



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

دور آبیاری مناسب، سیستم‌های آبیاری قابل استفاده در باغ‌های پسته بیان شده و راهکارهای افزایش بهره‌وری آب مورد تحلیل قرار گیرد.

نیاز آبی درختان پسته

نیاز آبی درختان بارور پسته در هشت ماه فصل رشد (از ابتدای فروردین تا پایان آبان)، در مناطق مختلف پسته کاری کشور، حدود ۷۵۰-۷۰۰ میلی‌متر می‌باشد (فرشی و همکاران، ۱۳۷۶). این میزان جذب آب توسط درختان پسته، در روش آبیاری سطحی (غرقابی) رایج در منطقه که در آن کل سطح باغ خیس شود، معادل حجم آب ۷۵۰۰-۷۰۰۰ متر مکعب در هکتار خواهد بود. در حالتی که آبیاری سطحی به صورت کاهش عرض نوار اجرا شده باشد، بر حسب درصد سطح خیس شده باغ، این حجم آب، تعدیل خواهد شد. میزان مقادیر نیاز آبی نهال پسته تا رسیدن به مرحله باروری، بر حسب سن گیاه، با استفاده از جدول ۱ اصلاح می‌گردد:

جدول ۱- ضرایب اصلاحی نیاز آبی بر حسب سن گیاه پسته

سن گیاه	از کاشت تا ۳ سالگی	از ۳ سالگی تا ۶ سالگی	از ۶ سالگی تا ۹ سالگی	بیش از ۹ سالگی
ضریب	۴/۰	۷/۰	۹/۰	۱

بر اساس طرح‌های تحقیقاتی انجام شده در مؤسسه تحقیقات پسته کشور، روی سیستم‌های مختلف آبیاری، نیاز آبی درختان پسته در روش‌های آبیاری موضعی بابلر (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۹۱)، قطره‌ای سطحی و زیرسطحی (صدافتی و همکاران، ۱۳۹۱)، بسته به شرایط آب و هوایی و شوری آب مناطق مختلف پسته کاری کشور، به ترتیب در حدود، ۶۰-۷۰، ۶۰-۵۰ و ۵۰-۴۰ درصد نیاز آبی در روش آبیاری سطحی می‌باشد. به عنوان مثال، نیاز آبی درختان بارور پسته در مناطق پسته کاری رفسنجان، در این سه روش آبیاری، به ترتیب حدود ۵۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۳۵۰۰ متر مکعب در هکتار، در طول فصل رشد می‌باشد.

دور آبیاری مناسب درختان پسته

انتخاب دور آبیاری درختان پسته به عواملی نظیر بافت خاک، میزانتبخیر و تعرق، شوری آب و خاک، روش آبیاری، سن درخت و میزان آب در دسترس بستگی دارد. ولی به طور کلی جدول ۲ جهت انتخاب دور مناسب آبیاری، با توجه به مهمترین عوامل تاثیرگذار بیان شده در بالا، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۲- دور آبیاری مناسب درختان پسته

عوامل مؤثر سن گیاه بافت خاک	دور آبیاری بهینه (روز)					
	از کاشت تا ۳ سالگی		از ۳ سالگی تا ۹ سالگی		از ۹ سالگی به بعد	
	شنی	رسی	شنی	رسی	شنی	رسی
سطحی	۷	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰	۴۰
بابلر	۷	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۵
قطره‌ای سطحی	۱	۳	۷	۱۰	۱۰	۱۵
قطره‌ای زیرسطحی	۱	۳	۱۰	۱۵	۱۵	۲۰

تعیین تناسب سطح زیر کشت با مقدار آب در دسترس جهت احداث باغ

با در نظر گرفتن راندمان‌های ۷۰، ۸۰ و ۹۰ درصد به ترتیب برای سیستم‌های آبیاری سطحی (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۷)، بابلر (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۹۱) و قطره‌ای سطحی و قطره‌ای زیرسطحی (صدافتی و همکاران، ۱۳۹۱) و با توجه به نیاز آبی درختان پسته در این ۴ روش آبیاری، سطح زیر کشت بهینه برای هر لیتر در ثانیه آب در دسترس به ترتیب، ۹/۱، ۳/۳، ۶/۴ و ۲/۵ به دست خواهد آمد. بنابراین با توجه به وضعیت منابع آبی هر منطقه و روند تغییرات آن در طی ده سال گذشته، می‌توان سطح زیر کشت بهینه برای این ۴ روش را به ترتیب در حدود ۲، ۳، ۴ و ۵ هکتار در نظر گرفت. بر اساس تحقیقات صورت گرفته (اشرفی و همکاران، ۱۳۸۵)، میانگین راندمان آبیاری سطحی در استان کرمان در یک دوره زمانی ده ساله، حدود ۷/۴۷ درصد بوده است. اما به دلیل کیفیت نامناسب آب‌های آبیاری موجود در منطقه و لزوم در نظر گرفتن ۲۰ تا ۳۰ درصد نیاز آبتشویی جهت شستشوی نمک‌های اضافی از خاک، بخشی از تلفات آب در آبیاری سطحی که مربوط به نفوذ عمقی می‌باشد، به عنوان جزء آبتشویی در نظر گرفته شده و لذا راندمان آبیاری سطحی در حدود ۷۰ درصد منظور شده است.

سیستم‌های آبیاری مورد استفاده در باغ‌های پسته

سیستم‌های مختلفی در آبیاری درختان پسته مورد استفاده قرار می‌گیرد که مهمترین آنها عبارتند از: آبیاری سطحی (غرقابی)، آبیاری بابلر، آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی. البته سیستم‌های آبیاری دیگری نظیر آبیاری زیرسطحی با لوله‌های اسفنجی تراوا (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۷) و آبیاری کوزه‌ای (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۹۱) نیز به صورت تحقیقاتی، روی درختان پسته مورد استفاده قرار گرفته که به دلیل مشکلات خاصی نظیر طول عمر کم لوله‌ها در زیر خاک و پارگی آنها (برای آبیاری تراوا)، و نیز یکنواختی کم توزیع آب، مشکلات اجرایی و عدم تامین نیاز آبی درختان در سنین باروری (برای آبیاری کوزه‌ای)، چندان مورد استقبال قرار نگرفته است. سیستم‌های آبیاری زیرسطحی با لوله‌های سیمانی و پی‌وی‌سی نیز اخیراً در باغ‌های پسته استان کرمان نظیر شهرستان انار، مورد استفاده قرار گرفته است که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

انتخاب نوع سیستم آبیاری بستگی کامل به شرایط آبی-خاکی باغ مورد نظر دارد و نمی‌توان یک نسخه واحدی را برای تمام باغ‌ها تجویز نمود. ولی به طور کلی می‌توان نکاتی را در بحث انتخاب سیستم آبیاری بهینه برای باغ‌های پسته بیان نمود از جمله این که در خاک‌های سنگین به هیچ عنوان نباید از سیستم‌های آبیاری تحت فشار (به خصوص قطره‌ای)، استفاده نمود. چرا که مشکلات تجمع املاح و شوری، به مرور باعث خشک شدن درختان می‌شود، در آب‌های با شوری بیش از ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر، مخصوصاً اگر بی‌کربنات آب بیش از ۵/۲ میلی‌اکی‌والان بر لیتر باشد، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار جایز نیست، استفاده از سیستم‌های تحت فشار در چنین شرایطی، علاوه بر ایجاد مشکلات شوری برای درختان، گرفتگی نازل‌ها را نیز سبب شده و به طور چشم‌گیری، یکنواختی توزیع آب را در سیستم پایین می‌آورد و از طرفی باعث کاهش طول عمر سیستم می‌گردد. در صورتی که بتوان با دور آبیاری ۲۵-۳۵ روز بسته به بافت خاک و فصل رشد، درختان پسته را آبیاری نمود، سیستم آبیاری سطحی، عملکرد مناسبی خواهد داشت. در چنین شرایطی، استفاده از روش کاهش عرض نوار، کارایی مصرف آب را به شدت، افزایش خواهد داد. در دوره‌های آبیاری طولانی (غالباً بیش از ۴۵ روز)، استفاده از شیوه آبیاری یک در میان نوارهای آبیاری، علاوه بر کاهش دور آبیاری به نصف این مدت، باعث بهبود رشد و عملکرد درختان و نیز افزایش کارایی مصرف آب، می‌گردد.

با توجه به شرایط مناطق پسته‌کاری ایران از جمله خرده‌مالکی و پایین بودن کیفیت آب و خاک باعث شده است گسترش سیستم‌های آبیاری تحت فشار در حد انتظار نباشد. بنابراین اصلاح سیستم‌های آبیاری سطحی موجود از جمله راهکارهایی است که می‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای در صرفه‌جویی و افزایش راندمان مصرف آب داشته باشد.

معرفی روش‌های کاهش عرض نوارهای آبیاری (صداقتی، ۱۳۸۷)، آبیاری یک در میان نوارهای آبیاری (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۱)، استفاده از پوشش‌های مختلف (پلاستیک، شن و کاه و کلش) جهت کاهش تلفات و تبخیر آب، توسعه اصولی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی، حذف آبیاری‌های غیر ضروری در فصل خواب درختان (در مناطق غیر شور) و ترمیم و اصلاح خطوط انتقال و توزیع آب در سطح باغ، از جمله مواردی هستند که این مؤسسه با اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط، توانسته راهکارهای لازم برای افزایش بهره‌وری و راندمان مصرف آب در مناطق پسته‌کاری را ارائه نماید. در روش‌های آبیاری کاهش عرض نوار (صداقتی، ۱۳۸۷) آبیاری یک در میان (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۱) استفاده از پوشش پلاستیکی (صداقتی، ۱۳۹۳) و توسعه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی (صداقتی، ۱۳۹۱) به ترتیب ۹۴، ۷۱، ۵۰ و ۵۷ درصد افزایش در کارایی مصرف آب (میزان محصول تولیدی به ازای هر واحد آب مصرفی) حاصل گردید. میزان افزایش محصول خشک تولیدی در این روش‌ها (به استثنای آبیاری قطره‌ای زیرسطحی) نسبت به آبیاری غرقابی رایج در منطقه نیز به ترتیب ۱۱۹۷، ۹۰۹ و ۳۳۳ کیلوگرم بر هکتار تعیین گردید، ضمن اینکه با استفاده از روش آبیاری قطره‌ای زیرسطحی با ۴۰ درصد کاهش مصرف آب، می‌توان محصولی نزدیک به روش آبیاری غرقابی به دست آورد. همچنین کاربرد لوله‌های زیر سطحی اسفنجی تراوا (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۷) در باغ‌های پسته سبب افزایش کارایی مصرف آب در مقایسه با آبیاری غرقابی گردیده است. اجرای این پروژه باعث حداقل ۳۰ درصد صرفه جویی در مصرف آب و ۴۶ درصد افزایش در کارایی مصرف آب نسبت به آبیاری غرقابی رایج در باغ‌های پسته گردید.

در روش‌های کاهش عرض نوار و آبیاری (صداقتی، ۱۳۸۷) یک در میان نوارهای آبیاری (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۱) بدون تغییر در میزان آب مصرفی، می‌توان دور آبیاری را به نصف سیستم آبیاری سطحی معمولی کاهش داد و بخش زیادی از باغ‌های منطقه را از خطر خشک شدن، نجات داد. نکته مهم در این دور روش این است که هیچ‌گونه تغییری در سیستم آبیاری سطحی لازم نیست. همچنین بر اساس تحقیقات انجام شده در این مؤسسه، حذف آبیاری‌های غیر ضروری در اواخر پاییز و خاموشی چاه‌ها به مدت تنها یک ماه در مناطق غیر شور (چاه‌های با شوری آب کمتر از ۸ دسی‌زیمنس بر متر) در دشت رفسنجان، باعث کاهش ۸ درصدی (۵۰ میلیون متر مکعب) برداشت آب از سفره‌های آب این منطقه گردیده است، ضمن اینکه بنا به اطلاعات منتشر نشده وزارت نیرو، چنانچه بتوان در این مناطق خاموشی چاه‌ها را به ۳ ماه افزایش داد، بیلان منفی سفره‌های آب زیرزمینی در مناطق ذکر شده و مشابه متوقف می‌گردد (محمدی محمدآبادی، ۱۳۸۴). به هر حال با توجه به شرایط آبی-خاکی هر منطقه، می‌توان از یک و یا ترکیبی از روش‌های ذکر شده استفاده نمود.

به دلیل وجود مشکلات خرده مالکی در باغ‌های پسته، باغداران پسته کار به آسانی نمی‌توانند از سیستم‌های آبیاری نظیر قطره‌ای، بابلر و تراوا استفاده نمایند از این رو در مؤسسه مطالعاتی بر روی روش‌های آبیاری زیر سطحی با لوله‌های سیمانی (محمدی محمدآبادی، ۱۳۹۴) و پی‌وی‌سی (صداقتی، ۱۳۹۳) انجام گردید که می‌تواند در اغلب شرایط باغات پسته کاربرد داشته باشد. براساس نتایج بدست آمده، روش آبیاری زیر سطحی با لوله‌های سیمانی باعث حداقل ۳۰ درصد صرفه جویی در مصرف آب در مقایسه با درختان تیمار شاهد (آبیاری سطحی) گردید و وضعیت رشد و عملکرد درختان نیز در حد مطلوب بود و اجرای این سیستم



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

باعث افزایش ۹۵ درصدی در کارایی مصرف آب (شاهد ۲۶۶، تیمار ۴۴۷ گرم بر مترمکعب) نسبت به آبیاری غرقابی می باشد (محمدی محمدآبادی، ۱۳۹۴) و در روش آبیاری با لوله های پی وی سی نیز مشخص گردید این روش آبیاری سبب حداقل ۲۵ درصد صرفه جویی در مصرف آب در مقایسه با درختان تیمار شاهد (آبیاری سطحی) می شود. ضمن اینکه وضعیت رشد و عملکرد درختان نیز در حد مطلوب بود و اجرای این سیستم باعث افزایش ۵۲ درصدی در کارایی مصرف آب (شاهد ۲۷۱، تیمار ۴۱۲ گرم بر مترمکعب) نسبت به آبیاری غرقابی گردید (صداقتی، ۱۳۹۳). بدیهی است با ادامه تحقیقات و ترویج روش های ذکر شده در بالا می توان بهره وری مصرف آب را در مناطق پسته کاری بالا برد.

منابع

- اشرفی، ش.، افشار، ه.، تاجیک، ف.، حیدری، ن.، عباسی، ف.، نادری، ن.، نیک نژاد، د.، و یارقلی، ب. ۱۳۸۵. یک دهه تلاش مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ناشر سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۵۲ صفحه.
- صداقتی، ن.، حسینی فرد، س. ج.، حکم آبادی، ح. و محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۹۱. بررسی امکان آبیاری یک در میان نوارهای آبیاری جهت کاهش دور آبیاری در باغهای پسته. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- صداقتی، ن.، حسینی فرد، س. ج. و محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۸۷. بررسی امکان کاهش عرض نوارهای آبیاری در باغ های پسته. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۸۵.
- صداقتی، ن.، حسینی فرد، س. ج. و محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۹۱. مقایسه اثرات دو سیستم آبیاری قطره ای سطحی و زیرسطحی بر رشد و عملکرد درختان بارور پسته. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۶، شماره ۳، ۵۸۵-۵۷۵.
- صداقتی، ن.، محمدی محمد آبادی، ا. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۸۷. بررسی اثر رژیم های مختلف آبیاری بر روی زودخندانی پسته رقم اوحدی. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۸، ۱۵۸-۱۵۰.
- صداقتی، ن.، محمدی محمد آبادی، ا. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۹۳. بررسی امکان آبیاری درختان پسته با استفاده از لوله های پی وی سی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- عبداللهی عزت آبادی، م.، محمدی محمد آبادی، ا. و صداقت، ر. ۱۳۹۳. تعیین نسبت بهینه اقتصادی آب به زمین در مناطق پسته کاری شهرستان های انار و رفسنجان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- عبداللهی عزت آبادی، و صداقت، ر. ۱۳۹۱. بررسی توسعه کشت موزون پسته در کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- فرشی، ع.، شریعتی، م.، ر.، جاراللهی، ر.، م.، قائمی، ر.، شهابی، فر.، م. و تولایی، م. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی، جلد دوم، گیاهان باغی - مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور. ۶۲۹ صفحه.
- محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۸۴. بررسی اثرات کاهش دفعات آبیاری در فصل پاییز بر درختان بارور پسته. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- محمدی محمد آبادی، ا.، حسینی فرد، س. ج. و صداقتی، ن. ۱۳۸۷. اثرات تغییر سیستم آبیاری از روش سنتی (غرقابی) به زیر سطحی بر درختان بارور پسته در کرمان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره ۴۳ (الف)، ۴۶-۲۹.
- محمدی محمد آبادی، ا.، حسینی فرد، س. ج. و صداقتی، ن. ۱۳۹۱. مطالعه سیستم های آبیاری (سطحی، تراوا، کوزه ای، تی تیپ، قطره ای و بابلر) از زمان کاشت بر روی درختان پسته. اولین همایش ملی پسته (محور توسعه اقتصادی). دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد رفسنجان. ۱۷ اسفند.
- محمدی محمد آبادی، ا.، صداقتی، ن.، حسینی فرد، س. ج. ۱۳۹۴. بررسی امکان تغییر سیستم آبیاری از سطحی به زیرسطحی با لوله سیمانی بر روی درختان پسته. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.

Abstract

Most of pistachio orchards of Iran are irrigated as traditional flood irrigation method and available water resources is mainly underground reserves. Developing pistachio orchards regardless of the source of the water balance and lack of scientific principles in the construction and management of pistachio orchards especially in irrigation management is due to the low water use productivity in the regions; in addition, underground water sources are severely compromising the quality and quantity. This review article is based on research in the field of irrigation on pistachio orchards by Pistachio Research Institute of Iran (PRI), while explaining the current status of irrigation in pistachio orchards, scientific principles of proper irrigation according to soil type and water requirements and strategies to improve the current situation and increasing water use productivity is presented and analyzed.