



## بهینه‌سازی روش‌های آبیاری رایج درختان پسته در راستای افزایش بهره‌وری مصرف آب

ناصر صداقتی، اکبر محمدی محمدآبادی و سید جواد حسینی فرد  
اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور

### چکیده

اغلب باغ‌های پسته ایران به صورت سنتی و به شیوه غرقابی آبیاری می‌شوند و منابع آب در دسترس نیز عمدتاً مخازن زیرزمینی است. توسعه باغ‌های پسته بدون توجه به منابع و تراز آبی موجود و عدم رعایت اصول علمی در احداث و مدیریت باغ‌های پسته به ویژه مدیریت آبیاری سبب شده است که ضمن پایین بودن بهره‌وری آب در این مناطق، منابع آب زیرزمینی نیز به شدت دچار افت کمی و کیفی گردد. در این مقاله سعی شده است با تکیه بر تحقیقات انجام شده در زمینه آبیاری باغ‌های پسته به ویژه پژوهش‌های انجام شده در موسسه تحقیقات پسته کشور، ضمن بیان وضعیت موجود آبیاری در باغ‌های پسته، اصول علمی آبیاری صحیح باغ‌های پسته با توجه به نیاز آبی و نوع خاک و راهکارهای بهبود وضعیت موجود و افزایش بهره‌وری مصرف آب ارائه شده و تحلیل گردد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، بهره‌وری مصرف آب، پسته.

### مقدمه

در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیت و تقاضای بیشتر برای غذا و عدم استفاده بهینه از آب، بسیاری از آبخوان‌هایی که به طور مستقیم در تأمین مواد غذایی دخالت داشته‌اند، در اثر استفاده بیش از حد کشاورزان دچار افت شدید سطح آب شده‌اند و به عنوان نمونه برای بعضی از حوضه‌های آبریز بحرانی در کشور نظیر استان کرمان، افت سطح آب زیرزمینی تامیزان یک متر در سال نیز می‌رسد. میزان نزولات جوی در اغلب مناطق پسته‌کاری کشور مانند استان کرمان بسیار پائین (۱۴۵ میلی متر در سال) بوده که حتی از متوسط بارندگی کشور (۲۵۰ میلی‌متر) نیز بسیار پائین‌تر می‌باشد. این در حالی است که میانگین تبخیر سالیانه در استان کرمان در حدود ۳۰۰۰ میلی‌متر در سال است (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۷). بنابراین حجم مخازن آبهای زیرزمینی که منبع عدم تأمین کننده آب صرفی درختان پسته می‌باشند به دلیل برداشت‌های بی‌رویه به شدت کاهش یافته، به طوری که در شهرستان‌های زند، رفسنجان و سیرجان افت سالیانه سطح آب سفره‌ها، به ترتیب ۱/۱، ۱/۵ و ۶/۰ متر می‌باشد (محمدی محمدآبادی و همکاران، ۱۳۸۷).

براساس اطلاعات به دست آمد هدر طرحت نوع هموزونکشتن پسته در مناطق مختلف پسته کاری استان کرمان به طور متم و سطحالانه در یکه کاری با غیضت هدر مسیستم آبیاری سطحی (غرقابی)، حدود ۸۶۴۲ متر مکعب آب مصرفی می‌رسد. یعنی با توجه به میانگین عملکرد حدود ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار، برای تولید یک کیلوگرم پسته، حدود ۱۰۲۹۰ لیتر آب مصرف می‌گردد (عبداللهی، ۱۳۹۱)، در مطالعه دیگری (عبداللهی، ۱۳۹۳)، در باغ‌های پسته شهرستان‌های رفسنجان و انار (با بیش از یکصد هزار هکتار سطح زیرکشت)، به طور متوسط سالانه در یک هکتار باغ پسته حدود ۹۷۳۰ متر مکعب آب به مصرف می‌رسد. با توجه به میانگین عملکرد به دست آمده در این تحقیقات (حدود ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)، برای تولید یک کیلوگرم پسته، ۸/۸۵ متر مکعب آب مصرف می‌گردد. به عبارت دیگر به ازای هر متر مکعب آب مصرفی در مناطق پسته کاری استان کرمان تنها حدود ۱۱۳ کرم پسته تولید می‌شود. این در حالی است که در کشور امریکا با متوسط مصرف آب حدود ۱۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار، به طور متوسط حدود ۴ تن پسته برداشت می‌شود یعنی برای تولید یک کیلوگرم پسته، تنها ۳ متر مکعب آب مصرف می‌گردد و یا به عبارت دیگر به ازای هر متر مکعب آب مصرفی در مناطق پسته کاری امریکا حدود ۳۳۳ کرم پسته تولید می‌شود.

متاسفانه علاوه بر کاهش حجمی آب سفره‌های زیرزمینی تدریجاً کیفیت آب نیز در این سفره‌ها به شدت تنزل یافته است. این در صورتی است که در حال حاضر، بیش از ۹۰ درصد اراضی فاریاب استان، با سیستم آبیاری سطحی، آبیاری می‌شود. بر این اساس، ضروری است تا بهره‌وری مصرف‌فابران مخصوصاً تراز هر قطه آبمی‌باشند. عملیکردن این نامیده‌های ندبهرات دشوار است که هم‌زمان با این مصرف‌فابران، تراز هر قطه آبمی‌باشد. عملیکردن این نامیده‌های ندبهرات دشوار است که هم‌زمان با این مصرف‌فابران، تراز هر هکتار زمین برابر باشد. بنابراین تقداده بهینه‌های این باید یکی از الزامات محوهای اصلی برآورده باشند.

هدف اصلی از مدیریت آبیاری تأمین مقدار مناسب آب برای درختان در زمان لازم می‌باشد. برنامه ریزی مناسب آبیاری این اطمینان را به ما می‌دهد که یک مقدار کافی از رطوبت خاک در طول فصل جهت رشد درختان برقرار باشد. در این مقاله سعی شده است اصول علمی آبیاری در باغ‌های پسته از جمله نیاز آبی درختان پسته، تناسب سطح زیرکشت با توجه به میزان آب در دسترس،



## 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 پسته‌کاری کشور، حدود ۷۰۰-۷۵۰ 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 ۰-۷۵۰ 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- ضوابط 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
۱	۹/۰	۷/۰	۴/۰	۹/۰	

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 (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۱)، بسته به شرایط آب و هوایی و شوری آب مناطق مختلف پسته‌کاری کشور، به ترتیب در حدود، ۶۰-۶۰، ۵۰-۵۰ و ۴۰-۵۰ درصد نیاز آبی در روش آبیاری سطحی می‌باشد. به عنوان مثال، نیاز آبی درختان بارور پسته در مناطق پسته‌کاری رفسنجان، در این سه روش آبیاری، به ترتیب حدود ۵۰۰، ۴۰۰ و ۳۵۰ متر مکعب در هکتار، در طول فصل رشد می‌باشد.

### دور آبیاری مناسب درختان پسته

انتخاب دور آبیاری درختان پسته به عواملی نظیر بافت خاک، میزان‌بخیر 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

روش آبیاری	عوامل مؤثر					
	سن گیاه	بافت خاک	بافت خاک	سن گیاه	دور آبیاری بهینه (روز)	
قطره‌ای سطحی	۶/۳	۶/۴	۶/۵	۶/۶	۲/۵	۰-۷۰
بابلر	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۰-۷۰
قطره‌ای زیرسطحی	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۰-۷۰
قطره‌ای زیرسطحی	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۰-۷۰

### تعیین تناسب سطح زیرکشت 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 (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۱) و با توجه به نیاز آبی درختان پسته در این ۴ روش آبیاری، سطح زیرکشت بهینه برای هر لیتر در شانیه آب در دسترس به ترتیب، ۹/۱، ۳/۳، ۳/۴ و ۲/۵ بدست خواهد آمد. بنابراین با توجه به وضعیت منابع آبی هر منطقه و روند تغییرات آن در طی ده سال گذشته، می‌توان سطح زیرکشت 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 آبشویی جهت شستشوی نملک‌های اضافی از خاک، بخشی از تلفات آب در آبیاری سطحی که مربوط به نفوذ عمقی می‌باشد، به عنوان جزء آبشویی 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 با بلر، آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی. البته سیستم‌های آبیاری دیگری نظیر آبیاری زیرسطحی بالوله های 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 افغان، 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 تحت فشار (به خصوص قطره‌ای)، استفاده مشکلات خاک‌های سنگین به هیچ عنوان نباید از سیستم‌های آبیاری تحت فشار (به خصوص قطره‌ای)، استفاده نمود. چراکه مشکلات تجمع املاح و شوری، به مرور باعث خشک شدن درختان می‌شود، در آب‌های با شوری بیش از ۱۰ دسی زیمنس بر متر، مخصوصاً اگر بی کربنات آب بیش از ۵/۲ میلی اکی والان 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 دوره‌ای 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.

باتوجه به شرایط مناطق پسته کاری 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.

معروفی 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 موسسه با اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط، توانسته راهکارهای لازم برای افزایش بهره وری و راندمان مصرف آب در مناطق پسته کاری 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 ۳۲۳ کیلوگرم بر هکتار تعیین گردید، ضمناً 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 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 دو 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 چاهه‌ها به حدت تها یک ماه در مناطق غیر شور (چاهه‌ای با شوری آب کمتر از ۸ دسی زیمنس بر متر) در دشت رفسنجان، باعث کاهش ۸ درصدی (۵۰ میلیون متر مکعب) برداشت آب از سفره‌های آب این منطقه گردیده است، ضمناً اینکه بنا به اطلاعات منتشر شده وزارت نیرو، چنانچه بتوان در این مناطق خاموشی چاهها را به ۳ ماه افزایش داد، بیلان منفي 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، با بلر و تراوا استفاده نمایند از این رو در موسسه مطالعاتی بر روی روش‌های آبیاری زیر سطحی بالوله های سیمانی (محمدی محمدآبادی، ۱۳۹۴) و پی‌وی سی (صداقتی، ۱۳۹۳) انجام گردید که می‌تواند در اغلب شرایط باغات پسته کاربرد داشته باشد. براساس نتایج بدست آمده، روش آبیاری زیر سطحی بالوله‌های 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



باعث افزایش ۹۵ درصدی در کارایی مصرف آب (شاهد ۲۶۶، تیمار ۴۴۷ گرم بر مترمکعب) نسبت به آبیاری غرقابی می‌باشد (محمدی محمدآبادی، ۱۳۹۴) و در روش آبیاری با لوله‌های 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) می‌شود. 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 (صادقی، ۱۳۹۳). بدیهی است با ادامه تحقیقات و ترویج روش‌های ذکر شده در بالا می‌توان بهره‌وری 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.، ویارقلی، ب. ۱۳۸۵. یک دهه تلاش مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ناشر سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۵۲ صفحه.
- صادقی، 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 پژوهه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- صادقی، ن.، حسینی فرد، س. ج. و محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۸۷. بررسی امکان کاهش عرض نوارهای آبیاری در باغهای پسته. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۸۵.
- صادقی، ن.، حسینی فرد، س. ج. و محمدی محمد آبادی، ا. ۱۳۹۱. مقایسه اثرات دو سیستم آبیاری قطره‌ای سطحی و زیرسطحی بر رشد و عملکرد درختان پارور پسته. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۶، شماره ۳، ۵۷۵-۵۸۵.
- صادقی، ن.، محمدی محمد آبادی، ا. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۸۷. بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر روی زودخندانی پسته رقم اوحدی. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۸، ۱۵۰-۱۵۸.
- صادقی، ن.، محمدی محمد آبادی، ا. و حسینی فرد، س. ج. ۱۳۹۳. بررسی امکان آبیاری درختان پسته با استفاده از لوله‌های پی وی سی. گزارش نهایی پژوهه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- عبداللهی عزت‌آبادی، م.، محمدی محمد آبادی، ا. و صداقت، ر. ۱۳۹۳. تعیین نسبت بهینه اقتصادی آب به زمین در مناطق پسته کاری شهرستان‌های انار و رفسنجان. گزارش نهایی پژوهه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- عبداللهی عزت‌آبادی، و صداقت، ر. ۱۳۹۱. بررسی توسعه کشت موزون پسته در کشور. گزارش نهایی پژوهه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- فرشی، ع.، شریعتی، م. ر.، جاراللهی، ر.، م. قائمی، ر.، شهابی فرم. و تولایی، م. 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 پژوهه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- محمدی محمد آبادی، ا.، حسینی فرد، س. ج. و صداقت، ن. ۱۳۸۷. اثرات تغییر سیستم آبیاری از روش سنتی (غرقاپی) به زیر سطحی بر درختان بارور پسته در کرمان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره ۴۳ (الف)، ۲۹-۴۶.
- محمدی محمد آبادی، ا.، حسینی فرد، س. ج. و صداقت، ن. ۱۳۹۱. مطالعه سیستم‌های 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.، صداقت، ن. حسینی فرد، س. ج. ۱۳۹۴. بررسی امکان تغییر سیستم آبیاری از سطحی به زیرسطحی با لوله سیمانی بر روی درختان پسته. گزارش نهایی پژوهه 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.