

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب ۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل

بهینه سازی الگوی کشت بر اساس نیاز آبی گیاهان و منابع آب موجود در حوزه منشاد یزد

سمانه پورمحمدی^۱، محمد تقی دستورانی^۲، سید علی محمد چراغی^۳، محمد حسین مختاری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

۳- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات شوری استان یزد

۴- کارشناس ارشد پژوهشی، پژوهشکده مناطق خشک، دانشگاه یزد

چکیده

ایران با داشتن آب و هوای متفاوت از مرطوب و نیمه مرطوب تا خشک و نیمه خشک در زمینه کشاورزی مستعد می باشد. به طوری که در شهرهای مرکزی کشور حتی با وجود مشکل کمبود آب، کشاورزان با تبحر و تجربه خویش که از اجدادشان کسب کرده اند توانسته اند در طول سالها دوام آورده، موفق بوده و معاش خود را تامین نمایند. رمز موفقیت آنها بی شک استفاده بهینه از منابع آب موجود در این مناطق بوده است. حوزه منشاد در استان یزد از مناطق کوهستانی قرار گرفته در دل کویر می باشد که منابع آب موجود در آن از ذوب برف ارتفاعات شیرکوه و بارندگیهای فصلی تامین میشود. اکنون یکی از مشکلات کشاورزان این منطقه کمبود آب بویژه در فصل تابستان می باشد. در این مقاله ابتدا سعی شده تا برآوردی از منابع آب موجود در منطقه صورت گیرد. سپس با توجه به سطح زیر کشت گیاهان زراعی و باغی حوزه اقدام به محاسبه نیاز آبی آنها در طول یک سال زراعی شده است. با انجام یک مقایسه بین منابع آب موجود و نیاز آبی سطوح زیر کشت، اقدام به تعیین پتانسیل کشت در این منطقه گردیده است. نهایتاً به کمک نتایج محاسبات صورت گرفته، برنامه ریزیها جهت افزایش سطح زیر کشت در منطقه ارائه و راهکارهای مناسب در جهت استفاده بهینه از منابع آب موجود در منطقه و نگهداری آنها و همچنین افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: نیاز آبی گیاه، منابع آب، راندمان آبیاری، حوزه منشاد یزد

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب ۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل

مقدمه

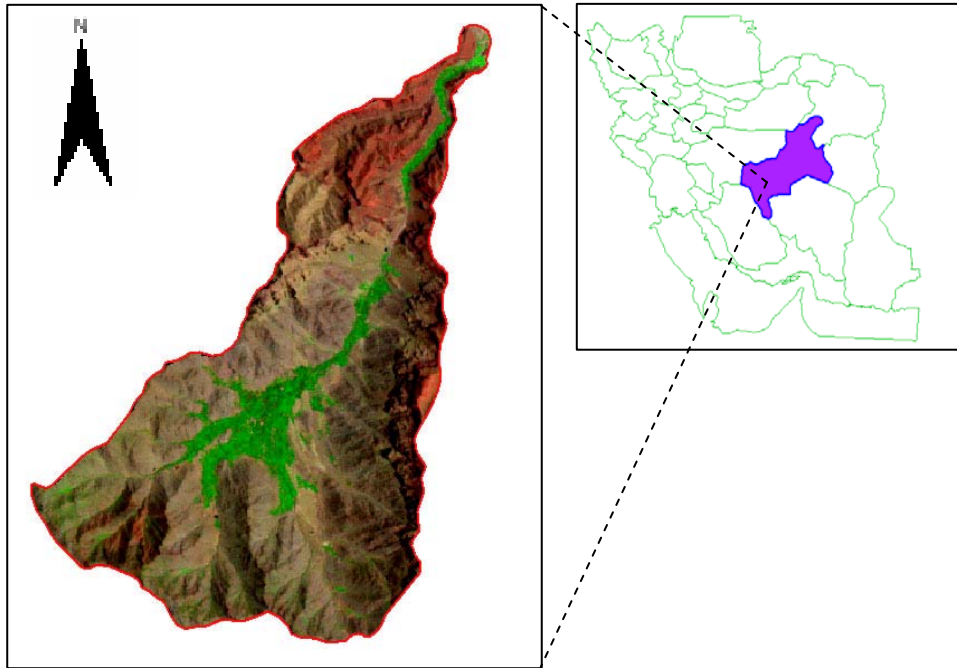
در ایران محدودیت ذاتی منابع آبی از چالش های جذب بخش آب می باشد و ایران در بین ۴ بخش تعریف شده جهان برای تنش های آبی در حادثترین بخش تنش قرار دارد. (۵) منابع آب مشتمل بر ابهای سطحی و زیر زمینی نقش بسزایی در توسعه کشاورزی دارد که توسعه کشاورزی منطقه منوط بر داشتن منابع آب با کیفیت و کمیت مناسب می باشد. (۲) توجه نکردن به کیفیت آب منطقه ممکن است در امر کشاورزی منطقه مشکلاتی ایجاد کند در حالی که در آبیاری با آب مرغوب این مشکل ایجاد نمی شود. (۳) هر چند که استفاده از آب هایی با املاح متفاوت صدها سال است که انجام می شود اما توجه به کیفیت آن تنها ۵۰ سال است که مطرح شده است. زیرا کیفیت آب بر روی محصول دهی تاثیر بسزایی دارد. (۴) در تحقیقی که در حوزه زنجان بر روی وضع کیفی آب انجام گرفت کیفیت آب از خوب تا متوسط برای کشاورزی طبقه بندی شد. (۱) در مزارع و باغات حوزه منشاد آبیاری بر اساس دوره های ثابتی که به تجربه برای کشاورزان ثابت شده است صورت می گیرد مثلا دوره های ۷-۱۰-۱۲-۱۵ روزه می باشد. برای اینکه زارع بتواند از کشت خود حداکثر محصول را بدست آورد لازم است از نیاز آبی گیاه در تمام طول دوره رشد آگاه باشد. و اگر میزان منابع آب محدود است گیاهانی را کشت کند که بیشترین مطابقت را با شرایط کم آبی داشته باشند. در این مقاله ابتدا سعی شده تا برآوردی از منابع آب موجود در منطقه صورت گیرد. سپس با توجه به سطح زیر کشت گیاهان زراعی و باغی حوزه اقدام به محاسبه نیاز آبی آنها در طول یک سال زراعی شده است. با انجام یک مقایسه بین منابع آب موجود و نیاز آبی سطوح زیر کشت، اقدام به تعیین پتانسیل کشت در این منطقه گردیده است. نهایتاً به کمک نتایج محاسبات صورت گرفته، برنامه ریزیها جهت افزایش سطح زیر کشت در منطقه ارائه و راهکارهای مناسب در جهت استفاده بهینه از منابع آب موجود در منطقه و نگهداری آنها و همچنین افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد شده است.

مواد و روش ها

موقعیت جغرافیایی و خصوصیات منطقه مطالعاتی:

حوزه منشاد در استان یزد در ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه و ۱۷ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه و ۵۶ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه و ۱۲ ثانیه تا ۳۱ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۸ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. و از نظر تقسیم استانی جز استان یزد و از حوزه های آبخیز میانکوه می باشد. مساحت این حوزه ۶۱ کیلومتر مربع می باشد. حداقل ارتفاع حوزه منشاد ۱۸۴۵ و حداکثر ارتفاع آن ۳۴۲۰ می باشد. در حوزه منشاد ۳۲ آبراهه درجه ۱ و ۱۲ آبراهه درجه ۲ و ۱۵ آبراهه درجه ۳ واقع شده اند. شیب متوسط وزنی حوزه ۳۲،۳۶ درجه می باشد. پوشش غالب منطقه درمنه کوهی *Artemisia aucheri* در ارتفاعات و در مناطق کم ارتفاع درمنه دشتی *Artemisia siberi* می باشد. از نظر زمین شناسی بخش عمده حوزه منشاد را گرانیته شیرکوه و سنگهای آهکی تشکیل شده است و در بعضی قسمت ها ماسه سنگ همراه با مارن و کنگلومرای متحجر دیده می شود. رژیم رطوبتی خاک منطقه از نوع Torric یا Aridic و در بخشی از ارتفاعات بالاتر که میزان بارندگی زیادتر می باشد رژیم رطوبتی Xeric می باشد. دمای متوسط سالانه در این حوزه ۱۱ درجه سانتی گراد و بارش متوسط آن ۳۶۸،۳۵ می باشد. گرمترین ماه سال در این حوزه شهریور ماه با دمای ۲۴،۴۸ درجه و سردترین آن بهمن با ۰،۸۴ درجه سانتیگراد تعیین شده است. حوزه منشاد از نظر تقسیم بندی اقلیمی دو مارتن اصلاح شده جز منطق سرد و نیمه خشک محسوب می شود.

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب ۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل



شکل ۱: نمایی از حوزه مطالعاتی منشاد و موقعیت قرار گیری آن بر روی نقشه

زمین های زیر کشت حوزه شامل ۳۴۹ هکتار است که حدود ۳۶۲ هکتار زیر کشت محصولات باغی و حدود ۲۵ هکتار زیر کشت پوشش درختانی چون سپیدار، چنار و کبوتر می باشد. دامداران از شاخ و برگ آنها جهت تغذیه دام ها استفاده می کنند. سطح زیر کشت محصولات زراعی حدود ۱۷۳،۵ هکتار می باشد. لازم به ذکر است اغلب کشت زراعی در این منطقه به صورت زیر درختی می باشد به طوری که از سطح زیر کشت محصولات زراعی تنها ۳۰٪ معادل ۵۲ هکتار آن به صورت زیر درختی نمی باشد. زمین هایی که در این منطقه جهت کشت استفاده می شوند اکثرا در داخل دره ها و مناطق پایکوهی به صورت تراس بندی شده توسط کشاورزان منطقه درآمده اند. در نقاطی که دارای شیب تند می باشند (کوهها و قله ها) به علت عدم وجود خاک و عمق مناسب زمین های کشاورزی دیده نمی شوند. منطقه منشاد بعلت وجود آب و هوای مناسب و بارندگی نسبتا خوب دارای محصولات باغی و زراعی متنوعی می باشد. بادام، گردو، توت درختی، گیلان، آلبالو، سیب درختی، زردآلو و... نمونه هایی از محصولات باغی منطقه می باشد. بادام و گردو در این میان از اهمیت بیشتری برخوردارند و سطح زیر کشت بیشتری را به خود اختصاص داده اند. به طوری که ۲۴٪ اراضی باغی حوزه منشاد زیر کشت محصول بادام و ۳۳٪ زیر کشت گردو می باشد. بعد از دو محصول فوق گیلان و آلبالو در درجه بعدی اهمیت قرار دارند و سطح زیر کشت این دو محصول حدود ۲۲٪ می باشد. با توجه به اهمیت آب در منطقه و تلاش کشاورزان استفاده هر چه بهتر از آب و زمین کشت گیاهان زراعی زیر درختی در منطقه رایج شده است. در حوزه منشاد حدود ۵۵٪ از کل زمین های زیر کشت محصولات زراعی به گندم اختصاص یافته است. و محصولات دیگری مثل یونجه، جو، سیب زمینی، انواع لوبیا، انواع نخود و پیاز و... از دیگر محصولات زراعی منطقه می باشد. روش های آبیاری موجود در منطقه به دو صورت کرتی و غرقابی می باشد که برای تمام گونه های باغی و زراعی مورد استفاده می باشد. راندمان محصولات باغی حدود ۵۰٪ و برای سبزیجات و جالیز حدود ۴۰٪ می باشد.

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب ۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل

ابعاد کرتها در منطقه منشاد متغیر بوده و حدود ۲۰-۱۰۰ متر می باشد.

روش انجام تحقیق

با توجه به شرایط توپوگرافی حاکم بر حوزه منشاد، بارندگی به عنوان منبع اصلی تامین آب در منطقه مطالعاتی شناخته میشود. لذا ابتدا به تعیین میزان و پراکنش بارشهای سالانه در حوزه منشاد پرداخته شد. روش گرادیان ارتفاع-بارندگی برای این منظور انتخاب گردید. بدلیل نبود ایستگاه کافی باران سنجی در حوزه منشاد، از آمار بلند مدت بارندگی مربوط به ایستگاههای مجاور در منطقه (۹ ایستگاه) استفاده گردید. ارتفاع از سطح دریای ایستگاهها نیز از روی نقشه توپوگرافی استخراج و گرادیان ارتفاع-بارندگی منطقه با همبستگی قابل قبول بدست آمد. به کمک نرم افزار الویس و استفاده از نقشه رقومی ارتفاعات، نقشه پراکنش بارندگی حوزه ترسیم شد و بر اساس آن متوسط وزنی بارندگی و نیز حجم بارندگی بدست آمد. همچنین از آمار بلند مدت مربوط به ایستگاه هیدرومتری حوزه مطالعاتی استفاده و متوسط حجم رواناب سالانه ثبت شده برای این حوزه محاسبه شد. با تقسیم رواناب به بارندگی، ضریب رواناب حوزه محاسبه و سپس بر اساس این ضریب و با داشتن نقشه بارندگی، نقشه پراکنش رواناب در حوزه مطالعاتی تهیه گردید. با ترسیم این نقشه، ارتفاع رواناب ایجاد شده در حوزه به صورت مکانی مشخص گردید و در آن مناطقی با توان بیشتر و یا کمتر از نظر تولید رواناب به خوبی قابل تفکیک شدند.

بحث و نتیجه گیری

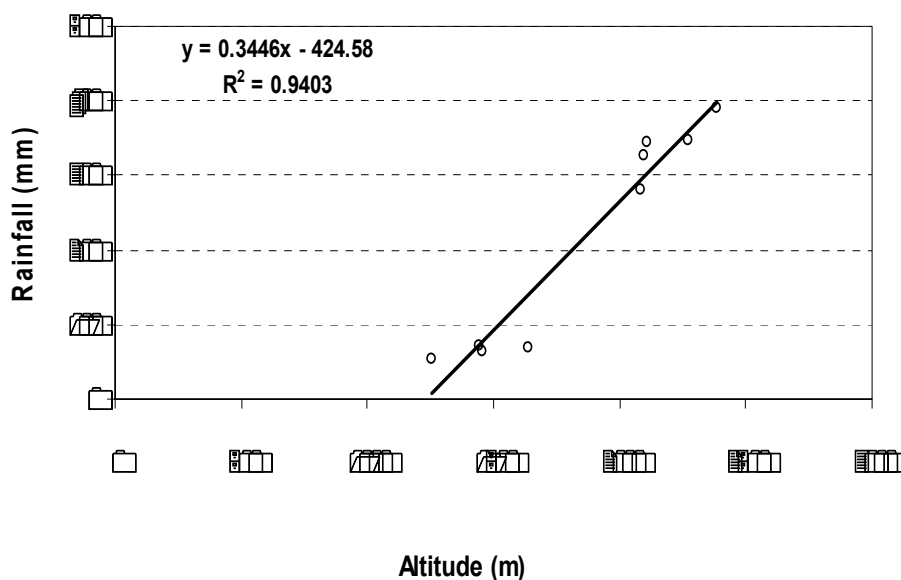
همانطور که اشاره شد ابتدا گرادیان ارتفاع-بارندگی حوزه مطالعاتی تعیین گردید. شکل شماره ۲ نشان دهنده نتایج حاصله است.

¹ -ILWIS

² -Digital Elevation Model (DEM)

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب

۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل



شکل ۲: گرادیان ارتفاع- بارندگی حوزه منشاد

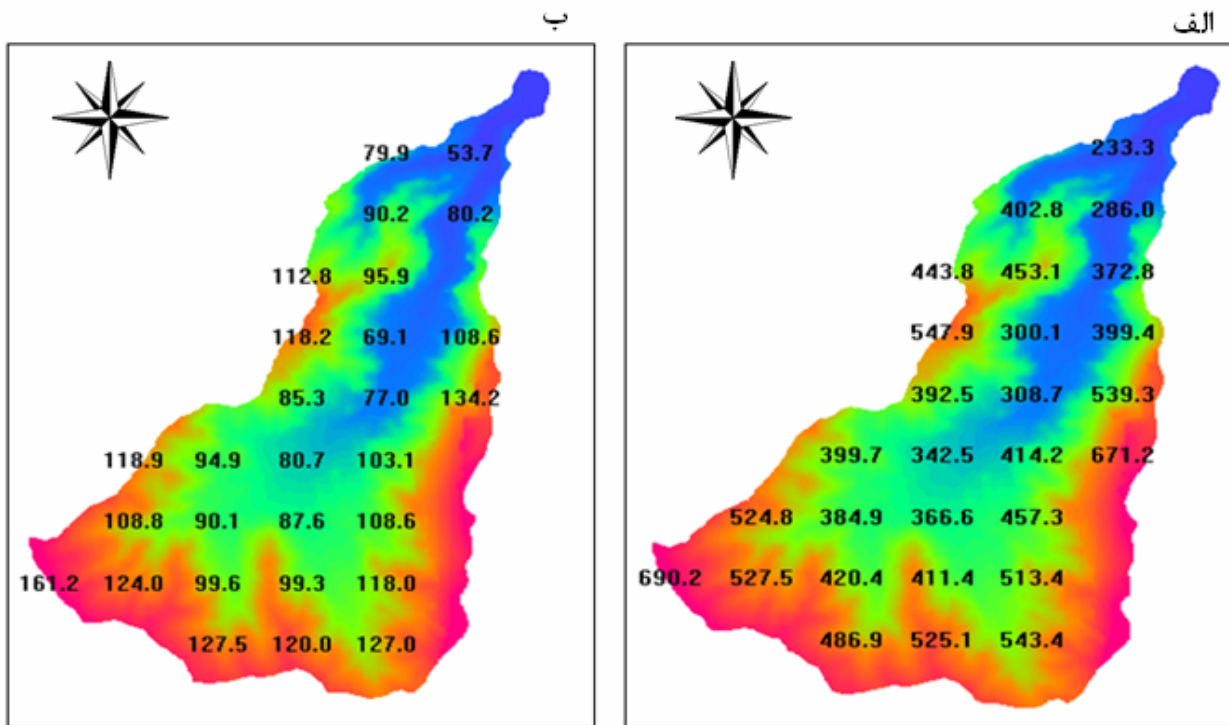
معادله بدست آمده از این طریق به صورت زیر است:

$$\text{Rainfall} = 0.3446 * \text{Alt} - 424.58 \quad (1)$$

همانطور که مشاهده می‌گردد، درصد همبستگی معادله فوق (R^2) برابر با ۰/۹۴ بدست آمده که در حد قابل قبول می‌باشد. به کمک نقشه رقومی ارتفاعات منطقه مطالعاتی و فرمول فوق، نقشه بارندگی حوزه مطالعاتی ترسیم شد. شکل شماره (۳-الف) این نقشه را نشان می‌دهد. با استفاده از هیستوگرام این نقشه، متوسط وزنی بارندگی در حوزه برابر با ۴۷۸ میلی‌متر بدست آمد. بر اساس دبی سالانه ثبت شده در ایستگاه هیدرومتری حوزه، حجم رواناب ۶۷۱۹۵۹۰ مترمکعب یا به عبارتی معادل با ۱۰۹ میلی‌متر است. بنابراین ضریب رواناب در حوزه ۲۲ درصد بدست آمد. با استفاده از نقشه بارندگی و ضریب رواناب، نقشه رواناب حوزه مطالعاتی ترسیم شد. در شکل شماره (۳-ب) نقشه رواناب حوزه منشاد مشاهده می‌شود. نقشه رواناب حوزه علاوه بر این که حجم رواناب خروجی و متوسط وزنی رواناب را قابل محاسبه میکند، قادر به نشان دادن تغییرات مکانی رواناب نیز هست. بر این اساس نقاط مرتفع حوزه (قسمتهای جنوبی، جنوب شرقی و جنوب غربی) همانطور که بارندگی بیشتری دارند، رواناب بیشتری نیز تولید کرده اند. این موضوع با جنس خاک و خصوصیات سطحی زمین در این مناطق نیز کاملاً همخوانی دارد. جاهایی که خاک به اندازه کافی وجود دارد، بر اساس قابلیت نگهداشت آب در خاک آن منطقه، رواناب حاصله از بارندگی کمتر شده است.

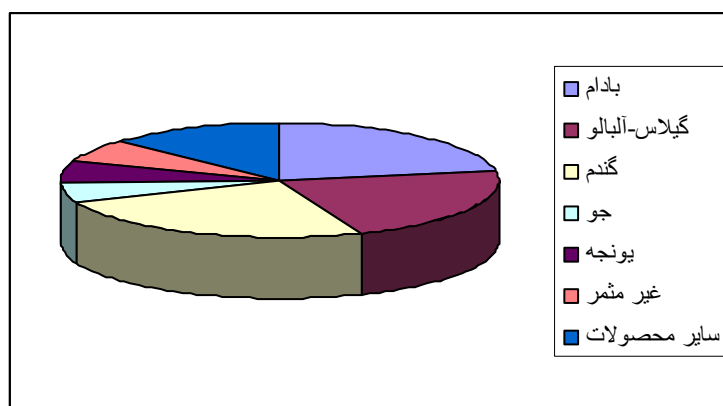
اولین کنفرانس بین المللی بحران آب دانشگاه زابل

۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷-۱۳۸۷



شکل ۳: نقشه مربوط به (الف) بارندگی و (ب) رواناب سالانه حوزه منشاء

مساحت زیر کشت محصولات مختلف باغی در حوزه منشاء در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۴: مساحت زیر کشت محصولات مختلف در حوزه منشاء

میزان تولید و عملکرد محصولات مختلف زراعی و باغی در کل حوزه منشاء در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

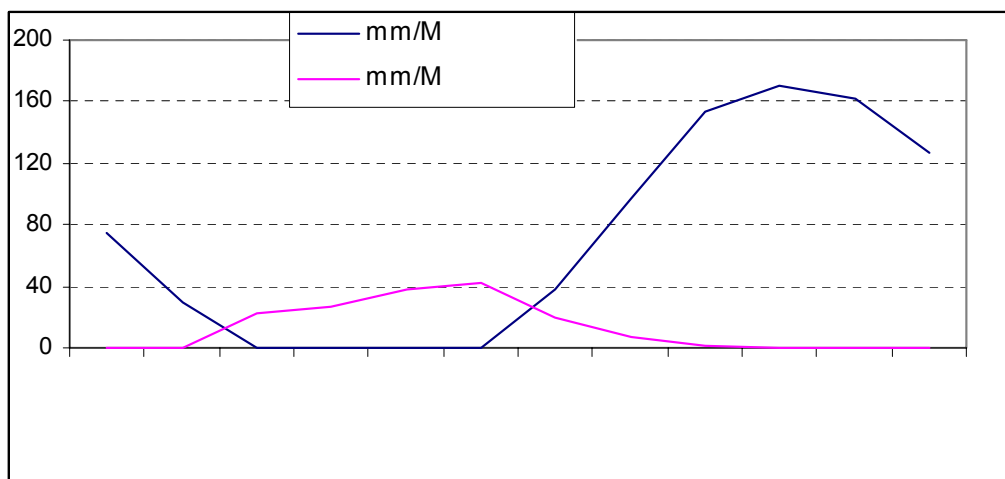
اولین کنفرانس بین المللی بحران آب

۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷-۱۳۸۷

دانشگاه زابل

جدول ۱: میزان تولید و عملکرد محصولات مختلف زراعی و باغی در کل حوزه منشاد.

محصولات زراعی			محصولات باغی		
میزان تولید (ton)	عملکرد متوسط (kg/ha)	نوع محصول	میزان تولید (ton)	عملکرد متوسط (kg/ha)	نوع محصول
۱۹۰	۲۰۰۰	گندم	۱۶۱/۵	۱۹۰۰	بادام
۳۴/۲	۱۸۰۰	جو	-	۱۰۰۰	گردو
۸۴/۶	۳۶۰۰	یونجه	-	۲۵۰۰	توت
۶۴/۸	۱۲۰۰۰	سیب زمینی	۳۳۶	۴۲۰۰	گیلاس-آلبالو
۸۴۰۰۰	۲۰۰۰۰	شلغم	۴۲	۶۰۰۰	سیب درختی
۷/۵	۱۰۰۰	انواع لوبیا	۴۲/۵	۸۵۰۰	زردآلو
۸/۱	۹۰۰	انواع نخود	۶۰۰۰	۵۰۰۰	انگور
۳۵/۲	۱۱۰۰۰	پیاز	۶۰۰۰	۴۰۰۰	به
۷۳/۸	۱۸۰۰۰	صیفی جات	۱۲/۵	۵۰۰۰	انار
۴۱/۵	۳۵۰۰۰	هویج و کدو	-	-	غیر مثمر



شکل ۵: تغییرات ماهانه تبخیر و تعرق و بارندگی موثر در حوزه مطالعاتی منشاد

در منطقه منشاد حدود ۴۳۹ هکتار از اراضی زیر کشت محصولات باغی و زراعی می باشد، دارای نیاز آبی حدود ۷۴۵۲۱۴۹ متر مکعب در سال می باشد که از این مقدار حدود ۲۹۷۶۵۲۷ متر مکعب مربوط به فصل بهار می باشد و مابقی آن شامل دیگر ماههای سال می شود. در صورتی که کل آبدهی قنوات و چشمه ها در منطقه ۴/۵ میلیون متر مکعب می باشد. تنها در فصل بهار از نظر نیاز آبی مشکلی وجود ندارد و در بقیه ماههای سال کمبود دیده می شود. در فصل بهار مقداری از آب

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب ۲۲-۲۰ اسفندماه ۱۳۸۷- دانشگاه زابل

بی استفاده باقی مانده و هدر می رود که می توان با ذخیره سازی این آب با انجام یکسری عملیات مکانیکی و تدابیر دیگر در ماههای دیگر سال نیز از آن بهره جست.

جدول ۲: خلاصه محاسبات انجام شده بر روی منابع آبی منشاد

تبخیر و تعرق پتانسیل	بارندگی	آبدهی قنوات	نیاز آبی	اراضی زیر کشت
۳۶۸,۳۵	۳۸۰,۲۹	۴/۵ میلیون متر مکعب	۷۴۵۲۱۴۹ متر مکعب	۴۳۹ هکتار

مشکل آب در این حوزه آبخیز مهمترین مشکل کشاورزی در منطقه می باشد که می توان با انتقال آب چشمه ها و قنوات به محل مزارع و باغات اقدام کرد. با اقدام به ایجاد یک سیستم انتقال مناسب از هدر رفت آب در مسیر انتقال شامل نفوذ مسیّر، خرابی جوی و تبخیر جلوگیری نمود. همچنین استفاده از سیستم های آبیاری تحت فشار با توجه به داشتن سطوح شیبدار و کوهستانی بودن منطقه برای جلوگیری از هدررفت آب و افزایش راندمان آبیاری استفاده نمود. از جمله کارهای دیگر که می توان در جهت بهبود کشاورزی در منطقه انجام داد، انتخاب گونه های سازگار در منطقه می باشد. کشت گیاهانی مثل گندم و جو در منطقه توصیه می شود. زیرا از طرفی گندم غذای اصلی مردم است و از طرف دیگر این غلات می توانند ضمن استفاده از بارندگی های بهاره علاوه بر تولید دانه کاه و کلش کافی نیز تولید کنند که جهت تغذیه دام و ساختمان سازی استفاده می شود. همچنین نگهداشت طولانی مدت آنها در انبار از جمله مواردی است که کاشت آنها را موجه می سازد. با توجه به عملکرد خوب و بالای بادام و گردو کشت آنها نیز در منطقه توصیه می شود و بهتر است در الگوی کشت باقی بمانند و سیب زمینی که نیاز آبی فراوانی دارد بهتر است از الگوی کشت حذف شود و به جای آن نخود کشت شود.

نتیجه گیری

مشکل آب در این حوزه آبخیز مهمترین مشکل کشاورزی در منطقه می باشد که می توان با انتقال آب چشمه ها و قنوات به محل مزارع و باغات اقدام کرد. با اقدام به ایجاد یک سیستم انتقال مناسب از هدر رفت آب در مسیر انتقال شامل نفوذ مسیّر، خرابی جوی و تبخیر جلوگیری نمود. همچنین با کشت گیاهانی که نیاز آبی کمتری داشته و نیاز اقتصادی مردم روستا را تامین می کند بهترین الگوی کشت بر اساس نیاز آبی گیاهان منطقه ایجاد شود.

منابع

- [۱] دماوندی، ع، بررسی کیفی آبهای سطحی و زیر زمینی استان زنجان، سازمان برنامه ریزی و مدیریت زنجان-۱۳۸۴.
- [۲] عبدی پرویز، غلامرضا داور پناه، بررسی کیفیت آبهای زیر زمینی دشتهای مهم استان زنجان بر اساس استانداردهای آبیاری اراضی کشاورزی، سومین کنفرانس منابع آب تبریز، ۱۳۸۷ [
- [۳] علیزاده، ا، کیفیت آب در آبیاری، انتشارات آستان قدس رضوی، ص ۹۵.]

اولین کنفرانس بین المللی بحران آب دانشگاه زابل

[۴] رزرا، م، و روشنفکر، ع. قربانی، ف. بررسی کیفی آب رودخانه شطیپ و گرگر با استفاده از شاخص های کیفیت آب ، مجموعه مقالات اولین همایش منطقه ای بهره برداری از منابع آب حوزه های کارون و زاینده رود، دانشگاه شهرکرد، شهریور ۱۳۸۵.

[۵] کمیته آبیاری و زهکشی، راهنمای طبقه بندی کیفیت آب خام ، پساب ها و فاضلاب برگشتی برای مصارف صنعتی و تفریحی. نشریه شماره ۲۹۱، الف. ۱۳۸۵