



کارآیی مصرف آب در تولید علوفه یونجه در شرایط کشاورزان استان مرکزی

مصطفی گودرزی^{۱*}، مهدی اکبری^۲، ابوالفضل هدایتی پور^۱

- ۱- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.
- ۲- دانشیار بخش تحقیقات آبیاری تحت فشار، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- مربی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.

* نویسنده مسئول: goodarzimustafa@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۵

چکیده

گودرزی، م.، اکبری، م. و هدایتی پور، ا. ۱۴۰۰. کارآیی مصرف آب در تولید علوفه یونجه، در شرایط کشاورزان استان مرکزی. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، ۲ (۱): ۸۷-۹۵.

حجم آب مصرفی در تولید محصولات کشاورزی به عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی استفاده بهینه از منابع آب، نقش مهمی در مدیریت و برنامه‌ریزی‌های کلان برای تولید پایدار این محصولات دارد. در این تحقیق، اندازه‌گیری مستقیم و مزرعه‌ای آب مصرفی، برای ارزیابی کارآیی مصرف آب در تولید علوفه یونجه در شرایط کشاورزان استان مرکزی و بدون دخالت در برنامه آبیاری آنها انجام شده است. مزارع آزمایشی یونجه به شکلی انتخاب شدند که عوامل مختلف از جمله روش آبیاری، بافت خاک، نوع منبع آب و کیفیت آب آبیاری را پوشش دهند. مزارع منتخب در طول فصل رشد مورد پایش قرار گرفتند و مدت زمان آبیاری، دور آبیاری و سایر متغیرها اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که دور آبیاری در مزارع یونجه استان مرکزی برای سامانه‌های آبیاری مختلف بین ۵ تا ۵۱ روز متغیر و متوسط عمق آب آبیاری نیز بین ۵۸/۸ تا ۲۰۹/۹ میلی‌متر است. حجم آب آبیاری بسته به نوع سامانه‌های آبیاری، تعداد آبیاری و نحوه مدیریت مزرعه متفاوت و مقدار آن از حدود ۱۰۳۸۲ تا ۱۹۷۹۷ مترمکعب در هکتار متغیر است. بهره‌وری مصرف آب نیز بین ۰/۷۶ تا ۱/۵۹ کیلوگرم بر مترمکعب به‌دست آمد. به‌طور کلی؛ نتایج نشان داد که صرف‌نظر از نوع سامانه مورد استفاده، مدیریت آبیاری کشاورز، نقش مهمی در میزان مصرف آب و تولید علوفه یونجه دارد. لذا برای کاهش مصرف آب و بهبود بهره‌وری آن در تولید پایدار یونجه، رایج آموزش‌های کاربردی به کشاورزان در خصوص برنامه‌ریزی آبیاری، مدیریت تحویل آب به کشاورزان، استفاده از سامانه‌های آبیاری نوین با توجه به شرایط مزرعه و با اصول صحیح بهره‌برداری، استفاده از روش کم‌آبیاری به‌صورت دقیق و کاربرد روش‌های بهبود آبیاری سطحی (روش کاهش جریان، آبیاری موجی، استفاده از هیدروفلوم)، پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، یونجه، بهره‌وری، عملکرد محصول

مقدمه:

یکی از مشکلات موجود در زمینه تولید محصولات علوفه‌ای به‌ویژه یونجه، کمبود منابع آب و مصرف بالای آن است. از طرفی با مدیریت نامناسب آبیاری، این مشکل تشدید شده است. یونجه یک گیاه علوفه‌ای چندساله از خانواده بقولات است و بیش از ۳۳ قرن است که در مناطق مختلف جهان با آب و هوای گرم، با تابستان‌های خشک و زمستان‌های سرد کشت می‌شود. این گیاه در برابر خشکی مقاومت نسبی دارد؛ با این حال، در اراضی با خاک‌های مناسب و عمیق و آب فراوان به‌صورت بهینه تولید می‌شود. یونجه دارای ریشه‌های عمیقی است، به‌طوری که در شرایط مطلوب خاک و رطوبت، ریشه‌های آن تا بیش از ۱۰ متر نفوذ می‌کند (۷).

باید توجه داشت که ریشه‌های فعال یونجه تا عمق یک تا سه متر نفوذ می‌کند با این همه یونجه توان جذب رطوبت از منابع سطحی و عمیق خاک را دارد. آب مورد نیاز یونجه بستگی به عوامل مختلفی مانند میزان تبخیر و تعرق، ارقام مختلف یونجه، حاصلخیزی خاک، قابل دسترس بودن آب و اثرات متقابل این عوامل دارد. با توجه به اهمیت و جایگاه خاص این محصول و تعداد آبیاری‌های مورد نیاز، میزان آب مصرفی این محصول از اهمیت خاصی برخوردار است. خشکسالی و کم‌آبی در ایران یک واقعیت اقلیمی است و با توجه به روند روزافزون نیاز بخش‌های مختلف به آب، مشکل کم‌آبی در سال‌های آینده شدیدتر نیز خواهد شد. در چنین شرایطی، یکی از راهکارهای مؤثر و عملی، استفاده بهینه و صرفه‌جویی در مصرف آب است. مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی که بخش عمده‌ای از مصارف آب در ایران و جهان را نیز به خود اختصاص می‌دهد، می‌تواند بسیار مؤثر و راهگشا باشد.

یونجه یکی از مهم‌ترین نباتات علوفه‌ای است که به‌دلیل تولید علوفه با کیفیت بالا دارای جایگاه ویژه‌ای در تغذیه دام و به‌ویژه در دامداری‌های مدرن و صنعتی می‌باشد (۱). این گیاه به‌واسطه برخورداری از سیستم ریشه‌ای عمیق و گسترده در برابر تنش کم‌آبی تا حدود زیادی متحمل است و می‌تواند بدون ایجاد اثر

منفی در میزان رشد خود، این شرایط را تحمل کند. با این وجود، بر اساس گزارش‌های متعدد، بسته به شرایط آب و هوایی و میزان تولید، نیاز آبی یونجه در طول دوره رشد بین ۸۰۰ تا ۱۶۰۰ میلی‌متر در سال است (۱). لذا، با توجه به نیاز آبی بالای این محصول باید حداکثر استفاده ممکن از قابلیت‌های گیاه برای کاهش مصرف آب صورت پذیرد.

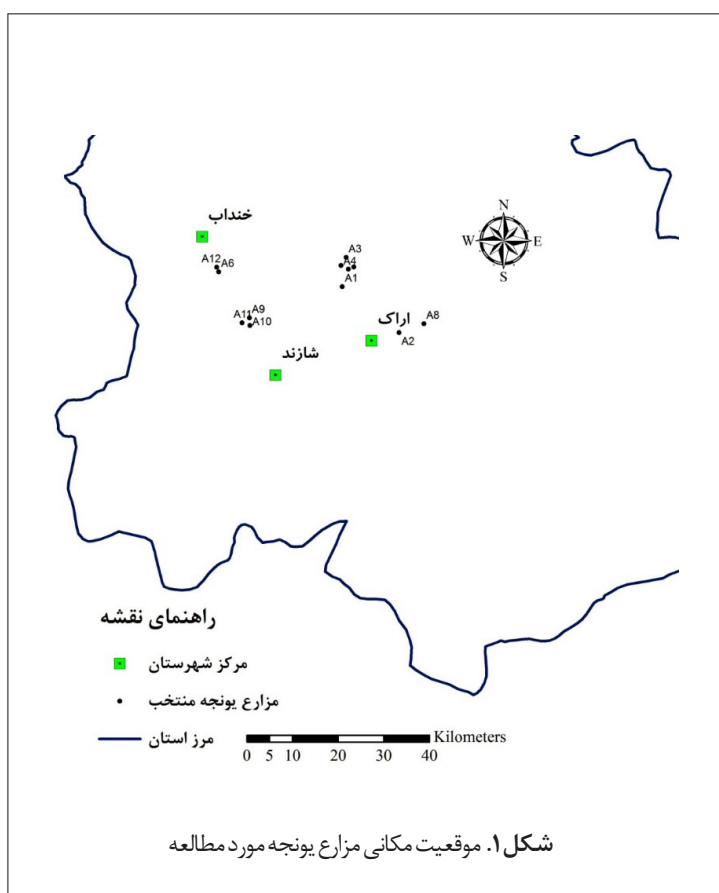
خرمیان و همکاران (۲) با بررسی تأثیر روش‌های آبیاری بارانی و سطحی بر عملکرد و کارایی مصرف آب گیاه یونجه در ایستگاه تحقیقاتی صفی‌آباد خوزستان نتیجه گرفتند که کارایی مصرف آب با استفاده از سامانه‌های بارانی ۲/۱۱ و در سامانه سطحی ۰/۴۹ کیلوگرم به ازای مصرف هر مترمکعب آب بود و عملکرد یونجه تحت روش آبیاری بارانی و سطحی به ترتیب ۱۶/۲۷ و ۱۱/۵ تن در هکتار گزارش شده است. لشنی‌زند و همکاران (۴) میزان آب مصرفی یونجه را در حوزه آبخیز هنام ۹۸۳۰ مترمکعب در هکتار گزارش کرده‌اند. غلامی و همکاران (۳) نیز بهره‌وری آب آبیاری در سامانه‌های آبیاری بارانی و سطحی در دشت قزوین را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که بهره‌وری آب آبیاری در سامانه‌های آبیاری بارانی برای یونجه ۰/۲ تا ۱/۷۶ کیلوگرم بر مترمکعب و در آبیاری سطحی ۰/۱۲ تا ۱/۶۴ کیلوگرم بر مترمکعب است. حداقل و حداکثر بهره‌وری اقتصادی آب در آبیاری سطحی بر حسب ریال بر مترمکعب به ترتیب برابر ۳۸۲ و ۵۰۵۰ و در آبیاری بارانی بر حسب ریال بر مترمکعب به ترتیب برابر ۶۷۳ و ۵۴۲۰ برای یونجه به دست آمد (۳).

از آنجاییکه تاکنون تحقیقی در خصوص بهره‌وری آب در تولید یونجه در سطح استان مرکزی انجام نشده است، بنابراین، تعیین میزان آب مصرفی محصول یونجه تحت منابع آبی مختلف، سامانه‌های سنتی و مدرن و روش‌های مختلف آبیاری به‌منظور برنامه‌ریزی و استفاده بهینه از منابع آب موجود ضروری است. لذا در این تحقیق، اندازه‌گیری مستقیم و مزرعه‌ای آب مصرفی یونجه، برای ارزیابی کارایی مصرف آب در تولید این محصول تحت مدیریت کشاورزان در استان مرکزی و بدون دخالت در برنامه آبیاری آنها انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در شکل (۱) و جدول (۱) موقعیت، پراکندگی و مشخصات عمومی مزارع یونجه مورد مطالعه در سطح استان مرکزی نشان داده شده است. عوامل مختلف از جمله مراحل مختلف رشد گیاه، روش آبیاری، بافت و شوری خاک و کیفیت آب آبیاری در مزارع ثبت و اندازه‌گیری شد. همچنین، مشخصات عمومی مزارع از قبیل منبع آب آبیاری (سطحی، زیرزمینی)، زمان برداشت از منبع آبی و تغییرات دبی برداشتی در طول سال، نوع شبکه (مدرن، سنتی)، روش آبیاری، مشخصات بهره‌برداران، مساحت، موقعیت دقیق مکانی با GPS و سایر مشخصات مزارع منتخب مشخص شد.

این پژوهش محصول محور در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، در ۱۲ مزرعه در دشت‌های مهم تولید یونجه در استان مرکزی اجرا شد و حجم آب داده شده توسط کشاورزان برای تولید یونجه در طول یک سال و بدون دخالت کارشناس در مدیریت آبیاری، اندازه‌گیری شد. شناسایی مزارع یونجه برای اندازه‌گیری‌های این تحقیق با نظر کارشناسان زراعت، مدیریت هماهنگی ترویج و مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی، انجام شد، به گونه‌ای که بیشتر شرایط از جمله بافت خاک و مدیریت‌های مختلف، سطوح مختلف شوری آب و خاک، روش‌های آبیاری متنوع و غیره را پوشش دادند.



جدول ۱. مشخصات عمومی مزارع یونجه مورد مطالعه

کد مزرعه	آدرس	مختصات جغرافیایی		نوع منبع آب	نوع شبکه انتقال آب	دبی (لیتر بر ثانیه)	سطح زیر کشت (هکتار)
		طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی				
A1	روستای مبارک آباد	۴۹/۶۱۵۸	۳۴/۲۰۲۵	چاه	انتقال با لوله	۴۶/۲	۲۴/۹
A2	ابتدای جاده اراک-قم	۴۹/۶۲۴۰	۳۴/۲۶۰۴	چاه	انتقال با لوله	۲۵/۶	۱۴/۱
A3	روستای مبارک آباد	۴۹/۶۲۴۰	۳۴/۲۵۳۲	چاه	انتقال با لوله	۲۴/۹	۱۷/۹
A4	روستای مهرآباد-محمدیه	۴۹/۶۳۰۱	۳۴/۲۴۱۲	چاه	انتقال با لوله	۲۵/۲	۵/۱
A5	روستای مهرآباد-محمدیه	۴۹/۶۳۷۳	۳۴/۲۳۹۵	چاه	کانال خاکی	۲۵/۲	۹/۸
A6	روستای مهرآباد-محمدیه	۴۹/۶۲۹۷	۳۴/۲۳۶۸	چاه	انتقال با لوله	۱۶/۲	۳/۱
A7	روستای مبارک آباد	۴۹/۸۱۱۰	۳۴/۱۳۱۰	چاه	کانال خاکی	۱۴/۶	۱۰/۲
A8	خسبیجان-روستای حصار	۴۹/۳۹۶۳	۳۴/۱۳۷۹	چاه	انتقال با لوله	۳۴/۳	۲۶/۹
A9	خسبیجان - روستای خسبیجان	۴۹/۳۸۳۹	۳۴/۱۲۸۹	چاه	انتقال با لوله	۳۷/۳	۲۲/۱
A10	خسبیجان - روستای حسن آباد	۴۹/۳۷۸۸	۳۴/۱۲۷۷	چاه	انتقال با لوله	۳۴/۶	۴۹/۸
A11	خنداب-اناج	۴۹/۳۱۶۳	۳۴/۲۳۷۱	چاه	کانال خاکی	۲۵/۲	۱/۱
A12	خنداب-اناج	۴۹/۳۱۷۳	۳۴/۲۳۵۶	چاه	کانال خاکی	۲۷/۹	۱/۲

همچنین، مقادیر بهره‌وری آب (آبیاری + بارندگی مؤثر) یونجه در مزارع منتخب تعیین شد که شاخص بهره‌وری آب در تولید محصول از رابطه زیر به دست آمده است:

$$WP = \frac{CY}{CW}$$

که در آن:

WP- بهره‌وری آب در تولید یونجه (کیلوگرم بر مترمکعب آب مصرفی)

CY- عملکرد یونجه (کیلوگرم بر هکتار در سال)

CW- مجموع حجم آب مصرفی و بارش مؤثر در تولید یونجه (مترمکعب بر هکتار در سال)

همچنین مقدار تبخیر و تعرق یونجه در هر منطقه با استفاده از داده‌های هواشناسی نزدیکترین ایستگاه به منطقه اجرای طرح در دوره درازمدت ۱۰ ساله اخیر و سال انجام تحقیق با استفاده از روش

در هر کدام از مزارع منتخب، دبی خروجی از منبع آبی انتخاب شده (کانال، چاه، قنات و یا چشمه)، به وسیله فلوم و کنتور اندازه‌گیری شد. پس از تعیین میزان دبی آب ورودی به مزرعه با پایش دقیق برنامه آبیاری مزرعه (زمان آبیاری، نوبت آبیاری، تعداد دفعات آبیاری در طول دوره رشد) و همچنین اندازه‌گیری سطح زیرکشت محصول، حجم آب مصرفی محصول یونجه برای هر کدام از مزارع منتخب، اندازه‌گیری شد. حجم آب مصرفی در هر آبیاری در مزارع در روش آبیاری سطحی با توجه به مدت زمان آبیاری هر قطعه و حجم آب ورودی اندازه‌گیری شده با استفاده از فلوم، مشخص شد. در روش آبیاری بارانی نیز با اندازه‌گیری حجم آب خروجی از آبپاش‌ها در مدت زمان آبیاری و مساحت تحت پوشش آنها، مشخص شد. در هر کدام از مزارع، بافت و هدایت الکتریکی خاک و آب آبیاری نیز اندازه‌گیری شد.

کشاورزان تقریباً در تمام آبیاری‌ها بسته به روش آبیاری مورد استفاده، ساعت آبیاری یکسانی را اعمال می‌نمایند و تنها چیزی که بر مقدار آبیاری آنها تأثیر می‌گذارد دبی دریافتی از منبع آب است.

از طرفی، در تمامی مزارع، دریافت آب بر اساس حبابه بوده است و اصولاً به نیاز آبی و حتی بارش مؤثر به‌طور علمی و اصولی توجهی نمی‌شود. همچنین، مشاهدات و ارزیابی‌ها نشان داد که مدیریت آبیاری تأثیر زیادی بر مصرف آب در سطح منطقه دارد؛ به‌طوری‌که با توجه به زمان شروع آبیاری در ابتدای فصل، مدت زمان آبیاری، روش آبیاری، دور آبیاری و زمان قطع آبیاری در انتهای فصل، مقادیر آب مصرفی مختلفی برای سامانه‌های مختلف به‌دست آمد. دور آبیاری در مزارع یونجه استان مرکزی در روش بارانی بین ۵ تا ۸ روز و در روش آبیاری سطحی بین ۶ تا ۱۵ روز متغیر بود. با وجود این، بسته به زمان شروع آبیاری در ابتدای فصل و قطع آبیاری در انتهای فصل و دور آبیاری تعداد دفعات آبیاری در روش‌های مختلف آبیاری بین ۹ تا ۳۲ نوبت متغیر بود.

پنمن مانیتیت محاسبه شد. در این تحقیق، بارندگی مؤثر به روش SCS برآورد شد (۶). نیاز آبی گیاه مرجع به روش پنمن-مانیتیت با استفاده از داده‌های سال زراعی جاری و ۱۰ سال اخیر برای منطقه مورد نظر از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی تهیه و برآورد شد. نیاز آبی گیاه مرجع با اعمال ضریب گیاهی (۵) به نیاز آبی خالص گیاه تبدیل شدند. عملکرد محصول در پایان فصل زراعی نیز اندازه‌گیری و بهره‌وری آب در هر یک از مناطق و مزارع مورد مطالعه محاسبه و مقایسه شد.

نتایج و بحث

مزارع یونجه مورد آزمایش به‌شکلی انتخاب شدند که عوامل مختلف از جمله روش آبیاری، بافت خاک، نوع منبع آب (سطحی یا زیرزمینی) و کیفیت آب آبیاری را پوشش دهند. در شکل (۲) نمایی از آبیاری مزارع یونجه به روش‌های مختلف در مزارع مورد بررسی و در جدول (۲) نیز نتایج اندازه‌گیری آب مصرفی در مزارع یونجه مورد مطالعه در سطح استان مرکزی ارائه شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده، مشخص شد که



ج) سامانه آبیاری بارانی خطی



ب) اندازه‌گیری حجم آب ورودی به مزرعه در روش آبیاری سطحی



الف) سامانه آبیاری بارانی کلاسیک

شکل ۲. نمایی از آبیاری مزارع یونجه به روش‌های مختلف در استان مرکزی

جدول ۲. نتایج اندازه‌گیری آب مصرفی مزارع یونجه مورد مطالعه

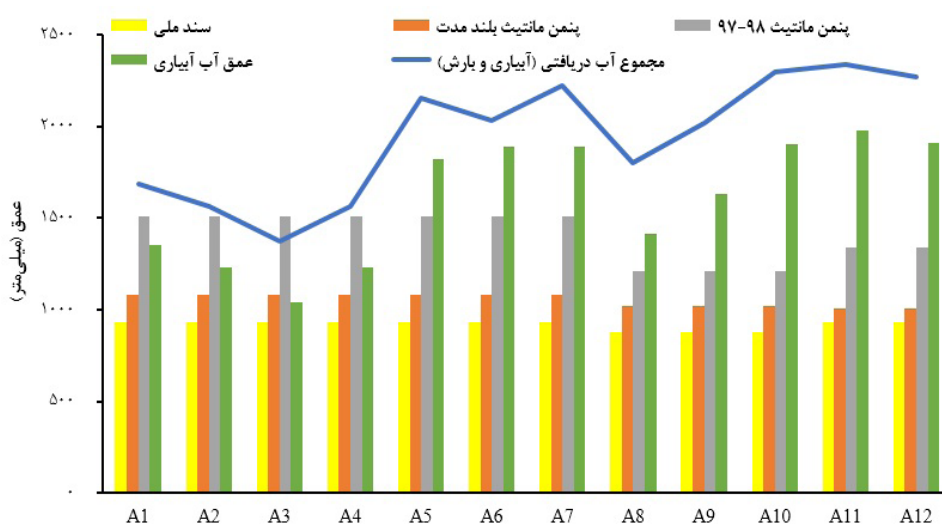
کد مزرعه	روش آبیاری	تاریخ اولین آبیاری	بافت خاک	شوری خاک (dS/m)	شوری آب آبیاری (dS/m)	دور آبیاری (روز)	متوسط عمق آب هر آبیاری (میلی‌متر)	تعداد کل نوبت‌های آبیاری	حجم آب آبیاری در طول فصل (متر مکعب در هکتار)
A1	بارانی-خطی	۱۳۹۸/۰۱/۱۸	لوم شنی	۲/۵۱	۰/۹۳	۷	۵۸/۸	۲۳	۱۳۵۳۳
A2	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۳/۱۱	لوم رسی	۴/۴۳	۲/۷	۷	۸۲	۱۵۱۳	۱۲۳۰۸
A3	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۲/۳۰	رس شنی	۲/۵۵	۱/۹	۸	۷۹/۹	۱۳	۱۰۳۸۲
A4	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۲/۱۵	لوم رس شنی	۲/۲۹	۱/۱۶	۸	۸۱/۹	۱۵	۱۲۲۸۳
A8	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۱/۲۹	لوم رس شنی	۲/۱۶	۰/۵۲	۱۰	۱۰۱	۱۴	۱۴۱۳۸
A9	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۱/۲۰	رس شنی	۳/۲۷	۰/۷۰	۶	۶۰/۳	۲۷	۱۶۲۹۰
A10	بارانی-کلاسیک	۱۳۹۸/۰۱/۲۵	لوم رس شنی	۱/۷۸	۰/۵۳	۵	۵۹/۶	۳۲	۱۹۰۶۳
A5	سطحی	۱۳۹۸/۰۲/۱۵	لوم رس شنی	۲/۲۹	۱/۱۶	۱۰	۱۵۶/۶	۱۱	۱۸۲۱۶
A6	سطحی	۱۳۹۸/۰۲/۲۰	لوم رس شنی	۴/۴۹	۰/۸۵	۱۵	۲۰۹/۹	۹	۱۸۸۹۶
A7	سطحی	۱۳۹۸/۰۱/۱۴	رس شنی	۲/۶۲	۱/۳۱	۱۰	۱۲۶/۱	۱۵	۱۸۹۲۲
A11	سطحی	۱۳۹۸/۰۲/۲۰	لوم رسی	۰/۸۵	۰/۸۴	۶	۸۶/۱	۲۳	۱۹۷۹۷
A12	سطحی	۱۳۹۸/۰۲/۱۵	لوم	۱/۱۲	۰/۷۱	۷	۹۵/۴	۲۰	۱۹۰۸۳

نتایج تعیین نیاز آبی مزارع یونجه در استان مرکزی به روش پنمن مانیت و سند ملی آب کشور در جدول (۳) ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، نیاز آبی مزارع یونجه در استان مرکزی بر اساس روش سند ملی آب کشور ۹۳۴-۸۸۱ میلی‌متر است، در حالی که بر اساس روش پنمن مانیت با داده‌های هواشناسی بلندمدت ۱۰۸۲/۶-۱۰۰۷/۷ میلی‌متر و بر اساس داده‌های هواشناسی سال زراعی اجرای پروژه ۱۵۱۰-۱۲۱۲

میلی‌متر به دست آمد. همچنین نتایج عملکرد محصول و بهره‌وری مصرف آب در این جدول نشان می‌دهد که میزان بهره‌وری آب آبیاری بین ۱/۳۶-۰/۷۶ کیلوگرم بر مترمکعب متغیر است. با توجه به اینکه آبیاری بر اساس نیاز آبی گیاه و تنش رطوبتی انجام نمی‌شود، گیاه در مقاطعی آب بیشتر و در مقاطعی آب کمتر از حد مورد نیاز دریافت می‌کند و این مسئله باعث کاهش بهره‌وری مصرف آب و متغیر بودن آن در سطح منطقه شده است.

جدول ۳. نتایج تعیین نیاز آبی و بهره‌وری مصرف آب یونجه در مزارع مورد مطالعه

کد مزرعه	نیاز آبی (mm)			تعداد چین برداشت علوفه	عملکرد در واحد سطح (Kg/ha)	بهره‌وری آبی (Kg/m ³)	بهره‌وری آب کل (بارندگی مؤثر + آبیاری) (Kg/m ³)
	سند ملی آب کشور (نرم افزار NETWAT)	روش پنمن ماننتیث (داده‌های هواشناسی بلند مدت)	روش پنمن ماننتیث (داده‌های هواشناسی بلند مدت)				
A1	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۴	۱۸۴۵۶	۱/۳۶	۱/۰۳
A2	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۵	۱۶۸۹۵	۱/۳۷	۱/۰۲
A3	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۴	۱۶۴۷۲	۱/۵۹	۱/۱۲
A4	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۵	۱۴۸۹۲	۱/۲۱	۰/۹۰
A5	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۵	۱۴۲۵۲	۰/۷۸	۰/۶۳
A6	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۵	۱۷۶۵۲	۰/۹۳	۰/۷۶
A7	۹۳۴	۱۵۱۰	۱۰۸۲/۶	۴	۱۵۳۹۲	۰/۸۱	۰/۶۶
A8	۸۸۱	۱۲۱۲/۸	۱۰۱۷/۸	۵	۱۹۲۲۰	۱/۳۶	۰/۸۸
A9	۸۸۱	۱۲۱۲/۸	۱۰۱۷/۸	۵	۱۹۶۷۲	۱/۲۱	۰/۸۲
A10	۸۸۱	۱۲۱۲/۸	۱۰۱۷/۸	۴	۱۸۷۹۶	۰/۹۹	۰/۷۰
A11	۹۳۴	۱۳۴۰	۱۰۰۷/۷	۴	۱۴۹۶۸	۰/۷۶	۰/۶۲
A12	۹۳۴	۱۳۴۰	۱۰۰۷/۷	۴	۱۴۴۵۸	۰/۷۶	۰/۶۱



شکل ۳. مقایسه نیاز آبی و عمق آبیاری در مزارع یونجه مورد مطالعه

به آنها تحویل داده شود.

- آموزش‌های کاربردی به کشاورزان در زمینه برنامه‌ریزی آبیاری و استفاده از بارش مؤثر در بهبود بهره‌وری آب، اصول صحیح بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری نوین با توجه به شرایط مزرعه، استفاده از روش کم‌آبیاری؛ همچنین، کاربرد روش‌های بهبود آبیاری سطحی مانند کاهش جریان، آبیاری موجی و استفاده از هیدروفلوم در مزارع یونجه ارایه شود.

در شکل (۳) نمودار نیاز آبی به روش‌های مختلف، عمق آب آبیاری اعمال شده و مجموع آب دریافتی شامل آبیاری و بارش در مزارع یونجه استان مرکزی، نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، مقدار عمق آبیاری در اکثر مزارع از مقدار نیاز آبی بیشتر است. با توجه به اینکه در روش‌های پنمن مانیتث و سند ملی، طول دوره رشد و ضرایب گیاهی متناظر آنها با واقعیت منطقه همخوانی ندارد، لذا برای برآورد دقیق‌تر نیاز آبی با این روش‌ها باید طول دوره رشد و ضرایب متناظر برای منطقه اصلاح شود. نکته دیگر در ارتباط با عمق آبیاری در سال زراعی این است که با توجه به بارش‌های بسیار خوب زمستانه و بهاره در سال زراعی مورد ارزیابی در سطح استان، اکثر کشاورزان آبیاری مزارع را در بهار دیرتر شروع کردند و این بیانگر آن است که در اکثر مزارع مورد ارزیابی در سال‌های نرمال میزان آبیاری بیشتر از مقادیر بیان شده در این تحقیق است.

نتیجه‌گیری

نتایج اندازه‌گیری‌ها نشان داد که میزان آب مصرفی مزارع یونجه در استان مرکزی متفاوت است و بسته به روش آبیاری، تعداد نوبت‌های آبیاری، زمان شروع آبیاری در ابتدای فصل، زمان قطع آبیاری در انتهای فصل، میزان حقایه و منابع آب در دسترس و نحوه مدیریت مزرعه، بین ۱۰۳۸۲ تا ۱۹۷۹۷ مترمکعب در هکتار است. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که مدیریت آبیاری تأثیر زیادی بر مصرف آب در سطح منطقه دارد. با توجه به اینکه بیشتر مزارع بر اساس حقایه آب دریافت می‌کنند، اصولاً به نیاز آبی و حتی بارش مؤثر توجه ویژه‌ای نمی‌شود و میزان دبی دریافتی بیشترین تأثیر را در مصرف آب دارد. لذا گیاه در مقاطعی آب بیشتری دریافت و در مقاطعی آب کمتر از حد مورد نیاز دریافت می‌کند و این باعث کاهش بهره‌وری آب می‌شود.

توصیه ترویجی

- به‌منظور کاهش مصرف آب و بهبود بهره‌وری آب، تحویل آب به کشاورزان در طول فصل مدیریت و حقایه متناسب با نیاز آبی

فهرست منابع

۱. بهنام‌فر، ک.، سیاست، س.ع.، بخشنده، ع.م.، کاشفی‌پور، س.م.، عالمی سعید، خ. و جعفری، ع.ا. ۱۳۹۳. بررسی اثر کم آبیاری بر عملکرد علوفه و کارآیی مصرف آب در چهار رقم یونجه در شرایط آب و هوایی خوزستان- اهواز. علوم و مهندسی آبیاری، ۳۷(۳): ۶۳-۷۲.
۲. خرمیان، م.، دزفولی، ا. و عصاره، ع. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر آبیاری بارانی قرقه‌ای بر عملکرد علوفه و کارآیی مصرف آب یونجه در خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۴(۱۵): ۸۷-۹۷.
۳. غلامی، ز.، ابراهیمیان، ح. و نوری، ح. ۱۳۹۵. بررسی بهره‌وری آب آبیاری در سیستم‌های آبیاری بارانی و سطحی (مطالعه موردی: دشت قزوین). علوم و مهندسی آبیاری، ۳۹(۳): ۱۴۶-۱۳۵.
۴. لشنی‌زند، م.، پیامنی، ک. و ویسکرمی، ا. ۱۳۹۳. بررسی الگوی مصرف آب‌های سطحی کشاورزی، مطالعه موردی: حوزه آبخیز هنام. نشریه علمی و پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، ۶(۴): ۴۰۰-۴۰۶.
5. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, 300(9), D05109.
6. SCS. (1972). U.S. Soil Conservation Service, National Engineering Handbook, Hydrology Section 4.
7. Teare, I.D., & Peet, M. M. (1983). Crop-water relations (No. 633 T3). NY. Wiley.