

مقایسه آب مصرفی و آب مورد نیاز محصول سیب زمینی در مزارع استان همدان

حجت علیخانی مهوار^{*}

۱- مربی پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* نشانی پست الکترونیکی نویسنده مسئول: h.alikhani2020.m@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۳

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۴۰۴/۰۳/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۹

چکیده

با توجه به کمبود آب در نقاط مختلف کشور، تعیین و ارزیابی مقدار آب مصرفی در محصولات مهم زراعی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله به محاسبه و بررسی شاخص آب مصرفی برای محصول سیب زمینی در سال زراعی ۱۴۰۰-۰۱ در استان همدان پرداخته شده است. عملکرد محصول، مقدار آب مصرفی و آب مورد نیاز سیب زمینی در مزارع مورد مطالعه از ۱۰ شهرستان استان همدان، جمع‌آوری و محاسبه شد. نتایج تحقیق نشان داد که در بیش‌تر شهرستان‌های استان همدان (به جز اسدآباد و ملایر) در مزارع سیب زمینی، عمل کم‌آبیاری انجام می‌شد. به عبارتی میزان آب مصرفی نسبت به آب مورد نیاز محصول کم‌تر بود که دلیل اصلی آن کاهش منابع آبی در دسترس بود. در تمام شهرستان‌های استان همدان (به غیر از شهرستان همدان) با وجود اعمال کم‌آبیاری در مزارع سیب زمینی، میزان عملکرد نسبت به شهرستان‌هایی که عمل بیش‌آبیاری در مزارع سیب زمینی آن‌ها اتفاق افتاده بود (اسدآباد و ملایر)، بیش‌تر بود و این موضوع در کنار سایر شاخص‌های مؤثر بر عملکرد، می‌تواند متأثر از نقش غیرمستقیم و مفید اعمال کم‌آبیاری مطابق با نتایج مطالعات گذشته نیز باشد. هم‌چنین نتایج نشان داد که بیش‌ترین مقدار آب مصرفی سیب زمینی برابر با ۱۲,۳۱۷ مترمکعب در هکتار (۱۰ درصد بیش‌تر از آب مورد نیاز) مربوط به شهرستان ملایر و کم‌ترین مقدار آن برابر با ۸,۰۶۳ مترمکعب در هکتار (۱۲ درصد کم‌تر از آب مورد نیاز) مربوط به شهرستان بهار می‌باشد. با در نظر گرفتن مساحت زیرکشت محصول در شهرستان‌های مختلف به‌طور میانگین برای کل استان همدان، مقدار آب مصرفی برابر با ۹,۸۱۴ مترمکعب در هکتار (۴ درصد کم‌تر از آب مورد نیاز) شد.

واژگان کلیدی: بیش‌آبیاری، سطح آبیاری، عملکرد، کم‌آبیاری

بیان مسئله

گرچه کمبود آب در سالیان گذشته در کل کشور یک مسئله مهم بوده اما در سال‌های اخیر به واسطه خشکسالی‌های اتفاق افتاده، این مسئله به مهم‌ترین مشکل کشور تبدیل شده است که در استان‌های مختلف کشور از جمله: استان همدان به‌وضوح قابل مشاهده می‌باشد. کمبود آب باعث می‌شود که نیاز به مدیریت بهتر آب و بهینه‌سازی مصرف آب در سطح مزارع و باغات، بیش از پیش احساس شود. یکی از مؤثرترین راهکارهای مقابله با بحران آب و افزایش کمی و کیفی تولیدات در بخش کشاورزی، توجه جدی به میزان مصرف آب و استفاده بهینه از آن با اعمال روش‌ها و سیاست‌های مناسب می‌باشد. استفاده از روش‌های آبیاری نوین، اعمال کم‌آبیاری مناسب و ... می‌تواند در مناطق مختلف و به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک (مانند: استان همدان) باعث کاهش آب مصرفی و بهینه‌سازی آن و بالا بردن راندمان کاربرد آب در سطح مزارع و باغ‌ها شود (۵). از طرفی به‌طور میانگین در سال زراعی ۱۴۰۰-۰۱ سطح زیرکشت و عملکرد سیب‌زمینی در مزارع استان همدان به‌ترتیب ۲۱,۴۵۸ هکتار و ۴۰ تن در هکتار بوده که از نظر سطح زیرکشت، استان همدان در بین سایر استان‌های کشور رتبه اول را به‌خود اختصاص داده است (۱).

بنابراین تلاش برای افزایش عملکرد محصول سیب‌زمینی و کسب سود بیش‌تر از یک سو و استفاده بهینه از آب از سوی دیگر، ایجاب می‌کند که در راستای ارزیابی وضعیت میزان آب مصرفی نسبت به مقدار آب مورد نیاز این محصول در مزارع سیب‌زمینی استان همدان، مقایسه‌ای انجام شده و نتیجه برای استفاده عموم کشاورزان و متولیان امر در اختیار آن‌ها قرار داده شود. بدیهی است که پیش‌نیاز هرگونه اقدام عملی از سوی کشاورزان و توصیه‌های کارشناسی درخصوص اصلاح مقدار حجم آب مصرفی در مزارع سیب‌زمینی برای رسیدن به حجم آب مصرفی بهینه، دانستن وضع موجود در شهرستان‌های استان همدان می‌باشد.

بر این اساس، برای رسیدن به اهداف بالا، ابتدا میزان آب آبیاری اعمال‌شده از سوی کشاورزان (آب مصرفی) به‌وسیله تکمیل پرسش‌نامه (به‌کمک زارعین و کارشناسان) و هم‌چنین رجوع به مطالعات گذشته در شهرستان‌های استان همدان، برآورد

و با میزان آب مورد نیاز محصول سیب‌زمینی (نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی) مورد مقایسه قرار گرفت. سپس با مشخص شدن مقدار آب مصرفی در مزارع سیب‌زمینی، توصیه‌های ترویجی به‌منظور بهبود وضعیت موجود ارائه شد.

معرفی دستاورد یا راهکار

استان همدان از شهرستان‌های همدان، ملایر، رزن، تویسرکان، نهاوند، کبودرآهنگ، اسدآباد، بهار، فامنین و درگزین تشکیل شده است. در یک دوره آماری ۲۲ ساله (منتهی به سال ۱۴۰۲)، دمای هوا در این استان از ۳۷ تا ۲۵- درجه سانتی‌گراد در طول سال متغیر بوده و مقدار بارش سالیانه آن بیش از ۳۰۰ میلی‌متر است (۳).

در انجام این مطالعه از سامانه محاسبه نیاز آبی گیاهان وابسته به مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور (به نشانی الکترونیکی <http://www.swri.ir>) برای یک دوره ۱۰ ساله منتهی به سال ۱۴۰۱ استفاده شد. این سامانه براساس آخرین روش‌های علمی روز (روش پنمن - مانیت؛ فائو ۵۶)، آب مورد نیاز گیاهان را در سطوح مختلف کشت تخمین زده و اطلاعات کاملی را در اختیار کشاورزان قرار می‌دهد. بانک داده‌های هواشناسی در سامانه یادشده با مقیاس روزانه و با قابلیت پردازش، جستجو و بررسی تغییرات داده‌های هواشناسی، دارای ۳۵ میلیون داده در بازه‌های زمانی مختلف بوده که برای ۷۲۰ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و اقلیم‌شناسی در سطح کشور در دسترس محققان و کشاورزان می‌باشد. هم‌چنین بانک داده‌های مربوط به ارقام گیاهان زراعی و باغی در سطح کشور و بانک داده‌های فنولوژی گیاهی این سامانه متشکل از ۶۶ هزار داده مکانی برای بررسی دوره‌های فنولوژی گیاهی و تغییرات آن در مناطق مختلف کشور در اختیار کاربران قرار داده شده است. این اطلاعات در تعیین نیاز آبی (آب مورد نیاز گیاهان) بسیار حائز اهمیت بوده و تجمیع این اطلاعات براساس ۴ مرحله استاندارد فائو، کاملاً منحصر به فرد می‌باشد (۴).

لذا با استفاده از سامانه مورد نظر، تبخیر و تعرق محصول سیب‌زمینی (ETC) محاسبه و سپس نیاز خالص و ناخالص آبیاری محصول سیب‌زمینی (آب مورد نیاز) به‌صورت مجزا در هر یک از شهرستان‌های استان همدان محاسبه شد (جدول ۱).

لازم به ذکر است که با توجه به این که میانگین راندمان کاربرد براساس مطالعات و نشریات معتبر (۷) برای محصول سیب زمینی با سامانه های مختلف آبیاری در کل استان همدان، ۶۴ درصد ارائه شده است (سطحی ۵۴، بارانی ۶۴ و قطره ای ۷۱ درصد) و بیش از ۹۵ درصد سامانه های مورد استفاده در کشت سیب زمینی، بارانی می باشد لذا در محاسبه نیاز ناخالص آبیاری (آب مورد نیاز)، مقدار راندمان کاربرد برای این محصول همین مقدار در

نظر گرفته شد. همچنین مقدار نیاز آبیاری خاک برای شهرستان های مختلف بین ۰/۰۶ - ۰/۰۸ محاسبه شد. با عنایت به این که راندمان آبیاری مورد استفاده و نفوذ عمقی ایجاد شده در این حالت، پاسخگوی نیاز آبیاری مورد نیاز بود بنابراین در محاسبه نیاز ناخالص آبیاری (آب مورد نیاز)، آب جداگانه ای برای آبیاری در نظر گرفته نشد.

جدول ۲- نیاز خالص و ناخالص آبیاری (آب مورد نیاز) محصول سیب زمینی در شهرستان های استان همدان

نام شهرستان	ET ₀ (mm)	ET _c (mm)	بارش مؤثر (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	نیاز ناخالص آبیاری (آب مورد نیاز) (mm)	نیاز ناخالص آبیاری (آب مورد نیاز) (m ³ /ha)
رزن	۸۲۷/۳	۶۵۶/۱	۲/۶	۶۵۳/۵	۱۰۲۱/۰۹	۱۰۲۱/۰۹
همدان	۸۷۱/۷	۶۸۷/۰	۴/۰	۶۸۳/۰	۱۰۶۷/۱۹	۱۰۶۷/۱۹
کبودراهنگ	۸۴۲/۳	۶۶۱/۶	۱/۵	۶۶۰/۱	۱۰۳۱/۴۱	۱۰۳۱/۴۱
ملایر	۹۱۹/۸	۷۱۹/۱	۲/۵	۷۱۶/۶	۱۱۱۹/۶۹	۱۱۱۹/۶۹
تویسرکان	۸۰۱/۲	۶۳۶/۰	۵/۰	۶۳۱/۰	۹۸۵/۹۴	۹۸۵/۹۴
نهاوند	۸۳۱/۸	۶۶۲/۲	۰/۹	۶۶۱/۳	۱۰۳۳/۲۸	۱۰۳۳/۲۸
اسدآباد	۷۹۶/۵	۶۲۹/۵	۳۷/۵	۵۹۲/۰	۹۲۵/۰۰	۹۲۵/۰۰
بهار	۷۴۴/۱	۵۸۷/۸	۱/۴	۵۸۶/۴	۹۱۶/۲۵	۹۱۶/۲۵
فامنین	۸۵۳/۴	۶۷۹/۱	۵/۲	۶۷۳/۹	۱۰۵۲/۹۷	۱۰۵۲/۹۷
درگزین	۸۶۰/۸	۶۷۹/۱	۶/۵	۶۷۲/۶	۱۰۵۰/۹۴	۱۰۵۰/۹۴
استان همدان	-	-	-	-	۹۹۸/۸۱	۹۹۸/۸۱

در ادامه با استفاده از اطلاعات سه مرجع تعیین شده شامل:

۱- پرسش نامه های طراحی و توزیع شده در بین ۸۲ نفر از کشاورزان محصول سیب زمینی در سطح شهرستان های استان همدان

۲- پرسش نامه های طراحی و توزیع شده در بین ۱۴ نفر از کارشناسان خبره سازمان جهاد کشاورزی استان همدان و مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان های مختلف

۳- مستندات مربوط به مطالعات انجام شده به وسیله محققان (۶، ۸ و ۹)، میزان آب مصرفی محصول سیب زمینی در شرایط مدیریت زارعین با میانگین گیری از داده ها و اطلاعات سه مرجع، به طور جداگانه برای هر شهرستان برآورد و با مقدار آب مورد نیاز محصول سیب زمینی (نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی) در هر

شهرستان مورد مقایسه قرار گرفت (جدول ۲). لازم به ذکر است که در استان همدان، بیش از ۹۵ درصد مزارع کشت سیب زمینی دارای سامانه آبیاری بارانی و کم تر از ۵ درصد دارای سامانه آبیاری قطره ای هستند (۲). لذا انتخاب مزارع مطالعاتی برای تکمیل پرسش نامه با رعایت ۹۵ درصد با سامانه بارانی و ۵ درصد با سامانه آبیاری قطره ای انجام شد (شکل ۱).

در شکل (۲)، میانگین میزان آب مصرفی محصول سیب زمینی و مقدار نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی (آب مورد نیاز) به تفکیک شهرستان ها و به طور میانگین برای کل استان همدان (با میانگین گیری وزنی) مقایسه و ارائه شده است.

همان گونه که در جداول (۱) و (۲) و همچنین در شکل (۲) دیده می شود به جز مزارع محصول سیب زمینی شهرستان های

مصرفی در واحد سطح نسبت به نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی، مشخص می‌شود که بیش‌ترین کم‌آبیاری مربوط به شهرستان بهار و بیش‌ترین بیش‌آبیاری مربوط به شهرستان اسدآباد می‌باشد. مقایسه این دو شاخص برای میانگین کل استان همدان نیز وجود عمل کم‌آبیاری را در کل استان تأیید می‌کند.

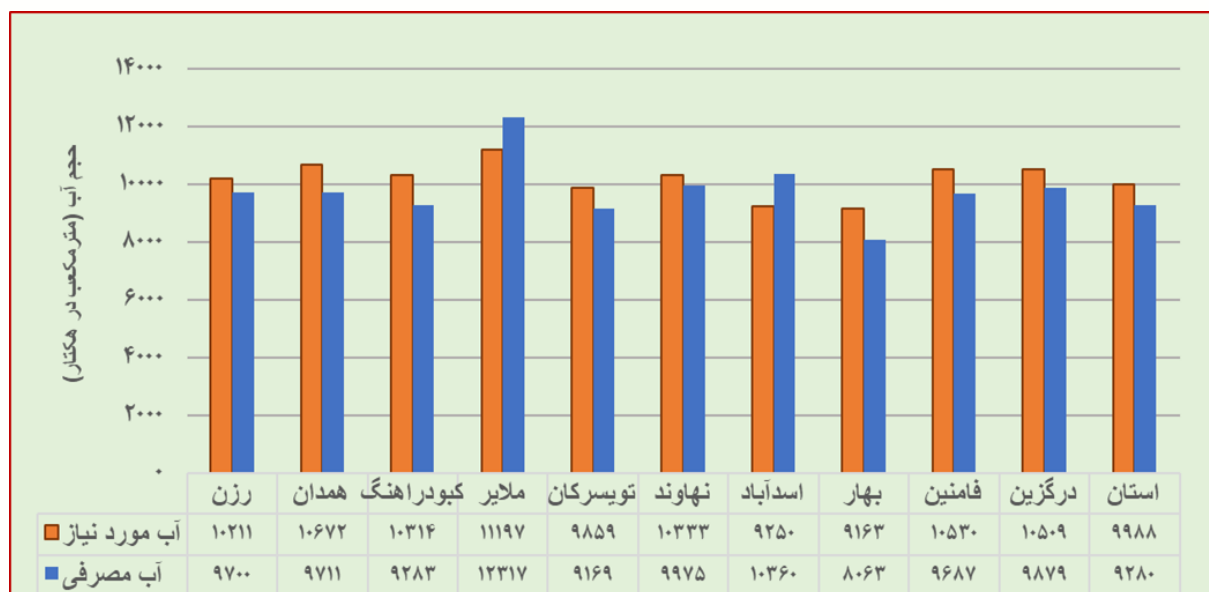
ملایر و اسدآباد که در آن‌ها عمل بیش‌آبیاری انجام شده است، در سایر شهرستان‌ها مقدار آب مصرفی در واحد سطح نسبت به نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی (آب آبیاری مورد نیاز) کم‌تراست و این نشان‌دهنده انجام عمل کم‌آبیاری در این شهرستان‌هاست. نتایج برخی مطالعات انجام‌شده در استان همدان نیز با این موضوع مطابقت دارد (۸ و ۹). همچنین با مقایسه مقدار آب

جدول ۲- میانگین میزان آب مصرفی محصول سیب‌زمینی در شهرستان‌های مختلف در شرایط مدیریت زارعین

نام شهرستان	پرسش‌نامه (بهره‌برداران) (m ³ /ha)	پرسش‌نامه (کارشناسان) (m ³ /ha)	تحقیقات علمی گذشته (m ³ /ha)	میانگین آب مصرفی (m ³ /ha)	سطح زیرکشت (ha)	متوسط عملکرد محصول (Kg/ha)	نسبت میزان آب مصرفی به نیاز ناخالص آبیاری
رزن	۹۸۵۰	۹۹۰۰	۹۳۵۰	۹۷۰۰	۳۸۰۳	۳۹۱۱۸	۰/۹۵
همدان	۱۰۱۷۳	۱۰۰۰۰	۸۹۶۰	۹۷۱۱	۴۱۵۴	۳۷۹۵۴	۰/۹۱
کبودرآهنگ	۹۴۳۹	۹۴۰۰	۹۰۱۰	۹۲۸۳	۳۴۱۵	۴۱۹۷۱	۰/۹۰
ملایر	۱۱۵۵۱	۱۲۴۰۰	۱۳۰۰۰	۱۲۳۱۷	۴۳۱	۴۰۸۰۳	۱/۱۰
تویسرکان	۹۱۲۷	۹۳۰۰	۹۰۸۰	۹۱۶۹	۷۳	۴۵۵۲۱	۰/۹۳
نهادوند	۹۹۵۰	۱۰۰۰۰	۹۹۷۵	۹۹۷۵	۳۱۸	۴۷۳۴۶	۰/۹۷
اسدآباد	۹۲۸۰	۱۰۸۰۰	۱۱۰۰۰	۱۰۳۶۰	۱۵۳۹	۳۹۱۳۵	۱/۱۲
بهار	۸۰۶۸	۸۰۰۰	۸۱۲۱	۸۰۶۳	۶۱۵۸	۴۰۱۷۳	۰/۸۸
فامنین	۹۳۹۶	۹۷۰۰	۹۹۶۵	۹۶۸۷	۲۹	۴۴۵۱۷	۰/۹۲
درگزین	۹۷۴۲	۹۹۰۰	۹۹۹۵	۹۸۷۹	۱۵۰۰	۴۴۴۶۳	۰/۹۴
استان همدان	-	-	-	۹۲۸۰	۲۱۴۲۰	۴۰۲۱۱	۰/۹۳



شکل ۱- مزارع سیب‌زمینی با سامانه آبیاری قطره‌ای نواری (راست) و سامانه آبیاری بارانی (چپ)



شکل ۲- میانگین میزان آب مصرفی محصول سیب زمینی و نیاز ناخالص آبیاری محاسباتی (آب مورد نیاز) در شهرستان‌های مختلف استان همدان

اتفاق افتاده بود (اسدآباد و ملایر)، بیش‌تر بود (۲). این موضوع در کنار سایر شاخص‌های مؤثر بر عملکرد (خاک، نهاده‌ها، نحوه مدیریت و ...)، احتمالاً می‌تواند متأثر از نقش غیرمستقیم و مفید اعمال کم‌آبیاری نیز باشد. به عبارتی کاهش عملکرد در شرایط بیش‌آبیاری می‌تواند به دلیل آشنویی مواد غذایی در شرایط رطوبتی نامناسب خاک (به علت آبیاری زیاد) و در نتیجه عدم تهویه مناسب منطقه ریشه و مهیا شدن شرایط برای رشد بیماری‌های قارچی باشد. در حالی‌که در شرایط کم‌آبیاری، این مشکلات وجود ندارد. لذا برای مدیریت عملکرد و رسیدن به سود بیش‌تر نیز به کشاورزان توصیه می‌شود تا در کنار توجه به سایر توصیه‌های مؤثر، هم‌چنان انجام کم‌آبیاری را در مزارع سیب زمینی (تا سطح مناسب) در دستور کار داشته باشند.

۳- به زارعین سیب زمینی در شهرستان‌های ملایر و اسدآباد که در حال حاضر در مزارع آن‌ها عمل بیش‌آبیاری انجام می‌شود، توصیه می‌شود که در استفاده از آب مصرفی، برنامه‌ریزی بهتری داشته باشند تا همانند سایر شهرستان‌های استان همدان نه تنها

توصیه ترویجی

۱- از آنجا که در بیش‌تر شهرستان‌های استان همدان (به جز اسدآباد و ملایر)، در مزارع سیب زمینی عمل کم‌آبیاری به میزان ۵-۱۲ درصد (تأمین ۸۸-۹۵ درصد آب مورد نیاز گیاه) انجام می‌شود. لذا با توجه به این‌که انجام عمل کم‌آبیاری در مزارع سیب زمینی تا سطح ۲۰ درصد (تأمین ۸۰ درصد آب مورد نیاز گیاه) توصیه شده است (۹). بنابراین به عموم زارعین توصیه می‌شود که ضمن توجه جدی به سایر توصیه‌های مؤثر از جمله: توصیه‌های زراعی (خاک، نهاده‌ها، نحوه مدیریت و ...) و غیر زراعی (انبارمانی، خصوصیات کیفی محصول و ...)، به این توصیه نیز توجه داشته و در راستای مدیریت کمی آب مصرفی، کماکان عمل کم‌آبیاری را تا سطح ۲۰ درصد انجام دهند.

۲- در بیش‌تر شهرستان‌های استان همدان با وجود انجام کم‌آبیاری در مزارع سیب زمینی، میزان عملکرد محصول نسبت به شهرستان‌هایی که عمل بیش‌آبیاری در مزارع سیب زمینی آن‌ها

مراحل غیر حساس رشد گیاه، استفاده از ارقام مقاوم به تنش آبی، اصلاح تغذیه و استفاده از کودهای فسفره و پتاسه برای افزایش ریشه‌زایی و مقاومت به تنش آبی، استفاده از هورمون‌های محرک رشد و کودهای آلی که به گیاه در مقابله با تنش خشکی کمک می‌کند و ...، توجه داشته باشند.

شاهد عمل بیش‌آبیاری در مزارع سیب‌زمینی نبوده بلکه انجام عمل کم‌آبیاری را تا سطح مناسب در برنامه خود داشته باشند.

۴- برای کنترل و مدیریت بهتر تنش آبی (کم‌آبیاری) به زارعین سیب‌زمینی توصیه می‌شود به راهکارهایی مانند: استفاده از مالچ، مدیریت صحیح آفات و بیماری‌ها، انجام عمل کم‌آبیاری در

فهرست منابع

در مقایسه با روش آبیاری بارانی. نشریه علوم کاربردی سیب‌زمینی، سال ششم، شماره ۲، صفحه ۴۴ تا ۵۰.

۹- قدمی فیروزآبادی، علی و خسرو پرویزی. ۱۳۹۷. مدیریت کم‌آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب زمینی. نشریه علوم کاربردی سیب‌زمینی، سال اول، شماره ۱، صفحه ۱۹ تا ۲۵.

۱- بی‌نام. ۱۴۰۲. آمارنامه کشاورزی ۰۱-۱۴۰۰، جلد اول: محصولات زراعی. معاونت آمار مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت برنامه‌ریزی اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول. ۱۰۳ صفحه.

۲- بی‌نام. ۱۴۰۲. اثربخشی کشاورزی استان همدان در آینه آمار ۰۱-۱۴۰۰. اداره آمار و فناوری اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. ۱۰۸ صفحه.

۳- بی‌نام. ۱۴۰۲. اداره کل هواشناسی استان همدان به نشانی الکترونیکی <http://www.sinamet.ir>.

۴- بی‌نام. ۱۴۰۲. مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور ایران به نشانی الکترونیکی <http://www.swri.ir>.

۵- جلیلی، محمد؛ محمد کریمی و جواد باغانی. ۱۴۰۰. بررسی میزان آب کاربردی، عملکرد و بهره‌وری آب مزارع سیب‌زمینی در شرایط زارعین استان خراسان رضوی. نشریه آب و توسعه پایدار، سال هشتم، شماره ۴، صفحه ۵۱ تا ۵۸.

۶- سیدان، سیدمحسن و علی قدمی فیروزآبادی. ۱۳۹۹. مقایسه بهره‌وری مصرف آب در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی در محصول سیب‌زمینی در استان همدان. نشریه علوم کاربردی سیب‌زمینی، سال سوم، شماره ۱، صفحه ۱۷ تا ۲۴.

۷- عباسی، فریبرز؛ فرحناز سهراب و نادر عباسی. ۱۳۹۴. راندمان‌های آبیاری و تغییرات زمانی و مکانی آن در ایران. نشریه مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ویراست سوم. ۵۶ صفحه.

۸- علیخانی مهوار، حجت و علی قدمی فیروزآبادی. ۱۴۰۲. بهبود بهره‌وری آب آبیاری سیب‌زمینی در روش آبیاری قطره‌ای