث ضعف درخت و ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. این موضوع نشان می‌دهد که **سال آوری شدید نیز می‌تواند باعث ایجاد ریزبرگی (قرمزو) در باغ‌های پسته شود.**

### تأثیر عارضه ریزبرگی بر عملکرد کمی و کیفی محصول پسته

بررسی باغ‌های پسته مختلف نشان می‌دهد که میزان کاهش عملکرد اتفاق افتاده ناشی از عارضه ریزبرگی (قرمزو) در سال‌های مختلف از حداقل ۳۰۵ تا حداکثر ۸۰۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در بیشتر سال‌ها این کاهش عملکرد در حدود ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار است. این موضوع نشان می‌دهد که عارضه ریزبرگی (قرمزو) در باغ‌های پسته مورد بررسی خسارت اقتصادی گسترده‌ای به دنبال دارد (شکل ۳). بررسی بیشتر نشان می‌دهد که **حداقل خسارت وارد شده بر عملکرد پسته ناشی از عارضه ریزبرگی (قرمزو) ۲۳ درصد و حداکثر ۵۰ درصد می‌باشد.**



شکل ۳: تأثیر عارضه ریزبرگی بر کاهش تعداد جوانه‌زایی و در نتیجه کاهش عملکرد محصول

همچنین، عارضه ریزبرگی (قرمزو) باعث افزایش ضریب تغییر عملکرد محصول پسته نیز می‌گردد. به عبارت دیگر، عارضه ریزبرگی (قرمزو) باعث می‌گردد تا نوسانات عملکرد محصول پسته تولید شده در طول سال -

**های مختلف بالا رود.** این موضوع نیز به دنبال خود باعث می‌شود تا ریسک تولید افزایش یافته و پیش‌بینی عملکرد سخت‌تر شود. افزایش ریسک تولید پسته نیز هم برای کشاورز نامناسب بوده و هم باعث افزایش هزینه شرکت‌های بیمه می‌گردد. به طوری که، تعداد سال‌هایی که عملکرد محصول پسته در باغ‌های مورد بررسی زیر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار رفته و یا زیر عملکرد میانگین نه ساله باغ می‌رود، در باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) بالاتر است. این موضوع نیز بیانگر ریسک تولید ناشی از عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌باشد. به طور خلاصه می‌توان گفت که عارضه ریزبرگی (قرمزو) هم بر میانگین، هم واریانس و احتمال افت عملکرد به سطح عملکرد تضمین شده تاثیر گذشته و بنابراین پیامدهای اقتصادی زیادی به دنبال دارد.

علاوه بر کمیت، عارضه ریزبرگی (قرمزو) بر کیفیت محصول پسته نیز تاثیر می‌گذارد. به طوری که، **عارضه ریزبرگی (قرمزو) ناخندانی، پوکی و تعداد دانه در یک اونس پسته را نیز افزایش داده است.** به طور متوسط، درصد ناخندان پسته ۶ تا ۹ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه قیمت پسته ناخندان ۷۰ درصد قیمت پسته خندان می‌باشد، از این جنبه نیز عارضه ریزبرگی (قرمزو) پیامدهای خسارت زای بالایی دارد. همچنین عارضه ریزبرگی (قرمزو) باعث شده است تا درصد پوکی بین ۶ تا ۱۰ درصد بالاتر رود. قیمت پسته‌های پوک نیز تقریباً صفر بوده و بنابراین زیان اقتصادی قابل توجه‌ای ایجاد خواهد کرد. افزایش تعداد دانه در اونس، که بیانگر ریز شدن پسته است نیز بین یک تا دو واحد اتفاق افتاده است. با افزایش تعداد دانه در اونس نیز قیمت پسته کاهش می‌یابد.

### نتیجه‌گیری

در این نشریه نشان داده شد که افزایش تراکم کشت درختان در باغ‌های پسته و به ویژه کاهش فاصله درخت روی ردیف باعث افزایش احتمال بروز این عارضه می‌گردد. باغ‌های پسته‌ای که با آب شیرین‌تر (دارای املاح کمتر) آبیاری می‌شوند، بیشتر دچار عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردند. تعیین نسبت مناسب آب به زمین، توزیع یکنواخت آب و تعیین الگوی تغذیه بر مبنای میزان آب در دسترس نیز بر میزان ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) موثر بوده‌اند. باغ‌های پسته‌ای که با کم آبی مواجه بوده و یا از کارگر آبیاری غیر ماهر استفاده کرده‌اند، بیشتر با خطر عارضه ریزبرگی (قرمزو) روبرو شده‌اند. بررسی غلظت عناصر برگ نشان داد که در باغ‌های پسته دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) غلظت عناصر آهن، منیزیم، روی و پتاسیم کمتر از غلظت این عناصر در باغ‌های پسته فاقد این عارضه می‌باشد. استفاده‌ی تنها از کودهای گاوی و گوسفندی به علت عدم تامین عناصر غذایی لازم درخت، باعث تشدید عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. با این وجود، اگر کاربرد این کودها هر ساله بوده و به طور مناسبی در سطح باغ توزیع گردد تا حدی این نقیصه برطرف می‌شود هر چند که به طور کامل مشکل حل نخواهد شد. در مقابل، استفاده از کود مرغی عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش می‌دهد به ویژه اگر هر ساله مصرف شده و مقدار مصرف آن به اندازه کافی باشد. کاربرد کودهای شیمیایی فسفات، پتاس و ازت نه تنها نتوانسته است عارضه ریزبرگی (قرمزو) را کاهش دهد بلکه باعث تشدید آن نیز شده است. در مقابل، مصرف خاکی عناصر میکرو باعث کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده در حالی که محلول پاشی آن‌ها تاثیر افزایش‌دهنده بر عارضه ریزبرگی (قرمزو) داشته است.

سه عملیات پاکنی کنار درختان، استفاده از ماسه بادی و کاربرد گچ، باعث تشدید عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است. مبارزه ضعیف با آفاتی که درخت را مورد حمله قرار می‌دهند، مانند پسیل معمولی پسته، باعث تشدید این عارضه می‌گردند. در مقابل، آفاتی مانند سنک، زنجره و میوه‌خوار که میوه پسته را از بین می‌برند، در صورت کنترل بهتر اگر همراه با تغذیه خوب باغ نباشد باعث تشدید عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردند. در باغ‌های پسته‌ای که با مصرف روغن ولک، عملکرد محصول پسته را بالا برده‌اند، در صورتی که هماهنگ با آن عملیات تغذیه باغ پسته بهبود نیابد باعث افزایش ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد. این در حالی است که عملیاتی مانند هرس شاخه‌بری و ناخنک چینی که حجم اعضای مصرف کننده غذای درخت را کاهش می‌دهد، باعث کاهش ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) خواهد شد.

بررسی پیامدهای اقتصادی عارضه ریزبرگی (قرمزو) نشان داد که این عارضه هم بر کمیت و هم بر کیفیت محصول پسته تاثیر می‌گذارد. عارضه ریزبرگی (قرمزو) باعث شده است تا میانگین عملکرد باغ‌های پسته مورد بررسی سالانه ۳۵۰ کیلوگرم کاهش یافته و نوسانات و در نتیجه ریسک تولید افزایش یابد. تاثیر عارضه ریزبرگی (قرمزو) بر کیفیت محصول پسته از طریق افزایش درصد ناخندانی، پوکی و تعداد دانه در اونس می‌باشد.

### توصیه‌های کاربردی

توصیه‌های کاربردی نشریه به شرح زیر است:

- ۱- با توجه به اینکه افزایش تراکم کشت در باغ‌های پسته و رقابت جهت جذب عناصر غذایی، باعث افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد، میزان مصرف انواع کودها، به جای هکتار، بر مبنای درخت کاشته شده بیان شود. در این خصوص به میزان آب در دسترس نیز بایستی توجه شود.
- ۲- در آبیاری باغ‌های پسته از نیروی کار دائم با تجربه استفاده شود تا توزیع آب در باغ به طور یکنواخت انجام شود. غیر یکنواختی توزیع آب باعث می‌شود تا بعضی از قسمت‌های باغ کمتر از نیاز و بعضی از نقاط بیشتر از نیاز آبیاری شده و هر دو موضوع باعث افزایش خطر ابتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد.
- ۳- کم آبیاری شدید و آبیاری بیش از حد، هر دو باعث عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌گردد، بنابراین برای کاهش خطر ابتلا به باغ‌های پسته به این عارضه بایستی نسبت بهینه آب به زمین محاسبه و به طور دقیق رعایت گردد و یا اینکه الگوی تغذیه‌ای باغ بر مبنای کیفیت و کمیت آب در دسترس تعیین شود.
- ۴- با توجه به اینکه غلظت عناصر غذایی در برگ درختان مبتلا به عارضه ریزبرگی (قرمزو) کمتر از حد بحرانی است، انجام مرتب آزمایش برگ می‌تواند در پیشگیری از این عارضه موثر باشد.
- ۵- با توجه به اینکه کودهای گاوی و گوسفندی دارای عناصر غذایی کافی نمی‌باشند، در باغ‌های پسته‌ای که دارای عارضه ریزبرگی (قرمزو) هستند از این دو نوع به ویژه هر چند سال یکبار کمتر استفاده شده و در صورتی که بنا بر استفاده کود آلی می‌باشد، بیشتر از کودهای مرغی یا مخلوط کودها استفاده گردد.
- ۶- از آنجایی که عدم تعادل در تامین عناصر ماکرو و میکرو در باغ‌های پسته باعث افزایش عارضه ریزبرگی (قرمزو) شده است، تامین همه عناصر غذایی در حد نیاز و به صورت متعادل مورد توجه قرار گیرد.

۷- در سال‌هایی که ماسه بادی و گچ در باغ‌های پسته مصرف می‌گردد، استفاده از کودهای شیمیایی و آلی منتفی نیست. بنابراین برای جلوگیری از ایجاد عارضه ریزبرگی (قرمزو)، مصرف این کودها به اندازه کافی صورت گیرد.

۸- تشدید عملیاتی که به سلامت درخت می‌انجامد مانند مدیریت مبارزه با پسیل پسته و هرس شاخه بری و ناخنک چینی به کاهش عارضه ریزبرگی (قرمزو) ختم شده و در مقابل تشدید عملیاتی مانند مبارزه با آفات از بین برنده محصول پسته و استفاده از روغن ولک که باعث افزایش محصول می‌گردند، سبب افزایش احتمال ابتلا به این عارضه می‌شود. بنابراین بایستی بین مدیریت‌های مختلف باغ هماهنگی کافی وجود داشته باشد تا زمینه‌های بروز عارضه ریزبرگی (قرمزو) تضعیف گردد.

۹- از آنجایی که سال‌آوری شدید باعث تشدید عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌شود، با استفاده از روش‌های مختلف مانند عملیات هرس، شدت سال‌آوری را کاهش داد.

۱۰- از آنجایی که در باغ‌های پسته دارای آب و خاک شیرین، پاکنی کنار درختان باعث تشدید عارضه ریزبرگی (قرمزو) می‌شود، سعی شود که حداکثر یک نوبت در سال و آن هم در فصل بهار و تابستان و بعد از تشکیل پوست سخت استخوانی میوه و قبل از آبیاری‌های سنگین در پاییز و زمستان این کار انجام شود. این در حالی است که برای باغ‌های پسته با آب شور و خاک سنگین هر چه تعداد پاکنی افزایش یابد تاثیر مثبت بیشتری خواهد داشت.

#### مهمترین پیام نشریه:

پنج عامل تراکم مناسب کشت، توزیع یکنواخت آب، تامین عناصر غذایی کافی، مدیریت مناسب مبارزه با آفات و کاهش سال‌آوری در مدیریت و کنترل عارضه ریزبرگی درختان پسته موثر هستند.

# Management strategies to control the little leaf disorders in pistachio trees

By:

Mohammad Abdollahi-Ezzatabadi

S. Javad Hosseinifard

پژوهشکده پسته

رفسنجان: میدان شهید حسینی

تلفن: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۴

دورنگار: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۸

Web: <http://pri.ir>

