



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

ارایه هیدرومدول‌های واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلوی ارومیه

پژوهشگر: حیدر طایفه رضایی
مشاور دانشگاهی: دکتر سینا بشارت
ناظر داخلی: مهندس مجید اسدی

تابستان ۱۳۹۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو
سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

ارایه هیدرومدول‌های واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلوی ارومیه

پژوهشگر: حیدر طایفه رضایی
مشاور دانشگاهی: دکتر سینا بشارت
ناظر داخلی: مهندس مجید اسدی

تابستان ۱۳۹۲

وزارت نیرو

سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

*عنوان گزارش	ارایه هیدرومُدول‌های واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلوی ارومیه
*کارفرما	شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی
*طرف قرارداد	معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه
*حمایت علمی	موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
*شماره و تاریخ قرارداد	۴۱۱۴۰/۱۲۳ مورخ ۱۳۸۸/۸/۲۷
*کد پروژه	AGR-۸۷۰۰۴
*پژوهشگر و نگارنده	حیدر طایفه رضایی
*مشاور دانشگاهی	دکتر سینا بشارت
*ناظر داخلی سازمان آب منطقه‌ای	مهندس مجید اسدی
*همکاران	دفتر مطالعات منابع آب
*همکاران	رامین نیکان‌فر، بهزاد حصاری، ایوب عزیزی، قبله علی‌فرمانی، رقیه رضوی، رضا سلمانیان
*محل اجراء	اراضی آبخور دشت نازلوچای ارومیه
*تاریخ شروع آزمایشات صحرائی	۱۳۸۸
*تاریخ خاتمه آزمایشات صحرائی	۱۳۹۲
*تاریخ انتشار گزارش نهایی	تابستان ۱۳۹۲
*ناشر	شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

عنوان : ارائه هیدرومدولهای واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلوی ارومیه

نویسنده : حیدر طایفه رضایی

مترجم :

در صورتی که اثر ترجمه باشد لطفاً عنوان و مشخصات کامل ماخذ اصلی را مرقوم فرمایید.

گرد آورنده :

ناظر :

ویراستار :

چاپ :

در صورت تجدید چاپ لطفاً تاریخ انتشار چاپ‌های قبلی را مرقوم فرمایید.

ویرایش :

محل ناشر : ارومیه

نام ناشر : شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

تاریخ انتشار : ۱۳۹۲

تعداد صفحات : ۲۰۰

زبان متن : فارسی (دارای چکیده انگلیسی)

لطفاً موضوع کتاب یا نشریه خود را حدود ۵۰ کلمه مرقوم فرمایید.

موضوع :

نشریه در خصوص میزان واقعی هیدرومدول آبیاری دشت‌ها است. در بیشتر گزارشات، راندمان دشت‌ها را ۳۰ تا ۴۰ درصد گزارش می‌کنند. نتایج این پژوهش و بستن بیلان آب دشت نازلو مشخص کرد که راندمان آبیاری یک دشت با راندمان شبکه کانال‌ها متفاوت بوده و با استفاده مکرر از یک واحد آب در دشت، راندمان دشت ممکن است حتی بیش از ۸۵ درصد نیز باشد. تنها تلفات آب در یک دشت، ماندابی شدن اراضی و تلفات آب به واسطه سطح آب و پوشش گیاهی اطراف انهار است که با حذف آن‌ها می‌توان راندمان مصرف آب دشت را به مراتب افزایش داد.

نشریه ادواری

☒ نشریه

کتاب

نوع :

فهرست مندرجات

شماره	عنوان	صفحه
۱-	چکیده	۱
۲-	بررسی منابع	۲
۳-	فصل سوم (مواد و روش ها)	۸
۳-۱-	موقعیت محدوده مطالعاتی	۸
۳-۲-	راندمان های آبیاری	۱۰
۳-۲-۱-	تعاریف و مفاهیم راندمان آبیاری	۱۰
۳-۲-۲-	آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه	۱۲
۳-۲-۲-۱-	تعیین آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه (صورت کسر رابطه ۴)	۱۳
۳-۲-۲-۲-	تعیین مقدار آب ورودی به مزرعه (مخرج کسر رابطه ۴)	۱۶
۳-۲-۳-	تلفات آب در انهار و راندمان انتقال آب	۱۷
۳-۲-۳-۱-	نحوه محاسبه تلفات در انهار و رابطه نمایی برای محاسبه راندمان انتقال آب	۱۹
۳-۲-۳-۲-	انهار مورد آزمایش راندمان انتقال آب	۲۰
۴-	فصل چهارم (نتایج)	۲۱
۴-۱-	فیزیوگرافی حوضه آبریز دشت و کوهستان رودخانه نازلو	۲۱
۴-۱-۱-	تفکیک بخش کوهستانی حوضه آبریز نازلوچای	۲۱
۴-۱-۲-	خصوصیات ارتفاعی حوضه	۲۲
۴-۱-۳-	شیب حوضه آبریز	۲۶
۴-۱-۴-	جهت شیب	۲۸
۴-۲-	نتایج بررسی خصوصیات هواشناسی منطقه اجرای طرح	۳۰
۴-۲-۱-	داده های هواشناسی و ایستگاه های مورد بررسی	۳۰
۴-۲-۲-	بارش	۳۴
۴-۲-۲-۱-	بارش ایستگاه های مورد بررسی	۳۴
۴-۲-۲-۲-	گرادیان بارش ایستگاه های مورد مطالعه	۶۲
۴-۲-۲-۳-	منحنی های هم باران منطقه	۶۹
۴-۲-۲-۴-	بارش ماهانه، فصلی و سالانه محدوده اراضی	۷۶

فهرست مندرجات

شماره	عنوان	صفحه
۴-۲-۳-	دما	۷۷
۴-۲-۳-۱-	دمای ایستگاه‌های مورد مطالعه	۷۷
۴-۲-۳-۲-	نرمال‌های دمایی محدوده اراضی	۷۷
۴-۲-۳-۳-	منحنی‌های هم دمای سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه و دمای متوسط سالانه محدوده اراضی	۸۵
۴-۲-۳-۴-	گرادیان دمای سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه	۸۷
۴-۲-۴-	نم نسبی و تبخیر از تشک	۸۸
۴-۲-۵-	ساعات آفتابی و سرعت باد	۸۸
۴-۲-۶-	اقلیم منطقه	۸۹
۴-۲-۶-۱-	تعیین اقلیم مناطق به روش دومارتن	۸۹
۴-۲-۶-۲-	تعیین اقلیم منطقه به روش آمبروترمیک	۹۱
۴-۲-۶-۳-	تعیین اقلیم مناطق به روش آمبرژه	۹۲
۴-۳-	آبدهی رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری	۹۳
۴-۳-۱-	مقدار برداشت از رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف	۱۰۰
۴-۴-	تخلیه سالانه از چاه‌های محدوده اراضی نازلو	۱۰۲
۴-۵-	عمق و تراز آب در چاه‌های مشاهداتی منطقه	۱۰۳
۴-۵-۱-	هیدروگراف معرف چاه‌های مشاهداتی منطقه	۱۰۳
۴-۵-۲-	میزان حجم آب برداشتی تجدید ناپذیر از آبخوان آب زیرزمینی دشت	۱۰۴
۴-۵-۳-	خطوط هم‌تراز و جهت جریان آب زیرزمینی دشت نازلو	۱۰۴
۴-۵-۴-	شیب آب زیرزمینی دشت نازلو	۱۰۶
۴-۵-۵-	ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان	۱۰۸
۴-۵-۶-	حجم آب ورودی و خروجی از دشت	۱۰۸
۴-۶-	نیاز آبی محل محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو	۱۰۸
۴-۶-۱-	کسر باران مؤثر، Re، از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی، Etc	۱۱۹
۴-۶-۲-	کسر رطوبت ذخیره در خاک در ابتدای بهار از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی	۱۱۹
۴-۶-۳-	ترکیب توأمان باران مؤثر و رطوبت ذخیره در خاک	۱۲۱

فهرست مندرجات

شماره	عنوان	صفحه
۴-۶-۴	کسر تغذیه از آب زیرزمینی از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی و باغی	۱۲۲
۴-۶-۵	محاسبات بیلان نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی	۱۲۵
۴-۷-۷	نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه	۱۳۷
۴-۸-۸	نتایج آزمایشات راندمان انتقال آب	۱۵۳
۴-۹-۹	راندمان کل شبکه آبیاری سنتی نازلو	۱۵۳
۴-۱۰-۱۰	نیاز آبتوی	۱۵۶
۴-۱۰-۱۰-۱	بررسی شوری آب چاه‌های عمیق محدوده اراضی	۱۵۶
۴-۱۰-۲	بررسی شوری آب رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی	۱۵۶
۴-۱۱-۱۱	نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی	۱۶۱
۴-۱۲-۱۲	هیدرومدول آبیاری	۱۶۲
۴-۱۲-۱-۱۲	کاربری اراضی آبخور دشت نازلو	۱۶۲
۴-۱۲-۲	هیدرومدول آبیاری خالص و ناخالص ترکیب کشت دشت نازلو	۱۶۵
۴-۱۳-۱۳	بیلان آب دشت نازلوچای	۱۶۷
۴-۱۴-۱۴	هیدرومدول واقعی رودخانه نازلو	۱۷۰
۵-	نتیجه گیری	۱۷۱
۶-	فهرست منابع	۱۷۲
	چکیده انگلیسی	۱۷۶

فهرست جداول

شماره	عنوان	صفحه
۱-	مشخصات مزارع مورد آزمایش در آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه	۱۳
۲-	پارامترهای اندازه گیری شده در مقطع ورودی نهر شیخ سرمست	۱۹
۳-	طبقات ارتفاعی حوضه آبریز نازلوچای در ایستگاه هیدرومتری تپیک	۲۴
۴-	طبقات ارتفاعی اراضی آبخور دشت نازلوچای	۲۵
۵-	حدود مقدار شیب در حوضه تپیک	۲۶
۶-	کلاس های جهت شیب	۲۸
۷-	مشخصات ایستگاه های هواشناسی متعلق به وزارت نیرو و سازمان هواشناسی	۳۱
۸-	دوره آماری ایستگاه های هواشناسی مورد استفاده در تحلیل بارش	۳۲
۹-	دوره آماری ایستگاه های هواشناسی مورد استفاده در تحلیل پارامترهای دما	۳۲
۱۰-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف آباجالوی سفلی	۳۵
۱۱-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بابا رود	۳۶
۱۲-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بازرگه	۳۸
۱۳-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بند	۱۳
۱۴-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف تپیک	۴۱
۱۵-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف دیزج ارومیه	۴۲
۱۶-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف زیناللو	۴۴
۱۷-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف فرودگاه (سینوپتیک)	۴۵
۱۸-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف قرالر	۴۷
۱۹-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف قره باغ	۴۸
۲۰-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کریم آباد	۵۰
۲۱-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کلهور	۵۱
۲۲-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کمپ ارومیه	۵۳
۲۳-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کهریز	۵۴
۲۴-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف گچی	۵۶

فهرست جداول

شماره	عنوان	صفحه
۲۵-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف گلمان آب‌شور	۵۷
۲۶-	بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف موشی آباد	۵۹
۲۷-	بارندگی متوسط ماهانه و سالانه ایستگاه‌ها در دوره آماری ۴۴ ساله ۴۵-۴۶ تا ۸۸-۸۹	۶۰
۲۸-	آمار بارندگی سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه در دوره آماری ۴۴ ساله ۴۵-۴۶ تا ۸۸-۸۹	۶۱
۲۹-	میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری کل، تر و خشک	۷۱
۳۰-	میانگین وزنی ماهانه و فصلی محدوده اراضی برای دوره آماری ۴۵-۴۶ الی ۸۸-۸۹	۷۶
۳۱-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی آباچالوی سفلی	۷۸
۳۲-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی قرالر-تپیک	۷۹
۳۳-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی کمپ ارومیه	۸۰
۳۴-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی گلمان آب‌شور	۸۱
۳۵-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی کهریز	۸۲
۳۶-	نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی فرودگاه	۸۳
۳۷-	خلاصه نتایج متوسط حداقل و حداکثر دمای ماهانه ایستگاه‌های مورد مطالعه	۸۴
۳۸-	نرمال‌های دمایی محدوده اراضی	۸۴
۳۹-	متوسط دمای سالانه و ارتفاع ایستگاه‌های مورد بررسی	۸۷
۴۰-	نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه‌های مورد بررسی	۸۸
۴۱-	سرعت باد و ساعات آفتابی ایستگاه‌های مورد بررسی	۸۹
۴۲-	طبقه بندی اقلیمی بر اساس روش دومارتن	۹۰
۴۳-	متوسط بارندگی و درجه حرارت محدوده اراضی	۹۱
۴۴-	محاسبات ضریب اقلیمی آمبرژه و اقلیم محدوده اراضی نازلو	۹۲
۴۵-	دبی ماهانه، سالانه و حجم جریان سالانه در ایستگاه هیدرومتری تپیک، ورود نازلوچای به دشت	۹۴
۴۶-	دبی ماهانه، سالانه و حجم جریان سالانه در ایستگاه هیدرومتری آباچالوی سفلی، خروج نازلوچای از دشت	۹۵

فهرست مندرجات

شماره	عنوان	صفحه
۴۷-	متوسط آبدهی، انحراف معیار، ضریب تغییرات و آبدهی رودخانه با احتمالات وقوع خشکی در ایستگاه هیدرومتری تپیک	۹۶
۴۸-	متوسط آبدهی، انحراف معیار، ضریب تغییرات و آبدهی رودخانه با احتمالات وقوع خشکی در ایستگاه هیدرومتری آباجالوی سفلی	۹۷
۴۹-	دبی رودخانه نازلو در دو ایستگاه تپیک و آباجالوی سفلی (متر مکعب بر ثانیه)	۱۰۰
۵۰-	حجم جریان رودخانه نازلو در دو ایستگاه تپیک و آباجالوی سفلی (میلیون متر مکعب)	۱۰۱
۵۱-	محاسبات حجم آب زیرزمینی وارد یا خارج شده از دشت	۱۰۸
۵۲-	محاسبات تبخیر-تعرق پتانسیل، به روش پنمن مانیت با استفاده از نرم افزار CROPWAT8	۱۱۰
۵۳-	مقادیر ضریب گیاهی برای گیاهان زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو	۱۱۷
۵۴-	مقادیر تبخیر-تعرق پتانسیل برای گیاهان زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو	۱۱۸
۵۵-	بارش ماهانه و مؤثر محدوده اراضی	۱۱۹
۵۶-	بیان مثبت بارش و تبخیر از خاک از آبان تا اردیبهشت	۱۲۱
۵۷-	مساحت و درصد اراضی با عمقهای آب زیرزمینی مختلف در ماههای فروردین تا شهریور ۱۳۹۰	۱۲۵
۵۸-	محاسبات نیاز آبی گندم و جو با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره	۱۲۷
۵۹-	خلاصه نیاز آبی نباتات زراعی و باغی	۱۳۶
۶۰-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱ (سیب با آب چاه)	۱۳۸
۶۱-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۲ (سیب با آب چاه و رودخانه)	۱۳۹
۶۲-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۳ (یونجه با آب چاه)	۱۴۰
۶۳-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۴ (یونجه با آب چاه و رودخانه)	۱۴۱
۶۴-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۵ (آفتابگردان با آب چاه)	۱۴۲
۶۵-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۶ (آفتابگردان با آب چاه و رودخانه)	۱۴۳

فهرست جداول

شماره	عنوان	صفحه
۶۶-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۷ (انگور با آب چاه)	۱۴۴
۶۷-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۸ (انگور با آب چاه و رودخانه)	۱۴۵
۶۸-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۹ (گوجه فرنگی با آب چاه)	۱۴۶
۶۹-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۰ (گوجه فرنگی با آب چاه و رودخانه)	۱۴۷
۷۰-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۱ (گندم با آب چاه)	۱۴۸
۷۱-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۲ (گندم با آب چاه و رودخانه)	۱۴۹
۷۲-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۳ (چغندر قند با آب چاه)	۱۵۰
۷۳-	محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۴ (چغندر قند با آب چاه و رودخانه)	۱۵۱
۷۴-	خلاصه نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه	۱۵۲
۷۵-	محاسبات اجزای راندمان در محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو	۱۵۵
۷۶-	مقادیر شوری رودخانه نازلو در دو ایستگاه هیدرومتری تپیک و آبا جالوی سفلی	۱۵۷
۷۷-	مقاومت گیاهان زراعی موجود در الگوهای کشت پیشنهادی به شوری خاک بر اساس هدایت الکتریکی عصارة اشباع خاک (Ece)	۱۵۹
۷۸-	درصد آبشویی، LR، برای رسیدن به راندمان محصول مورد نظر	۱۶۰
۷۹-	نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی دشت نازلو	۱۶۱
۸۰-	کاربری اراضی دشت نازلو چای	۱۶۳
۸۱-	ترکیب و تراکم کشت محصولات زراعی و باغی دشت نازلو در مساحت کل ۲۹۰۵۰ هکتار	۱۶۴
۸۲-	دسته بندی نباتات زراعی و باغی برای تعیین نیاز آبی	۱۶۵
۸۳-	نیاز آبی خالص و ناخالص (با راندمان ۴۴ درصد) سالانه ترکیب کشت دشت نازلو	۱۶۶
۸۴-	مجموع آب سالانه مورد نیاز خالص و ناخالص ترکیب کشت دشت نازلو چای	۱۶۷
۸۵-	محاسبات بیلان دشت نازلو چای	۱۶۹

فهرست اشکال

شماره	عنوان	صفحه
۱-	موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در ایران و استان آذربایجان غربی	۹
۲-	نمونه برداری از خاک با مته، توزین تین ها و نحوه خشک کردن نمونه ها	۱۵
۳-	نصب و تراز در جهات مختلف WSC فلوم اندازه گیری دبی	۱۶
۴-	تصاویر میکرومولینه برای اندازه گیری دبی جریان انهار اصلی و فرعی	۱۸
۵-	تفکیک حوضه آبریز نازلوچای در ایستگاه هیدرومتری تپیک توسط نرم افزار WMS	۲۱
۶-	تصویر ماهواره ای بخش کوهستانی و دشت نازلوچای	۲۲
۷-	نقشه هیسومتری حوضه تپیک و دشت نازلوچای	۲۳
۸-	نقشه هیسومتری اراضی آبخور رودخانه نازلو	۲۳
۹-	نمودار آلتی متری و منحنی هیسومتری حوضه تپیک (ورود به دشت نازلوچای)	۲۴
۱۰-	نمودار آلتی متری و منحنی هیسومتری دشت نازلوچای	۲۵
۱۱-	نقشه مقادیر درصد شیب کل نازلوچای	۲۷
۱۲-	نقشه مقادیر درصد شیب دشت نازلوچای	۲۷
۱۳-	نقشه جهات شیب قسمت کوهستانی در ایستگاه هیدرومتری تپیک	۲۹
۱۴-	نقشه جهات شیب در محدوده مورد مطالعه	۲۹
۱۵-	موقعیت ایستگاه های مورد استفاده در تحلیل هواشناسی منطقه	۳۳
۱۶-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی آباچالوی سفلی	۳۵
۱۷-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه آباچالوی سفلی	۳۶
۱۸-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی بابا رود	۳۷
۱۹-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه بابا رود	۳۷
۲۰-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی باژرگه	۳۸
۲۱-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه باژرگه	۳۹
۲۲-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی بند	۴۰
۲۳-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه بند	۴۰
۲۴-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی تپیک	۴۱

فهرست اشکال

شماره	عنوان	صفحه
۲۵-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه تپیک	۴۲
۲۶-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی دیزج ارومیه	۴۳
۲۷-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه دیزج ارومیه	۴۳
۲۸-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی زیناللو	۴۴
۲۹-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه زیناللو	۴۵
۳۰-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی فرودگاه (سینوپتیک)	۴۶
۳۱-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه فرودگاه (سینوپتیک)	۴۶
۳۲-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی قرالر	۴۷
۳۳-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه قرالر	۴۸
۳۴-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی قره‌باغ	۴۹
۳۵-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه قره‌باغ	۴۹
۳۶-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کریم آباد	۵۰
۳۷-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کریم آباد	۵۱
۳۸-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کلهور	۵۲
۳۹-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کلهور	۵۲
۴۰-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کمپ ارومیه	۵۳
۴۱-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کمپ ارومیه	۵۴
۴۲-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کهریز	۵۵
۴۳-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کهریز	۵۵
۴۴-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی گچی	۵۶
۴۵-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه گچی	۵۷
۴۶-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی گل‌مان آب‌شور	۵۸
۴۷-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه گل‌مان آب‌شور	۵۸
۴۸-	تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی موشی آباد	۵۹

فهرست اشکال

شماره	عنوان	صفحه
۴۹-	تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه موشی آباد	۶۰
۵۰-	نمودار بارندگی سالانه دراز مدت ۴۴ ساله ایستگاه‌های مورد بررسی	۶۲
۵۱-	درصد کاهش بارندگی در دوره خشکی ۷۵ تا ۸۹ نسبت به دوره تر سالی ۴۵ تا ۷۴	۶۲
۵۲-	تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه	۶۳
۵۳-	گرادیان بارش ایستگاه‌های منطقه	۶۸
۵۴-	میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری کل، تر و خشک	۷۱
۵۵-	منحنی‌های هم‌باران شمال شهر ارومیه در دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸	۷۲
۵۶-	منحنی‌های هم‌باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸	۷۳
۵۷-	منحنی‌های هم‌باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۷۴-۷۳	۷۴
۵۸-	منحنی‌های هم‌باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۷۵-۷۴ الی ۸۹-۸۸	۷۵
۵۹-	نمودار میانگین وزنی ماهانه و فصلی محدوده اراضی برای دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸	۷۶
۶۰-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی آباجالوی سفلی	۷۸
۶۱-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی قرالر-تپیک	۷۹
۶۲-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی کمپ ارومیه	۸۰
۶۳-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی گل‌مان آبشور	۸۱
۶۴-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی کهریز	۸۲
۶۵-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای ایستگاه تبخیر سنجی فرودگاه	۸۳
۶۶-	نمودار تغییرات نرمال‌های دمای محدوده اراضی	۸۵
۶۷-	منحنی‌های هم‌دمای سالانه منطقه نازلو برای دوره آماری دراز مدت ۳۹ ساله ۵۱-۵۰ الی ۸۹-۸۸	۸۶
۶۸-	نمودار گرادیان ارتفاع - دمای منطقه نازلو ارومیه	۸۷
۶۹-	تعیین اقلیم منطقه نازلو با استفاده از اقلیم‌نمای دومارتن	۹۰
۷۰-	نمودار آمبروترمیک محدوده اراضی	۹۱
۷۱-	اقلیم محدوده اراضی نازلو در اقلیم‌نمای آمبرژه	۹۲
۷۲-	تغییرات دبی متوسط سالانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۳۰-۲۹ الی ۸۹-۸۸ در ایستگاه‌های	
۹۸-	هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی	

فهرست اشکال

شماره	عنوان	صفحه
۷۳-	دبی متوسط ماهانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۳۰-۲۹ الی ۸۹-۸۸ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی	۹۹
۷۴-	حجم جریان متوسط ماهانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۳۰-۱۳۲۹ الی ۸۹-۸۸ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی	۹۹
۷۵-	متوسط دبی رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف در دو ایستگاه تپیک و آباجالو و آب برداشتی در دشت نازلو	۱۰۱
۷۶-	متوسط حجم جریان رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف در دو ایستگاه تپیک و آباجالو و آب برداشتی در دشت نازلو	۱۰۱
۷۷-	موقعیت چاه‌های عمیق و نیمه عمیق محدوده اراضی بر اساس آمار سال ۱۳۸۱	۱۰۲
۷۸-	میانگین وزنی تراز ماهانه سطح آب چاه‌های مشاهداتی دشت نازلو در طول سال‌های آماری	۱۰۳
۷۹-	میانگین وزنی تراز ماهانه سطح آب چاه‌های مشاهداتی دشت نازلو در طول سال‌های ۸۷ تا ۹۰	۱۰۴
۸۰-	خطوط هم‌تراز و جهت جریان آب زیرزمینی قسمت شمالی دشت ارومیه و نازلو	۱۰۵
۸۱-	نقشه شیب سفره آب زیرزمینی قسمت شمالی دشت ارومیه	۱۰۷
۸۲-	منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو	۱۱۱
۸۳-	میزان صعود آب زیرزمینی به منطقه ریشه در خاک‌های مختلف به ازای عمق‌های مختلف آب زیرزمینی	۱۲۳
۸۴-	نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در فروردین ۱۳۹۰	۱۲۳
۸۵-	نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در اردیبهشت ماه ۱۳۹۰	۱۲۴
۸۶-	نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در خرداد ماه ۱۳۹۰	۱۲۴
۸۷-	نقشه هم‌عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در تیر ماه ۱۳۹۰	۱۲۴
۸۸-	تغییرات شوری آب چاه‌های عمیق در دشت نازلو در طول سال‌های ۸۸ تا ۹۰	۱۵۷
۸۹-	تغییرات شوری آب رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی	۱۵۸

۱- چکیده

این پروژه تحقیقاتی به منظور تعیین هیدرومدول واقعی نازلو چای ارومیه به سفارش شرکت آب منطقه- ای آذربایجان غربی و توسط بخش تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی ارومیه در اراضی آبخور نازلو چای از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ انجام یافت. متوسط بارش دراز مدت اراضی ۲۹۸ میلی‌متر، متوسط دما ۱۱/۳ درجه سانتی‌گراد و اقلیم منطقه نیم خشک سرد است. مطالعات شامل آزمایشات صحرایی و مطالعات میدانی و بررسی آمار و اطلاعات موجود بوده است. آزمایشات صحرایی راندمان کاربرد آب در ۱۴ مزرعه انجام شد و مقدار آن از ۵۷ تا ۷۸ درصد متغیر بود. راندمان انتقال آب نیز در کانال‌های خاکی کمتر از ۶۰ و در کانال- های بتنی بیش از ۸۰ درصد برآورد گردید. نیاز آبی خالص ترکیب کشت دشت برابر ۴۹۳۰ متر مکعب بر هکتار و راندمان کل شبکه سنتی دشت برابر ۴۴ درصد محاسبه شد، لذا نیاز آبی ناخالص ترکیب کشت دشت برابر ۱۱۲۰۴ متر مکعب بر هکتار می‌باشد. مساحت خالص اراضی کشاورزی منطقه برابر ۲۹۰۵۰ هکتار است. میزان برداشت آب از رودخانه نازلو برابر ۱۲۸ میلیون متر مکعب در سال بوده و اختلاف حجم آب ورودی و خروجی آب زیرزمینی دشت برابر ۱۳ میلیون متر مکعب در سال است. همچنین نزدیک به ۲۹ میلیون متر مکعب بیلان منفی در دشت وجود دارد. در مجموع آب مصرفی در دشت نازلو برابر ۱۷۰ میلیون متر مکعب بوده و هیدرومدول واقعی آبیاری سالانه دشت نازلو برابر ۵۸۳۸ متر مکعب در سال در هکتار است. نتایج نشان می‌دهد که راندمان سالانه آبیاری دشت نازلو برای کشاورزی در حدود ۸۵ درصد بوده و با لحاظ مصارف مفید شرب، دام، صنعت و مراتع این مقدار در حدود ۹۲ درصد خواهد بود.

کلمات کلیدی: هیدرومدول واقعی، دشت نازلو، راندمان کاربرد آب در مزرعه، راندمان انتقال آب

۲- بررسی منابع

در زمینه بازدهی آبیاری در ایران و جهان مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته است. در ذیل به نتایج بعضی از تحقیقات انجام یافته در داخل و خارج از کشور اشاره گردیده است. نتایج تحقیقات انجام شده در کشور ژاپن نشان می‌دهد که بازدهی آبیاری در مناطقی که پروژه‌های تجهیز و نوسازی و شبکه‌های آبیاری اجرا شده است، ۹۰ درصد و مزارع برنج در حدود ۷۰ درصد می‌باشد. علت بالا بودن بازدهی آبیاری سطحی در این کشور در درجه اول مدیون بافت و ساختمان خاک است که از خاک‌های با سنگ مادری آذرین می‌باشد و ظرفیت نگهداری آب در آن بسیار بالاست و در درجه دوم به لحاظ بالا بودن رطوبت هوا و پایین بودن تبخیر، تلفات آب بسیار اندک است (فرزانه، ۱۳۷۴). همچنین متوسط بازدهی کاربرد آب در مزرعه در اروپا ۶۰ درصد، آمریکا ۴۵ درصد و فلسطین ۷۵ درصد و کشورهای جهان سوم ۲۵ تا ۳۵ درصد گزارش گردیده است (منوچهری، ۱۳۷۲).

گالیناتو (۱۹۷۴) طی مطالعه‌ای در جنوب آیداهو متوسط بازدهی کاربرد آب را در آبیاری جویچه‌ای ۵۱ درصد و در آبیاری کرتی ۲۴ درصد گزارش نمود. لایل و بوردوسکی (۱۹۸۳) بازدهی کاربرد، توزیع و مصرف آب را در سه روش آبیاری بارانی، جویچه‌ای و آبیاری با فشار کم مورد مقایسه و ارزیابی قرار دادند. آن‌ها طی دو سال اندازه‌گیری، بازدهی مصرف، توزیع و کاربرد آب را در روش LEPA بیشتر از دو روش دیگر گزارش نمودند. علاوه بر این، نتایج آن‌ها نشان داد که بازدهی توزیع در آبیاری بارانی بیشتر از جویچه‌ای و بازدهی کاربرد و مصرف آب در آبیاری جویچه‌ای بیشتر از بارانی است. تافیک و تین‌سلی (۱۹۸۴) در تحقیقی در منطقه الحمامی مصر بازدهی کاربرد آب در چند مزرعه بالادست و پایین‌دست یک شبکه آبیاری را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که مزارع پایین‌دست شبکه به دلیل کمبود آب از راندمان بالاتری برخوردارند.

اموند و همکاران (۱۹۹۳) نیز طی دو سال اندازه‌گیری، بازدهی کاربرد آب را در چند مزرعه منطقه ایالت کلرادو مورد ارزیابی قرار دادند. آن‌ها بازدهی کاربرد آب در مزارع تحت مطالعه را از ۷ تا ۶۷ درصد متغیر گزارش نمودند. بتیخی و ابوحامد (۱۹۹۴) در تحقیقی، بازدهی کاربرد آب در روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار را برای مرکبات و سبزیجات در اردن مورد مقایسه و بررسی قرار دادند. آن‌ها بازدهی کاربرد آب روش‌های آبیاری سطحی و بارانی را به ترتیب برای روش‌های سطحی و قطره‌ای ۶۴ و ۹۱ درصد گزارش نمودند.

فاطمی و شکرالهی (۱۳۷۲) بازدهی کل آبیاری در ۵ هزار هکتار اراضی غیریکپارچه موجود در شبکه آبیاری دز را ۲۶ درصد اعلام نمودند که متوسط ۹ ساله آن از سال (۱۳۶۱ تا ۱۳۶۹) ۲۱ درصد بوده است. آن‌ها همچنین حداکثر و متوسط بازدهی کاربرد را در قسمتی از اراضی شبکه آبیاری دز (محل استقرار شرکت‌های کشت و صنعت) به ترتیب ۳۷ و ۳۲ درصد گزارش نمودند. میرابوالقاسمی (۱۳۷۳) با استفاده از اندازه‌گیری صحرائی، بازدهی انتقال و کاربرد آب در مزرعه و بر اساس آن‌ها بازدهی آبیاری را در تعدادی از شبکه‌های سنتی دشت‌های خوزستان، تبریز و کرمانشاه برآورد نمود. نتایج وی نشان می‌دهند که در این مناطق متوسط بازدهی انتقال بین ۲۳ تا ۵۰ درصد، متوسط بازدهی کاربرد آب در مزرعه بین ۴۵ تا ۶۰ درصد و متوسط بازدهی کل آبیاری بین ۱۳/۵ تا ۲۲ درصد بوده است.

در مطالعه‌ای که توسط سهرابی و کشاورز (۱۹۹۴) بر روی بازدهی آبیاری شیاری در ۳ مزرعه چغندر قند در مناطق شهریار، هشتگرد و کمال‌آباد کرج صورت گرفت، بازدهی کاربرد در این مزارع به طور متوسط به ترتیب ۱۱، ۵۷ و ۴۱ درصد برآورد گردید.

شماعی و همکاران (۱۳۷۵) نیز بازدهی آبیاری شیاری در اراضی یکپارچه و پراکنده استان چهارمحال بختیاری را مورد ارزیابی قرار دادند. آن‌ها بازدهی کاربرد آب آبیاری در ابتدای فصل رشد را ۲۵/۸ درصد، بازدهی کاربرد آب آبیاری در اراضی که به طور کامل آبیاری شده‌اند را ۴۳/۳ درصد و بازدهی کاربرد آب آبیاری در اراضی که کم‌آبیاری شده‌اند را ۶۳/۵ درصد برآورد نمود و اظهار داشتند بازدهی کاربرد آب آبیاری در اراضی غیریکپارچه بیشتر از اراضی یکپارچه است. خوش خواهش (۱۳۷۶) نیز در تحقیقی بازدهی کاربرد آب تحت مدیریت زارعین را در چند شالی‌زار در مناطق فومن، رشت و لاهیجان که تحت آبخور شبکه‌های مدرن و سنتی قرار داشتند، ارزیابی نمود. وی بازدهی کاربرد آب مزارع تحت مطالعه را در دو حالت بدون استفاده از رواناب سطحی و با استفاده از رواناب سطحی بررسی کرد. در حالت اول متوسط بازده کاربرد آب در مزارع تحت مطالعه فومن، رشت و لاهیجان به ترتیب ۵۱/۲، ۴۹ و ۴۹/۴ درصد و در حالت دوم متوسط بازدهی کاربرد آب در مزارع تحت مطالعه مناطق یاد شده به ترتیب ۷۳/۴، ۷۳/۳ و ۷۲/۴ درصد تعیین گردید.

سلامت (۱۳۷۶) نیز در تحقیقی بازدهی انتقال و توزیع آب را در سه شبکه آبیاری فومنت، رشت و لاهیجان ارزیابی نمود. نتایج وی نشان داد که متوسط بازدهی انتقال در کانال‌های بتنی با کیفیت طراحی و

اجرای خوب و متوسط به ترتیب ۹۱ و ۸۲/۵ درصد و در کانال‌های خاکی ۷۷/۲ درصد می‌باشند. متوسط بازدهی توزیع آب نیز در کانال‌های درجه یک پوشش‌دار با کیفیت طراحی و اجرای خوب ۸۵ درصد، کانال‌های درجه یک خاکی ۶۸ درصد و در کانال‌های درجه ۲ خاکی ۶۴ درصد گزارش گردید.

معروف‌پور (۱۳۷۶) طی تحقیقی، بازدهی کاربرد آب در دو مزرعه کشت و صنعت هفت‌تپه را ارزیابی نمود. در این مزارع آبیاری به روش جویچه‌ای با انتهای بسته که طول جویچه‌ها ۱۶۵ و ۲۶۸ متر بودند انجام گرفت. وی متوسط بازدهی کاربرد را در دو مزرعه مطالعه شده به ترتیب ۵۲ و ۶۹ درصد و بازدهی نیاز آبی و کفایت آبیاری را ۱۰۰ درصد و تلفات آبیاری در مزارع یادشده را ناشی از نفوذ عمقی به خارج از ناحیه ریشه عنوان نمود.

کیانی (۱۳۷۷) نیز طی مطالعه‌ای توزیع یکنواختی (DU)، ضریب یکنواختی (CU) و بازدهی کاربرد را در سه مزرعه آبیاری بارانی در منطقه گرگان ارزیابی و عنوان نمود که مزارع مورد مطالعه بر اساس موارد طراحی شده اجراء نشده‌اند و پس از اجراء نیز نظارت مستمری بر آن‌ها وجود نداشته است. وی متوسط توزیع یکنواختی (DU)، ضریب یکنواختی (CU) و بازدهی کاربرد بر اساس کمترین ربع (AELQ) را در مزرعه شماره ۱ به ترتیب ۵۹/۵، ۶۹/۷ و ۵۰/۵ درصد، در مزرعه ۲، ۷۰/۳، ۸۲ و ۵۰/۲ درصد و در مزرعه ۳، ۶۹/۸، ۷۹/۶ و ۴۵/۶ درصد گزارش نمود. عباسی و همکاران (۱۳۷۸) از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۷ مطالعاتی را در استان‌های خراسان، گلستان و اصفهان بر روی ارزیابی بازدهی روش‌های آبیاری سطحی انجام دادند. حداقل و حداکثر بازدهی کاربرد آب در مزارع تحت مطالعه خراسان به ترتیب ۳۲/۶ و ۶۵/۳ درصد، در مزارع گرگان ۲۹/۷ و ۶۸/۷ درصد و در مزارع اصفهان ۱۷/۶ و ۵۹/۱ درصد اندازه‌گیری گردید.

بر اساس مطالعه‌ای که در مزارع غیر یکپارچه شبکه آبیاری رودخانه دز انجام گردید، بازده آب آبیاری در پنج مزرعه با روش آبیاری جویچه‌ای و سه مزرعه با آبیاری نواری به ترتیب معادل ۲۵/۸ و ۳۲/۷ برآورد شد. همچنین مشخص شد که عمده تلفات آب در درجه اول مربوط به رواناب سطحی از انتهای مزرعه و سپس نفوذ عمقی آب به زیر عمق توسعه ریشه است (معیری و کاوه، ۱۳۸۶).

نتایج پژوهش روی شبکه آبیاری دشت قزوین نشان داد که عدم کنترل، بازبینی و مرمت قسمت‌های تخریب شده شبکه بعد از گذشت حدود ۳۰ سال از اجرای آن، خصوصاً در کانال‌های توزیع، منجر به کاهش بهره‌وری سیستم شده است. در این پژوهش عملکرد شبکه آبیاری با انتخاب قطعاتی از کانال‌ها با کیفیت‌های مختلف در اجرای آن‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد که متوسط بازده انتقال و توزیع در کانال‌های

درجه ۱ تا ۴ به ترتیب ۹۵/۲، ۹۰/۵، ۸۶/۱ و ۷۷/۱ می‌باشد. همچنین در طول کانال‌های درجه ۱، بازده انتقال با اندازه‌گیری دبی ورودی به شبکه و دبی در ابتدای هر یک از کانال‌های درجه ۲ در یک بازه زمانی مشخص و سپس نسبت مجموع دبی کانال‌های درجه ۲ به کل شبکه محاسبه گردید که بازده آن ۹۴/۸ درصد حاصل شد (سهرابی و پور بروجنی، ۱۳۸۴).

در پژوهشی که توسط معروفی و سلطانی (۱۳۸۵) برای بررسی راندمان انتقال و توزیع آب در شبکه آبیاری و زهکشی شاور انجام شد، افت دبی در تعدادی از کانال‌های این شبکه آبیاری به روش دبی ورودی و خروجی انجام گرفت. سپس با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری مستقیم تلفات، محاسبه‌ی ضریب تلفات در واحد طول کانال و کاربرد رابطه‌ی نمایی، راندمان‌های انتقال و توزیع کانال به ترتیب بین ۳۴ تا ۸۳ درصد با متوسط ۶۰ درصد برای راندمان انتقال کانال، و ۴۵ الی ۸۶/۵ درصد با متوسط ۷۱ درصد برای راندمان توزیع کانال برآورد گردید.

قدمی و سیدان (۱۳۸۶) به منظور بررسی راندمان کاربرد آبیاری سطحی در مزارع سیب زمینی استان همدان در طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۴ پژوهشی انجام داده و راندمان کم آب را برای مزارع برآورد نمودند. در ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای سه مرحله‌ای، ۱۱ مزرعه در دشت بهار انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفتند. و برای تعیین بازده کاربرد، رطوبت خاک قبل و بعد از آبیاری، عمق توسعه ریشه و حجم آب آبیاری اندازه‌گیری شد. نتایج پژوهش نشان داد که مقدار بازده کاربرد آب آبیاری در مزارع وسیع، از حداقل ۱۰ تا حداکثر ۹۰ متغیر بوده و میزان متوسط بهره‌وری آب ۲/۶ کیلوگرم محصول به ازای ۱ مترمکعب می‌باشد. راندمان پایین کاربرد آب در مزارع، نبود مدیریت صحیح آبیاری، نبود سیفون برای انتقال آب به شیار و نداشتن برنامه آبیاری از دلایل عمده راندمان کم آبیاری می‌باشد.

در تحقیق احتشامی و کناری (۱۳۷۸) بر روی کانال‌های آبیاری دشت قزوین، متوسط بازده انتقال و توزیع در شرق این دشت به ترتیب ۹۱ و ۶۱ درصد و در غرب آن این مقادیر معادل ۴۷/۴ و ۴۵/۴ درصد محاسبه گردید، که به این ترتیب بازده شبکه در شرق قزوین برابر ۵۵/۱ درصد و در غرب معادل ۴۰/۴ درصد می‌باشد.

در پژوهشی سلطانی و معروفی (۱۳۸۷) با مقایسه سطح زیر کشت در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳، میزان آب منحرف شده و آب وارد شده به شبکه کانال‌های آبیاری، راندمان کل آبیاری شبکه جایزان خوزستان را برابر ۱۲ درصد گزارش کرده‌اند.

آزمایشی به منظور بررسی راندمان کاربرد آب در روش آبیاری سطحی توسط ملوخی و همکاران (۱۳۸۵) در دو حالت جویچه‌های بازسازی شده و بدون بازسازی در مزارع مرکز تحقیقات نیشکر واحد امیرکبیر، انجام یافت. در این مزارع، گیاه نیشکر درون جویچه‌های با انتهای بسته به طول ۲۵۰ متر کشت شده و آب مورد نیاز توسط لوله‌های هیدروفلوم، توزیع گردید. بررسی آزمایش‌ها نشان داد که راندمان کاربرد آب در مزرعه، در جویچه‌های بازسازی شده بیشتر از جویچه‌های بدون بازسازی می‌باشد.

در طرح تحقیقی که توسط بهراملو (۱۳۸۵) برای ارزیابی راندمان انتقال آب در پوشش‌های مختلف کانال‌ها انجام یافت، ۱۸ مورد از کانال‌های انتقال آب در دشت انتخاب و مشکلات فنی و بهره‌برداری بررسی گردید. راندمان انتقال آب در کانال‌های آبیاری با پوشش سنگ و ملات ماسه و سیمان از همه بالاتر، سپس کانال‌های بتنی و در نهایت کمترین راندمان انتقال آب برای کانال‌های سنتی تعیین گردید.

در پژوهشی که توسط سهراب و عباسی (۱۳۸۸) جهت تهیه نقشه هم بازده برای شبکه‌های آبیاری کل کشور انجام شد، ضمن بررسی تغییرات بازدهی آب آبیاری طی چند دهه اخیر، وضعیت بازده آبیاری در استان‌های مختلف کشور ارزیابی و خلاءهای تحقیقاتی نیز بررسی شدند. بر اساس جمع‌بندی و تحلیل حاصل از ۹۵ مورد تحقیق و مطالعه‌ی منتشر شده در خصوص بازده آبیاری در سطح کشور (۹۰۹ مورد آبیاری اندازه‌گیری شده) از سال ۸۷-۱۳۵۱، بازده کاربرد آب آبیاری از ۲۳/۹ تا ۸۲/۱ درصد متغیر و میانگین آن ۵۴/۳ درصد است. نتایج این تحقیق نشان داد که بازده آب آبیاری در استان‌های فارس، آذربایجان غربی، مرکزی، اردبیل، کهگیلویه و بویر احمد و قزوین در مقایسه با سایر استان‌ها بیشتر است. همچنین نتایج بررسی‌ها نشان داد که در برخی از شبکه‌های آبیاری کشور امکان و ابزار تحویل حجمی آب موجود نیست و هنوز هم سیستم تحویل آب به شکل سنتی و بر مبنای سطح زیر کشت صورت می‌گیرد.

در تحقیقی که توسط تجلی و همکاران (۱۳۹۱) در انهار فاقد پوشش و پوشش یافته شبکه انجام گرفت، راندمان انتقال آب در شبکه‌ی آبیاری شهرچای برآورد گردید. بر اساس اندازه‌گیری، میانگین راندمان انتقال آب در کانال‌های آبیاری با پوشش سنگ و ملات و ماسه و سیمان از همه بالاتر و برابر ۹۰/۳ درصد و سپس به ترتیب در پوشش‌های بتنی برابر ۷۸/۳ درصد و در کانال‌های سنتی برابر ۵۳/۸۲ درصد تعیین گردید. در این پژوهش از رابطه‌ی نمایی برآورد راندمان انتقال آب استفاده به عمل نیامده و طول کانال‌ها لحاظ نشده لذا نتایج قابل اتکا نیست.

سپاسخواه (۱۳۸۴) بر اساس بازنگری نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب انجام شده در سطح کشور ثابت کردند که روابط استفاده شده صحیح نبوده و همچنین می توان به سادگی راندمان آبیاری های سطحی را حتی تا بیش از ۷۰ درصد افزایش داد.

۳- مواد و روش‌ها

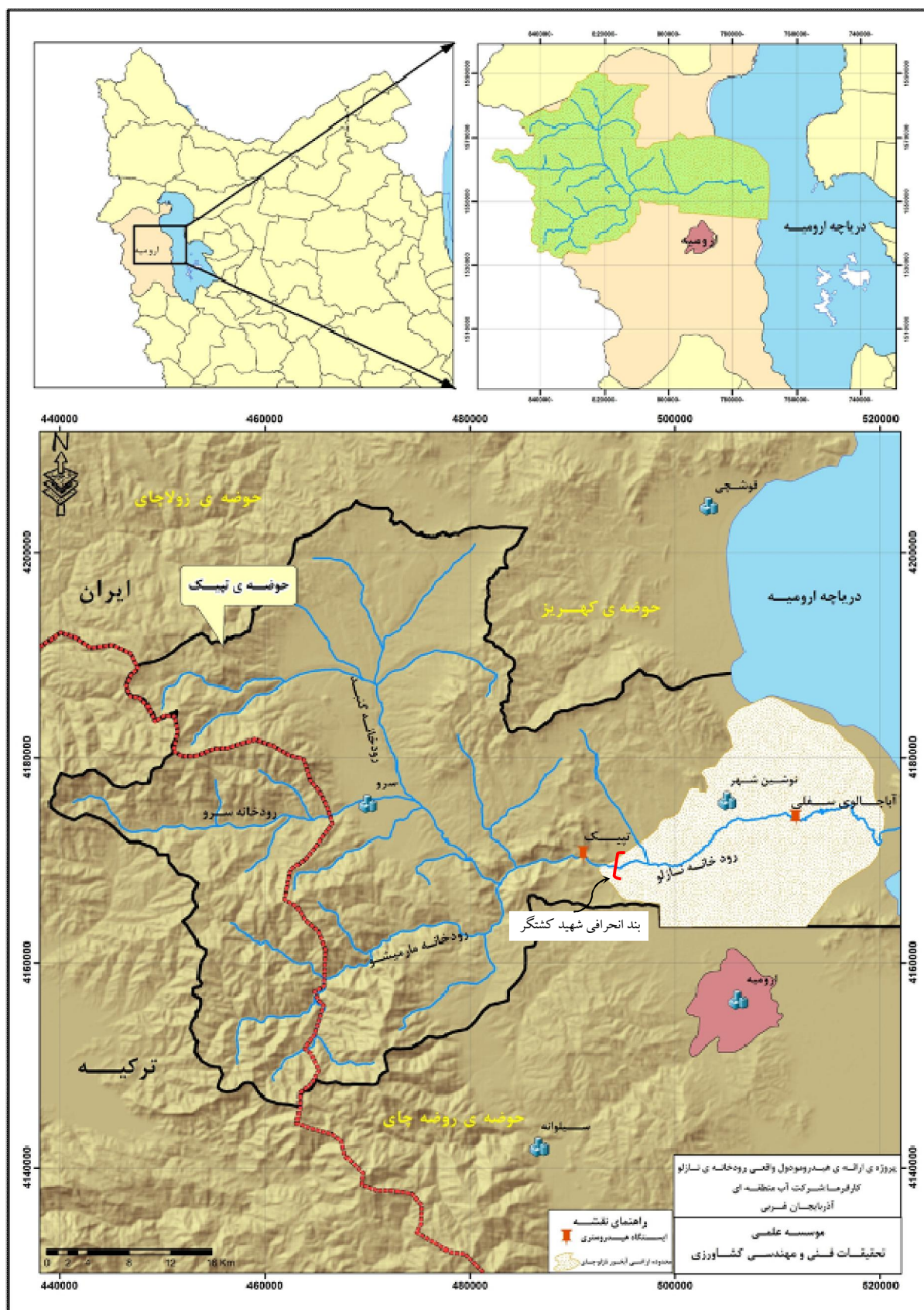
این پروژه تحقیقاتی به منظور تعیین هیدرومدول واقعی رودخانه نازلوی شهرستان ارومیه به سفارش شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی و توسط بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی ارومیه در اراضی آبخور رودخانه نازلوی ارومیه از سال ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۱ انجام یافته است. مطالعات شامل آزمایشات صحرایی، مطالعات میدانی و بررسی آمار و اطلاعات موجود بوده است.

آزمایشات صحرایی شامل آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه بر روی محصولات غالب دشت نازلو و آزمایشات راندمان انتقال آب بود. مطالعات میدانی شامل شناسایی منطقه، انهار، روستاها، ترکیب کشت اراضی و نحوه مصرف آب بوده است. همچنین مطالعات بر روی آمار و اطلاعات هواشناسی دراز مدت، دبی رودخانه نازلو، بهره‌برداری از چاه‌ها، آنالیز کیفیت چاه‌ها، آنالیز کیفیت آب‌های سطحی و رسوب انجام یافته است. سعی شده است نوشتن گزارش از روند منطقی و پیوسته برخوردار باشد، لذا از مطالعه کنندگان این گزارش تقاضا می‌شود توالی بخش‌ها را در مطالعه لحاظ بفرمایند.

۳-۱- موقعیت محدوده مطالعاتی

محدوده مطالعاتی در استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه قرار داشته و مربوط به رودخانه نازلو و اراضی آبخور آن می‌باشد. این رودخانه ۳۲۴۰۰ هکتار از اراضی دشت نازلو را آبیاری می‌کند و از ارتفاعات مرزی ترکیه سرچشمه می‌گیرد. در شکل ۱ حوضه آبریز دشت و کوهستان رودخانه نازلو و همچنین شاخه‌های اصلی رودخانه نازلو نشان داده است. دشت نازلو در قسمت شمالی شهر ارومیه واقع شده و شهر نوشین در مرکز آن قرار دارد. همانگونه که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود بخش اصلی و کوهستانی با بارش‌های زیاد حوضه آبریز رودخانه نازلو در خاک ترکیه واقع شده است.

محدوده کوهستانی و دشت نازلو به دو قسمت کاملاً مشخص تقسیم می‌شود. قسمت کوهستانی سرشاخه‌های رودخانه نازلو را در برمی‌گیرد. ایستگاه هیدرومتری تپیک در منتهی‌الیه قسمت کوهستانی رودخانه نازلو و ورود به دشت آن واقع شده و حوضه آبریز مرتبط به این ایستگاه مابین طول‌های شرقی UTM-38 ۴۳۹۰۴۴ و ۴۹۱۳۳۳ متر و عرض‌های شمالی ۴۱۴۵۸۱۲ و ۴۲۰۵۰۶۲ واقع شده است. دشت نازلو در نقشه با رنگ سفید مشخص شده و تقریباً از بند انحرافی شهید کشتگر شروع، به سمت شرق، شمال و جنوب گسترش یافته و اراضی مستعد کشت تا سواحل دریاچه ارومیه را شامل می‌شود.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در ایران و استان آذربایجان غربی

۳-۲- راندمان‌های آبیاری

۳-۲-۱- تعاریف و مفاهیم راندمان آبیاری

راندمان آبیاری عبارت است از نسبت مقدار خالص آب مورد استفاده محصولات زراعی منطقه به مقدار کل آبی که از منابع آبی جهت آبیاری اراضی منطقه تأمین شده است. راندمان آبیاری هر پروژه با توجه به میزان تلفات آب از محل تأمین آب (ایستگاه پمپاژ یا سد انحرافی) تا محل مصرف نبات تعیین می‌گردد. این تلفات شامل تبخیر از سطح شبکه آبیاری (کانال‌های انتقال آب)، نشت از سطح تماس آب با دیواره و کف، نشت از دریچه‌ها و تلفات ناشی از گردش آب بین کانال‌ها، انهار مزرعه، رواناب سطحی از انتهای شیارهای آبیاری و فرونشست عمقی در مزرعه، الگوی پاشش آب‌پاش‌ها در آبیاری بارانی و نحوه هم‌پوشانی قطره‌چکان‌ها در آبیاری قطره‌ای می‌باشد. همچنین مدیریت شبکه در بهره‌برداری و نگهداری لوله‌ها، کانال‌ها و محل‌های تقسیم آب، در میزان هرز رفتن آب از شبکه آبیاری به شبکه زهکشی، مؤثر می‌باشد.

تخمین نسبتاً درست و برآورد نزدیک به واقع مقدار راندمان آبیاری، تأثیر مهمی در طرح‌ریزی و طراحی سیستم‌های آبیاری و بهره‌برداری از این سیستم‌ها خواهد داشت. راندمان آبیاری با برآورد راندمان‌های قسمت‌های مختلف از محل تأمین آب تا محل استفاده از آب به شرح زیر تعیین می‌شود. در این پژوهش راندمان کاربرد آب در مزرعه و راندمان انتقال آب مورد مطالعه قرار گرفته است.

فرمول کلی راندمان به شکل رابطه ۱ است.

$$\text{راندمان} = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \quad (1)$$

که در آن:

- **ورودی** عبارت از مقدار آب ورودی به یک کانال یا مزرعه است.
- **خروجی** عبارت از مقدار آب در انتهای کانال یا آب رسیده به پای ریشه‌ها است.

راندمان در یک دشت تحت چهار مبحث مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. این چهار مبحث عبارت از راندمان دشت، راندمان شبکه، راندمان انتقال و راندمان کاربرد آب در مزرعه می‌باشد. راندمان دشت با راندمان شبکه تفاوت‌های اساسی دارد و عموماً مورد توجه قرار نمی‌گیرد و بر این اساس تصمیمات غیر لازم در خصوص روش‌های مختلف آبیاری گرفته می‌شود.

الف) راندمان آبیاری دشت:

راندمان دشت با استفاده از رابطه ۲ به دست می‌آید:

$$\text{راندمان آبیاری دشت} = \frac{\text{مقدار آب مصرف شده توسط نباتات مشمر در دشت}}{\text{بیان منابع آب سطحی، زیرزمینی و بارندگی مؤثر دشت}} \quad (۲)$$

طول رودخانه نازلو در دشت ۲۵ کیلومتر است. راندمان انتقال در انه‌ار خاکی دشت کم و راندمان کاربرد آب در مزارع نیز زیاد نیست. لذا با مصرف آب در اراضی بالادست دشت نازلوچای، بخش قابل توجهی از آن نفوذ عمقی کرده و به آب زیرزمینی می‌پیوندد. این آب‌ها توسط چاه‌ها و یا انه‌ار مجدداً استحصال شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا یک واحد آب ممکن است دوبار و شاید ده‌ها بار در طول دشت مورد استفاده کشاورزان قرار گیرد. در حقیقت در یک دشت با آبیاری سطحی که عمق آب زیرزمینی آن بسیار زیاد نباشد، هیچ آبی تلف نمی‌شود.

ب) راندمان کل شبکه:

راندمان کل شبکه یا راندمان پروژه آبیاری نیز با استفاده از رابطه ۳ به دست می‌آید:

$$E_p = E_a \times E_c \quad (۳)$$

که در آن:

E_p : راندمان کل؛

E_a : راندمان کاربرد آب در مزرعه؛

E_c : راندمان انتقال.

ج) راندمان کاربرد آب در مزرعه (E_a):

راندمان کاربرد آب در مزرعه برابر با نسبت مقدار آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه، به حجم آب ورودی به مزرعه می‌باشد. این راندمان تابع عواملی نظیر توپوگرافی، تسطیح در آبیاری سطحی، روش آبیاری، دبی ورودی به نوار یا شیار آبیاری و بافت خاک می‌باشد. راندمان کاربرد آب در مزرعه از رابطه ۴ به دست می‌آید.

$$\text{راندمان کاربرد آب در مزرعه} = \frac{\text{آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه}}{\text{آب ورودی به مزرعه}} \quad (۴)$$

تعیین راندمان کاربرد آب در مزرعه عبارت از تعیین عوامل صورت و مخرج رابطه ۴ است. برای تعیین عوامل مربوط به صورت و مخرج کسر در این طرح، آزمایشات صحرایی انجام گردید.

ج) راندمان انتقال (Ec):

راندمان انتقال آب (Ec) عبارت از نسبت حجم کل آب تحویل داده شده به آبگیرهای ورودی قطعات زراعی، به حجم کل آب گرفته شده از منابع آب (ایستگاه پمپاژ) می‌باشد. راندمان انتقال متأثر از چند عامل مهم نظیر طول و پوشش کانال‌ها، آب‌بندی تأسیسات شبکه و مسائل مدیریت بهره‌برداری و نگهداری است. به علت خاکی بودن انهار و نبود سردهنه مناسب در ابتدای آن‌ها، سردهنه انهار خاکی در اثر جریان‌های سیلابی در هر سال از بین رفته و برای بازسازی به صرف هزینه زیاد نیاز است.

۳-۲-۲- آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه

۱۴ مزرعه برای انجام آزمایشات تعیین راندمان کاربرد آب در مزرعه انتخاب گردید. هفت محصول غالب منطقه عبارت از گندم، چغندرقد، انگور، سیب، آفتابگردان، صیفی‌جات (گوجه‌فرنگی) و یونجه بودند. مطابق پروپوزال، راندمان کاربرد آب در مزرعه در هر کدام از محصولات فوق‌الذکر در دو نوبت از آبیاری‌ها، در دو مزرعه با آب چاه و با آب چاه و رودخانه تعیین شد. مشخصات مزارع مورد آزمایش به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات مزارع در آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه

ردیف	نام محصول	منبع تأمین آب	بافت خاک	حد ظرفیت مزرعه درصد وزنی	حد نقطه پژمردگی درصد وزنی	چگالی خاک	طول مزرعه متر	عرض انتخابی متر	مساحت تحت آبیاری متر مربع	آب در دسترس خاک متر بر متر
۱	سیب	چاه	لوم	۲۲/۱	۱۰	۱/۳۹	۹۰	۲۴	۲۱۶۰	۰/۱۷
۲	سیب	چاه و رودخانه	لوم	۲۲/۹	۱۱	۱/۳	۷۰	۲۴	۱۶۸۰	۰/۱۶
۳	یونجه	چاه	لوم رسی	۲۶/۱	۱۳	۱/۳	۶۰	۲۴	۱۴۴۰	۰/۱۷
۴	یونجه	چاه و رودخانه	لوم رسی	۲۷/۲	۱۲/۸	۱/۳۱	۹۰	۱۸	۱۶۲۰	۰/۱۹
۵	آفتاب گردان	چاه	لوم رسی	۲۸/۲	۱۳/۲	۱/۳۲	۱۰۰	۲۰	۲۰۰۰	۰/۲
۶	آفتاب گردان	چاه و رودخانه	لوم رسی	۲۷/۵	۱۲/۸	۱/۳۴	۶۰	۲۰	۱۲۰۰	۰/۲
۷	انگور	چاه	لوم	۲۲/۵	۱۱/۱	۱/۳۵	۵۰	۱۶	۸۰۰	۰/۱۶
۸	انگور	چاه و رودخانه	لوم	۲۳/۷	۱۱/۴	۱/۳۵	۶۰	۱۶	۹۶۰	۰/۱۷
۹	گوجه فرنگی	چاه	لوم رسی	۲۶/۸	۱۲/۹	۱/۳۲	۵۰	۳۰	۱۵۰۰	۰/۱۸
۱۰	گوجه فرنگی	چاه و رودخانه	لوم رسی	۲۶/۴	۱۲/۶	۱/۳۵	۶۰	۳۰	۱۸۰۰	۰/۱۹
۱۱	گندم	چاه	لوم	۲۱/۵	۹/۸	۱/۳۵	۱۰۰	۱۸	۱۸۰۰	۰/۱۶
۱۲	گندم	چاه و رودخانه	لوم	۲۲/۷	۱۱/۳	۱/۴	۸۰	۱۸	۱۴۴۰	۰/۱۶
۱۳	چغندر قند	چاه	لوم رسی	۲۷/۳	۱۳/۳	۱/۳۵	۱۱۰	۲۰	۲۲۰۰	۰/۱۹
۱۴	چغندر قند	چاه و رودخانه	لوم رسی	۲۷/۸	۱۲/۷	۱/۳۵	۸۰	۲۰	۱۶۰۰	۰/۲

۳-۲-۱- تعیین آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه (صورت کسر رابطه ۴)

برای تعیین آب ذخیره شده در منطقه توسعه ریشه بر حسب میلی متر (D)، بایستی مقدار رطوبت موجود در خاک در بعد و قبل از آبیاری را از هم کم نمود. مقدار آب ذخیره شده در پروفیل خاک از رابطه (۵) به دست می آید.

$$D = ((\theta_b - \theta_a) \times G.s \times Rz) + (\sum ETC) \quad (5)$$

در رابطه ۵:

θ_a = رطوبت وزنی خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی).

θ_b = رطوبت وزنی خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی).

$G.s$ = چگالی خاک.

Rz = عمق توسعه ریشه یا عمقی که محاسبات ذخیره رطوبت انجام می پذیرد. این عمق جای بحث بسیاری دارد و بنابر عقیده (سپاسخواه، ۱۳۸۴) در آبیاری سطحی آبی که به زیر منطقه توسعه ریشه گیاه می رود مجدداً به صورت صعود شعریه در فاصله بین دو آبیاری به مصرف نبات می رسد.

$\sum ETC$ = برابر مجموع تبخیر و تعرق انجام یافته از سطح مزرعه است. این عامل، تبخیر و تعرق انجام یافته از خاک در فاصله بین زمان آبیاری مزرعه تا زمان اندازه گیری رطوبت خاک بعد از آبیاری می باشد. در برخی طرح های تحقیقاتی حتی ۳ روز بعد از آبیاری به برداشت نمونه خاک اقدام شده و رطوبت خارج شده از زمین در طول این ۳ روز نادیده گرفته می شود.

الف) برداشت نمونه از خاک قبل و بعد از آبیاری

برای تعیین میزان رطوبت خاک در مزرعه در قبل و بعد از آبیاری، از خاک مزارع تحت آزمایش نمونه برداری به عمل آمد. نمونه برداری خاک از چهار عمق ۰ تا ۲۰، ۲۰ تا ۴۰، ۴۰ تا ۶۰ و ۶۰ تا ۸۰ سانتیمتری انجام گرفت. در بیشتر موارد حتی در گیاهانی که عمق توسعه ریشه کمی دارند، کشاورزان اقدام به آبیاری سنگین می کنند تا آب به زیر منطقه توسعه ریشه برود و کمتر در معرض تبخیر شدید از سطح خاک قرار بگیرد. لذا در این طرح حتی تا عمق ۸۰ سانتیمتری نیز نمونه خاک برداشت شد. به دلیل اینکه

پتانسیل ماتریک خاک در سطح زمین بسیار منفی‌تر از عمق خاک است، رطوبت وارده تا عمق یک متری، در فاصله بین دو آبیاری به سمت بالا و ناحیه ریشه حرکت خواهد کرد و نیاز آبی گیاه را تأمین خواهد نمود. در هر مزرعه و در هر آبیاری از ۴ نقطه نمونه خاک قبل و بعد از آبیاری برداشت شده است. در شکل ۲ - الف برداشت نمونه با مته نمونه‌برداری (اگر) توسط مجری طرح و اکیپ صحرائی نشان داده شده است.

ب) توزین نمونه‌های خاک در مزرعه و آزمایشگاه و خشک کردن نمونه‌ها در آون

نمونه‌های خاک برداشتی توسط مته، داخل تین (شکل ۲ - ب) قرار داده شده و توسط ترازوی کفه‌ای (شکل ۲ - ج) در همان محل مزرعه بلافاصله بعد از خروج از حفرة نمونه‌برداری توزین گردیدند. برای تعیین مقدار رطوبت خاک، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل، در آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت گذاشته (شکل ۲ - د) و سپس وزن تین و وزن مجموع تین و خاک خشک شده تعیین گردید.



شکل ۲- نمونه‌برداری از خاک با مته، توزین تین‌ها و نحوه خشک کردن نمونه‌ها

۳-۲-۲-۲- تعیین مقدار آب ورودی به مزرعه (مخرج کسر رابطه ۴)

برای تعیین مقدار آب ورودی به مزارع از فلوم‌های WSC تیپ‌های ۴ و ۵ ساخت موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی استفاده به عمل آمد. این فلوم‌ها می‌توانند دبی را تا ۵۵ لیتر در ثانیه با دقت بالایی اندازه‌گیری نمایند و به سهولت نصب می‌شوند. شکل ۳ نمایی از نحوه اندازه‌گیری رطوبت خاک، نحوه کارگذاری و اندازه‌گیری فلوم‌های مورد استفاده برای تعیین مقدار آب ورودی به مزارع را نشان می‌دهد.



شکل ۳- نصب و تراز در جهات مختلف WSC فلوم اندازه‌گیری دبی

این فلوم‌ها در ابتدای مزرعه و در نهر ورودی مزرعه نصب می‌شوند. جریان در آن‌ها نباید مستغرق باشد و جهش آبی بایستی در بیرون از فلوم تشکیل شود. فلوم‌ها دارای یک اشل مایل هستند که در بدنه آن تعبیه شده است. با قرائت این اشل بر حسب سانتی‌متر می‌توان دبی عبوری از فلوم را بر حسب لیتر بر ثانیه تعیین کرد. رابطه مورد استفاده برای تعیین دبی عبوری از فلوم‌های تیپ ۴ و ۵ برابر روابط (۶) و (۷) است.

$$Q = 0.0294h^{2.102} \quad (۶) \text{ فلوم تیپ ۴:}$$

$$Q = 0.0232h^{2.196} \quad (۷) \text{ فلوم تیپ ۵:}$$

که در این روابط:

Q: دبی عبوری از فلوم (لیتر بر ثانیه)

h: درجه اشل جانبی فلوم (سانتی متر)

۳-۲-۳- تلفات آب در انهار و راندمان انتقال آب

برای تعیین راندمان انتقال انهار ابتدا میزان تلفات آب در آن‌ها تعیین شد. از آنجایی که بافت خاک کف و جداره‌های انهار در تمام طول نهر یکسان نبود، تلفات انهار در دو بازه ابتدایی و انتهایی از انهار مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. منظور از بازه در یک نهر، یک طول انتخابی از نهر به طول تقریبی ۵۰۰ تا ۸۰۰ متر است که تعیین تلفات به روش دبی ورودی - خروجی در آن فاصله انجام می‌گیرد. در این بازه، دبی آب در ابتدا و انتهای آن یعنی در بخش ورودی و بخش خروجی این بازه اندازه‌گیری شد. برای افزایش دقت اندازه‌گیری تلفات آب در انهار بایستی تدابیر به شرح زیر اتخاذ گردد.

- محل اندازه‌گیری دبی در پیچ نهر نباشد و به فاصله ۱۰ متر قبل و بعد از محل اندازه‌گیری پیچ وجود نداشته باشد.

- جریان مرده در محل اندازه‌گیری وجود نداشته باشد.

- کف نهر دارای گل و لای نباشد تا پایه مولینه در آن به خوبی مستقر شود و در آن فرو نرود.

- کف نهر دارای تغییرات ناگهانی ارتفاعی نباشد و از یک تغییرات تدریجی تبعیت کند.

- دبی مورد اندازه‌گیری در حدود دبی اسمی نهر باشد.

چنانکه موارد فوق رعایت نشود، نمی‌توان به صحت رقم اندازه‌گیری شده دبی اعتماد کرد.

وسیله اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری دبی در این پروژه میکرومولینه با مارک تجاری OTT ساخت کشور آلمان بود. این میکرومولینه دارای ۶ نوع پره برای اندازه‌گیری است که در موارد خاص خود مورد استفاده قرار می‌گیرند. تصویر میکرومولینه مورد استفاده در شکل (۴) ارائه شده است.



شکل ۴- تصاویر میکرومولینه برای اندازه گیری دبی جریان انهار اصلی و فرعی

اندازه گیری تلفات در دو بازه از هر نهر انجام یافت و برای نمونه جدول ۲ برای مقطع ورودی نهر شیخ

سرمت مشخصات و پارامترهای مختلف را نشان می دهد.

- ستون ۱ نشان دهنده عرض مقطع در فواصل ۴۰ سانتی متر است. فاصله اولین نقطه از کناره نهر ۲۰ سانتی متر خواهد بود.
- ستون ۲ نشان دهنده عمق نهر به سانتی متر در هر نقطه از اندازه گیری سرعت است.
- سرعت آب در هر ۴۰ سانتی متری، در دو عمق ۰/۲ و ۰/۸ از کف و در جاهایی که عمق آب از ۱۰ سانتی متر کمتر باشد در ۰/۶ از کف اندازه گیری خواهد شد. لذا ستون های ۳ و ۶ نشان دهنده عمق آب از کف در هر ۴۰ سانتی متری می باشند.
- سرعت در هر عمق با دستگاه شماره انداز مورد ارزیابی قرار می گیرد. شماره قرائت شده در هر نقطه در ۳۰ ثانیه برای عمق های ۰/۲ و ۰/۸ از کف در ستون های ۴ و ۷ درج شده است.
- در ستون های ۵ و ۸ نیز مقدار سرعت در هر نقطه بر اساس روابط موجود برای هر پره ارایه شده است.
- در ستون ۹ سرعت متوسط در هر ۴۰ سانت درج شده است.
- در ستون ۱۰ مساحت مقطع هر ۴۰ سانت نوشته شده است.
- در نهایت در ستون ۱۱ دبی جزیی هر سطح مقطع جزیی محاسبه و ارایه شده است.
- حاصل کل دبی مقطع کل نهر از جمع ارقام دبی ستون ۱۱ به دست می آید.

جدول ۲- پارامترهای اندازه گیری شده در مقطع ورودی نهر شیخ سرمست

دبی جزیی هر سطح مقطع	سرعت	سرعت در عمق ۰/۸ از کف	تعداد دور در عمق ۰/۸ از کف	سرعت در عمق ۰/۲ از کف	تعداد دور در عمق ۰/۲ از کف	عمق ۰/۲ از کف	عمق	عرض
(l/s)	(m/s)	(m/s)	n	(m/s)	n	(cm)	(cm)	(cm)
۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷/۳۷	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۱۶	۲/۵	۹/۶	۰/۱۲	۱/۸	۲/۴
۳۷/۰۲	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۲۷	۴/۳	۳۴/۴	۰/۱۸	۲/۸	۸/۶
۶۹/۸۳	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۳۲	۵/۲	۴۸	۰/۲۷	۴/۴	۱۲
۸۱/۵۲	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۳۷	۶/۱	۵۶/۸	۰/۲۲	۳/۵	۱۴/۲
۷۷/۹۸	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۳۴	۵/۶	۴۹/۶	۰/۲۷	۴/۴	۱۲/۴
۶۸/۴۷	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۳۰	۴/۸	۵۲	۰/۲۳	۳/۶	۱۳
۷۴/۶۵	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۳۲	۵/۲	۵۶	۰/۲۱	۳/۳	۱۴
۸۷/۱۰	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۳۳	۵/۴	۶۲/۴	۰/۲۴	۳/۸	۱۵/۶
۹۰/۹۰	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۱	۵/۰	۶۱/۶	۰/۲۸	۴/۶	۱۵/۴
۷۷/۸۴	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۷	۴/۴	۶۰	۰/۲۶	۴/۱	۱۵
۵۳/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۲	۳/۴	۴۸	۰/۲۳	۳/۷	۱۲
۲۴/۴۸	۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۲۱	۳/۳	۳۰/۴	۰/۱۸	۲/۸	۷/۶
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰	۰	۰/۰۰	۰	۰

۳-۲-۱- نحوه محاسبه تلفات در انهار و رابطه نمایی برای محاسبه راندمان انتقال آب

طول انهار در دشت نازلو بسیار زیاد بوده و قسمت زیادی از تمامی انهار از حاشیه رودخانه نازلو که دارای بافت خاک سبک است عبور می کند. لذا فقط با وارد کردن دبی های بسیار زیاد است که آب به روستاهای واقع در انتهای انهار می رسد. در حقیقت کشاورزان با آگاهی از این موضوع که بخش زیادی از دبی وارده به ابتدای نهر در طول مسیر به صورت نفوذ عمقی تلف خواهد شد، اقدام به آبیگری انهار می کنند. در حقیقت راندمان یک نهر با فرض بافت خاک بستر ثابت، با طول آن نسبت معکوس داشته و راندمان در روستاهای انتهای نهر، کم می باشد. (معروفی و سلطانی، ۱۳۸۵) راندمان انتقال آب در انهار اصلی را بر اساس روابط ۸ تا ۱۰ محاسبه کرده اند.

$$E_c = e^{-kL} \times 100 \quad (۸)$$

$$k = -\frac{\ln \frac{q}{q_0}}{l} \quad (۹)$$

$$Q = Q_0 \times e^{-kL} \quad (۱۰)$$

که در آن:

E_c = راندمان انتقال در فاصله L .

L = طول کل کانال انتقال آب (کیلومتر).

K = ضریب.

q_0 = دبی ورودی در فاصله l (لیتر بر ثانیه).

q = دبی خروجی در فاصله l (لیتر بر ثانیه).

l = بازه اندازه گیری تلفات در انهار (کیلومتر).

Q = دبی در انتهای نهر (لیتر بر ثانیه).

Q_0 = دبی در ابتدای نهر (لیتر بر ثانیه).

۳-۲-۳-۲- انهار مورد آزمایش راندمان انتقال آب

آزمایشات تلفات آب در انهار و راندمان انتقال در ۸ نهر و در هر نهر دو اندازه گیری انجام شد.

آزمایشات تلفات انهار شامل موارد زیر بودند.

۱. نهر اصلی خاکی ۱، نهر روستای شیخ سرمست.
۲. نهر اصلی خاکی ۲، نهر روستای لولهام.
۳. نهر اصلی بتنی ۱، نهر روستای عسگر آباد.
۴. نهر اصلی بتنی ۲، نهر روستای چنقرالوی پل.
۵. نهر فرعی خاکی ۱، نهر فرعی منشعب از نهر روستای شیخ سرمست.
۶. نهر فرعی خاکی ۲، نهر فرعی منشعب از نهر روستای لولهام.
۷. نهر فرعی بتنی ۱، نهر فرعی منشعب از نهر بتنی عسگر آباد.
۸. نهر فرعی بتنی ۲، نهر فرعی منشعب از نهر بتنی چنقرالوی پل.

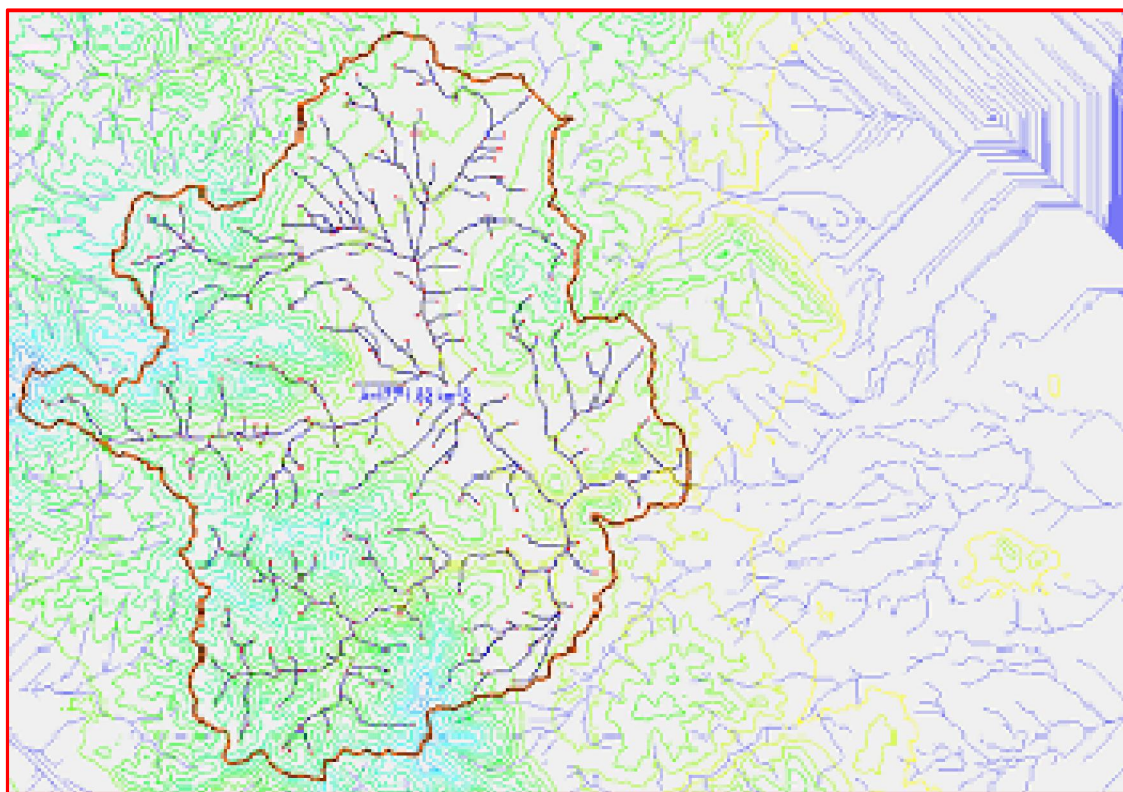
فصل چهارم (نتایج)

قسمت نتایج گزارش، خصوصیات فیزیوگرافی، هواشناسی، هیدرومتری، آنالیز کیفیت دبی و رسوب رودخانه، آنالیز کیفیت آب چاه‌ها، میزان بهره‌برداری از آب چاه‌ها، نتایج محاسبات راندمان، نتایج مطالعات ترکیب کشت و... محدوده دشت نازلوچای و حوضه آبریز آن را در بر می‌گیرد.

۴-۱- فیزیوگرافی حوضه آبریز دشت و کوهستان رودخانه نازلو

۴-۱-۱- تفکیک بخش کوهستانی حوضه آبریز نازلوچای

جهت تعیین حوضه آبریز نازلوچای، از مدل Dem و نرم‌افزار WMS استفاده شده و حوضه آبریز آن در محل ورود به دشت (ایستگاه هیدرومتری تپیک) بسته شد (شکل ۵). شکل ۶ تصویر ماهواره‌ای حوضه آبریز تپیک و اراضی آبخور دشت نازلو را نشان می‌دهد. مساحت حوضه آبریز نازلوچای در ایستگاه تپیک و اراضی آبخور دشت نازلوچای با استفاده از نرم‌افزار GIS اندازه‌گیری و به ترتیب برابر ۱۷۵۹ و ۳۲۴ کیلومتر مربع برآورد گردید.



شکل ۵- تفکیک حوضه آبریز نازلوچای در ایستگاه هیدرومتری تپیک توسط نرم‌افزار WMS

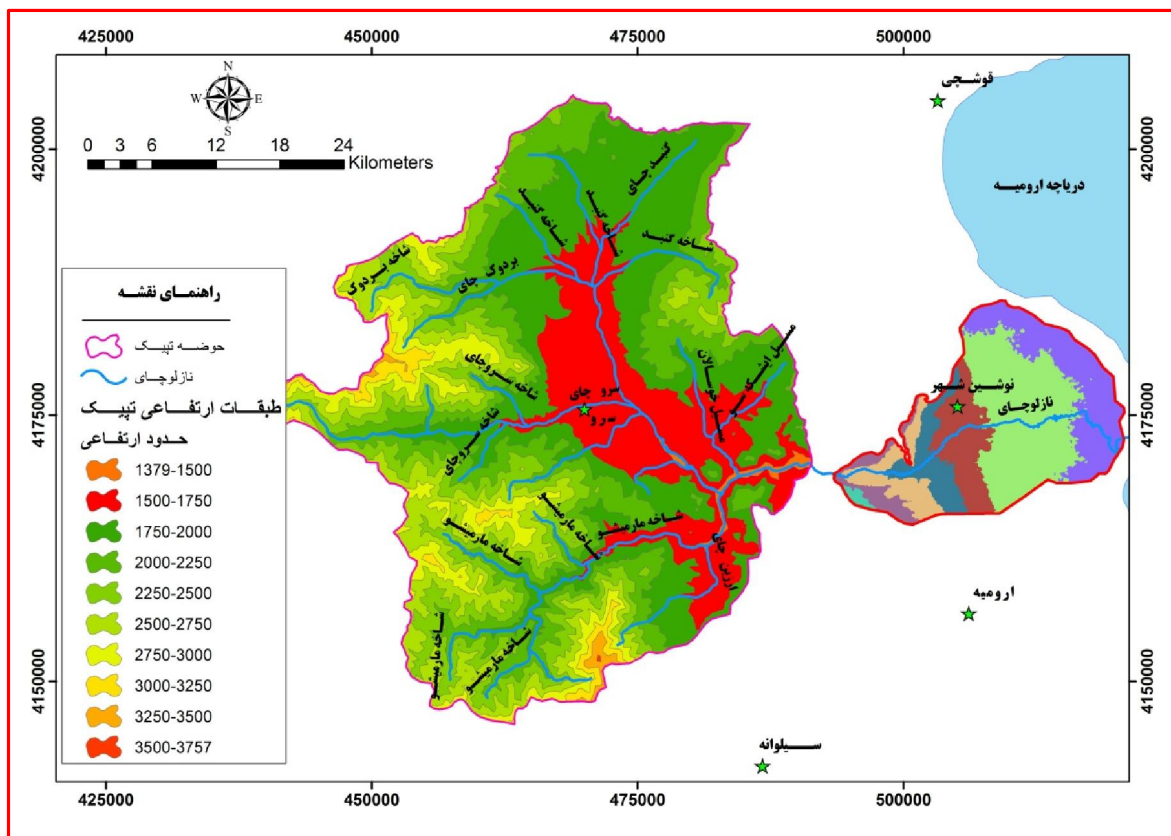


شکل ۶- تصویر ماهواره‌ای بخش کوهستانی و دشت نازلوچای

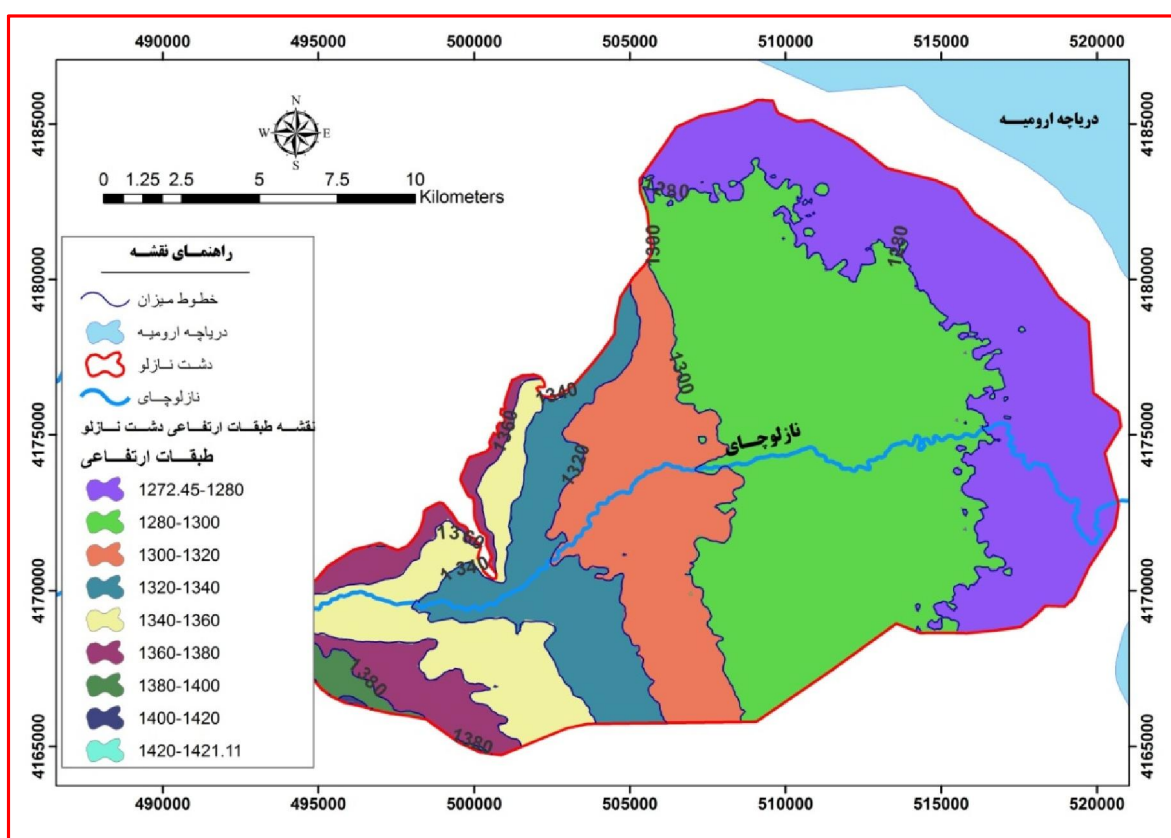
۴-۱-۲- خصوصیات ارتفاعی حوضه

جهت مطالعه خصوصیات توپوگرافی منطقه از نرم‌افزار Gis 9.3 و نقشه ارتفاعی رقومی منطقه استفاده شد. با استفاده از لایه توپوگرافی رقومی منطقه، لایه‌های فرعی متنوعی نظیر لایه طبقات ارتفاعی، مقدار شیب و جهت شیب تهیه شد. حداقل ارتفاع حوضه آبریز در ساحل دریاچه ارومیه و برابر ۱۲۶۹ متر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع در خاک ترکیه و برابر ۳۷۵۷ متر می‌باشد. همچنین متوسط وزنی ارتفاع اراضی بخش کوهستانی تا ایستگاه هیدرومتری تپیک ۲۱۳۲ متر و اراضی دشت نازلوچای ۱۳۰۳/۶ متر است.

در شکل ۷ نقشه هیپسومتری حوضه تپیک با فواصل خطوط تراز ۲۵۰ متری و در شکل ۸ نقشه هیپسومتری دشت نازلو با فواصل خطوط تراز ۲۰ متری ارائه شده است. مساحت جزیی بین خطوط تراز در جداول ۳ و ۴ به ترتیب برای حوضه تپیک و دشت نازلو درج و نمودارهای آلتی‌متری و منحنی‌های هیپسومتری آن‌ها در اشکال ۹ و ۱۰ دیده می‌شود.



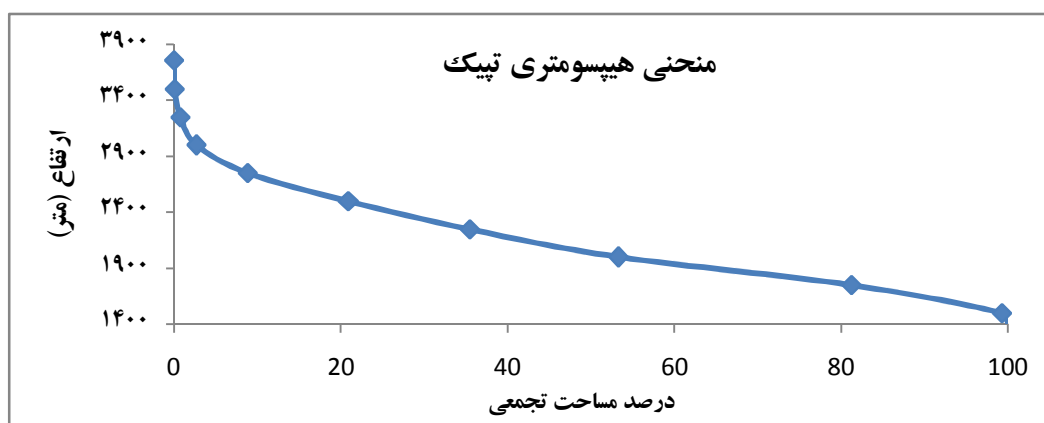
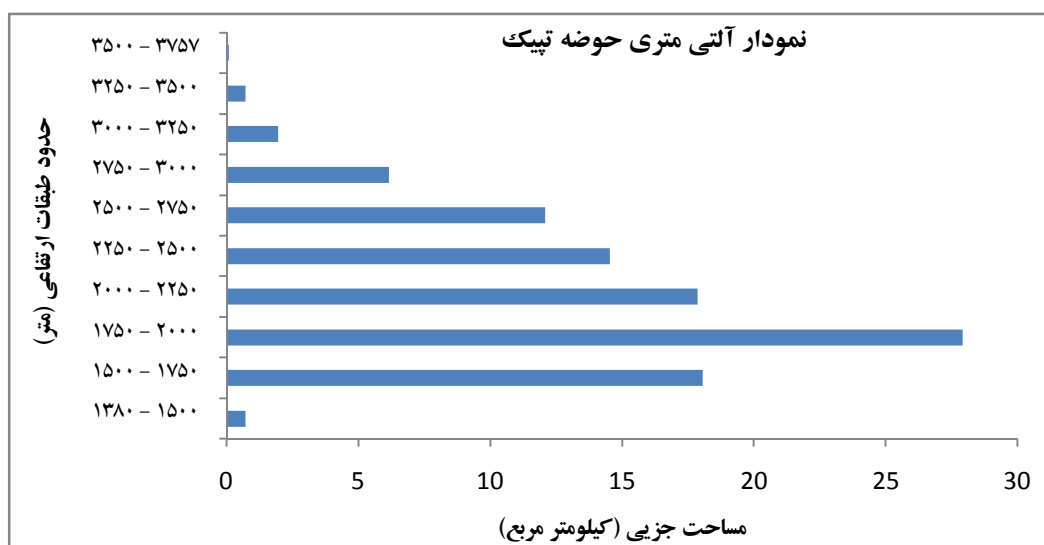
شکل ۷- نقشه هیپسومتری حوضه تپیک و دشت نازلوچای



شکل ۸- نقشه هیپسومتری اراضی آبخیز رودخانه نازلو

جدول ۳- طبقات ارتفاعی حوضه آبریز نازلوچای در ایستگاه هیدرومتری تپیک

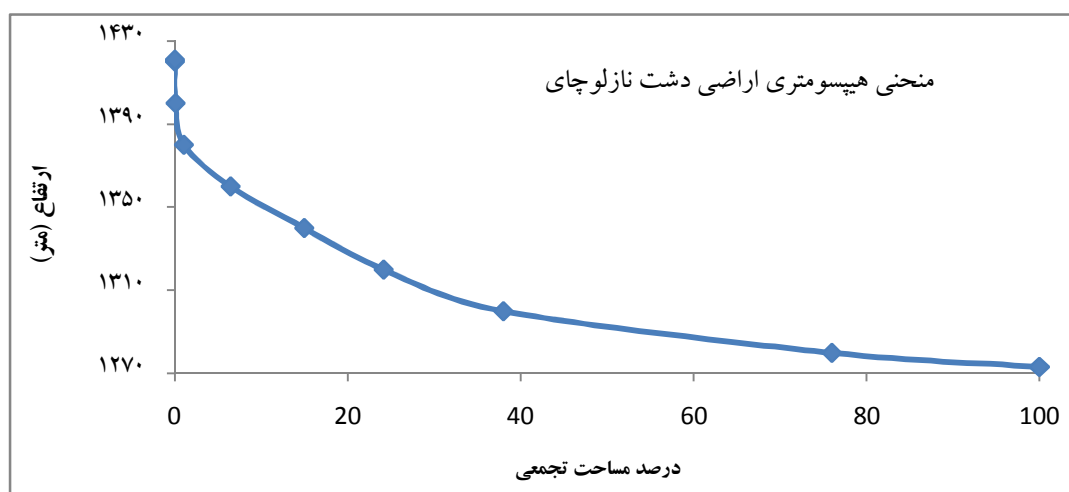
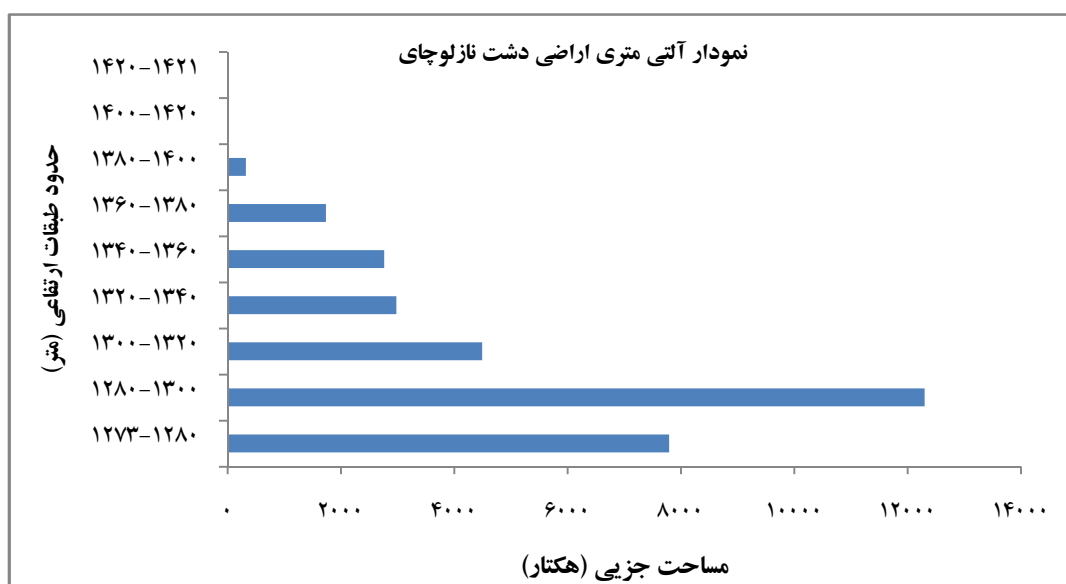
درصد مساحت تجمعی	درصد مساحت	مساحت تجمعی	مساحت جزئی طبقات	میانگین ارتفاع	طبقات ارتفاعی
طبقات ارتفاعی	جزئی طبقات	(کیلومتر مربع)	ارتفاعی (کیلومتر مربع)	طبقات (متر)	(متر)
۱۰۰.۰	۰.۷	۱۷۵۸.۸	۱۲.۶	۱۴۴۰	۱۵۰۰ - ۱۳۸۰
۹۹.۳	۱۸.۱	۱۷۴۶.۲	۳۱۷.۵	۱۶۲۵	۱۷۵۰ - ۱۵۰۰
۸۱.۲	۲۷.۹	۱۴۲۸.۷	۴۹۱.۱	۱۸۷۵	۲۰۰۰ - ۱۷۵۰
۵۳.۳	۱۷.۹	۹۳۷.۷	۳۱۴.۱	۲۱۲۵	۲۲۵۰ - ۲۰۰۰
۳۵.۵	۱۴.۵	۶۲۳.۶	۲۵۵.۵	۲۳۷۵	۲۵۰۰ - ۲۲۵۰
۲۰.۹	۱۲.۱	۳۶۸.۱	۲۱۲.۲	۲۶۲۵	۲۷۵۰ - ۲۵۰۰
۸.۹	۶.۲	۱۵۵.۹	۱۰۸.۲	۲۸۷۵	۳۰۰۰ - ۲۷۵۰
۲.۷	۱.۹	۴۷.۶	۳۴.۱	۳۱۲۵	۳۲۵۰ - ۳۰۰۰
۰.۸	۰.۷	۱۳.۵	۱۲.۳	۳۳۷۵	۳۵۰۰ - ۳۲۵۰
۰.۱	۰.۱	۱.۲	۱.۲	۳۶۲۰	۳۷۵۷ - ۳۵۰۰



شکل ۹- نمودار آلتی متری و منحنی هیپسومتری حوضه تپیک (ورود به دشت نازلوچای)

جدول ۴- طبقات ارتفاعی اراضی آبخور دشت نازلوچای

درصد مساحت تجمعی طبقات ارتفاعی	درصد مساحت جزیی طبقات	مساحت تجمعی (هکتار)	مساحت جزئی طبقات ارتفاعی (هکتار)	میانگین ارتفاع طبقات (متر)	طبقات ارتفاعی (متر)
۱۰۰.۰	۲۴.۰	۳۲۳۹۹.۳	۷۷۸۵.۸	۱۲۷۶.۲	۱۲۷۳-۱۲۸۰
۷۶.۰	۳۸.۰	۲۴۶۱۳.۴	۱۲۲۹۷.۰	۱۲۹۰	۱۲۸۰-۱۳۰۰
۳۸.۰	۱۳.۹	۱۲۳۱۶.۴	۴۴۹۱.۴	۱۳۱۰	۱۳۰۰-۱۳۲۰
۲۴.۲	۹.۲	۷۸۲۵.۰	۲۹۷۷.۷	۱۳۳۰	۱۳۲۰-۱۳۴۰
۱۵.۰	۸.۵	۴۸۴۷.۳	۲۷۶۸.۵	۱۳۵۰	۱۳۴۰-۱۳۶۰
۶.۴	۵.۴	۲۰۷۸.۸	۱۷۳۵.۳	۱۳۷۰	۱۳۶۰-۱۳۸۰
۱.۱	۱.۰	۳۴۳.۵	۳۲۲.۶	۱۳۹۰	۱۳۸۰-۱۴۰۰
۰.۱	۰.۱	۲۰.۹	۱۹.۳	۱۴۱۰	۱۴۰۰-۱۴۲۰
۰.۰۰۵	۰.۰۰۵	۱.۶	۱.۶	۱۴۲۰.۵	۱۴۲۰-۱۴۲۱



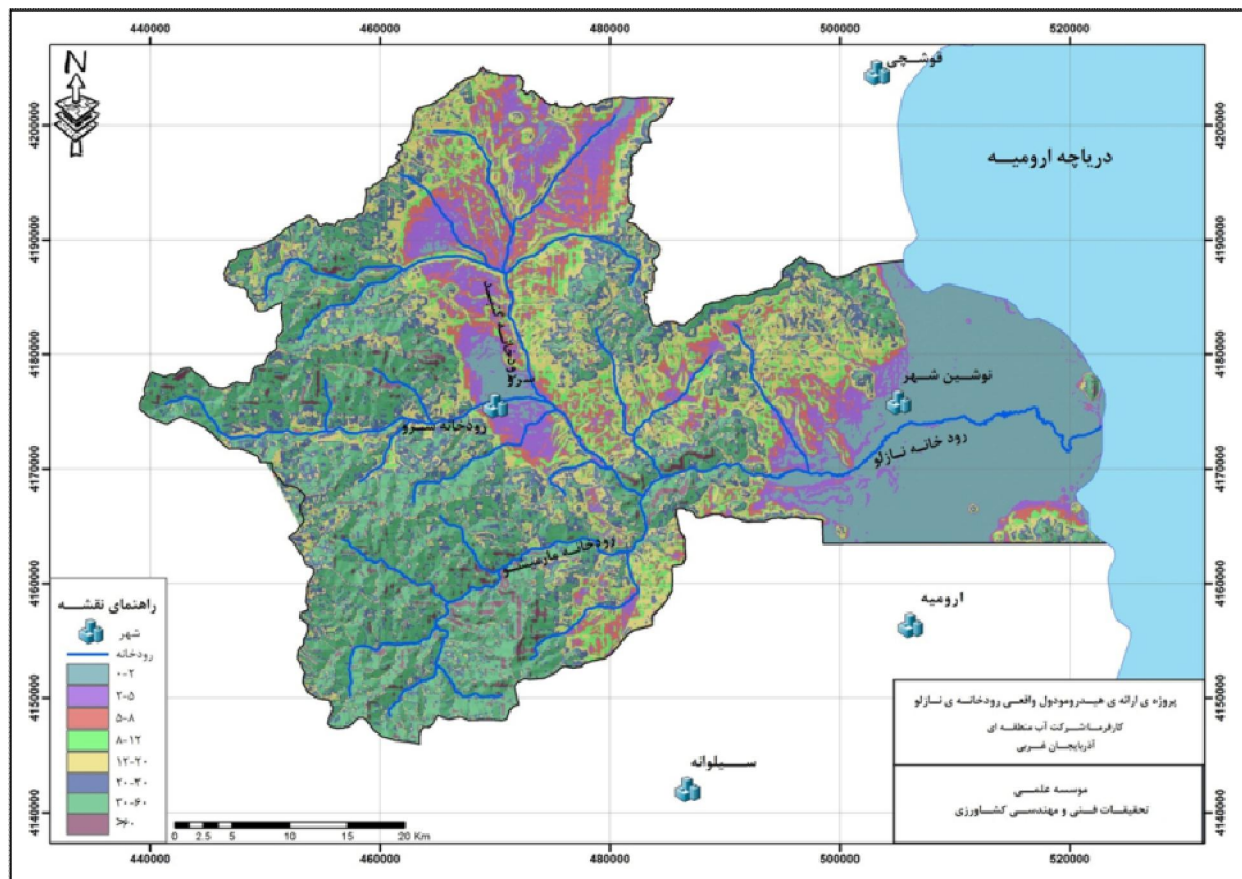
شکل ۱۰- نمودار آلتی متری و منحنی هیپسومتری دشت نازلوچای

۴-۱-۳- شیب حوضه آبریز

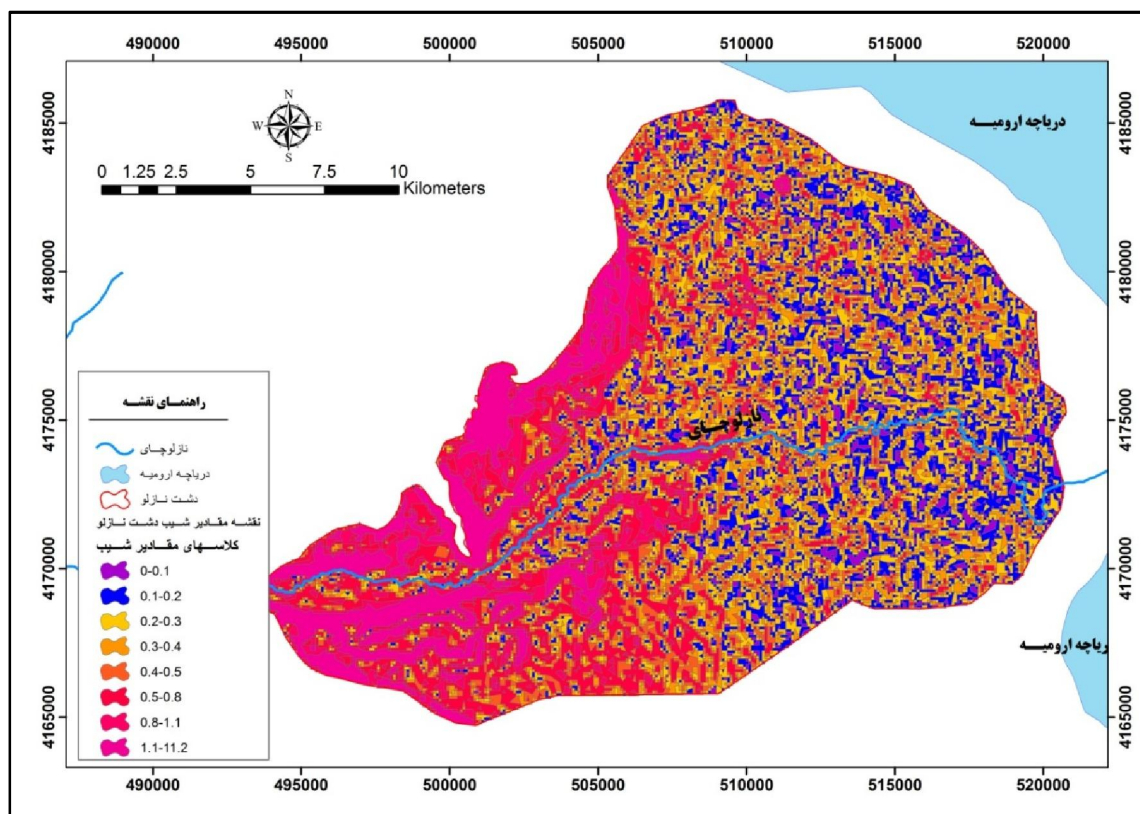
شیب حوضه جهت ارزیابی‌های مربوط به رفتار هیدرولوژیک حوضه نظیر مقدار نفوذ آب، جریان سطحی و رطوبت خاک به کار می‌رود. در این طرح جهت تهیه نقشه شیب از نرم افزار Arc map استفاده شد. با استفاده از نقشه DEM برای هر یک از پیکسل‌ها یک مقدار شیب بر حسب درجه یا درصد محاسبه گردید و سپس کلاس‌های شیب در طبقات مختلف شامل (۰-۲)، (۲-۵)، (۵-۸)، (۸-۱۲)، (۱۲-۲۰)، (۲۰-۳۰)، (۳۰-۶۰) و بالاتر از ۶۰ درصد، به صورت نقشه شیب تهیه می‌گردد. برای محدوده دشت نازلو به علت تغییرات اندک شیب و مقدار کم آن، از کلاس‌های با حدود ۰/۱ درصد استفاده شد (جدول ۵). در اشکال ۱۱ و ۱۲ حدود درصد شیب کل حوضه نازلو و دشت نازلوچای نشان داده شده است. با توجه به حدود درصد شیب اراضی مندرج در جدول ۵، شیب متوسط وزنی حوضه تپیک ۲۱ درصد و دشت نازلوچای برابر ۰/۵ درصد (۵ در هزار) برآورد گردید.

جدول ۵- حدود مقدار شیب در حوضه تپیک

مساحت درصد	مساحت (هکتار)	حدود شیب (درصد)	مساحت درصد	مساحت (کیلومتر مربع)	حدود شیب (درصد)
دشت نازلوچای			حوضه تپیک		
۶.۱۹	۲۰.۰۳	۰-۰/۱	۲.۳۰	۴۰.۴	۰-۲
۱۶.۶۱	۵۳.۸۰	۰/۱-۰/۲	۹.۳۴	۱۶۴.۲	۲-۵
۱۸.۸۷	۶۱.۱۰	۰/۲-۰/۳	۹.۹۶	۱۷۵.۲	۵-۸
۱۵.۴۸	۵۰.۱۵	۰/۳-۰/۴	۱۰.۵۱	۱۸۴.۹	۸-۱۲
۱۰.۰۱	۳۲.۴۳	۰/۴-۰/۵	۱۵.۸۴	۲۷۸.۶	۱۲-۲۰
۱۵.۷۳	۵۰.۹۶	۰/۵-۰/۸	۱۶.۶۸	۲۹۳.۳	۲۰-۳۰
۷.۰۹	۲۲.۹۵	۰/۸-۱/۱	۳۲.۵۰	۵۷۱.۵	۳۰-۶۰
۱۰.۰۲	۳۲.۴۶	۱/۱-۱۱/۲	۲.۸۷	۵۰.۶	>۶۰
۱۰۰	۳۲۳.۸۸	مجموع	۱۰۰	۱۷۵۸.۸	مجموع



شکل ۱۱- نقشه‌ی مقادیر درصد شیب کل نازلوچای



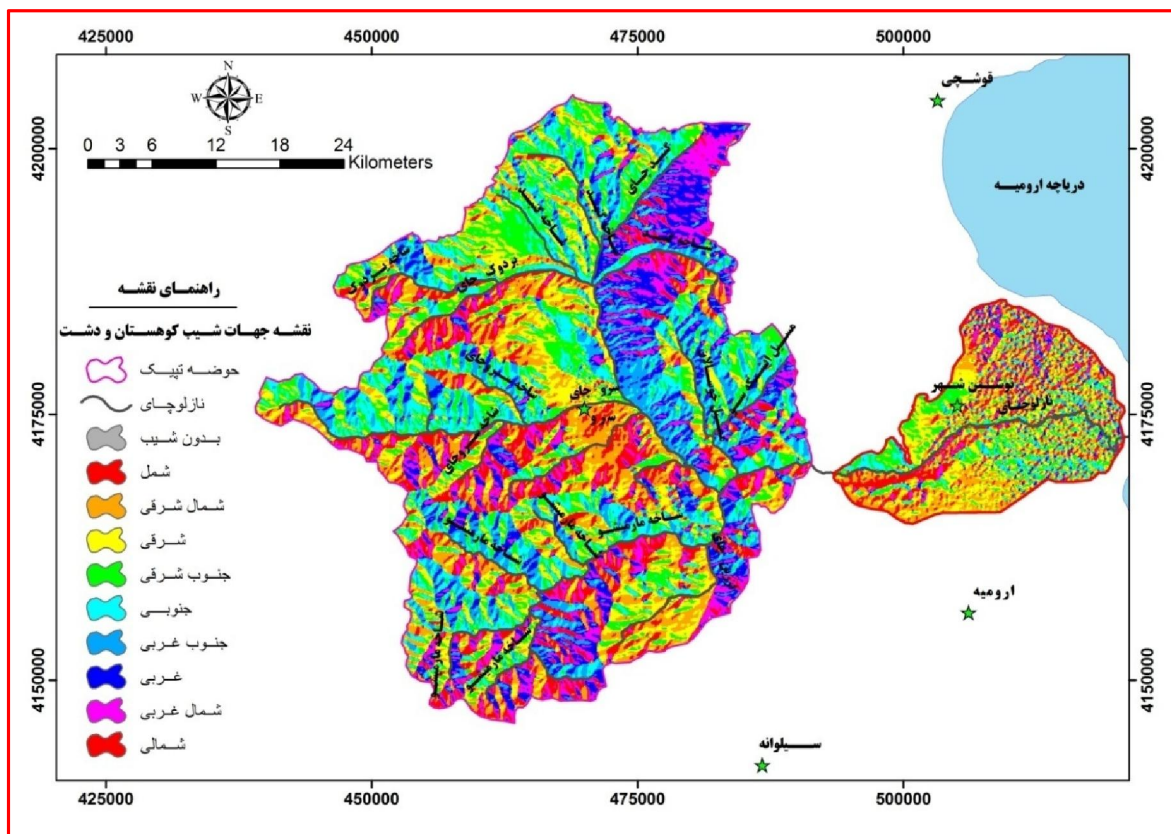
شکل ۱۲- نقشه مقادیر درصد شیب دشت نازلوچای

۴-۱-۴- جهت شیب

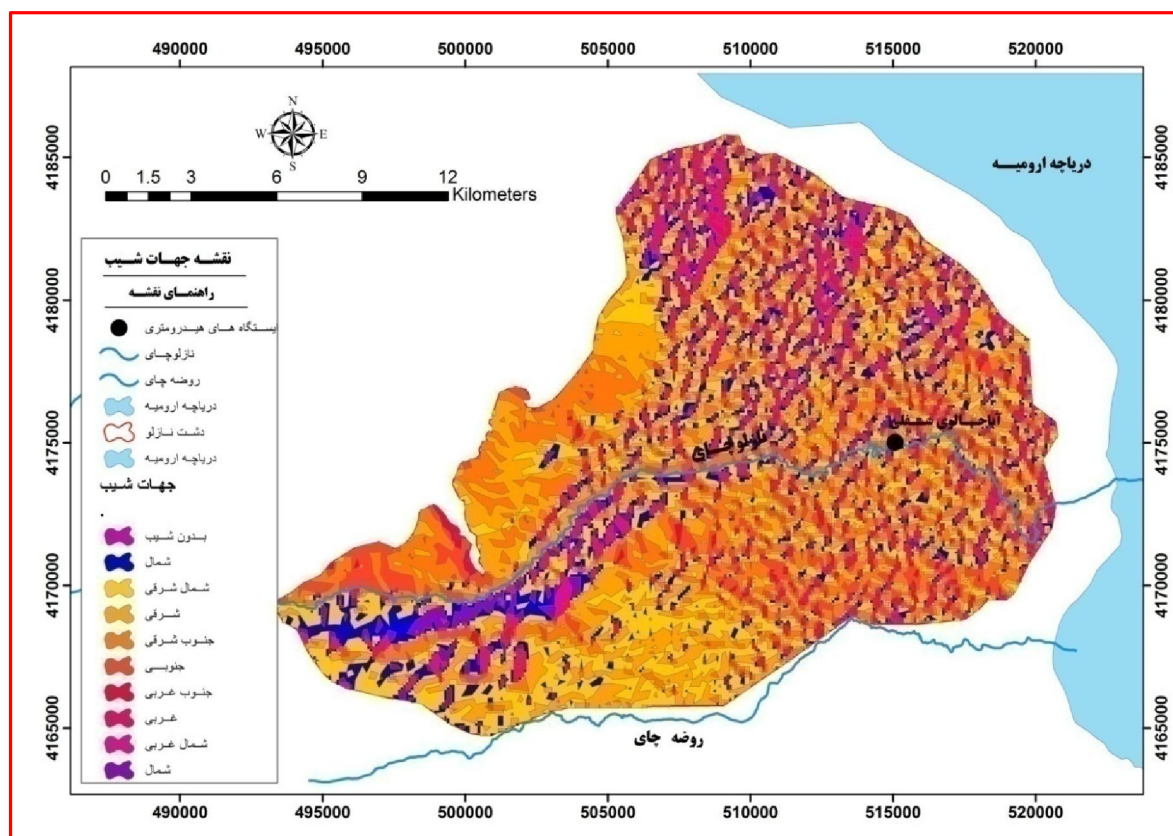
جهت شیب بر شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، خاک و وضعیت فرسایش و رسوب‌دهی تأثیر دارد. جهت شیب یک دامنه مقدار حرارت دریافتی از خورشید را کنترل و در نتیجه بر تبخیر و تعرق موثر است. در مناطق خشک و نیمه‌خشک معمولاً دامنه‌های شمالی، غربی و شمال‌غربی وضعیت مطلوب‌تری به لحاظ پوشش گیاهی، رطوبت و عمق خاک نسبت به دامنه‌های جنوبی دارند. نقشه جهت شیب با استفاده از نقشه DEM در نرم افزار Arc map در جهات هشت گانه تهیه و در اشکال ۱۳ و ۱۴ برای دشت نازلو و قسمت کوهستانی رودخانه در ایستگاه هیدرومتری تپیک ارائه شده است. همچنین در جدول ۶ مساحت و درصد وجوه شیب ارائه شده است.

جدول ۶- کلاس‌های جهت شیب

کلاس‌های وجه شیب	مساحت (هکتار)	مساحت (%)	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (%)
	دشت نازلو		حوضه تپیک (قبل از دشت نازلو)	
هموار	۴.۱	۰.۰۱	۰	۰
شمال	۴۵۷۲.۸	۱۴.۱۲	۲۰۴.۶	۱۱.۶
شمال شرقی	۷۲۸۶.۸	۲۲.۵۰	۲۳۳.۲	۱۳.۳
شرق	۷۵۷۲.۳	۲۳.۳۸	۲۴۳.۶	۱۳.۹
جنوب شرقی	۵۴۶۸.۳	۱۶.۸۹	۲۷۷.۸	۱۵.۸
جنوب	۲۶۹۱.۱	۸.۳۱	۲۳۷.۶	۱۳.۵
جنوب غربی	۱۲۸۵.۲	۳.۹۷	۱۹۲.۰	۱۰.۹
غرب	۱۲۱۹.۲	۳.۷۶	۱۸۰.۹	۱۰.۳
شمال غربی	۲۲۸۳.۱	۷.۰۵	۱۸۸.۶	۱۰.۷
مجموع	۳۲۳۸۲.۹	۱۰۰	۱۷۵۸.۴	۱۰۰



شکل ۱۳- نقشه جهات شیب قسمت کوهستانی در ایستگاه هیدرومتری تپیک



شکل ۱۴- نقشه جهات شیب در محدوده مورد مطالعه

۴-۲- نتایج بررسی خصوصیات هواشناسی منطقه اجرای طرح

در بررسی و تحلیل پروژه‌های تعیین بیلان آب و هیدرومدول آبیاری، انجام مطالعات هواشناسی منطقه طرح ضروری است. نیاز به مقدار بارندگی متوسط ماهانه، سالانه و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف ایجاب می‌کند تا بارش منطقه مورد مطالعه قرار بگیرد. اطلاع از نیاز آبی نیز مطالعات نیاز آبی را ایجاب می‌کند. در مطالعات هواشناسی پروژه، بارندگی ماهانه و سالانه در احتمالات وقوع مختلف، درجه حرارت، نم نسبی، ساعات آفتابی، سرعت باد و اقلیم برای محدوده مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته است.

۴-۲-۱- داده‌های هواشناسی و ایستگاه‌های مورد بررسی

برای انجام مطالعات هواشناسی از آمار دراز مدت ایستگاه‌های سینوپتیک، کلیماتولوژی کشاورزی سازمان هواشناسی و ایستگاه‌های تبخیرسنجی و باران‌سنجی وزارت نیرو استفاده شده است. آمار بارش، دما، ساعات آفتابی، نم نسبی و سرعت باد پس از غربال‌گری و پس از حصول صحت و سقم داده‌ها، مورد استفاده قرار گرفت. در جدول ۷ مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی وزارت نیرو و سازمان هواشناسی مورد استفاده در مطالعات هواشناسی درج شده است.

دوره آماری ایستگاه‌ها با هم تفاوت دارند. عموماً تغییرات بارندگی سالانه زیاد است و لازم است دوره آماری ایستگاه‌ها یکسان شوند. اما عوامل دما، نم نسبی، ساعات آفتابی و برخی عوامل دیگر دارای تغییرات چندانی در دوره‌های آماری نیستند. در جدول ۸ دوره آماری ۴۳ ساله بارش ایستگاه‌ها ارائه شده است. آمار بارش ایستگاه‌ها از سال زراعی ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸ در دسترس بود و لذا بازسازی و تطویل آمار بارش ماهانه تمامی ایستگاه‌ها در این دوره آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام یافت.

در جدول ۹ دوره آماری ۳۸ ساله دما مربوط به ایستگاه‌های تبخیرسنجی و سینوپتیک ارائه شده است. خلاء آماری دمای ایستگاه‌ها قبل از سال زراعی ۵۱-۵۰ زیاد بود و لذا در خصوص دما دوره آماری ۵۱-۵۰ الی ۸۹-۸۸ مورد استفاده، بازسازی و تطویل شده است. داده‌های نم نسبی، ساعات آفتابی و سرعت باد در طول سال‌های مختلف از تغییرات زیادی برخوردار نیستند. از طرف دیگر یادداشت‌برداری این داده‌ها در ایستگاه‌های تبخیر سنجی از دوره آماری کافی برخوردار نبوده و عموماً مشکلات زیادی در قرائت آن‌ها وجود دارد.

جدول ۷- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی متعلق به وزارت نیرو و سازمان هواشناسی

ردیف	نام ایستگاه	نام رودخانه	کد ایستگاه	مختصات (UTM-38)		مختصات جغرافیایی (درجه و دقیقه)		رقوم (متر)	نوع ایستگاه	سال تأسیس
				UTMx	UTMy	عرض شمالی	طول شرقی			
۱	آباجالوی سفلی	نازلوچای	۳۵-۰۳۳	۴۱۷۵۵۷۰	۵۱۴۶۵۶	۴۵°۱۰'	۳۷°۴۳'	۱۲۸۴	تبخیر سنجی	۱۳۴۵
۲	بابارود	باراندوزچای	۳۵-۰۰۷	۴۱۳۹۹۶۲	۵۱۹۷۴۱	۴۵°۱۳'	۳۷°۲۴'	۱۲۸۵	باران سنجی	۱۳۴۵
۳	بازرگه	بازرگه	۳۶-۰۰۸	۴۲۰۸۳۴۸	۴۸۱۷۲۷	۴۴°۴۷'	۳۸°۰۱'	۱۷۵۰	باران سنجی	۱۳۴۵
۴	بند	شهرچای	۳۵-۰۱۱	۴۱۵۰۱۱۷	۵۰۰۵۹۰	۴۵°۰۰'	۳۷°۳۰'	۱۴۰۰	باران سنجی	۱۳۴۵
۵	تپیک	نازلوچای	۳۵-۰۳۱	۴۱۷۰۶۱۰	۴۹۰۸۷۹	۴۴°۵۴'	۳۷°۴۱'	۱۴۰۰	تبخیر سنجی	۱۳۴۵
۶	دیزج ارومیه	باراندوزچای	۳۵-۰۰۵	۴۱۴۱۶۸۹	۵۱۵۲۶۰	۴۵°۱۰'	۳۷°۲۵'	۱۳۱۰	تبخیر سنجی	۱۳۴۵
۷	زیناللو	روضه چای	۳۵-۰۱۹	۴۱۶۵۰۷۲	۵۰۰۶۶۷	۴۵°۰۰'	۳۷°۳۸'	۱۳۷۰	باران سنجی	۱۳۵۰
۸	فرودگاه	نازلوچای	۴۰۷۱۲	۴۱۶۸۱۰۳	۵۰۴۹۵۸	۴۵°۰۳'	۳۷°۳۹'	۱۳۲۰	سینوپتیک	۱۳۳۰
۹	قرالر	نازلوچای	۳۵-۰۲۰	۴۱۷۰۵۳۰	۴۹۶۲۴۹	۴۴°۵۷'	۳۷°۴۱'	۱۳۶۵	تبخیر سنجی	۱۳۵۰
۱۰	قره باغ	مسیل قره باغ	۰۳-۴۰۱	۴۲۱۴۰۱۳	۵۰۶۱۵۵	۴۵°۰۴'	۳۷°۰۴'	۱۴۶۰	باران سنجی	۱۳۷۶
۱۱	کریم آباد	نازلوچای	۳۵-۰۴۱	۴۱۶۳۷۲۲	۴۸۲۲۵۰	۴۴°۴۸'	۳۷°۳۷'	۱۶۰۰	باران سنجی	۱۳۵۸
۱۲	کلهور	روضه چای	۳۵-۰۳۹	۴۱۶۱۳۰۰	۴۹۰۴۹۴	۴۴°۵۳'	۳۷°۳۶'	۱۵۰۰	باران سنجی	۱۳۴۹
۱۳	کمپ ارومیه	شهرچای	۳۵-۱۰۰	۴۱۵۳۶۳۸	۵۰۳۰۲۳	۴۵°۰۲'	۳۷°۳۲'	۱۳۸۵	تبخیر سنجی	۱۳۴۶
۱۴	کهریز	شیواسان چای	۳۵-۰۳۵	۴۱۹۱۷۶۰	۴۹۷۴۹۵	۴۴°۵۸'	۳۷°۵۲'	۱۳۵۰	باران سنجی	۱۳۴۹
۱۵	گچی	نازلوچای	۳۵-۰۱۸	۴۱۸۵۲۹۹	۴۷۵۵۴۸	۴۴°۴۳'	۳۷°۴۹'	۱۹۵۰	باران سنجی	۱۳۴۸
۱۶	گلمان شور	شهرچای	۳۵-۰۱۵	۴۱۶۳۶۲۶	۵۲۳۴۴۰	۳۷°۴۹'	۳۷°۴۹'	۱۲۸۰	تبخیر سنجی	۱۳۵۰
۱۷	موش آباد	نازلوچای	۳۵-۰۲۶	۵۱۷۴۱۶	۴۱۷۶۰۲۱	۳۷°۴۹'	۳۷°۴۹'	۱۲۸۱	تبخیر سنجی	۱۳۴۶

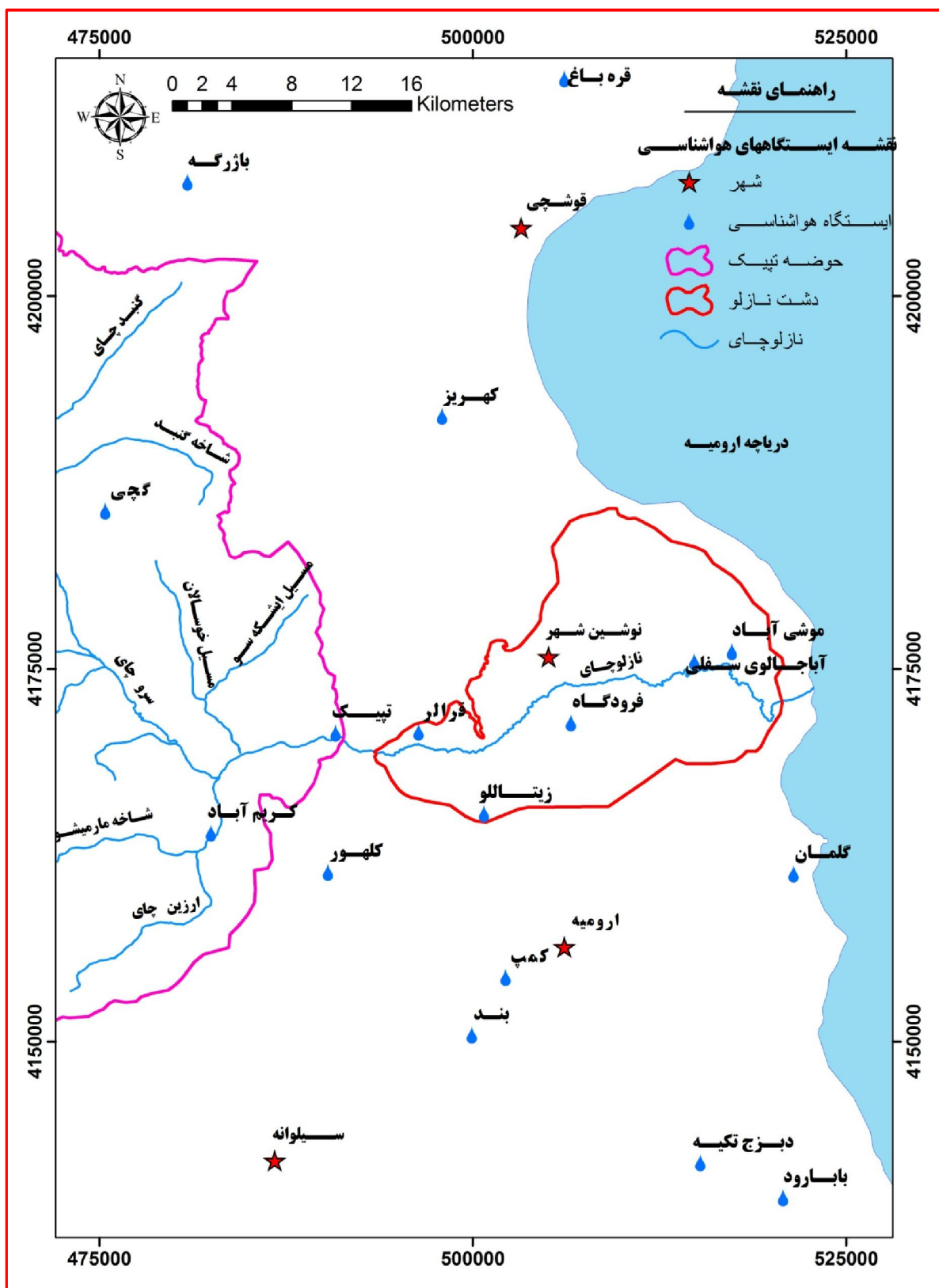
در ایستگاه‌های تبخیرسنجی، یادداشت‌برداری سرعت باد به صورت تجمعی ماهانه صورت می‌گیرد و در محاسبات نیاز آبی نمی‌تواند کاربرد داشته باشد. همچنین بیشتر بادسنج‌ها در ایستگاه‌های تبخیرسنجی خراب هستند و به ندرت آمار باد در ایستگاه‌های تبخیر یادداشت‌برداری و ارائه می‌شود. داده‌های نم نسبی قرائت شده در ایستگاه‌های تبخیرسنجی وزارت نیرو از دوره آماری کافی برخوردار نیستند. همچنین ساعات آفتابی در ایستگاه‌های تبخیرسنجی یادداشت‌برداری نمی‌شود. با توجه به موارد مذکور و تغییرات کم این سه عامل در سال‌های مختلف، بازسازی و تطویل آمار در خصوص آن‌ها صورت نگرفت و سرعت باد و ساعات آفتابی فقط از آمار مربوط به ایستگاه سینوپتیک ارومیه استفاده شد. در شکل ۱۵ موقعیت ایستگاه‌های مورد استفاده در تحلیل هواشناسی منطقه ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود ایستگاه سینوپتیک فرودگاه ارومیه در مرکز دشت نازلو واقع شده است. برای تطویل آمار، ابتدا داده‌ها غربال شده، و از نظر همگنی و تصادفی بودن بررسی گردیدند. داده‌های ایستگاه تبخیرسنجی قرالر از نظر انتقال به ایستگاه تپیک نیز بررسی و سپس استفاده گردید.

جدول ۸- دوره آماری ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده در تحلیل بارش

[illegible]

جدول ۹- دوره آماری ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده در تحلیل پارامترهای دما

[illegible]



شکل ۱۵- موقعیت ایستگاه‌های مورد استفاده در تحلیل هواشناسی منطقه

ارقام بارش ایستگاه‌ها از نظر صحت و سقم بررسی شده و خلاءهای آماری بازسازی گردید. آمار ۴۴ ساله ایستگاه‌ها توانست دوره‌های خشک و تر را پوشش داده و ارقام بارش با احتمالات وقوع مختلف با دقت بالایی تعیین شدند. برای انجام تحلیل بر روی بارش منطقه از ایستگاه‌های آماجالوی سفلی، بابارود، بازرگه، بند ارومیه، تپیک، دیزج، زیناللو، فرودگاه، قرالر، قره باغ، کریم آباد، کلهور، کمپ، کهریز، گچی، گل‌مان آب‌شور و موشی‌آباد استفاده به عمل آمد.

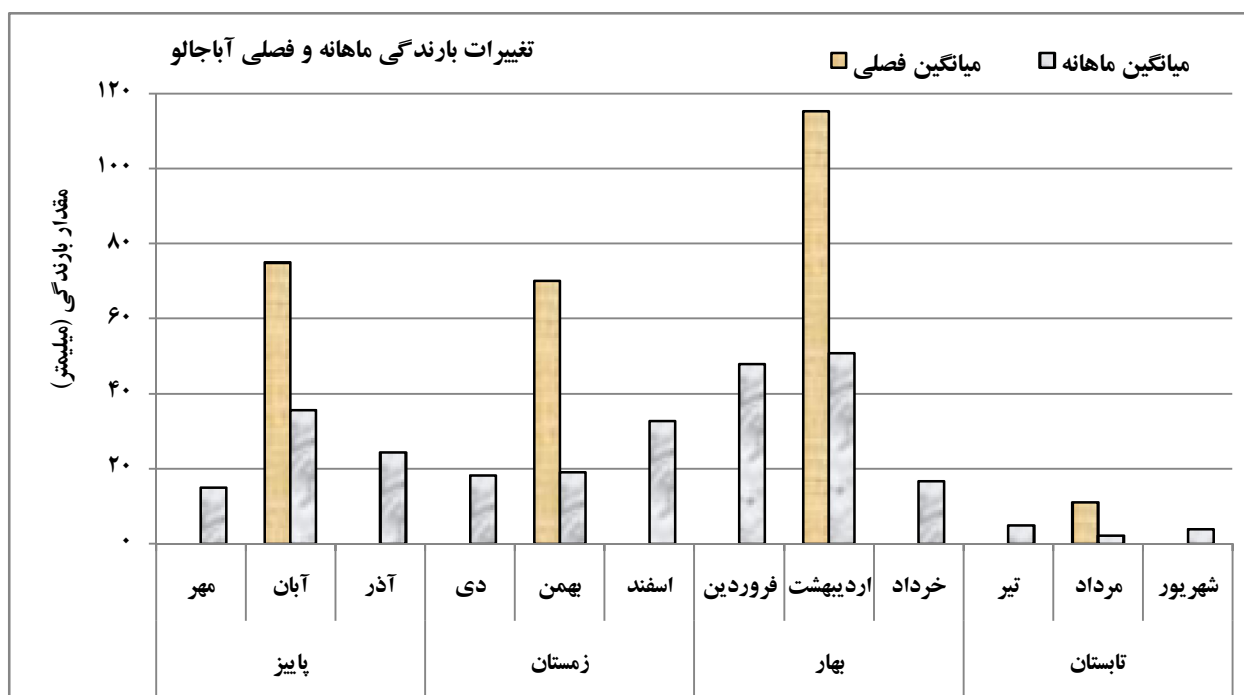
در جدول‌های ۱۰ تا ۲۶ مقادیر متوسط بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه‌های مورد بررسی ارائه شده است. همچنین در اشکال ۱۶ تا ۴۹ تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی و همچنین تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ارائه شده است. همانگونه که در این جداول و اشکال مشاهده می‌شود بیشترین درصد ریزش‌ها به شکل باران و در فصل بهار بوده و بیشتر در ماه‌های فروردین و اردیبهشت اتفاق می‌افتد. همچنین مشاهده می‌شود که حتی با احتمال وقوع ۵۰ درصد نیز به جز در ماه‌های فروردین و اردیبهشت، در فصل زراعی باران مؤثری ریزش نمی‌نماید.

در جدول ۲۷ خلاصه بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه‌های مورد بررسی درج شده است. در جدول ۲۸ نیز بارندگی سالانه ایستگاه‌های مورد بررسی را در طول دوره ۴۴ ساله ۴۵-۴۶ الی ۸۸-۸۹ ارائه شده است. در جدول ۲۸ معیارهای مقایسه‌ای داده‌ها محاسبه و درج شده است. در این جدول حداکثر، حداقل، انحراف معیار، ضریب تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌ها در دوره آماری ۴۴ ساله محاسبه شده است. همچنین میانگین دراز مدت بارندگی سالانه ایستگاه‌ها در دوره‌های آماری مختلف درج شده است. قبل از سال ۷۴ دوره طولانی‌تر سالی وجود داشت اما بعد از سال ۱۳۷۴ دوره خشکی بر منطقه حاکم شده است.

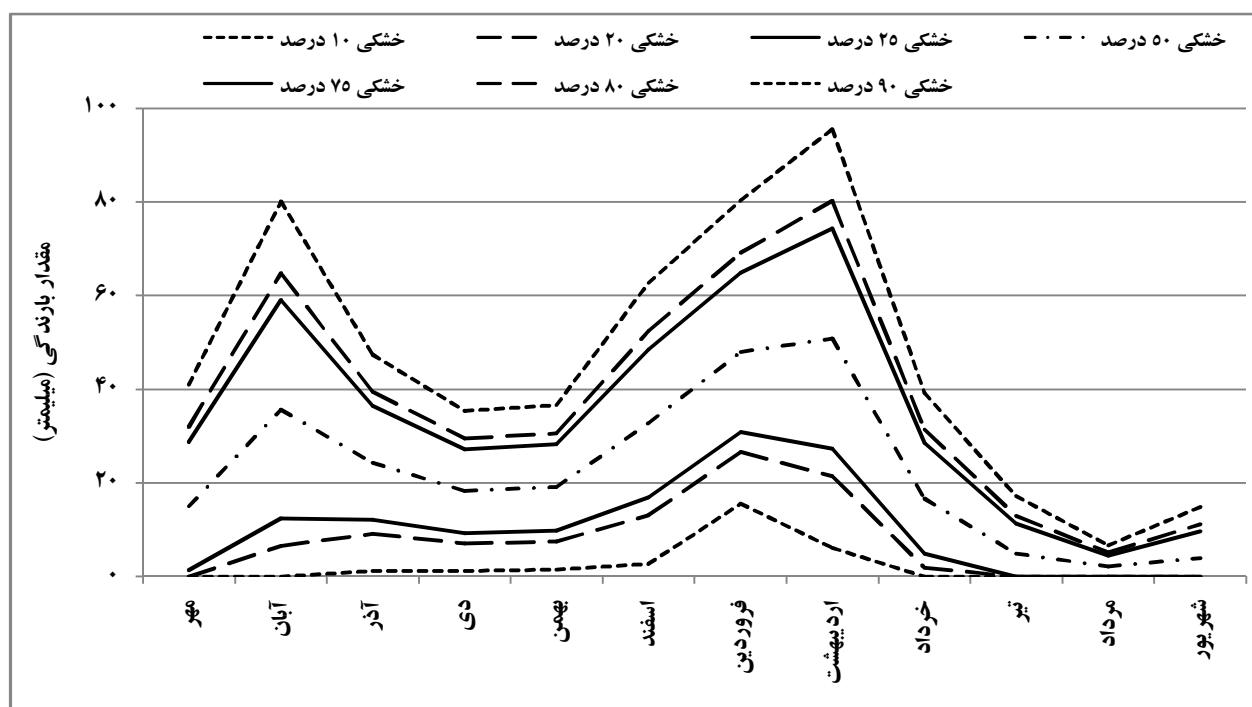
همانگونه که در جدول ۲۸ ملاحظه می‌شود، در طول دوره آماری ۷۴ تا ۸۹ به جز دو ایستگاه آماجالو و کلهور، بقیه ایستگاه‌ها با کاهش بارندگی شدید حتی تا ۵۰ درصد مواجه بوده‌اند. در شکل ۵۰ نمودار بارندگی سالانه ایستگاه‌های مورد بررسی و در شکل ۵۱ درصد کاهش بارندگی در سال‌های اخیر نسبت به دوره تر سالی ۴۵ تا ۷۴ در آن ایستگاه‌ها نشان داده شده است. در شکل ۵۱ ملاحظه می‌شود که بارندگی ایستگاه تپیک حتی تا ۵۰ درصد نیز کاهش یافته است.

جدول ۱۰- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف آباجالوی سفلی

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۸۲.۱	۸.۶	۳.۵	۹.۵	۱۷.۶	۳۴.۸	۲۵.۳	۲۳.۴	۱۳.۷	۱۳.۳	۱۸.۰	۳۴.۶	۲۰.۳	انحراف معیار
۳۰.۲	۲۱۷.۳	۱۶۴.۱	۱۹۰.۹	۱۰۵.۲	۶۸.۵	۵۲.۷	۷۱.۴	۷۱.۸	۷۲.۸	۷۳.۹	۹۶.۹	۱۳۵.۲	ضریب تغییرات
۴۸۱.۵	۴۰.۴	۱۴.۰	۳۹.۰	۸۴.۰	۱۶۳.۴	۱۰۸.۰	۱۰۴.۵	۷۳.۰	۵۱.۰	۶۷.۰	۱۴۵.۲	۹۵.۰	حداکثر
۱۳۳.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۰	۳.۰	۳.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۲۷۱.۶	۳.۹	۲.۲	۵.۰	۱۶.۷	۵۰.۸	۴۷.۹	۳۲.۷	۱۹.۱	۱۸.۳	۲۴.۳	۳۵.۷	۱۵.۰	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۴	۰.۸	۱.۸	۶.۱	۱۸.۷	۱۷.۶	۱۲.۱	۷.۰	۶.۷	۹.۰	۱۳.۱	۵.۵	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی	میانگین فصلی	درصد فصلی	۱۰۰	۴.۱	۱۱.۰۷	۱۱۵.۴۱	۷۰.۰۹	۲۷.۶
۳۷۶.۹	۱۴.۹	۶.۷	۱۷.۲	۳۹.۲	۹۵.۵	۸۰.۳	۶۲.۷	۳۶.۶	۳۵.۳	۴۷.۴	۸۰.۱	۴۰.۹	۱۰
۳۴۰.۷	۱۱.۱	۵.۱	۱۳.۰	۳۱.۵	۸۰.۱	۶۹.۲	۵۲.۴	۳۰.۶	۲۹.۵	۳۹.۵	۶۴.۸	۳۲.۰	۲۰
۳۲۶.۹	۹.۷	۴.۵	۱۱.۴	۲۸.۵	۷۴.۳	۶۴.۹	۴۸.۵	۲۸.۳	۲۷.۳	۳۶.۵	۵۹.۰	۲۸.۶	۲۵
۲۷۱.۶	۳.۹	۲.۲	۵.۰	۱۶.۷	۵۰.۸	۴۷.۹	۳۲.۷	۱۹.۱	۱۸.۳	۲۴.۳	۳۵.۷	۱۵.۰	۵۰
۲۱۶.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۹	۲۷.۳	۳۰.۹	۱۷.۰	۹.۸	۹.۳	۱۲.۲	۱۲.۴	۱.۳	۷۵
۲۰۲.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۹	۲۱.۵	۲۶.۶	۱۳.۰	۷.۵	۷.۱	۹.۲	۶.۶	۰.۰	۸۰
۱۶۶.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۲	۱۵.۵	۲.۸	۱.۵	۱.۲	۱.۳	۰.۰	۰.۰	۹۰



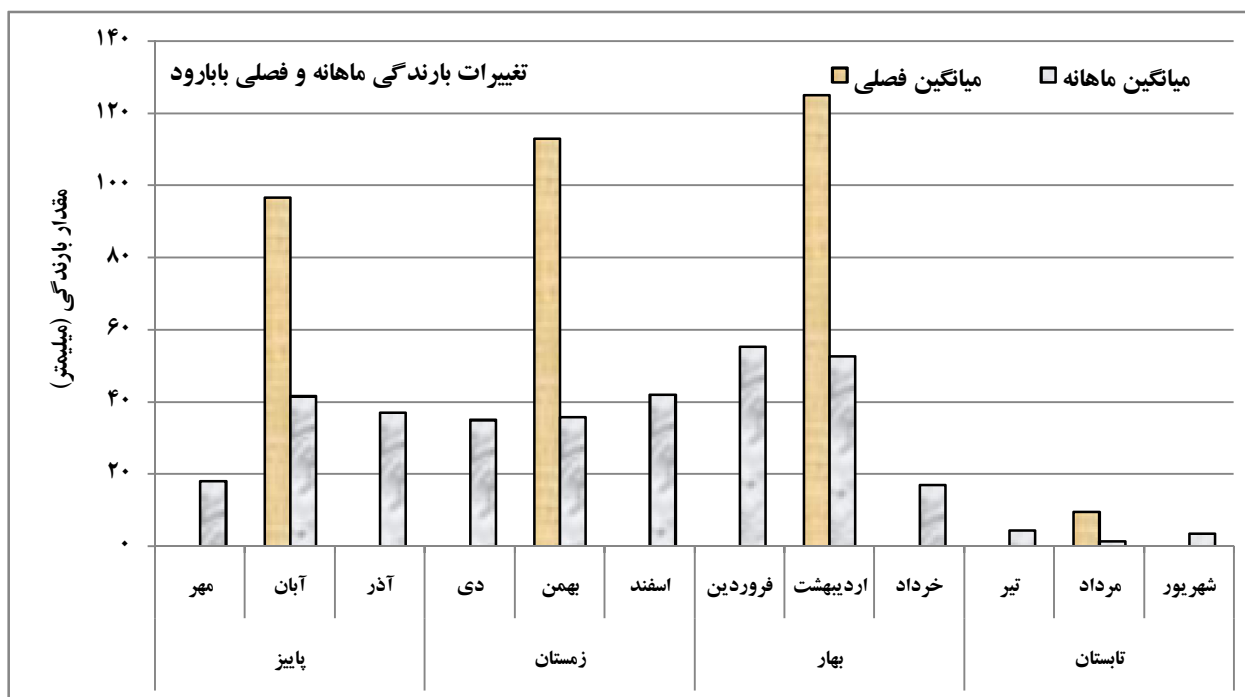
شکل ۱۶- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی آباجالوی سفلی



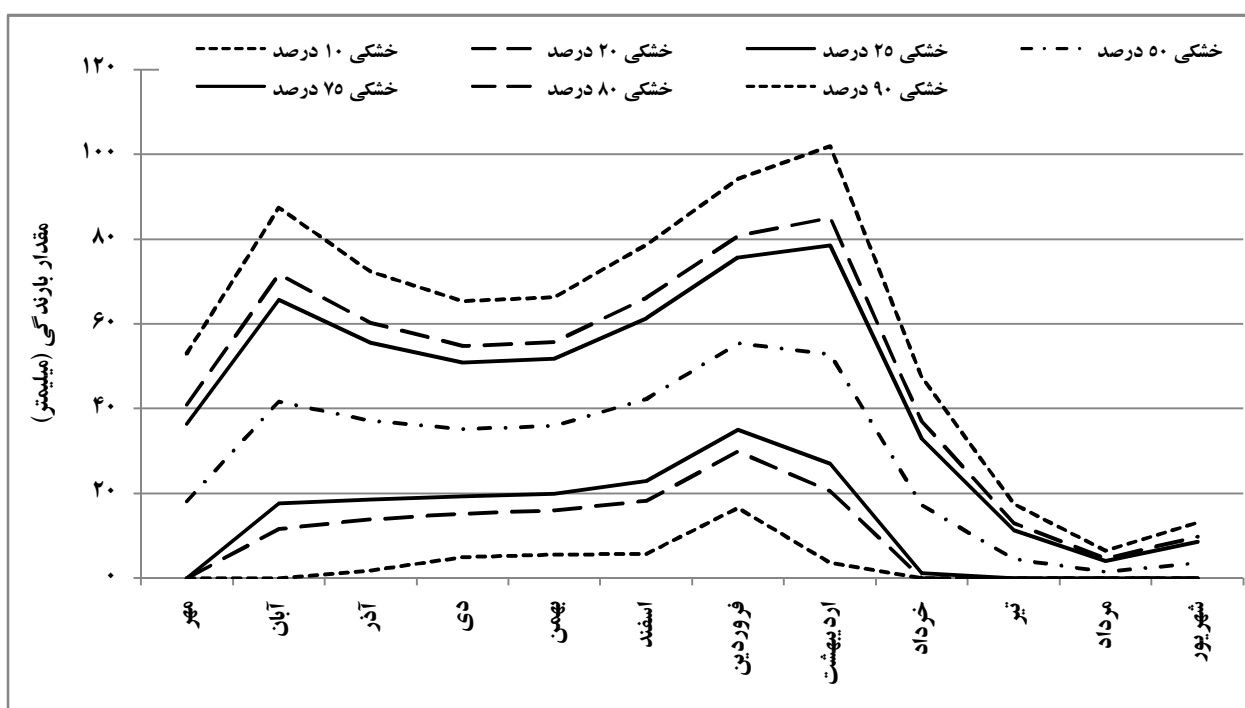
شکل ۱۷- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه آباجالوی سفلی

جدول ۱۱- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بابا رود

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۶.۱	۷.۳	۳.۹	۱۰.۱	۲۳.۶	۳۸.۳	۳۰.۳	۲۸.۵	۲۳.۶	۲۳.۵	۲۷.۵	۳۵.۷	۲۷.۲	انحراف معیار
۲۷.۹	۲۰۱.۹	۲۶۷.۹	۲۲۵.۷	۱۳۸.۴	۷۲.۶	۵۴.۷	۶۷.۵	۶۵.۹	۶۷.۱	۷۴.۱	۸۵.۶	۱۵۰.۵	ضریب تغییرات
۵۴۱.۰	۳۲.۵	۱۸.۰	۵۰.۰	۱۰۹.۰	۱۳۴.۰	۱۳۲.۵	۱۱۹.۰	۱۰۵.۰	۱۰۵.۰	۹۲.۰	۱۵۹.۰	۱۲۲.۰	حداکثر
۱۵۵.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۳	۳.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۸	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۴۴.۷	۳.۶	۱.۴	۴.۵	۱۷.۱	۵۲.۸	۵۵.۴	۴۲.۱	۳۵.۹	۳۵.۱	۳۷.۱	۴۱.۷	۱۸.۱	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۰	۰.۴	۱.۳	۵.۰	۱۵.۳	۱۶.۱	۱۲.۲	۱۰.۴	۱۰.۲	۱۰.۸	۱۲.۱	۵.۲	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	متوسط باران فصلی									
۳۴۴.۷	۹.۵۵	۱۲۵.۲۰	۱۱۳.۱۰	میانگین فصلی									
۱۰۰	۲.۸	۳۶.۳	۲۸.۱	درصد فصلی									
۴۶۷.۸	۱۳.۰	۶.۴	۱۷.۵	۴۷.۴	۱۰۱.۹	۹۴.۱	۷۸.۶	۶۶.۲	۶۵.۳	۷۲.۳	۸۷.۴	۵۳.۰	۱۰
۴۲۵.۶	۹.۸	۴.۷	۱۳.۰	۳۷.۰	۸۵.۰	۸۰.۸	۶۶.۱	۵۵.۸	۵۴.۹	۶۰.۲	۷۱.۷	۴۱.۰	۲۰
۴۰۹.۴	۸.۵	۴.۰	۱۱.۳	۳۳.۰	۷۸.۶	۷۵.۷	۶۱.۳	۵۱.۸	۵۰.۹	۵۵.۶	۶۵.۷	۳۶.۴	۲۵
۳۴۴.۷	۳.۶	۱.۴	۴.۵	۱۷.۱	۵۲.۸	۵۵.۴	۴۲.۱	۳۵.۹	۳۵.۱	۳۷.۱	۴۱.۷	۱۸.۱	۵۰
۲۷۹.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۱	۲۶.۹	۳۵.۰	۲۳.۰	۱۹.۹	۱۹.۲	۱۸.۶	۱۷.۶	۰.۰	۷۵
۲۶۳.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۰.۵	۲۹.۹	۱۸.۲	۱۶.۰	۱۵.۳	۱۳.۹	۱۱.۶	۰.۰	۸۰
۲۲۱.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۶	۱۶.۶	۵.۷	۵.۶	۴.۹	۱.۹	۰.۰	۰.۰	۹۰



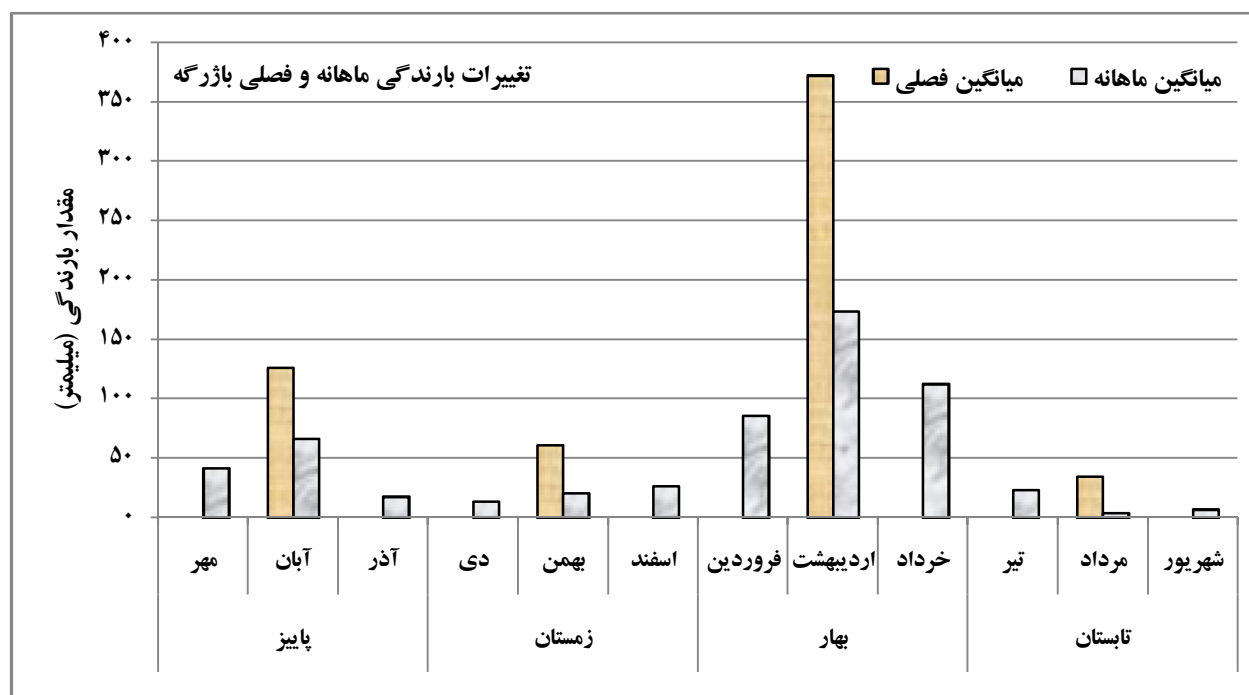
شکل ۱۸- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی بابا رود



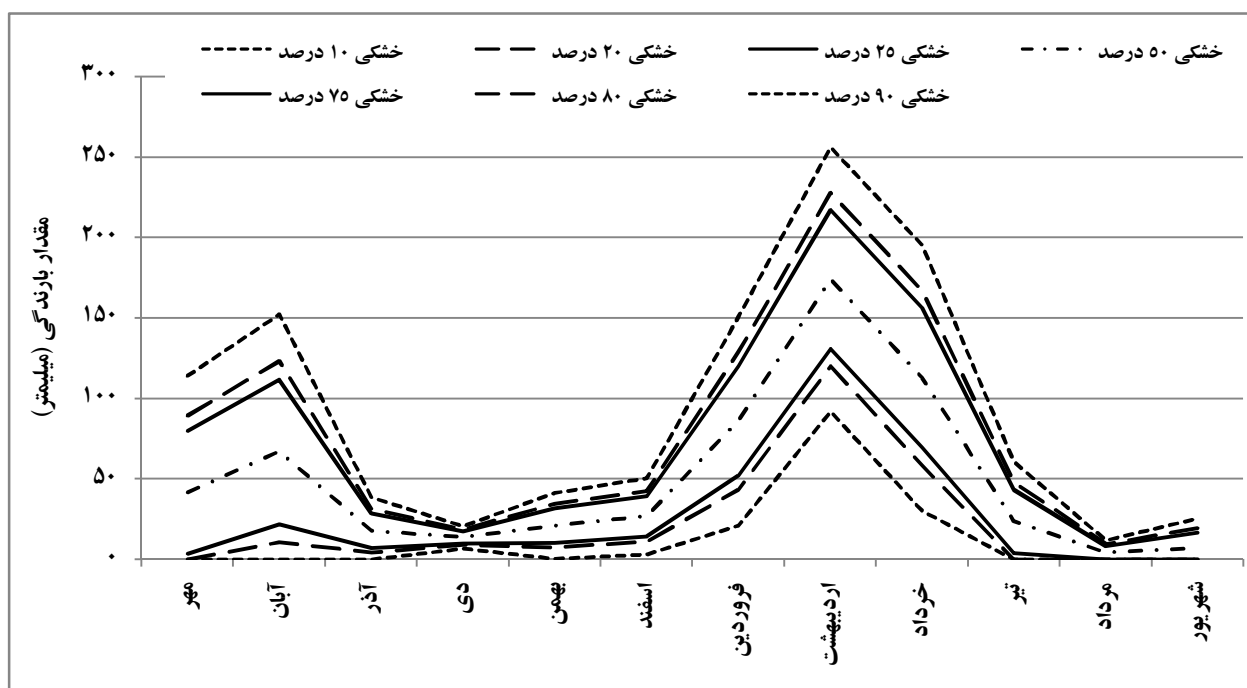
شکل ۱۹- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه بابا رود

جدول ۱۲- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بازرگه

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۶۳.۸	۱۴.۳	۶.۰	۲۸.۹	۶۴.۴	۶۴.۲	۵۰.۶	۱۸.۵	۱۵.۹	۵.۵	۱۶.۰	۶۶.۸	۵۶.۶	انحراف معیار
۲۷.۵	۲۰۲.۹	۱۴۳.۱	۱۲۲.۳	۵۷.۱	۳۶.۹	۵۸.۹	۶۸.۹	۷۶.۲	۴۰.۲	۸۹.۹	۹۹.۹	۱۳۵.۵	ضریب تغییرات
۱۱۲۰.۵	۷۹.۰	۲۸.۰	۱۰۸.۰	۳۲۱.۰	۳۹۱.۰	۲۶۲.۰	۹۵.۰	۶۱.۹	۳۵.۰	۱۱۰.۰	۲۵۲.۲	۲۲۳.۰	حداکثر
۲۳۵.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶۶.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۵۹۵.۲	۷.۱	۴.۲	۲۳.۶	۱۱۲.۷	۱۷۳.۸	۸۵.۹	۲۶.۸	۲۰.۹	۱۳.۶	۱۷.۸	۶۶.۸	۴۱.۷	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۲	۰.۷	۴.۰	۱۸.۹	۲۹.۲	۱۴.۴	۴.۵	۳.۵	۲.۳	۳.۰	۱۱.۲	۷.۰	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی	میانگین فصلی	درصد فصلی						
۵۹۵.۲	۳۴.۸۹	۳۷۲.۵۴	۶۱.۳۵	۱۲۶.۴۱									
۱۰۰	۵.۹	۶۲.۶	۱۰.۳	۲۱.۲									
۸۰۵.۱	۲۵.۴	۱۱.۹	۶۰.۷	۱۹۵.۴	۲۵۶.۱	۱۵۰.۸	۵۰.۵	۴۱.۳	۲۰.۶	۳۸.۴	۱۵۲.۵	۱۱۴.۳	۱۰
۷۳۳.۱	۱۹.۱	۹.۳	۴۸.۰	۱۶۷.۰	۲۲۷.۹	۱۲۸.۵	۴۲.۴	۳۴.۳	۱۸.۲	۳۱.۳	۱۲۳.۱	۸۹.۴	۲۰
۷۰۵.۶	۱۶.۷	۸.۲	۴۳.۱	۱۵۶.۲	۲۱۷.۱	۱۲۰.۰	۳۹.۳	۳۱.۶	۱۷.۳	۲۸.۷	۱۱۱.۹	۷۹.۹	۲۵ احتمال وقوع
۵۹۵.۲	۷.۱	۴.۲	۲۳.۶	۱۱۲.۷	۱۷۳.۸	۸۵.۹	۲۶.۸	۲۰.۹	۱۳.۶	۱۷.۸	۶۶.۸	۴۱.۷	۵۰ خشکی
۴۸۴.۸	۰.۰	۰.۱	۴.۲	۶۹.۳	۱۳۰.۶	۵۱.۸	۱۴.۴	۱۰.۲	۹.۹	۷.۰	۲۱.۸	۳.۶	۷۵ (درصد)
۴۵۷.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵۸.۵	۱۱۹.۸	۴۳.۳	۱۱.۳	۷.۵	۹.۰	۴.۳	۱۰.۶	۰.۰	۸۰
۳۸۵.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳۰.۱	۹۱.۶	۲۱.۱	۳.۱	۰.۵	۶.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



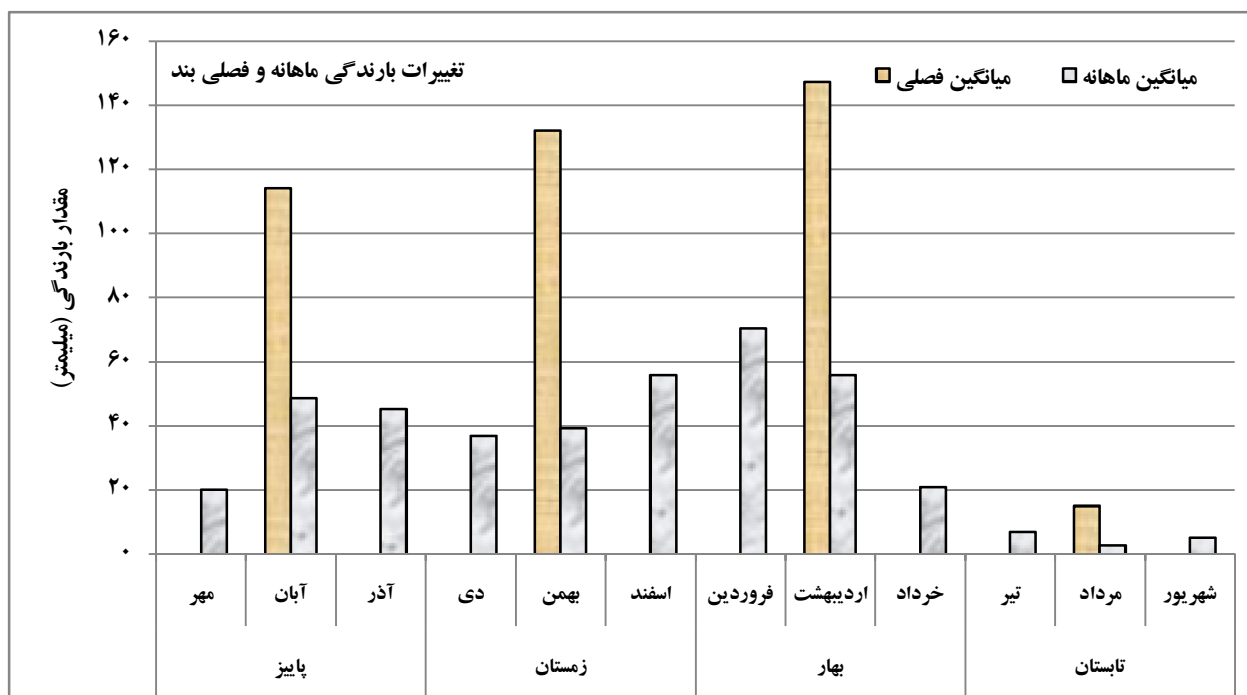
شکل ۲۰- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی بازرگه



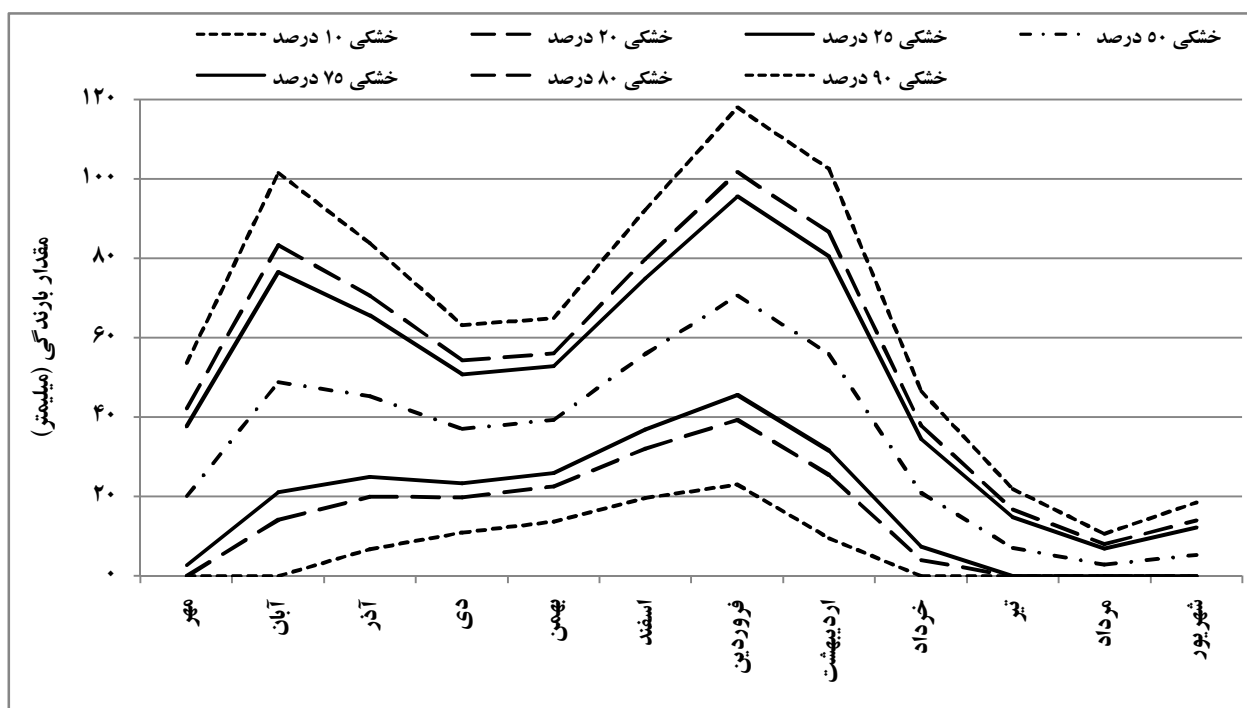
شکل ۲۱- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه بازرگه

جدول ۱۳- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف بند

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۹.۷	۱۰.۴	۶.۱	۱۱.۶	۲۰.۱	۳۶.۳	۳۷.۱	۲۸.۳	۲۰.۰	۲۰.۴	۳۰.۱	۴۱.۱	۲۶.۱	انحراف معیار
۲۴.۴	۱۹۸.۹	۲۱۰.۱	۱۶۶.۶	۹۵.۸	۶۴.۸	۵۲.۶	۵۰.۵	۵۰.۸	۵۵.۱	۶۶.۴	۸۴.۲	۱۲۹.۰	ضریب تغییرات
۶۲۴.۰	۵۶.۰	۲۵.۰	۴۱.۰	۹۱.۰	۱۵۲.۵	۱۷۳.۰	۱۲۵.۰	۹۶.۰	۹۶.۰	۱۳۴.۰	۱۸۵.۰	۱۱۶.۰	حداکثر
۲۱۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹.۰	۳.۰	۹.۰	۵.۰	۰.۰	۶.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۴۰۹.۲	۵.۲	۲.۹	۷.۰	۲۰.۹	۵۶.۰	۷۰.۵	۵۵.۹	۳۹.۳	۳۷.۱	۴۵.۳	۴۸.۸	۲۰.۲	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۳	۰.۷	۱.۷	۵.۱	۱۳.۷	۱۷.۲	۱۳.۷	۹.۶	۹.۱	۱۱.۱	۱۱.۹	۴.۹	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز									متوسط باران فصلی
۴۰۹.۲	۱۵۰.۹	۱۴۷.۴۶	۱۳۲.۳۳	۱۱۴.۳۰									میانگین فصلی
۱۰۰	۳.۷	۳۶.۰	۳۲.۳	۲۷.۹									درصد فصلی
۵۳۷.۰	۱۸.۵	۱۰.۷	۲۱.۹	۴۶.۷	۱۰۲.۵	۱۱۸.۱	۹۲.۲	۶۵.۰	۶۳.۳	۸۳.۸	۱۰۱.۵	۵۳.۶	۱۰
۴۹۳.۱	۱۳.۹	۸.۰	۱۶.۸	۳۷.۸	۸۶.۶	۱۰۱.۷	۷۹.۷	۵۶.۲	۵۴.۳	۷۰.۶	۸۳.۴	۴۲.۱	۲۰
۴۷۶.۴	۱۲.۲	۷.۰	۱۴.۸	۳۴.۵	۸۰.۵	۹۵.۵	۷۵.۰	۵۲.۸	۵۰.۸	۶۵.۶	۷۶.۵	۳۷.۸	۲۵
۴۰۹.۲	۵.۲	۲.۹	۷.۰	۲۰.۹	۵۶.۰	۷۰.۵	۵۵.۹	۳۹.۳	۳۷.۱	۴۵.۳	۴۸.۸	۲۰.۲	۵۰
۳۴۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۴	۳۱.۵	۴۵.۵	۳۶.۹	۲۵.۹	۲۳.۳	۲۵.۰	۲۱.۱	۲.۶	۷۵
۳۲۵.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۱	۲۵.۴	۳۹.۳	۳۲.۱	۲۲.۵	۱۹.۹	۲۰.۰	۱۴.۲	۰.۰	۸۰
۲۸۱.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹.۵	۲۳.۰	۱۹.۷	۱۳.۷	۱۰.۹	۶.۸	۰.۰	۰.۰	۹۰



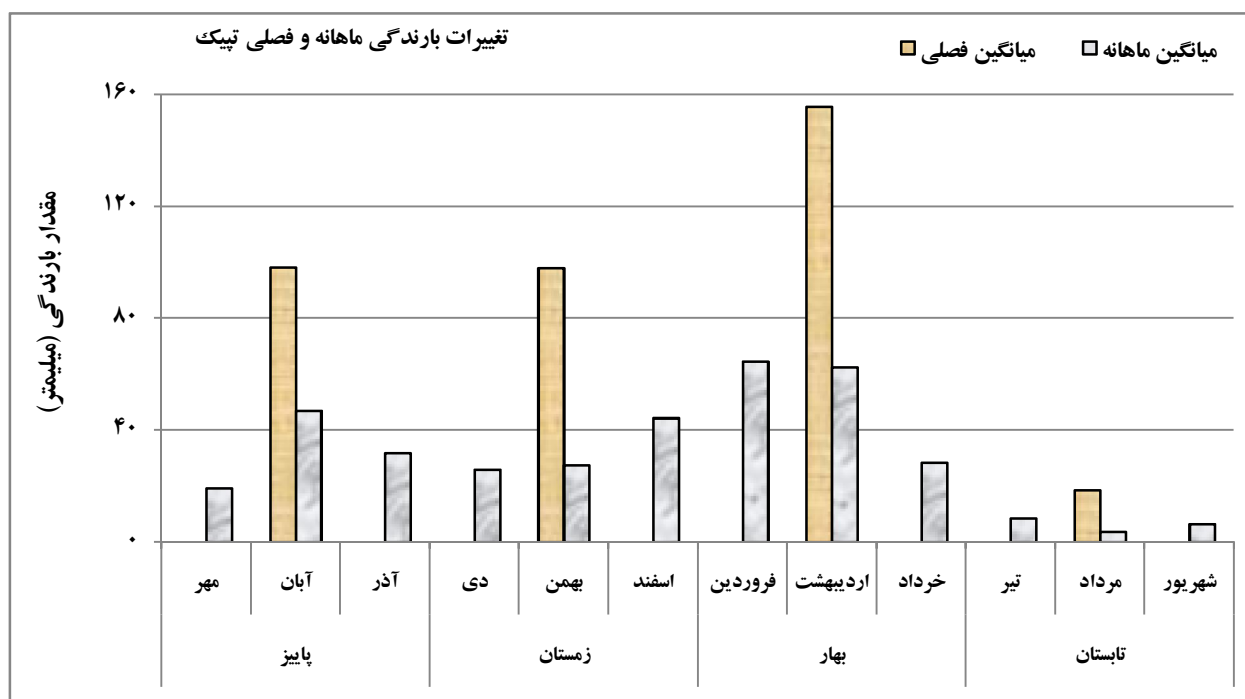
شکل ۲۲- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی بند



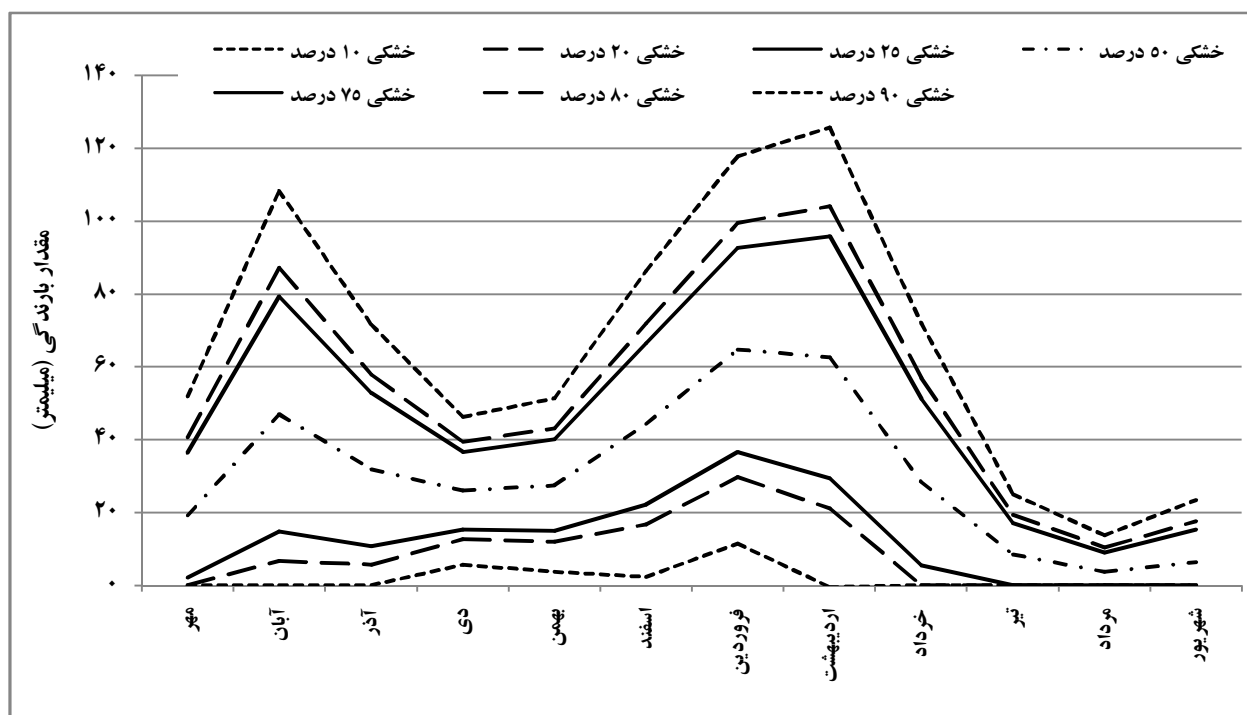
شکل ۲۳- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه بند

جدول ۱۴- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف تپیک

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۴۱.۲	۱۳.۲	۷.۹	۱۳.۰	۳۴.۰	۴۹.۲	۴۱.۵	۳۲.۸	۱۸.۶	۱۵.۹	۳۱.۱	۴۷.۸	۲۵.۴	انحراف معیار
۳۸.۲	۲۰۶.۵	۲۱۱.۷	۱۵۳.۶	۱۱۹.۹	۷۸.۷	۶۴.۲	۷۳.۹	۶۷.۴	۶۱.۰	۹۷.۷	۱۰۱.۶	۱۳۲.۰	ضریب تغییرات
۷۰۸.۵	۵۵.۰	۳۰.۰	۴۵.۰	۱۶۱.۰	۲۲۷.۰	۲۰۰.۰	۱۴۵.۰	۸۸.۰	۷۱.۰	۱۴۹.۰	۱۹۳.۰	۹۹.۰	حداکثر
۱۵۷.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۷۰.۰	۶.۴	۳.۷	۸.۴	۲۸.۳	۶۲.۶	۶۴.۶	۴۴.۳	۲۷.۵	۲۶.۰	۳۱.۸	۴۷.۰	۱۹.۳	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۷	۱.۰	۲.۳	۷.۷	۱۶.۹	۱۷.۵	۱۲.۰	۷.۴	۷.۰	۸.۶	۱۲.۷	۵.۲	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی								
۳۷۰.۰	۱۸.۵۸	۱۵۵.۵۳	۹۷.۸۵	۹۸.۰۸	میانگین فصلی								
۱۰۰	۵.۰	۴۲.۰	۲۶.۴	۲۶.۵	درصد فصلی								
۵۵۱.۱	۲۳.۴	۱۳.۸	۲۵.۱	۷۱.۹	۱۲۵.۷	۱۱۷.۸	۸۶.۳	۵۱.۳	۴۶.۳	۷۱.۶	۱۰۸.۳	۵۱.۹	۱۰
۴۸۸.۹	۱۷.۶	۱۰.۴	۱۹.۴	۵۶.۹	۱۰۴.۰	۹۹.۶	۷۱.۹	۴۳.۲	۳۹.۳	۵۷.۹	۸۷.۲	۴۰.۷	۲۰
۴۶۵.۲	۱۵.۳	۹.۰	۱۷.۲	۵۱.۲	۹۵.۷	۹۲.۶	۶۶.۴	۴۰.۱	۳۶.۷	۵۲.۷	۷۹.۲	۳۶.۴	۲۵ احتمال وقوع
۳۷۰.۰	۶.۴	۳.۷	۸.۴	۲۸.۳	۶۲.۶	۶۴.۶	۴۴.۳	۲۷.۵	۲۶.۰	۳۱.۸	۴۷.۰	۱۹.۳	۵۰ خشکی
۲۷۴.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۴	۲۹.۴	۳۶.۷	۲۲.۲	۱۵.۰	۱۵.۳	۱۰.۸	۱۴.۸	۲.۱	۷۵ (درصد)
۲۵۱.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۱.۱	۲۹.۷	۱۶.۷	۱۱.۹	۱۲.۶	۵.۶	۶.۸	۰.۰	۸۰
۱۸۹.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۱.۴	۲.۳	۳.۸	۵.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



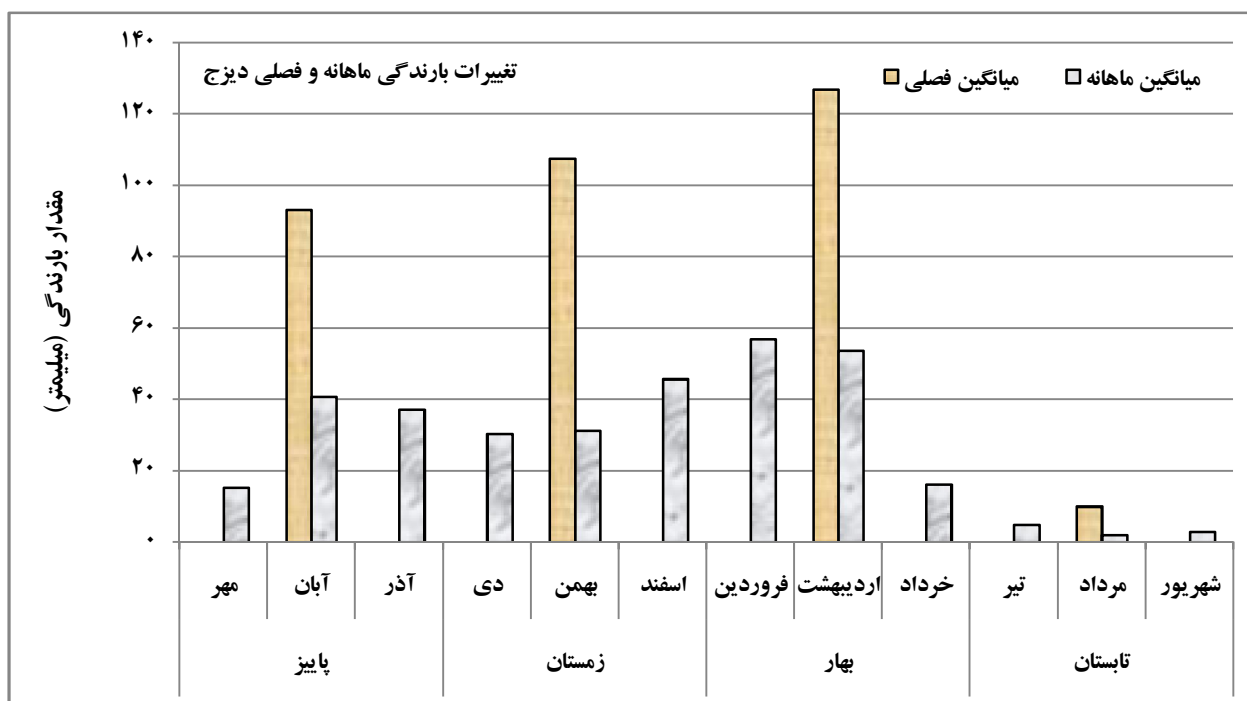
شکل ۲۴- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی تپیک



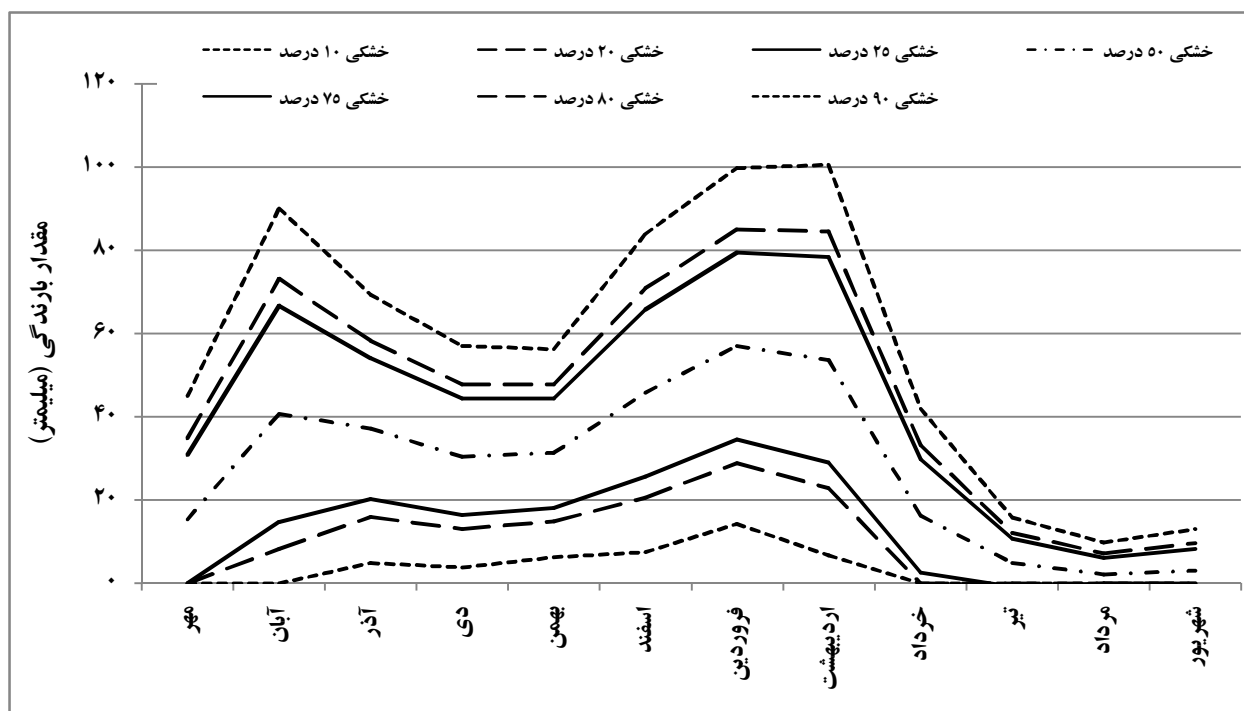
شکل ۲۵- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه تپیک

جدول ۱۵- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف دیزج ارومیه

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۲.۳	۷.۹	۶.۰	۸.۵	۲۰.۱	۳۶.۶	۳۳.۴	۲۹.۸	۱۹.۵	۲۰.۷	۲۵.۱	۳۸.۶	۲۳.۱	انحراف معیار
۲۷.۳	۲۶۵.۷	۲۸۴.۶	۱۷۱.۴	۱۲۴.۱	۶۸.۱	۵۸.۵	۶۵.۱	۶۲.۳	۶۸.۰	۶۷.۶	۹۴.۷	۱۵۰.۶	ضریب تغییرات
۵۷۶.۰	۴۲.۰	۳۵.۰	۳۸.۰	۱۱۱.۰	۱۳۱.۰	۱۳۴.۰	۱۴۶.۰	۸۹.۰	۹۴.۰	۹۲.۰	۱۵۲.۰	۱۰۵.۰	حداکثر
۱۶۸.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۳۷.۷	۳.۰	۲.۱	۵.۰	۱۶.۲	۵۳.۷	۵۷.۰	۴۵.۸	۳۱.۳	۳۰.۴	۳۷.۲	۴۰.۷	۱۵.۴	میانگین ماهانه
۱۰۰	۰.۹	۰.۶	۱.۵	۴.۸	۱۵.۹	۱۶.۹	۱۳.۵	۹.۳	۹.۰	۱۱.۰	۱۲.۱	۴.۵	درصد ماهانه
سالانه		تابستان		بهار		زمستان					پاییز		متوسط باران فصلی
۳۳۷.۷		۱۰.۰۳		۱۲۶.۹۲		۱۰۷.۵۲					۹۳.۲۶		میانگین فصلی
۱۰۰		۳.۰		۳۷.۶		۳۱.۸					۲۷.۶		درصد فصلی
۴۵۶.۱	۱۳.۱	۹.۸	۱۵.۸	۴۲.۰	۱۰۰.۶	۹۹.۸	۸۴.۰	۵۶.۳	۵۷.۰	۶۹.۴	۹۰.۲	۴۵.۰	۱۰
۴۱۵.۵	۹.۶	۷.۱	۱۲.۱	۳۳.۲	۸۴.۵	۸۵.۱	۷۰.۸	۴۷.۸	۴۷.۹	۵۸.۳	۷۳.۲	۳۴.۸	۲۰
۴۰۰.۰	۸.۳	۶.۱	۱۰.۷	۲۹.۸	۷۸.۴	۷۹.۵	۶۵.۸	۴۴.۵	۴۴.۴	۵۴.۱	۶۶.۷	۳۱.۰	۲۵ احتمال وقوع
۳۳۷.۷	۳.۰	۲.۱	۵.۰	۱۶.۲	۵۳.۷	۵۷.۰	۴۵.۸	۳۱.۳	۳۰.۴	۳۷.۲	۴۰.۷	۱۵.۴	۵۰ خشکی
۲۷۵.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۷	۲۹.۰	۳۴.۵	۲۵.۷	۱۸.۲	۱۶.۵	۲۰.۲	۱۴.۷	۰.۰	۷۵ (درصد)
۲۶۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۲.۹	۲۸.۹	۲۰.۷	۱۴.۹	۱۳.۰	۱۶.۰	۸.۳	۰.۰	۸۰
۲۱۹.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۸	۱۴.۲	۷.۵	۶.۳	۳.۹	۵.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



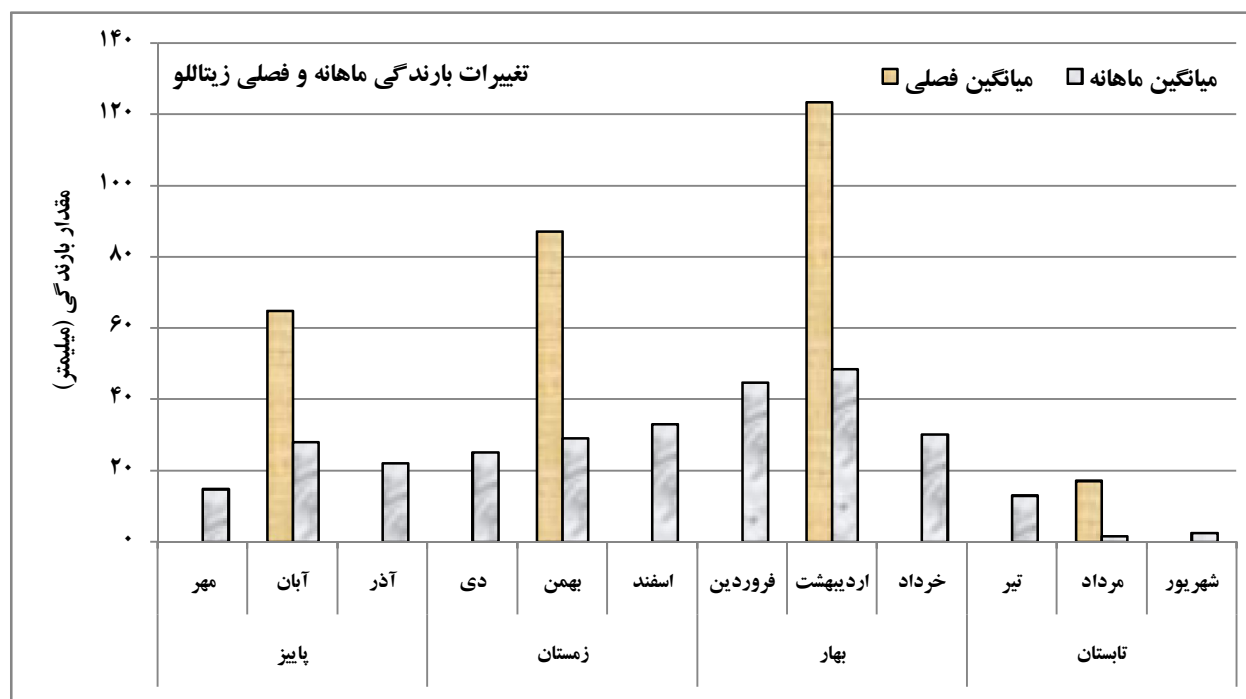
شکل ۲۶- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی دیزج ارومیه



شکل ۲۷- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه دیزج ارومیه

جدول ۱۶- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف زیناللو

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۵۰.۵	۵.۶	۱.۷	۱۳.۳	۹.۳	۱۷.۴	۱۷.۰	۱۰.۸	۱۰.۷	۷.۰	۷.۸	۲۲.۶	۱۱.۵	انحراف معیار
۱۷.۳	۲۲۰.۹	۱۰۳.۴	۱۰۲.۷	۳۰.۹	۳۶.۰	۳۸.۱	۳۲.۷	۳۶.۹	۲۷.۸	۳۵.۵	۸۰.۹	۷۸.۲	ضریب تغییرات
۴۹۹.۰	۳۵.۰	۱۱.۰	۷۵.۰	۶۷.۰	۱۰۵.۰	۱۰۶.۵	۷۲.۰	۵۱.۰	۵۰.۰	۵۲.۰	۹۴.۰	۵۱.۰	حداکثر
۲۲۰.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۳.۰	۱۳.۰	۱۲.۰	۱۵.۰	۱۰.۰	۵.۵	۵.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۲۹۲.۲	۲.۵	۱.۶	۱۳.۰	۳۰.۲	۴۸.۴	۴۴.۷	۳۳.۰	۲۹.۰	۲۵.۰	۲۲.۰	۲۸.۰	۱۴.۸	میانگین ماهانه
۱۰۰	۰.۹	۰.۵	۴.۴	۱۰.۳	۱۶.۶	۱۵.۳	۱۱.۳	۹.۹	۸.۶	۷.۵	۹.۶	۵.۱	درصد ماهانه
	تابستان		بهار		زمستان		پاییز						متوسط باران فصلی
۲۹۲.۲	۱۷.۱۱		۱۲۳.۲۳		۸۷.۱۰		۶۴.۷۲						میانگین فصلی
۱۰۰	۵.۹		۴۲.۲		۲۹.۸		۲۲.۲						درصد فصلی
۳۵۶.۹	۹.۷	۳.۷	۳۰.۰	۴۲.۱	۷۰.۷	۶۶.۵	۴۶.۹	۴۲.۷	۳۴.۰	۳۲.۰	۵۷.۰	۲۹.۵	۱۰
۳۳۴.۷	۷.۳	۳.۰	۲۴.۲	۳۸.۰	۶۳.۰	۵۹.۰	۴۲.۱	۳۸.۰	۳۰.۹	۲۸.۵	۴۷.۱	۲۴.۵	۲۰
۳۲۶.۲	۶.۳	۲.۷	۲۱.۹	۳۶.۵	۶۰.۱	۵۶.۲	۴۰.۳	۳۶.۲	۲۹.۷	۲۷.۲	۴۳.۳	۲۲.۵	۲۵ احتمال وقوع
۲۹۲.۲	۲.۵	۱.۶	۱۳.۰	۳۰.۲	۴۸.۴	۴۴.۷	۳۳.۰	۲۹.۰	۲۵.۰	۲۲.۰	۲۸.۰	۱۴.۸	۵۰ خشکی
۲۵۸.۱	۰.۰	۰.۵	۴.۰	۲۳.۹	۳۶.۶	۳۳.۲	۲۵.۸	۲۱.۸	۲۰.۳	۱۶.۷	۱۲.۷	۷.۰	۷۵ (درصد)
۲۴۹.۶	۰.۰	۰.۲	۱.۸	۲۲.۳	۳۳.۷	۳۰.۴	۲۴.۰	۲۰.۰	۱۹.۲	۱۵.۴	۸.۹	۵.۰	۸۰
۲۲۷.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۸.۲	۲۶.۰	۲۲.۹	۱۹.۲	۱۵.۳	۱۶.۱	۱۲.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



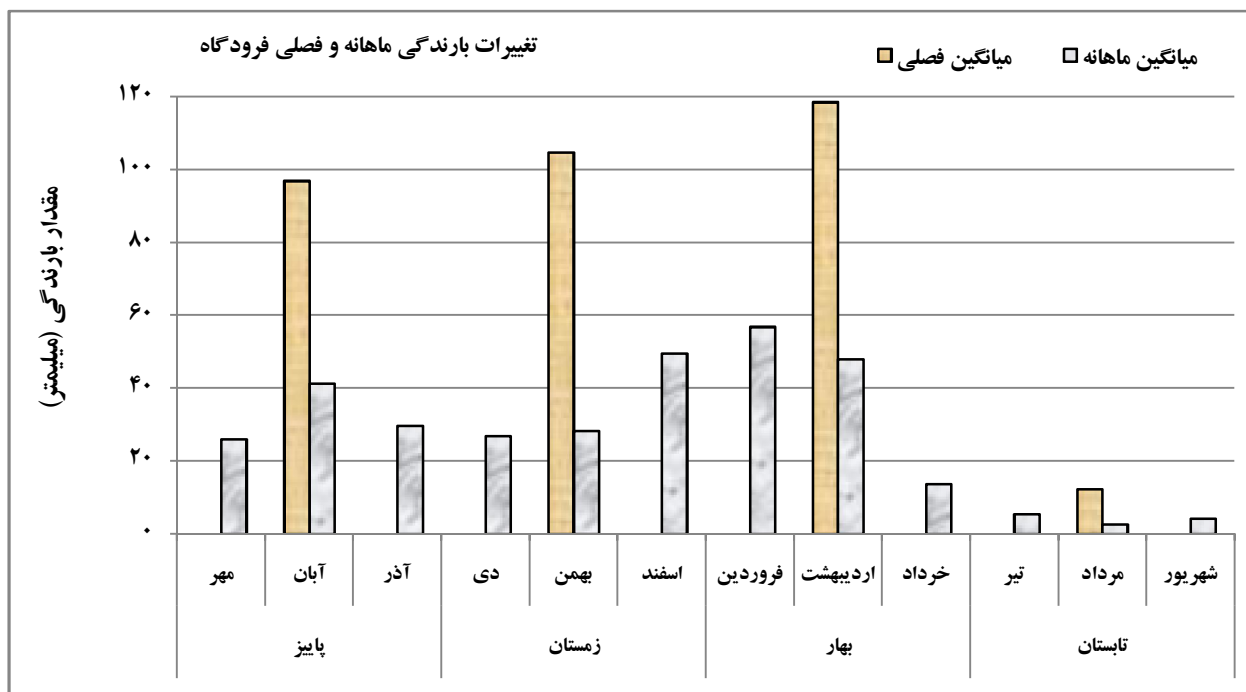
شکل ۲۸- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی زیناللو



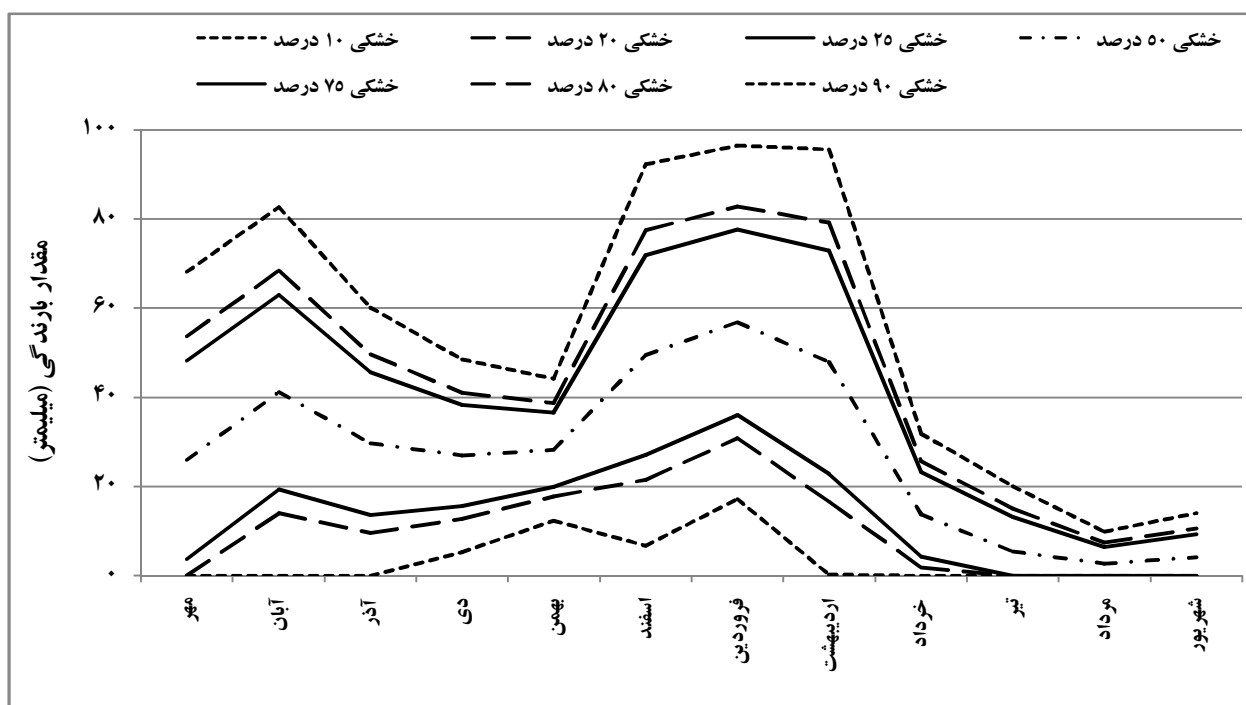
شکل ۲۹- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه زیناللو

جدول ۱۷- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف فرودگاه (سینوپتیک)

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۰۴۸	۷.۷	۵.۷	۱۱.۵	۱۴.۱	۳۷.۲	۳۰.۹	۳۳.۳	۱۲.۴	۱۶.۸	۲۳.۸	۳۲.۴	۳۳.۰	انحراف معیار
۳۱.۵	۱۸۵.۶	۲۱۰.۶	۲۱۰.۵	۱۰۲.۶	۷۷.۶	۵۴.۳	۶۷.۳	۴۴.۰	۶۲.۵	۸۰.۱	۷۸.۵	۱۲۶.۹	ضریب تغییرات
۵۸۵.۲	۳۰.۷	۲۷.۱	۵۱.۲	۴۷.۴	۱۳۸.۹	۱۲۳.۷	۱۵۴.۶	۵۳.۹	۷۵.۵	۱۱۷.۴	۱۳۶.۰	۱۱۸.۱	حداکثر
۱۴۷.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۸	۳.۴	۳.۹	۶.۴	۰.۰	۲.۸	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۳۲.۴	۴.۲	۲.۷	۵.۵	۱۳.۸	۴۷.۹	۵۶.۸	۴۹.۵	۲۸.۳	۲۶.۹	۲۹.۷	۴۱.۲	۲۶.۰	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۳	۰.۸	۱.۶	۴.۱	۱۴.۴	۱۷.۱	۱۴.۹	۸.۵	۸.۱	۸.۹	۱۲.۴	۷.۸	درصد ماهانه
سالانه		تابستان	بهار				زمستان				پاییز		متوسط باران فصلی
۳۳۲.۴		۱۲.۳۱	۱۱۸.۵۰				۱۰۴.۷۴				۹۶.۸۹		میانگین فصلی
۱۰۰		۳.۷	۳۵.۶				۳۱.۵				۲۹.۱		درصد فصلی
۴۶۶.۷	۱۴.۱	۱۰.۰	۲۰.۲	۳۱.۹	۹۵.۶	۹۶.۴	۹۲.۲	۴۴.۲	۴۸.۵	۶۰.۱	۸۲.۷	۶۸.۲	۱۰
۴۲۰.۶	۱۰.۷	۷.۵	۱۵.۱	۲۵.۶	۷۹.۲	۸۲.۸	۷۷.۶	۳۸.۸	۴۱.۱	۴۹.۷	۶۸.۵	۵۳.۷	۲۰
۴۰۳.۰	۹.۴	۶.۵	۱۳.۲	۲۳.۳	۷۳.۰	۷۷.۶	۷۲.۰	۳۶.۷	۳۸.۳	۴۵.۷	۶۳.۱	۴۸.۲	۲۵ احتمال وقوع
۳۳۲.۴	۴.۲	۲.۷	۵.۵	۱۳.۸	۴۷.۹	۵۶.۸	۴۹.۵	۲۸.۳	۲۶.۹	۲۹.۷	۴۱.۲	۲۶.۰	۵۰ خشکی
۲۶۱.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۲	۲۲.۸	۳۶.۰	۲۷.۱	۱۹.۹	۱۵.۶	۱۳.۶	۱۹.۴	۳.۸	۷۵ (درصد)
۲۴۴.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۹	۱۶.۶	۳۰.۸	۲۱.۵	۱۷.۸	۱۲.۸	۹.۷	۱۴.۰	۰.۰	۸۰
۱۹۸.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۲	۱۷.۳	۶.۸	۱۲.۳	۵.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



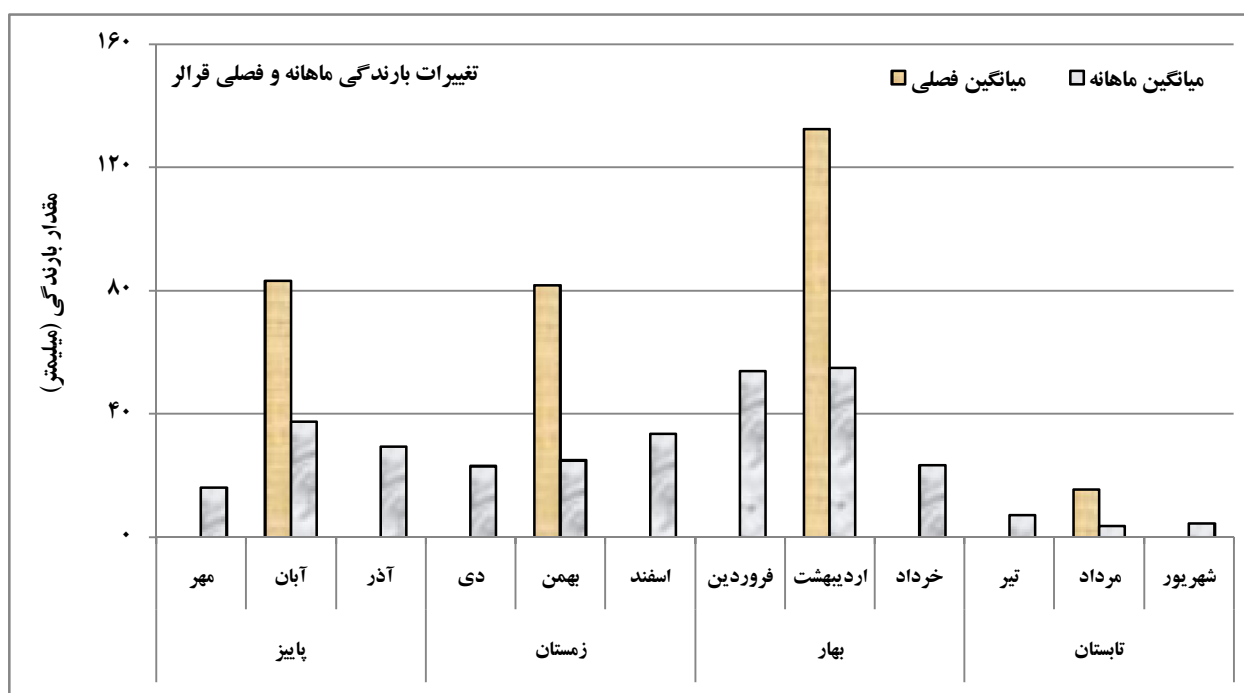
شکل ۳۰- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی فرودگاه (سینوپتیک)



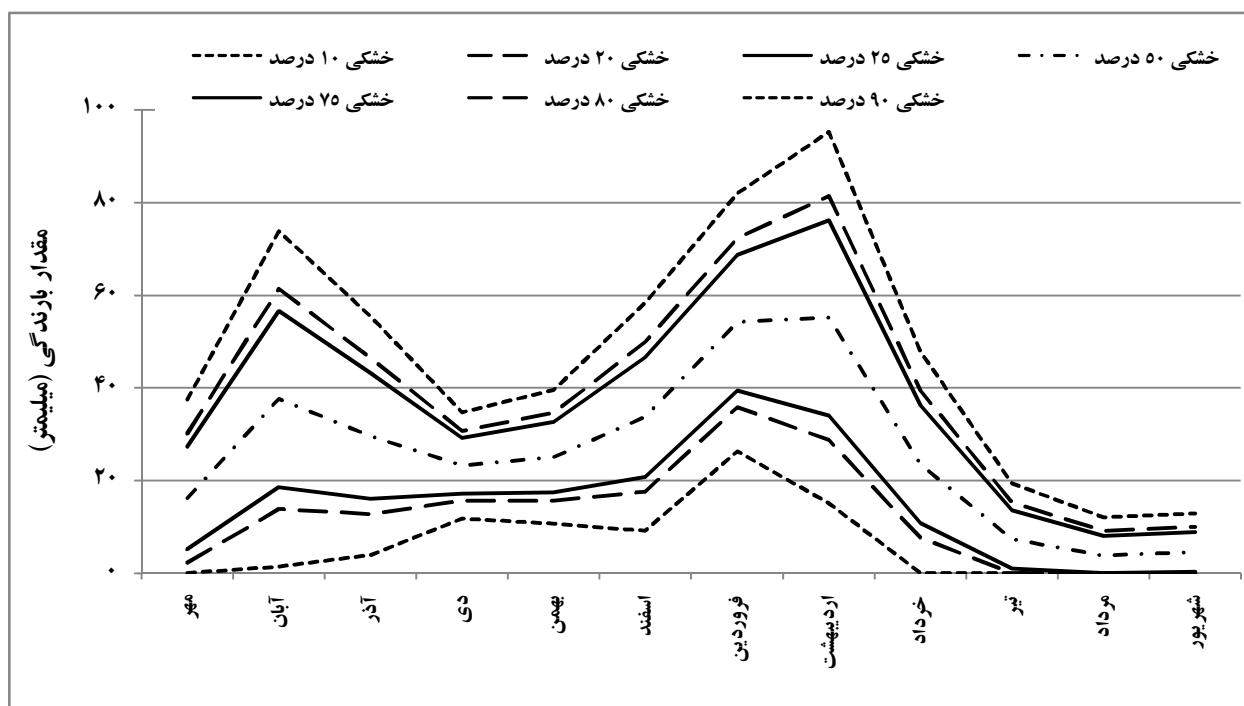
شکل ۳۱- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه فرودگاه (سینوپتیک)

جدول ۱۸- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف قرالر

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۶۹.۸	۶.۴	۶.۴	۹.۴	۱۸.۹	۳۱.۲	۲۱.۷	۱۹.۲	۱۱.۳	۹.۰	۲۰.۱	۲۸.۲	۱۶.۵	انحراف معیار
۲۲.۳	۱۳۹.۰	۱۷۱.۷	۱۲۸.۱	۸۰.۳	۵۶.۷	۴۰.۱	۵۶.۹	۴۵.۰	۳۸.۶	۶۷.۸	۷۵.۲	۱۰۲.۱	ضریب تغییرات
۴۹۳.۰	۲۶.۰	۳۹.۵	۳۲.۰	۱۰۱.۰	۱۵۵.۰	۱۱۷.۵	۹۴.۳	۵۳.۰	۴۱.۵	۸۳.۰	۱۰۹.۵	۷۱.۵	حداکثر
۱۹۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۵	۱۰.۰	۵.۰	۰.۰	۳.۰	۲.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۱۳.۶	۴.۶	۳.۸	۷.۳	۲۳.۵	۵۵.۱	۵۴.۰	۳۳.۷	۲۵.۱	۲۳.۲	۲۹.۶	۳۷.۵	۱۶.۲	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۵	۱.۲	۲.۳	۷.۵	۱۷.۶	۱۷.۲	۱۰.۸	۸.۰	۷.۴	۹.۴	۱۲.۰	۵.۲	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی	میانگین فصلی	درصد فصلی						
۳۱۳.۶	۱۵.۶۷	۱۳۲.۶۴	۸۱.۹۶	۸۳.۳۳									
۱۰۰	۵.۰	۴۲.۳	۲۶.۱	۲۶.۶									
۴۰۳.۰	۱۲.۸	۱۲.۰	۱۹.۳	۴۷.۷	۹۵.۱	۸۱.۸	۵۸.۳	۳۹.۵	۳۴.۶	۵۵.۳	۷۳.۸	۳۷.۴	۱۰
۳۷۲.۳	۱۰.۰	۹.۲	۱۵.۲	۳۹.۴	۸۱.۴	۷۲.۳	۴۹.۹	۳۴.۶	۳۰.۷	۴۶.۵	۶۱.۳	۳۰.۱	۲۰
۳۶۰.۶	۸.۹	۸.۱	۱۳.۶	۳۶.۳	۷۶.۱	۶۸.۷	۴۶.۷	۳۲.۷	۲۹.۲	۴۳.۱	۵۶.۶	۲۷.۳	۲۵ احتمال وقوع
۳۱۳.۶	۴.۶	۳.۸	۷.۳	۲۳.۵	۵۵.۱	۵۴.۰	۳۳.۷	۲۵.۱	۲۳.۲	۲۹.۶	۳۷.۵	۱۶.۲	۵۰ خشکی
۲۶۶.۶	۰.۳	۰.۰	۱.۰	۱۰.۸	۳۴.۰	۳۹.۴	۲۰.۸	۱۷.۵	۱۷.۱	۱۶.۱	۱۸.۵	۵.۱	۷۵ (درصد)
۲۵۴.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۶	۲۸.۸	۳۵.۸	۱۷.۶	۱۵.۶	۱۵.۶	۱۲.۷	۱۳.۸	۲.۳	۸۰
۲۲۴.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۵.۰	۲۶.۳	۹.۱	۱۰.۶	۱۱.۷	۳.۹	۱.۳	۰.۰	۹۰



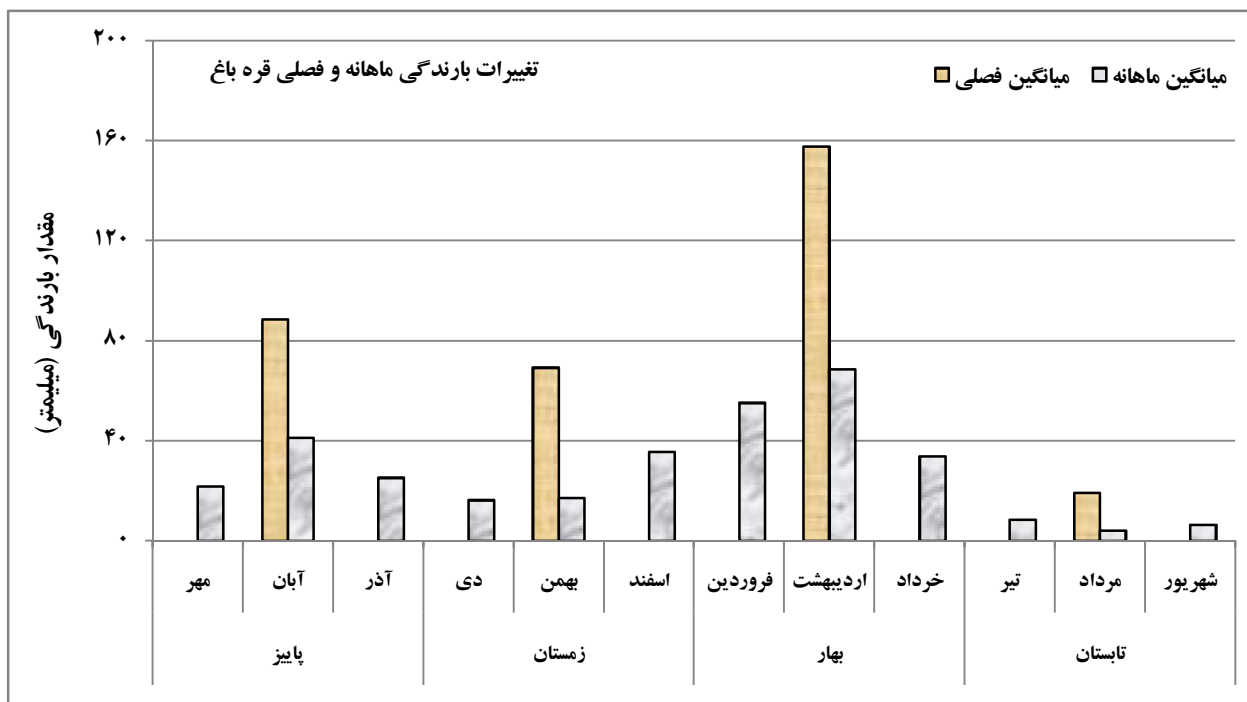
شکل ۳۲- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی قرالر



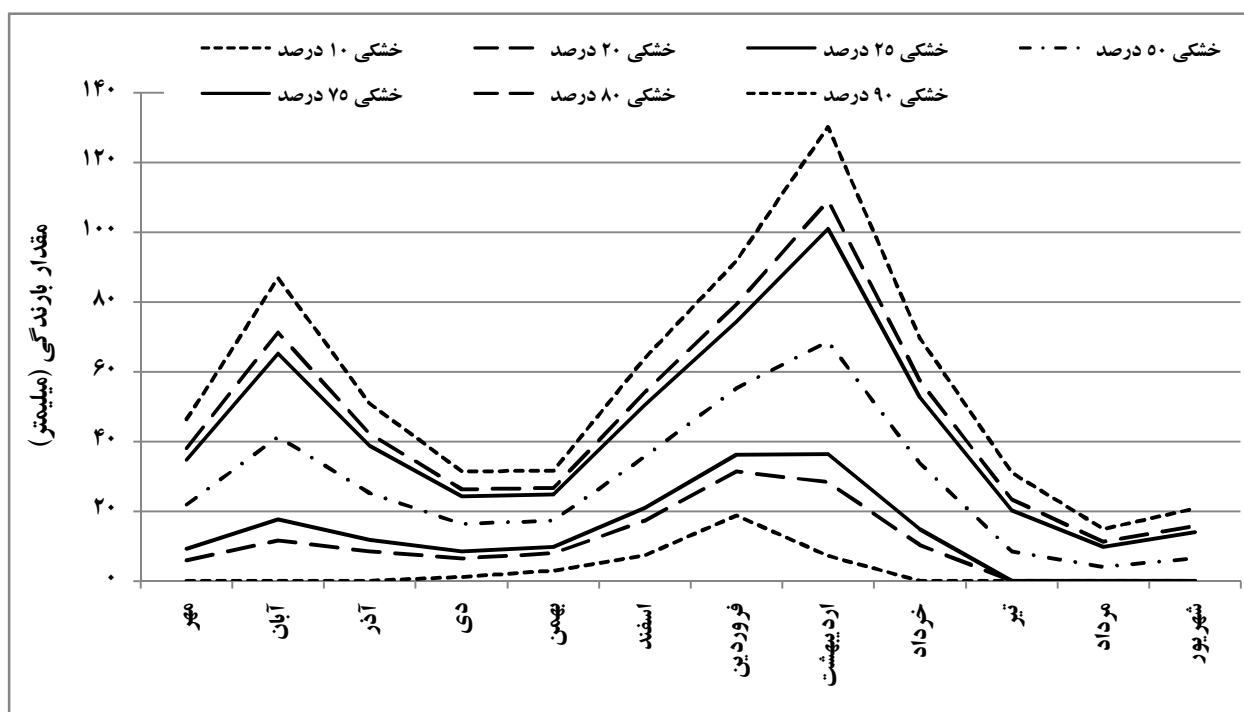
شکل ۳۳- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه قرالر

جدول ۱۹- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف قره‌باغ

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۰۲.۴	۱۱.۰	۸.۴	۱۷.۷	۲۸.۱	۴۸.۰	۲۸.۴	۲۲.۰	۱۱.۲	۱۱.۸	۲۰.۰	۳۵.۴	۱۹.۱	انحراف معیار
۳۰.۶	۱۶۶.۶	۲۰۲.۹	۲۰۸.۷	۸۳.۰	۶۹.۹	۵۱.۴	۶۱.۷	۶۴.۴	۷۲.۴	۷۹.۲	۸۵.۶	۸۶.۹	ضریب تغییرات
۵۴۹.۴	۴۵.۵	۳۲.۰	۸۶.۰	۱۲۲.۷	۲۲۸.۵	۱۰۶.۰	۹۱.۷	۴۹.۰	۵۹.۰	۸۳.۰	۱۲۷.۵	۸۶.۳	حداکثر
۱۴۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۰	۰.۰	حداقل
۳۳۵.۰	۶.۶	۴.۲	۸.۵	۳۳.۸	۶۸.۷	۵۵.۳	۳۵.۷	۱۷.۳	۱۶.۴	۲۵.۳	۴۱.۴	۲۱.۹	میانگین ماهانه
۱۰۰	۲.۰	۱.۲	۲.۵	۱۰.۱	۲۰.۵	۱۶.۵	۱۰.۶	۵.۲	۴.۹	۷.۶	۱۲.۴	۶.۵	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز									متوسط باران فصلی
۳۳۵.۰	۱۹.۲۴	۱۵۷.۷۹	۶۹.۳۶	۸۸.۶۵									میانگین فصلی
۱۰۰	۵.۷	۴۷.۱	۲۰.۷	۲۶.۵									درصد فصلی
۴۶۶.۳	۲۰.۸	۱۵.۰	۳۱.۱	۶۹.۸	۱۳۰.۲	۹۱.۸	۶۳.۹	۳۱.۶	۳۱.۶	۵۱.۰	۸۶.۸	۴۶.۴	۱۰
۴۲۱.۳	۱۵.۹	۱۱.۳	۲۳.۴	۵۷.۵	۱۰۹.۱	۷۹.۳	۵۴.۲	۲۶.۷	۲۶.۳	۴۲.۲	۷۱.۲	۳۸.۰	۲۰
۴۰۴.۱	۱۴.۱	۹.۸	۲۰.۴	۵۲.۷	۱۰۱.۰	۷۴.۵	۵۰.۵	۲۴.۸	۲۴.۴	۳۸.۸	۶۵.۳	۳۴.۸	۲۵ احتمال وقوع
۳۳۵.۰	۶.۶	۴.۲	۸.۵	۳۳.۸	۶۸.۷	۵۵.۳	۳۵.۷	۱۷.۳	۱۶.۴	۲۵.۳	۴۱.۴	۲۱.۹	۵۰ خشکی
۲۶۶.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۴.۹	۳۶.۳	۳۶.۱	۲۰.۹	۹.۸	۸.۴	۱۱.۸	۱۷.۵	۹.۱	۷۵ (درصد)
۲۴۸.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۰.۲	۲۸.۳	۳۱.۴	۱۷.۲	۷.۹	۶.۴	۸.۴	۱۱.۶	۵.۹	۸۰
۲۰۳.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۱	۱۸.۸	۷.۵	۳.۰	۱.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



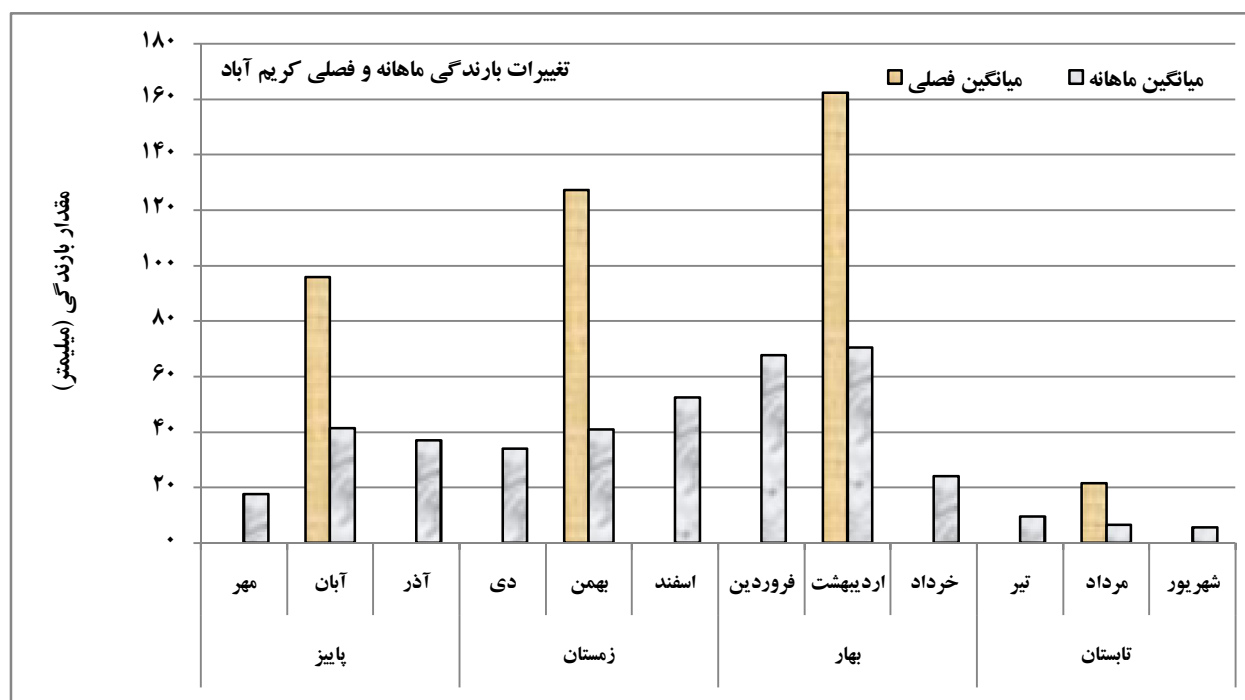
شکل ۳۴- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی قره باغ



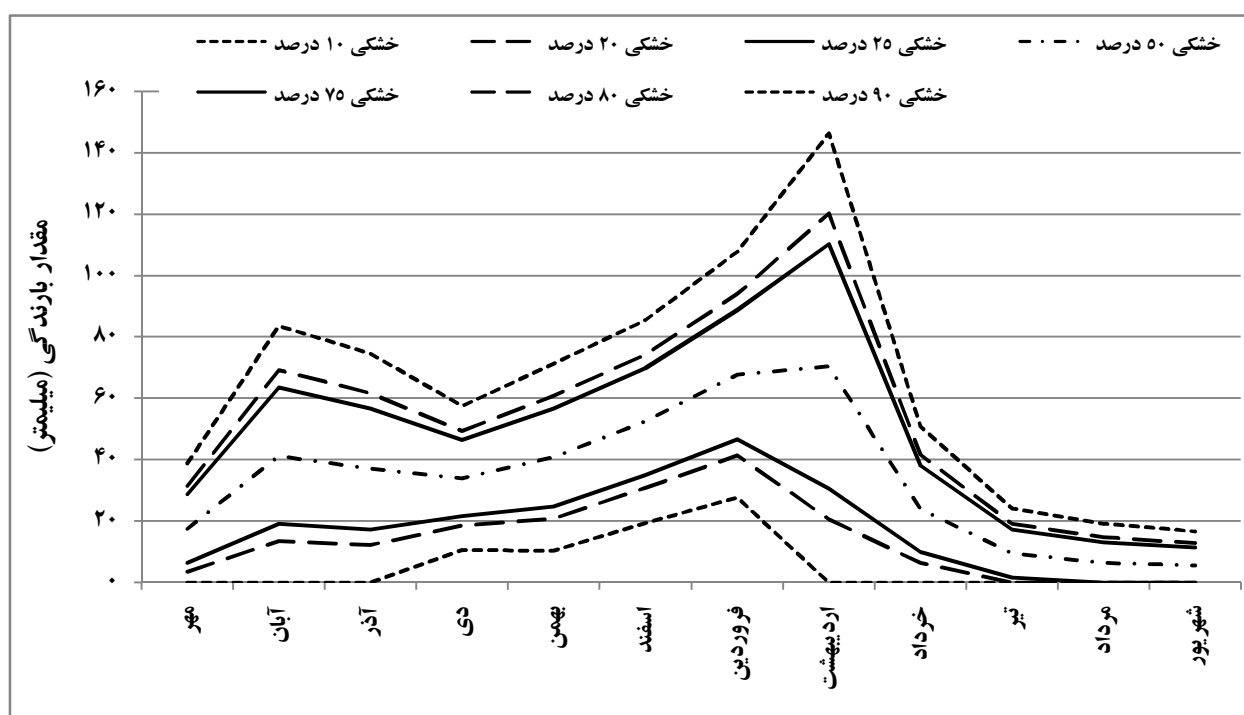
شکل ۳۵- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه قره باغ

جدول ۲۰- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کریم آباد

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۲۰.۲	۸.۶	۹.۸	۱۱.۵	۲۰.۹	۵۹.۱	۳۱.۲	۲۵.۷	۲۳.۷	۱۸.۳	۲۹.۳	۳۲.۹	۱۶.۶	انحراف معیار
۲۹.۶	۱۵۵.۹	۱۵۱.۵	۱۲۱.۴	۸۷.۰	۸۳.۹	۴۶.۱	۴۹.۱	۵۸.۱	۵۳.۹	۷۹.۱	۷۹.۷	۹۴.۴	ضریب تغییرات
۷۲۶.۰	۳۶.۰	۴۲.۰	۵۵.۰	۸۸.۰	۲۸۷.۰	۱۳۵.۰	۱۰۹.۰	۱۰۶.۰	۸۳.۰	۱۳۳.۴	۱۵۴.۰	۷۳.۰	حداکثر
۲۰۳.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۰	۰.۰	۴.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۴۰۵.۷	۵.۵	۶.۵	۹.۴	۲۴.۰	۷۰.۵	۶۷.۷	۵۲.۴	۴۰.۸	۳۴.۰	۳۷.۰	۴۱.۳	۱۷.۵	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۴	۱.۶	۲.۳	۵.۹	۱۷.۴	۱۶.۷	۱۲.۹	۱۰.۰	۸.۴	۹.۱	۱۰.۲	۴.۳	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز									متوسط باران فصلی
۴۰۶.۷	۲۱.۴۶	۱۶۲.۱۵	۱۲۷.۲۲	۹۵.۸۵									میانگین فصلی
۱۰۰	۵.۳	۳۹.۹	۳۱.۳	۲۳.۶									درصد فصلی
۵۵۹.۸	۱۶.۶	۱۹.۰	۲۴.۲	۵۰.۸	۱۴۶.۳	۱۰۷.۷	۸۵.۴	۷۱.۱	۵۷.۵	۷۴.۵	۸۳.۵	۳۸.۸	۱۰
۵۰۶.۹	۱۲.۸	۱۴.۷	۱۹.۱	۴۱.۶	۱۲۰.۲	۹۴.۰	۷۴.۱	۶۰.۷	۴۹.۴	۶۱.۶	۶۹.۰	۳۱.۵	۲۰
۴۸۶.۸	۱۱.۴	۱۳.۱	۱۷.۲	۳۸.۱	۱۱۰.۳	۸۸.۷	۶۹.۸	۵۶.۷	۴۶.۳	۵۶.۷	۶۳.۵	۲۸.۷	۲۵ احتمال وقوع
۴۰۵.۷	۵.۵	۶.۵	۹.۴	۲۴.۰	۷۰.۵	۶۷.۷	۵۲.۴	۴۰.۸	۳۴.۰	۳۷.۰	۴۱.۳	۱۷.۵	۵۰ خشکی
۳۲۴.۷	۰.۰	۰.۰	۱.۷	۹.۹	۳۰.۶	۴۶.۷	۳۵.۱	۲۴.۸	۲۱.۷	۱۷.۳	۱۹.۱	۶.۴	۷۵ (درصد)
۳۰۴.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۴	۲۰.۷	۴۱.۴	۳۰.۸	۲۰.۸	۱۸.۶	۱۲.۴	۱۳.۶	۳.۶	۸۰
۲۵۱.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۷.۷	۱۹.۵	۱۰.۴	۱۰.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



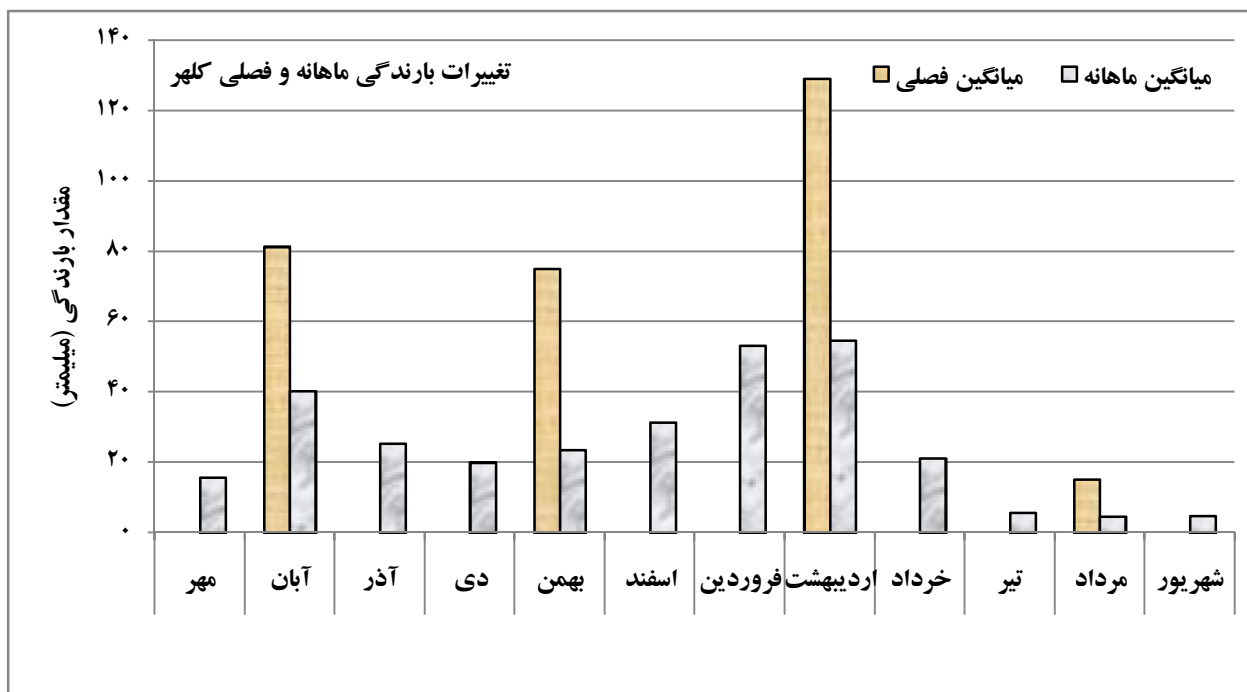
شکل ۳۶- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کریم آباد



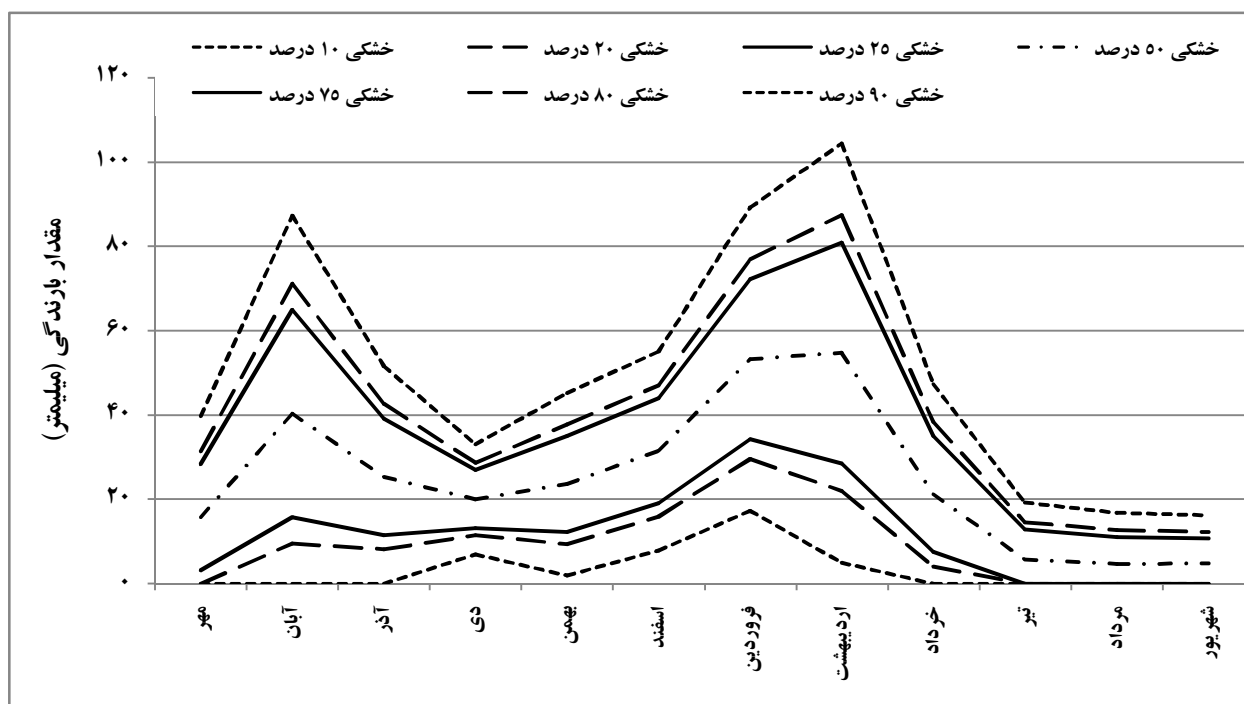
شکل ۳۷- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کریم آباد

جدول ۲۱- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کلهر

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۷.۳	۸.۹	۹.۵	۱۰.۵	۲۰.۳	۳۸.۸	۲۸.۱	۱۸.۴	۱۶.۹	۱۰.۲	۲۰.۵	۳۶.۵	۱۸.۷	انحراف معیار
۳۲.۴	۱۸۵.۷	۲۰۴.۷	۱۸۲.۰	۹۵.۸	۷۰.۹	۵۲.۸	۵۸.۶	۷۱.۴	۵۰.۹	۸۰.۹	۹۰.۶	۱۱۸.۹	ضریب تغییرات
۴۸۱.۹	۳۸.۵	۵۵.۰	۳۶.۰	۸۷.۵	۱۵۷.۱	۱۴۸.۰	۷۵.۰	۹۷.۰	۴۸.۰	۹۵.۰	۱۷۱.۰	۷۳.۰	حداکثر
۱۴۵.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۰	۱۳.۰	۴.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۰۰.۸	۴.۸	۴.۶	۵.۸	۲۱.۲	۵۴.۷	۵۳.۲	۳۱.۵	۲۳.۶	۲۰.۰	۲۵.۳	۴۰.۳	۱۵.۷	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۶	۱.۵	۱.۹	۷.۱	۱۸.۲	۱۷.۷	۱۰.۵	۷.۹	۶.۷	۸.۴	۱۳.۴	۵.۲	درصد ماهانه
سالانه		تابستان	بهار				زمستان				پاییز		متوسط باران فصلی
۳۰۰.۸		۱۵.۱۸			۱۲۹.۱۱		۷۵.۱۲				۸۱.۳۷		میانگین فصلی
۱۰۰		۵.۰			۴۲.۹		۲۵.۰				۲۷.۱		درصد فصلی
۴۲۵.۵	۱۶.۲	۱۶.۸	۱۹.۲	۴۷.۳	۱۰۴.۴	۸۹.۲	۵۵.۱	۴۵.۲	۳۳.۱	۵۱.۶	۸۷.۲	۳۹.۷	۱۰
۳۸۲.۷	۱۲.۳	۱۲.۷	۱۴.۶	۳۸.۴	۸۷.۳	۷۶.۸	۴۷.۰	۳۷.۸	۲۸.۶	۴۲.۶	۷۱.۱	۳۱.۴	۲۰
۳۶۶.۴	۱۰.۸	۱۱.۱	۱۲.۸	۳۵.۰	۸۰.۸	۷۲.۱	۴۳.۹	۳۵.۰	۲۶.۹	۳۹.۲	۶۵.۰	۲۸.۳	۲۵ احتمال وقوع
۳۰۰.۸	۴.۸	۴.۶	۵.۸	۲۱.۲	۵۴.۷	۵۳.۲	۳۱.۵	۲۳.۶	۲۰.۰	۲۵.۳	۴۰.۳	۱۵.۷	۵۰ خشکی (درصد)
۲۳۵.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۵	۲۸.۵	۳۴.۳	۱۹.۱	۱۲.۲	۱۳.۲	۱۱.۵	۱۵.۷	۳.۱	۷۵
۲۱۸.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۱	۲۲.۰	۲۹.۶	۱۶.۰	۹.۴	۱۱.۴	۸.۱	۹.۶	۰.۰	۸۰
۱۷۶.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۰	۱۷.۲	۷.۸	۲.۰	۷.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



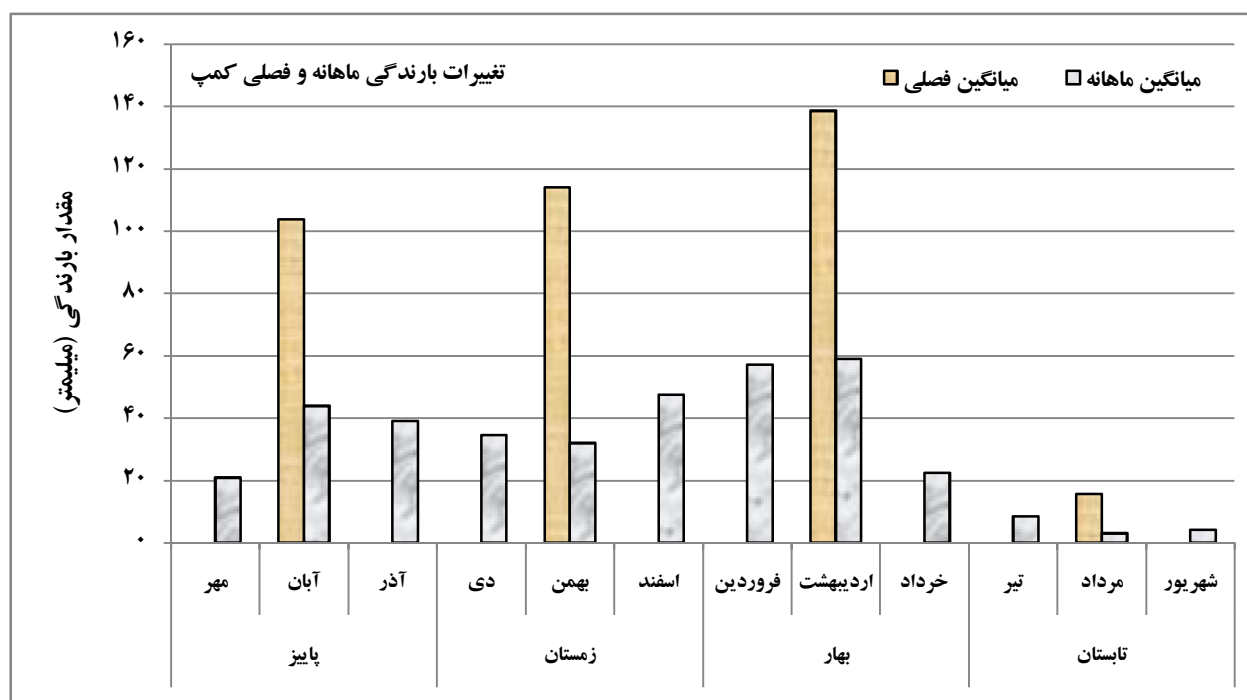
شکل ۳۸- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کلهر



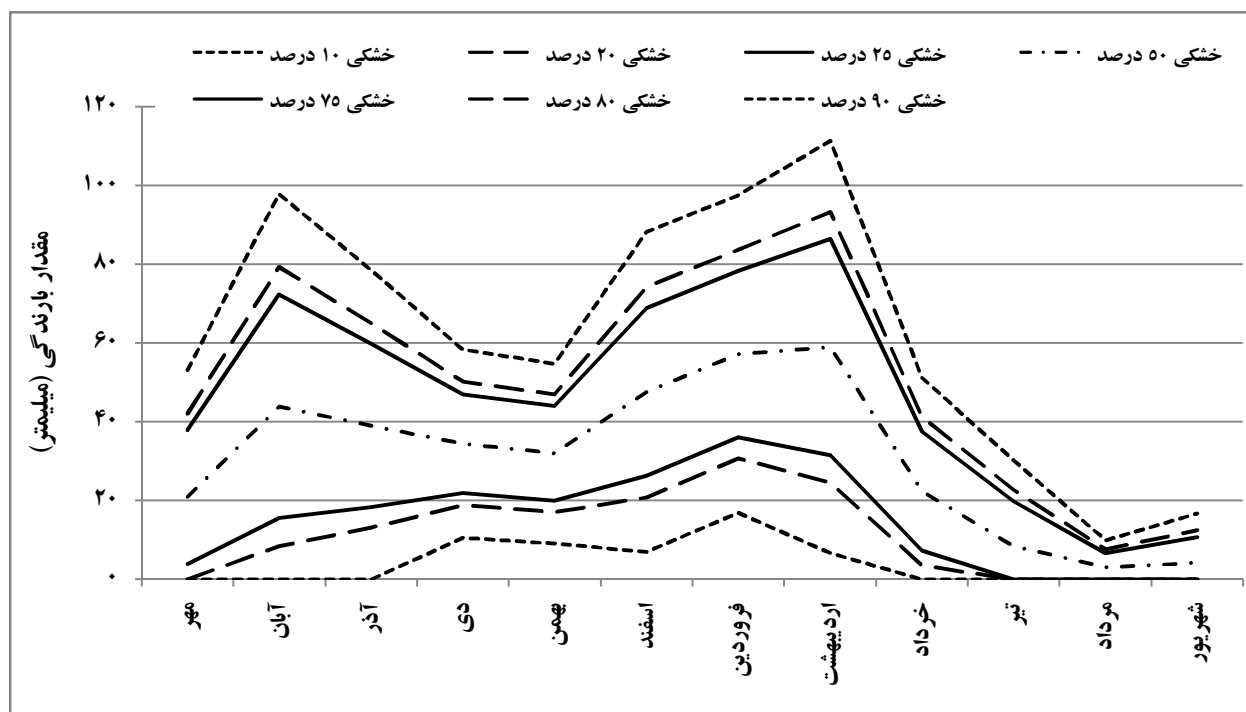
شکل ۳۹- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کلهر

جدول ۲۲- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کمپ ارومیه

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۱۰۶.۶	۹.۸	۵.۴	۱۷.۰	۲۲.۴	۴۰.۸	۳۱.۵	۳۱.۷	۱۷.۸	۱۸.۶	۳۰.۸	۴۲.۱	۲۵.۱	انحراف معیار
۲۸.۶	۲۳۲.۴	۱۷۶.۱	۲۰۲.۲	۱۰۰.۲	۶۹.۲	۵۵.۰	۶۶.۷	۵۵.۶	۵۴.۰	۷۸.۹	۹۵.۸	۱۲۰.۳	ضریب تغییرات
۵۳۰.۰	۵۵.۰	۲۳.۳	۸۳.۰	۹۶.۶	۱۵۰.۰	۱۲۸.۵	۱۳۶.۲	۹۳.۵	۷۸.۱	۱۲۸.۷	۱۷۸.۰	۹۸.۲	حداکثر
۱۱۴.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۷۲.۱	۴.۲	۳.۰	۸.۴	۲۲.۴	۵۹.۰	۵۷.۲	۴۷.۶	۳۲.۰	۳۴.۵	۳۹.۰	۴۳.۹	۲۰.۹	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۱	۰.۸	۲.۳	۶.۰	۱۵.۸	۱۵.۴	۱۲.۸	۸.۶	۹.۳	۱۰.۵	۱۱.۸	۵.۶	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی								
۳۷۲.۱	۱۵.۶۷	۱۳۸.۵۷	۱۱۴.۰۲	۱۰۳.۸۱	میانگین فصلی								
۱۰۰	۴.۲	۳۷.۲	۳۰.۶	۲۷.۹	درصد فصلی								
۵۰۸.۷	۱۶.۷	۹.۹	۳۰.۳	۵۱.۲	۱۱۱.۳	۹۷.۵	۸۸.۲	۵۴.۸	۵۸.۳	۷۸.۵	۹۷.۸	۵۳.۱	۱۰
۴۶۱.۸	۱۲.۴	۷.۶	۲۲.۸	۴۱.۳	۹۳.۳	۸۳.۷	۷۴.۳	۴۷.۰	۵۰.۲	۶۴.۹	۷۹.۳	۴۲.۰	۲۰
۴۴۳.۹	۱۰.۸	۶.۷	۱۹.۹	۳۷.۵	۸۶.۵	۷۸.۴	۶۸.۹	۴۴.۰	۴۷.۰	۵۹.۸	۷۲.۳	۳۷.۸	۲۵ احتمال وقوع
۳۷۲.۱	۴.۲	۳.۰	۸.۴	۲۲.۴	۵۹.۰	۵۷.۲	۴۷.۶	۳۲.۰	۳۴.۵	۳۹.۰	۴۳.۹	۲۰.۹	۵۰ خشکی
۳۰۰.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۳	۳۱.۴	۳۶.۰	۲۶.۲	۲۰.۰	۲۱.۹	۱۸.۳	۱۵.۶	۳.۹	۷۵ (درصد)
۲۸۲.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۵	۲۴.۶	۳۰.۷	۲۰.۹	۱۷.۰	۱۸.۸	۱۳.۱	۸.۵	۰.۰	۸۰
۲۳۵.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۶	۱۶.۹	۶.۹	۹.۲	۱۰.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



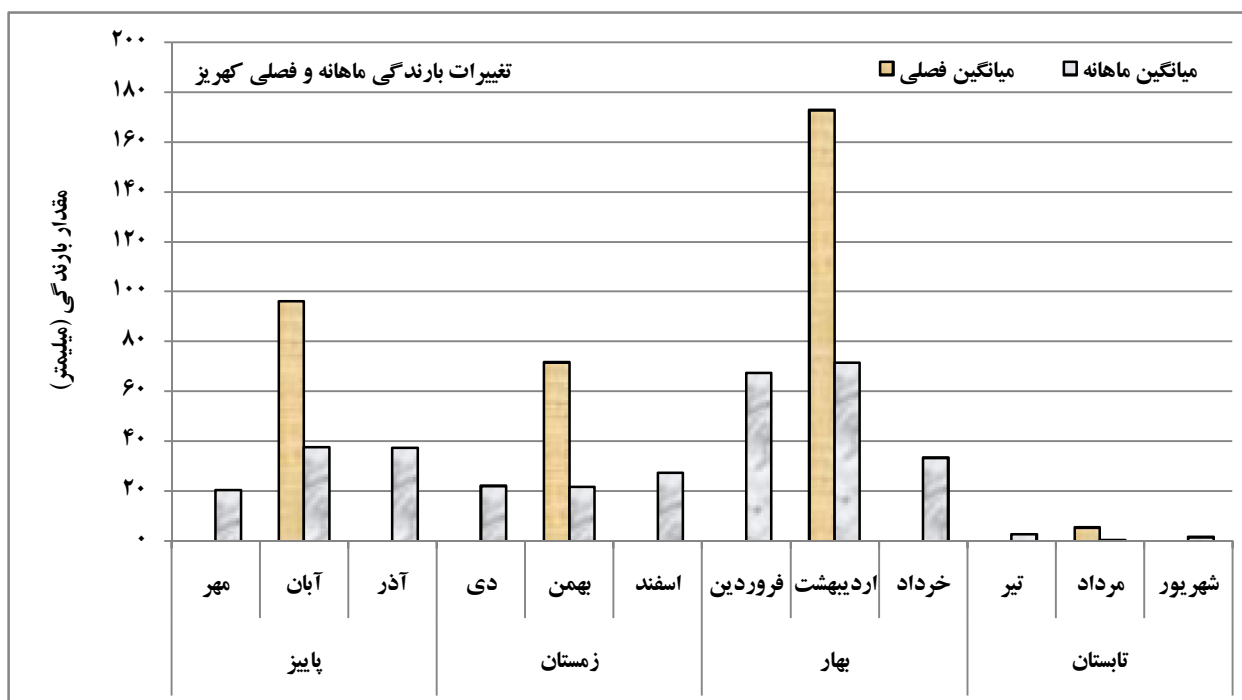
شکل ۴۰- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کمپ ارومیه



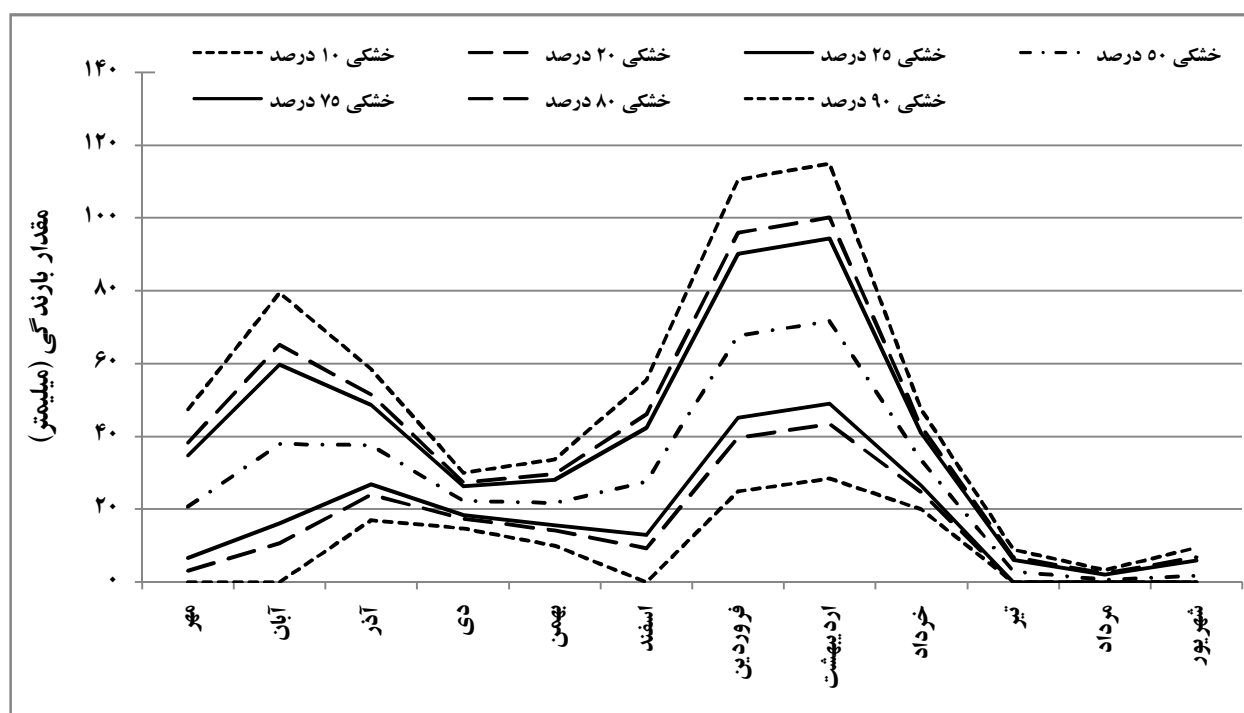
شکل ۴۱- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کمپ ارومیه

جدول ۲۳- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف کهریز

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۶۵.۵	۶.۰	۲.۰	۴.۵	۱۰.۷	۳۳.۷	۳۳.۴	۲۱.۸	۹.۲	۵.۹	۱۶.۲	۳۲.۳	۲۰.۹	انحراف معیار
۱۸.۹	۳۲۰.۷	۲۵۷.۷	۱۴۴.۷	۳۱.۸	۴۷.۰	۴۹.۳	۷۹.۰	۴۲.۲	۲۶.۶	۴۲.۹	۸۵.۲	۱۰۰.۸	ضریب تغییرات
۵۰۰.۰	۳۸.۰	۱۲.۰	۲۱.۰	۶۱.۰	۱۶۹.۰	۱۴۴.۶	۱۱۲.۰	۷۵.۰	۴۷.۰	۱۱۲.۰	۱۲۹.۰	۱۱۲.۵	حداکثر
۲۳۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۴.۰	۸.۰	۰.۵	۷.۰	۸.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۳۴۷.۰	۱.۹	۰.۸	۳.۱	۳۳.۷	۷۱.۷	۶۷.۷	۲۷.۶	۲۱.۹	۲۲.۴	۳۷.۷	۳۷.۹	۲۰.۷	میانگین ماهانه
۱۰۰	۰.۵	۰.۲	۰.۹	۹.۷	۲۰.۷	۱۹.۵	۸.۰	۶.۳	۶.۴	۱۰.۹	۱۰.۹	۶.۰	درصد ماهانه
سالانه	تابستان			بهار			زمستان			پاییز			متوسط باران فصلی
۳۴۷.۰	۵.۷۲			۱۷۳.۰۲			۷۱.۹۰			۹۶.۳۴			میانگین فصلی
۱۰۰	۱.۶			۴۹.۹			۲۰.۷			۲۷.۸			درصد فصلی
۴۳۰.۹	۹.۵	۳.۳	۸.۸	۴۷.۴	۱۱۴.۹	۱۱۰.۴	۵۵.۶	۳۳.۷	۳۰.۰	۵۸.۵	۷۹.۴	۴۷.۴	۱۰
۴۰۲.۱	۶.۹	۲.۴	۶.۹	۴۲.۷	۱۰۰.۱	۹۵.۸	۴۶.۰	۲۹.۷	۲۷.۴	۵۱.۳	۶۵.۱	۳۸.۳	۲۰
۳۹۱.۱	۵.۹	۲.۱	۶.۱	۴۰.۹	۹۴.۴	۹۰.۲	۴۲.۳	۲۸.۱	۲۶.۴	۴۸.۶	۵۹.۷	۳۴.۸	۲۵ احتمال وقوع
۳۴۷.۰	۱.۹	۰.۸	۳.۱	۳۳.۷	۷۱.۷	۶۷.۷	۲۷.۶	۲۱.۹	۲۲.۴	۳۷.۷	۳۷.۹	۲۰.۷	۵۰ خشکی
۳۰۲.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۱	۲۶.۵	۴۹.۰	۴۵.۲	۱۲.۹	۱۵.۷	۱۸.۴	۲۶.۸	۱۶.۱	۶.۶	۷۵ (درصد)
۲۹۱.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۴.۷	۴۳.۳	۳۹.۶	۹.۳	۱۴.۱	۱۷.۴	۲۴.۱	۱۰.۷	۳.۱	۸۰
۲۶۳.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۰.۰	۲۸.۵	۲۴.۹	۰.۰	۱۰.۱	۱۴.۷	۱۷.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



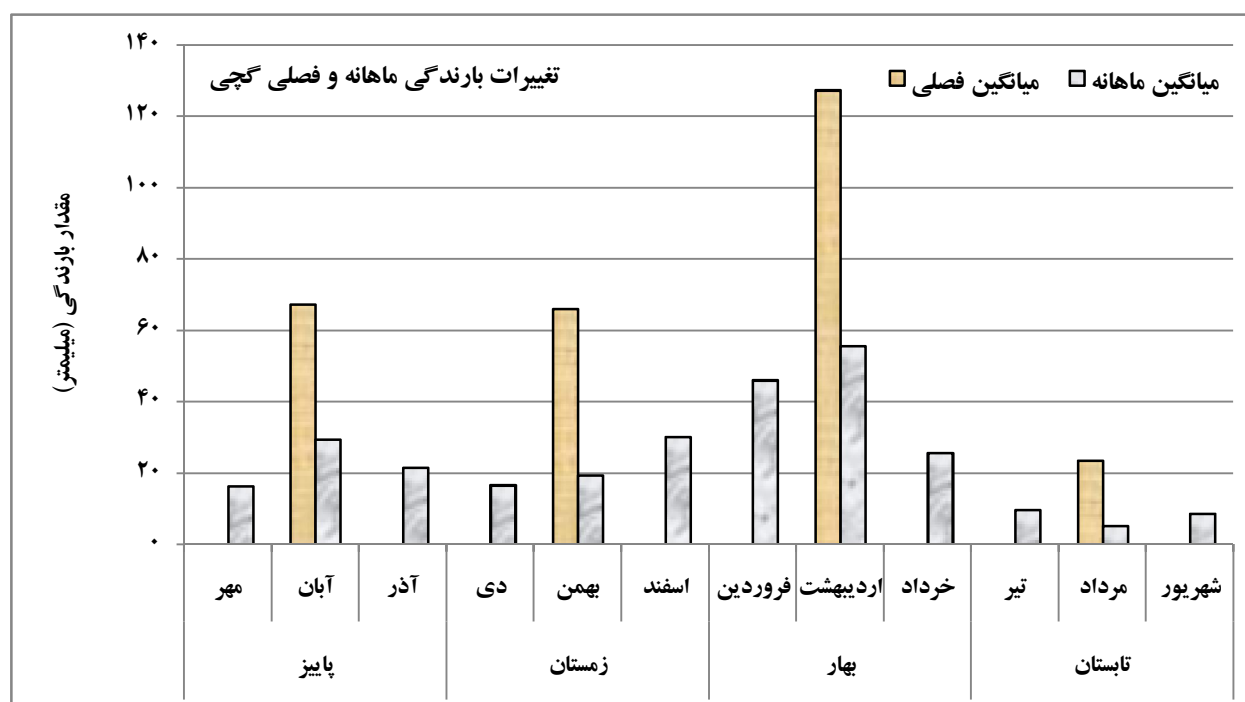
شکل ۴۲- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی کهریز



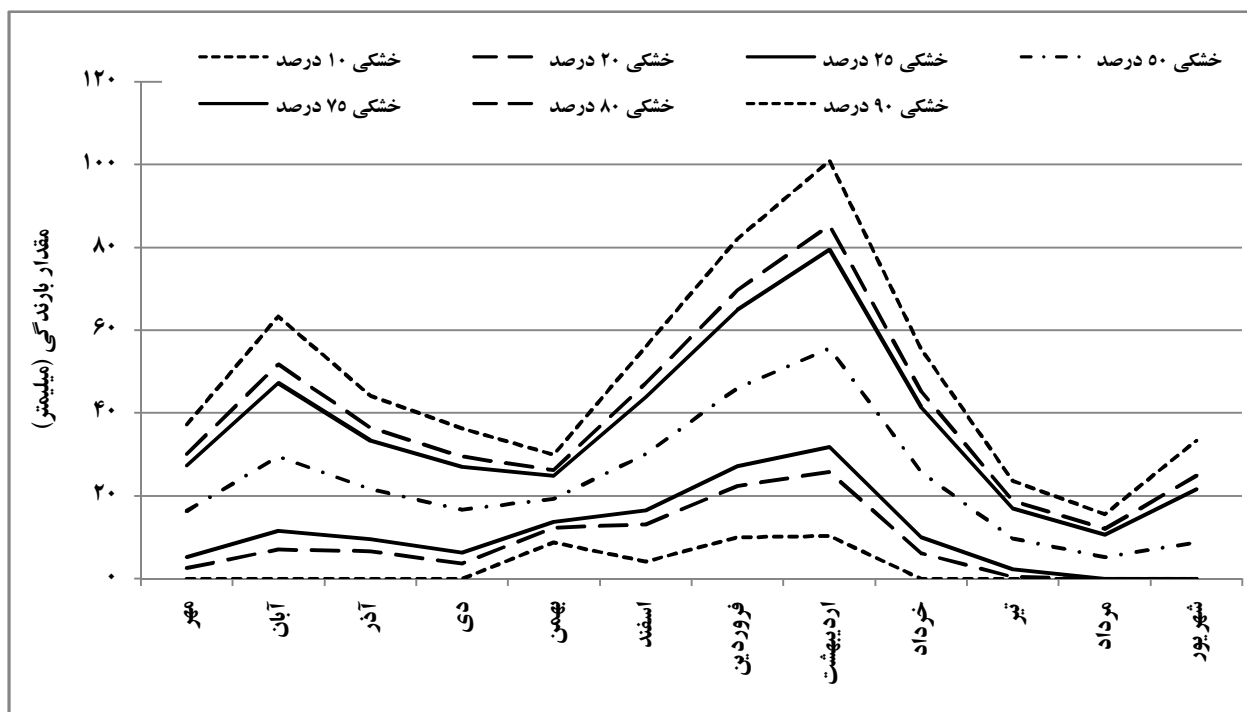
شکل ۴۳- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه کهریز

جدول ۲۴- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف گچی

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۱.۲	۱۹.۲	۸.۱	۱۰.۹	۲۳.۲	۳۵.۴	۲۸.۱	۲۰.۳	۸.۳	۱۵.۳	۱۷.۶	۲۶.۵	۱۶.۳	انحراف معیار
۳۲.۱	۲۲۱.۲	۱۵۶.۸	۱۱۲.۶	۹۰.۵	۶۳.۶	۶۱.۱	۶۷.۳	۴۲.۸	۹۲.۵	۸۲.۰	۹۰.۱	۱۰۰.۱	ضریب تغییرات
۵۲۶.۰	۱۰۰.۰	۳۰.۰	۴۳.۰	۸۷.۰	۱۴۰.۰	۱۳۴.۰	۸۵.۰	۴۲.۰	۸۸.۰	۶۲.۰	۱۱۴.۰	۵۵.۵	حداکثر
۸۹.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۰	۷.۰	۳.۰	۶.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۲۸۳.۹	۸.۷	۵.۲	۹.۶	۲۵.۷	۵۵.۶	۴۶.۰	۳۰.۱	۱۹.۳	۱۶.۶	۲۱.۵	۲۹.۴	۱۶.۳	میانگین ماهانه
۱۰۰	۳.۱	۱.۸	۳.۴	۹.۰	۱۹.۶	۱۶.۲	۱۰.۶	۶.۸	۵.۸	۷.۶	۱۰.۴	۵.۷	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی								
۲۸۳.۹	۲۳.۴۸	۱۲۷.۲۴	۶۶.۰۱	۶۷.۲۰	میانگین فصلی								
۱۰۰	۸.۳	۴۴.۸	۲۳.۲	۲۳.۷	درصد فصلی								
۴۰۰.۹	۳۳.۳	۱۵.۵	۲۳.۶	۵۵.۴	۱۰۰.۹	۸۲.۰	۵۶.۱	۲۹.۹	۳۶.۳	۴۴.۱	۶۳.۴	۳۷.۲	۱۰
۳۶۰.۷	۲۴.۸	۱۲.۰	۱۸.۸	۴۵.۲	۸۵.۳	۶۹.۷	۴۷.۲	۲۶.۳	۲۹.۵	۳۶.۴	۵۱.۷	۳۰.۰	۲۰
۳۴۵.۴	۲۱.۶	۱۰.۶	۱۷.۰	۴۱.۳	۷۹.۴	۶۴.۹	۴۳.۸	۲۴.۹	۲۶.۹	۳۳.۴	۴۷.۳	۲۷.۳	۲۵ احتمال وقوع
۲۸۳.۹	۸.۷	۵.۲	۹.۶	۲۵.۷	۵۵.۶	۴۶.۰	۳۰.۱	۱۹.۳	۱۶.۶	۲۱.۵	۲۹.۴	۱۶.۳	۵۰ خشکی
۲۲۲.۵	۰.۰	۰.۰	۲.۳	۱۰.۰	۳۱.۷	۲۷.۱	۱۶.۵	۱۳.۷	۶.۲	۹.۶	۱۱.۶	۵.۳	۷۵ (درصد)
۲۰۷.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۵	۶.۱	۲۵.۸	۲۲.۴	۱۳.۱	۱۲.۳	۳.۷	۶.۷	۷.۱	۲.۶	۸۰
۱۶۷.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۰.۲	۱۰.۰	۴.۱	۸.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۹۰



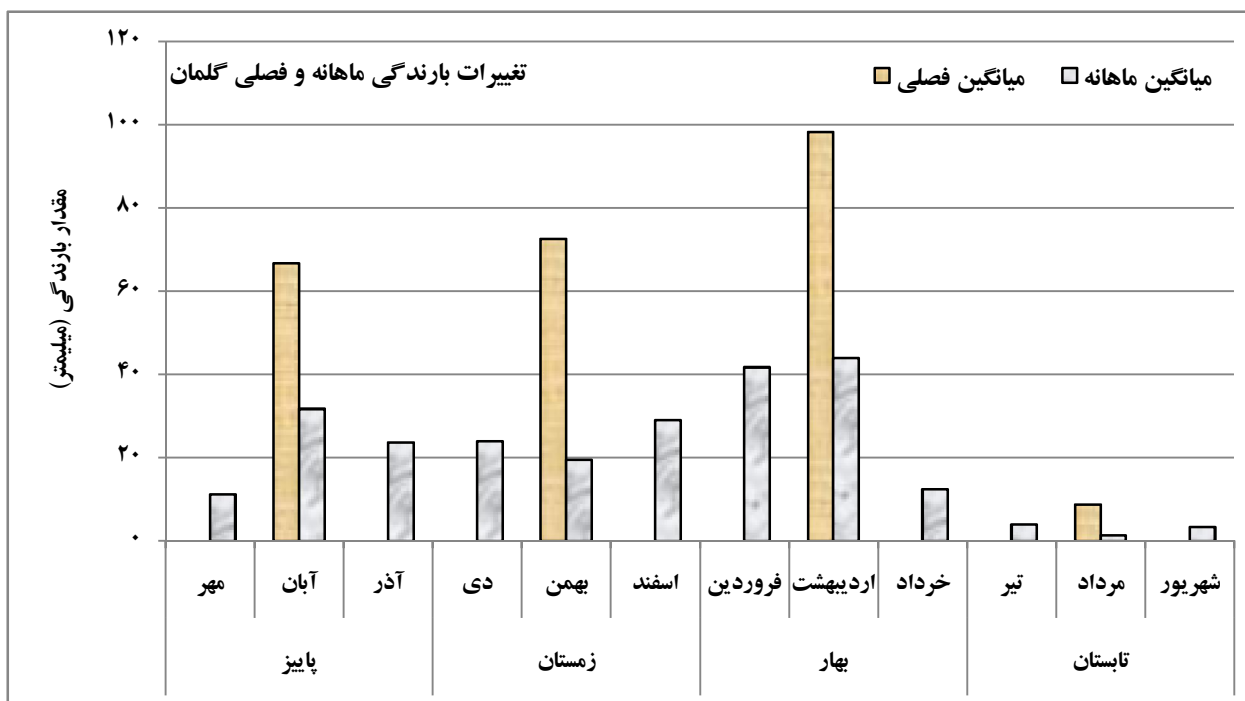
شکل ۴۴- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی گچی



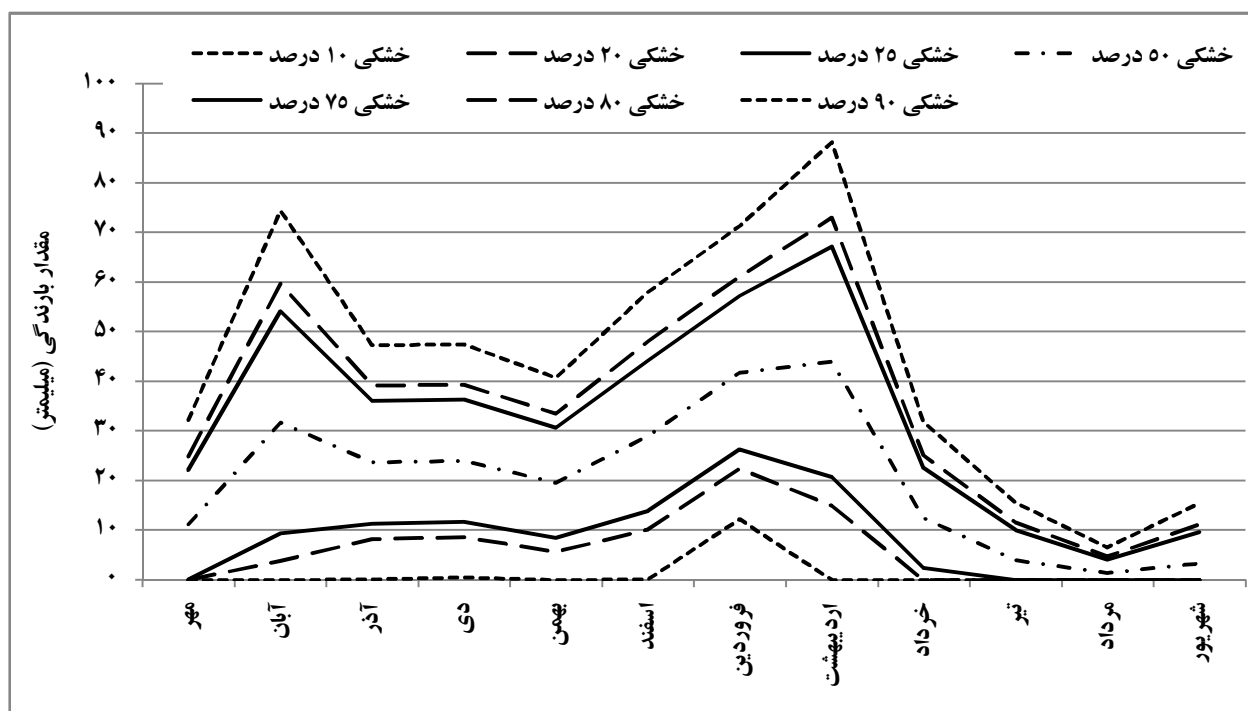
شکل ۴۵- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه گچی

جدول ۲۵- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف گلستان آب شور

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۹۱.۹	۹.۳	۴.۰	۸.۹	۱۵.۰	۳۴.۵	۲۳.۰	۲۲.۶	۱۶.۵	۱۸.۳	۱۸.۴	۳۳.۲	۱۶.۳	انحراف معیار
۳۷.۳	۲۷۶.۸	۲۷۹.۸	۲۲۱.۹	۱۲۰.۱	۷۸.۴	۵۵.۲	۷۷.۶	۸۴.۴	۷۶.۳	۷۷.۴	۱۰۴.۶	۱۴۶.۱	ضریب تغییرات
۵۱۴.۵	۵۲.۰	۲۴.۰	۳۵.۰	۷۱.۰	۱۴۵.۰	۹۸.۵	۱۰۰.۰	۸۱.۰	۹۶.۰	۶۵.۰	۱۴۴.۵	۶۷.۰	حداکثر
۵۵.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۲۴۶.۴	۳.۴	۱.۴	۴.۰	۱۲.۵	۴۴.۰	۴۱.۷	۲۹.۱	۱۹.۶	۲۴.۰	۲۳.۷	۳۱.۸	۱۱.۲	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۴	۰.۶	۱.۶	۵.۱	۱۷.۹	۱۶.۹	۱۱.۸	۷.۹	۹.۷	۹.۶	۱۲.۹	۴.۵	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی	میانگین فصلی	درصد فصلی	۲۴۶.۴	۸۸۲	۳۹.۹	۷۲.۶۵	۲۷.۱	۶۶.۶۹
۳۶۴.۲	۱۵.۴	۶.۵	۱۵.۵	۳۱.۷	۸۸.۲	۷۱.۳	۵۸.۰	۴۰.۸	۴۷.۵	۴۷.۳	۷۴.۴	۳۲.۱	۱۰
۳۲۳.۷	۱۱.۲	۴.۸	۱۱.۶	۲۵.۱	۷۳.۰	۶۱.۱	۴۸.۱	۳۳.۵	۳۹.۴	۳۹.۲	۵۹.۷	۲۴.۹	۲۰
۳۰۸.۳	۹.۷	۴.۱	۱۰.۱	۲۲.۶	۶۷.۲	۵۷.۳	۴۴.۳	۳۰.۷	۳۶.۳	۳۶.۱	۵۴.۲	۲۲.۲	۲۵
۲۴۶.۴	۳.۴	۱.۴	۴.۰	۱۲.۵	۴۴.۰	۴۱.۷	۲۹.۱	۱۹.۶	۲۴.۰	۲۳.۷	۳۱.۸	۱۱.۲	۵۰
۱۸۴.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۴	۲۰.۷	۲۶.۲	۱۳.۹	۸.۴	۱۱.۶	۱۱.۴	۹.۴	۰.۲	۷۵
۱۶۹.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۴.۹	۲۲.۳	۱۰.۱	۵.۷	۸.۶	۸.۳	۳.۸	۰.۰	۸۰
۱۲۸.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۲.۲	۰.۲	۰.۰	۰.۵	۰.۲	۰.۰	۰.۰	۹۰



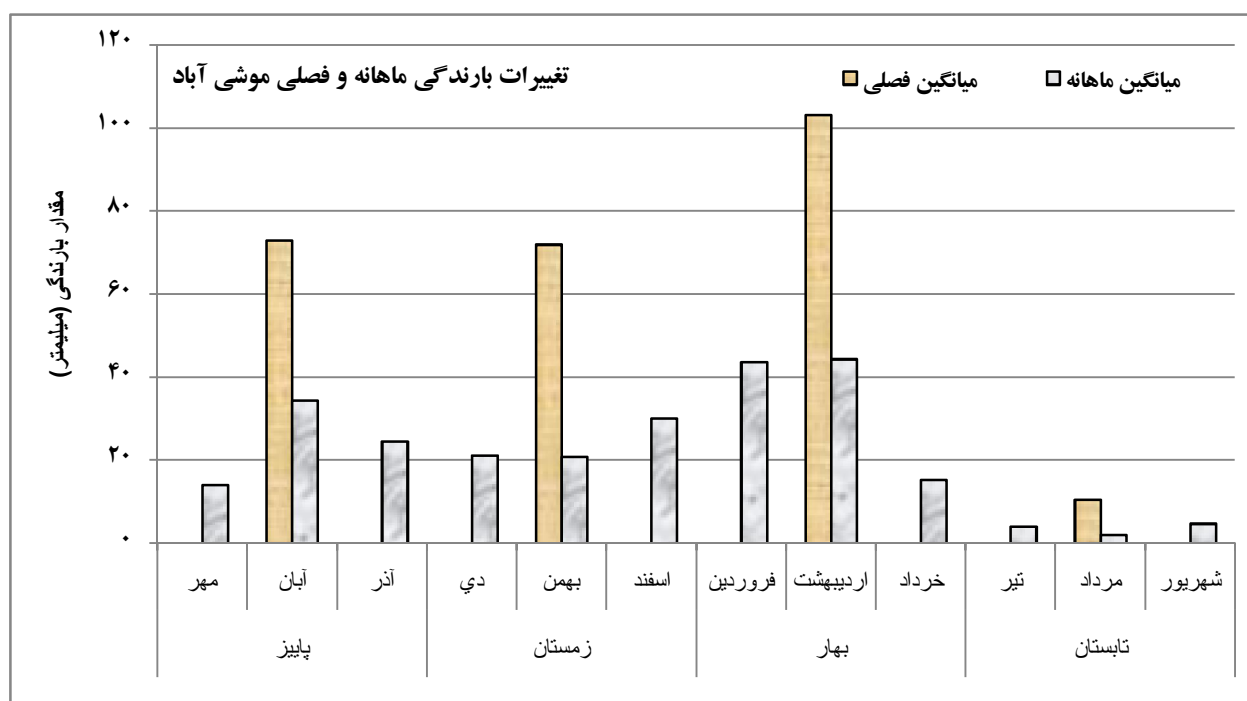
شکل ۴۶- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی گلستان آب شور



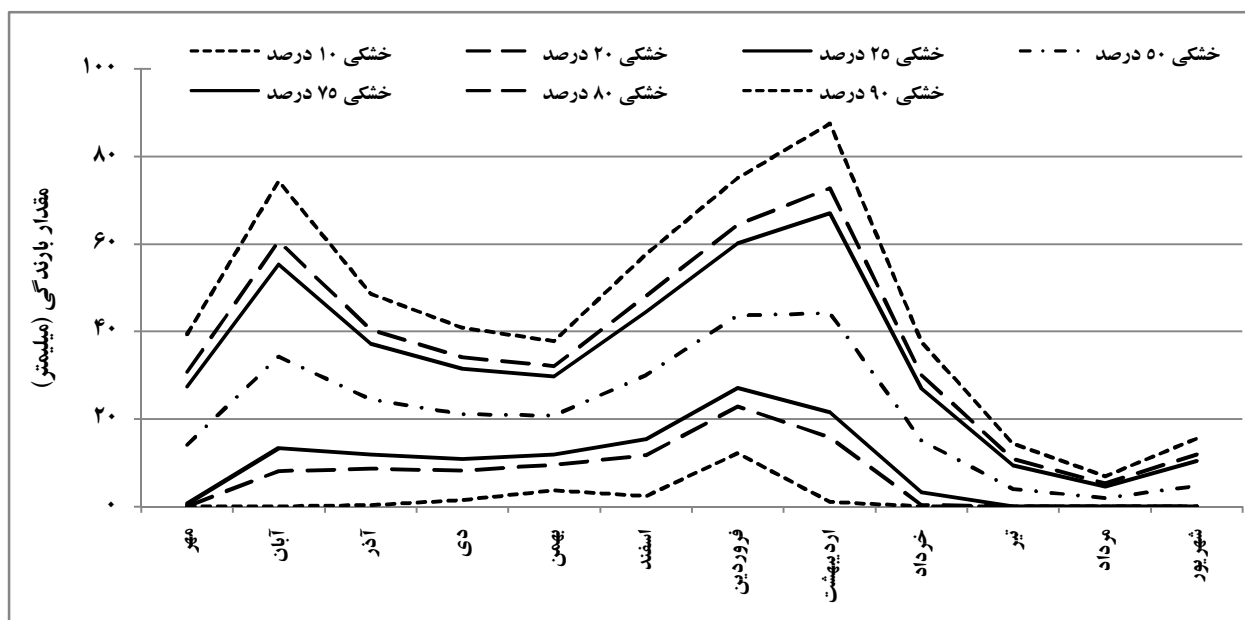
شکل ۴۷- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه گلستان آب شور

جدول ۲۶- بارندگی ماهانه، فصلی و بارندگی با احتمالات وقوع مختلف موشی آباد

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۸۴.۲	۸.۶	۳.۹	۸.۲	۱۷.۶	۳۳.۸	۲۴.۶	۲۱.۶	۱۳.۳	۱۵.۴	۱۸.۹	۳۱.۲	۱۹.۸	انحراف معیار
۳۲.۶	۱۸۴.۵	۲۰۶.۸	۲۰۸.۹	۱۱۶.۲	۷۶.۳	۵۶.۳	۷۲.۱	۶۴.۱	۷۲.۷	۷۷.۰	۹۰.۹	۱۴۱.۷	ضریب تغییرات
۵۱۰.۰	۳۷.۰	۱۶.۰	۳۶.۰	۸۱.۰	۱۳۰.۵	۹۰.۰	۱۰۳.۰	۶۹.۵	۶۵.۰	۷۱.۰	۱۳۵.۵	۹۴.۰	حداکثر
۱۰۲.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۰	۱.۵	۱.۵	۰.۰	۱.۰	۱.۰	۰.۰	۰.۰	حداقل
۲۵۸.۱	۴.۶	۱.۹	۳.۹	۱۵.۱	۴۴.۲	۴۳.۶	۳۰.۰	۲۰.۷	۲۱.۱	۲۴.۵	۳۴.۳	۱۴.۰	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۸	۰.۷	۱.۵	۵.۹	۱۷.۱	۱۶.۹	۱۱.۶	۸.۰	۸.۲	۹.۵	۱۳.۳	۵.۴	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	متوسط باران فصلی	میانگین فصلی	درصد فصلی						
۲۵۸.۱	۱۰.۴۸	۱۰۲.۹۸	۷۱.۸۳	۷۲.۸۰									
۱۰۰	۴.۱	۳۹.۹	۲۷.۸	۲۸.۲									
۳۶۶.۰	۱۵.۶	۷.۰	۱۴.۴	۳۷.۷	۸۷.۵	۷۵.۱	۵۷.۷	۳۷.۸	۴۰.۸	۴۸.۷	۷۴.۳	۳۹.۴	۱۰
۳۲۹.۰	۱۱.۹	۵.۲	۱۰.۸	۳۰.۰	۷۲.۷	۶۴.۳	۴۸.۲	۳۱.۹	۳۴.۱	۴۰.۴	۶۰.۶	۳۰.۷	۲۰
۳۱۴.۸	۱۰.۴	۴.۶	۹.۴	۲۷.۰	۶۷.۰	۶۰.۱	۴۴.۵	۲۹.۷	۳۱.۵	۳۷.۲	۵۵.۴	۲۷.۴	۲۵ احتمال وقوع
۲۵۸.۱	۴.۶	۱.۹	۳.۹	۱۵.۱	۴۴.۲	۴۳.۶	۳۰.۰	۲۰.۷	۲۱.۱	۲۴.۵	۳۴.۳	۱۴.۰	۵۰ خشکی
۲۰۱.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۳	۲۱.۵	۲۷.۰	۱۵.۴	۱۱.۸	۱۰.۸	۱۱.۸	۱۳.۳	۰.۶	۷۵ (درصد)
۱۸۷.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۳	۱۵.۸	۲۲.۹	۱۱.۸	۹.۵	۸.۲	۸.۶	۸.۰	۰.۰	۸۰
۱۵۰.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۰	۱۲.۱	۲.۳	۳.۷	۱.۴	۰.۳	۰.۰	۰.۰	۹۰



شکل ۴۸- تغییرات بارندگی ماهانه و فصلی موشی آباد



شکل ۴۹- تغییرات بارندگی ماهانه با احتمالات وقوع مختلف ایستگاه موشی آباد

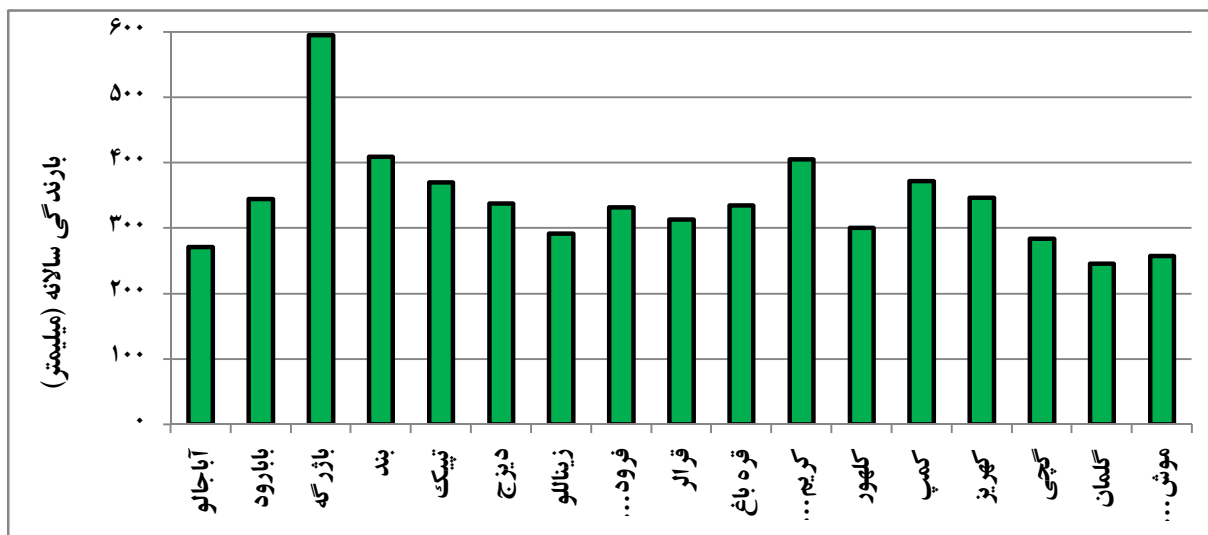
جدول ۲۷- بارندگی متوسط ماهانه و سالانه ایستگاه‌ها در دوره آماری ۴۴ ساله ۴۵-۴۶ تا ۸۹-۸۸

(میلی متر)

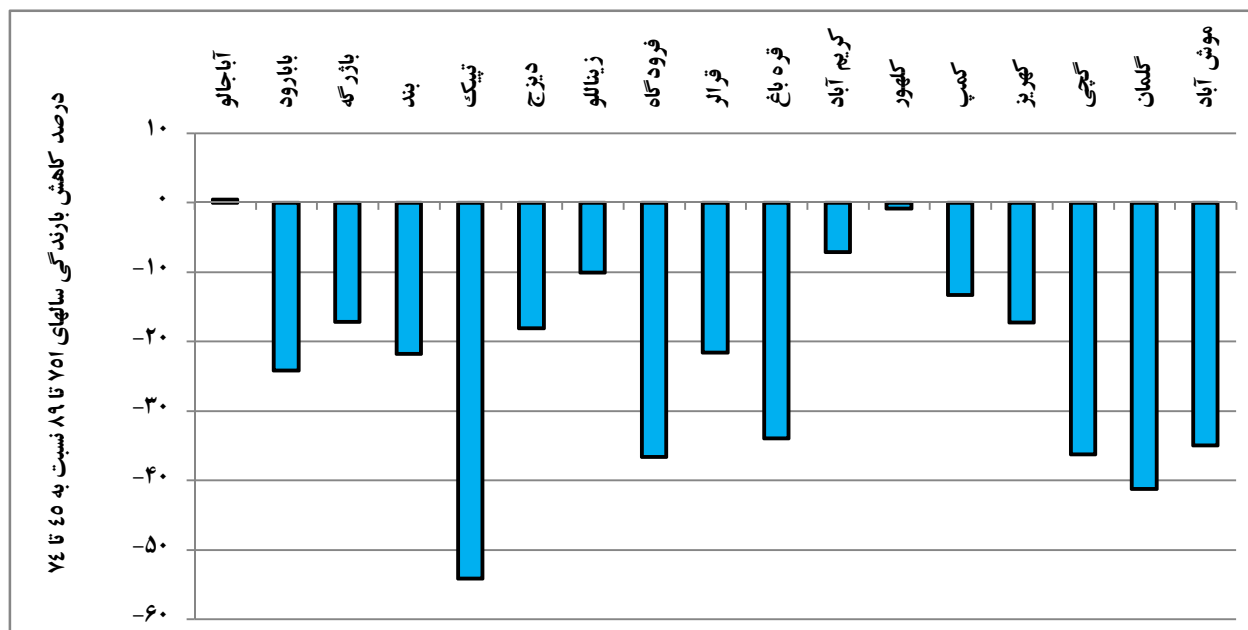
ارتفاع (متر)	سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	نام ایستگاه
۱۲۸۴	۲۷۱.۶	۳.۹	۲.۲	۵.۰	۱۶.۷	۵۰.۸	۴۷.۹	۳۲.۷	۱۹.۱	۱۸.۳	۲۴.۳	۳۵.۷	۱۵.۰	آباجالوی سقلی
۱۲۸۵	۳۴۴.۷	۳.۶	۱.۴	۴.۵	۱۷.۱	۵۲.۸	۵۵.۴	۴۲.۱	۳۵.۹	۳۵.۱	۳۷.۱	۴۱.۷	۱۸.۱	بابارود
۱۷۵۰	۵۹۵.۲	۷.۱	۴.۲	۲۳.۶	۱۱۲.۷	۱۷۳.۸	۸۵.۹	۲۶.۸	۲۰.۹	۱۳.۶	۱۷.۸	۶۶.۸	۴۱.۷	بازرگه
۱۴۰۰	۴۰۹.۲	۵.۲	۲.۹	۷.۰	۲۰.۹	۵۶.۰	۷۰.۵	۵۵.۹	۳۹.۳	۳۷.۱	۴۵.۳	۴۸.۸	۲۰.۲	بند
۱۴۰۰	۳۷۰.۰	۶.۴	۳.۷	۸.۴	۲۸.۳	۶۲.۶	۶۴.۶	۴۴.۳	۲۷.۵	۲۶.۰	۳۱.۸	۴۷.۰	۱۹.۳	تپیک
۱۳۱۰	۳۳۷.۷	۳.۰	۲.۱	۵.۰	۱۶.۲	۵۳.۷	۵۷.۰	۴۵.۸	۳۱.۳	۳۰.۴	۳۷.۲	۴۰.۷	۱۵.۴	دیزج
۱۳۷۰	۲۹۲.۲	۲.۵	۱.۶	۱۳.۰	۳۰.۲	۴۸.۴	۴۴.۷	۳۳.۰	۲۹.۰	۲۵.۰	۲۲.۰	۲۸.۰	۱۴.۸	زیناللو
۱۳۲۰	۳۳۲.۴	۴.۲	۲.۷	۵.۵	۱۳.۸	۴۷.۹	۵۶.۸	۴۹.۵	۲۸.۳	۲۶.۹	۲۹.۷	۴۱.۲	۲۶.۰	فروگاه
۱۳۶۵	۳۱۳.۶	۴.۶	۳.۸	۷.۳	۲۳.۵	۵۵.۱	۵۴.۰	۳۳.۷	۲۵.۱	۲۳.۲	۲۹.۶	۳۷.۵	۱۶.۲	قرالر
۱۴۶۰	۳۳۵.۰	۶.۶	۴.۲	۸.۵	۳۳.۸	۶۸.۷	۵۵.۳	۳۵.۷	۱۷.۳	۱۶.۴	۲۵.۳	۴۱.۴	۲۱.۹	قره باغ
۱۶۰۰	۴۰۵.۷	۵.۵	۶.۵	۹.۴	۲۴.۰	۷۰.۵	۶۷.۷	۵۲.۴	۴۰.۸	۳۴.۰	۳۷.۰	۴۱.۳	۱۷.۵	کریم آباد
۱۵۰۰	۳۰۰.۸	۴.۸	۴.۶	۵.۸	۲۱.۲	۵۴.۷	۵۳.۲	۳۱.۵	۲۳.۶	۲۰.۰	۲۵.۳	۴۰.۳	۱۵.۷	کلهور
۱۳۸۵	۳۷۲.۱	۴.۲	۳.۰	۸.۴	۲۲.۴	۵۹.۰	۵۷.۲	۴۷.۶	۳۲.۰	۳۴.۵	۳۹.۰	۴۳.۹	۲۰.۹	کمپ
۱۳۵۰	۳۴۷.۰	۱.۹	۰.۸	۳.۱	۳۳.۷	۷۱.۷	۶۷.۷	۲۷.۶	۲۱.۹	۲۲.۴	۳۷.۷	۳۷.۹	۲۰.۷	کهریز
۱۹۵۰	۲۸۳.۹	۸.۷	۵.۲	۹.۶	۲۵.۷	۵۵.۶	۴۶.۰	۳۰.۱	۱۹.۳	۱۶.۶	۲۱.۵	۲۹.۴	۱۶.۳	گچی
۱۲۸۰	۲۴۶.۴	۳.۴	۱.۴	۴.۰	۱۲.۵	۴۴.۰	۴۱.۷	۲۹.۱	۱۹.۶	۲۴.۰	۲۳.۷	۳۱.۸	۱۱.۲	گلمان شور

جدول ۲۸- آمار بارندگی سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه در دوره آماری ۴۴ ساله ۴۶-۴۵ تا ۸۹-۸۸ (میلی‌متر)

موش آباد	گل‌مان	گچی	کهریز	کمپ	کله‌ور	کریم آباد	قره باغ	قرالر	فرودگاه	زیناللو	دیزج	تپیک	بند	باژرگه	بابارود	آباجالو	سال زراعی
۳۳۵.۰	۲۹۰.۶	۳۱۵.۵	۴۲۳.۶	۴۸۹.۰	۳۳۸.۳	۴۵۳.۸	۳۷۶.۶	۳۴۰.۷	۴۴۴.۳	۳۰۷.۲	۳۷۸.۵	۴۲۳.۸	۵۴۳.۰	۶۶۱.۸	۳۸۱.۰	۳۴۸.۰	۱۳۴۵-۱۳۴۶
۳۷۱.۰	۲۸۵.۵	۳۴۲.۹	۴۵۳.۳	۴۷۴.۴	۳۹۰.۶	۵۱۱.۲	۵۰۴.۲	۳۸۵.۵	۵۲۰.۹	۳۵۳.۷	۴۳۱.۰	۵۵۱.۵	۵۱۷.۰	۷۲۰.۰	۳۸۴.۰	۳۸۸.۲	۴۶-۴۷
۵۱۰.۰	۴۱۵.۹	۳۱۳.۰	۴۰۴.۶	۵۰۱.۵	۳۵۰.۷	۴۹۷.۰	۵۴۹.۴	۳۴۷.۸	۵۸۵.۲	۲۹۸.۶	۵۷۶.۰	۵۱۰.۰	۶۰۵.۰	۶۳۲.۰	۳۳۲.۵	۴۸۱.۵	۴۷-۴۸
۲۳۰.۷	۲۱۹.۹	۲۸۹.۵	۳۵۳.۵	۲۷۵.۶	۳۱۳.۷	۴۱۹.۷	۲۹۸.۱	۳۱۵.۰	۲۷۰.۳	۲۹۷.۴	۳۷۹.۰	۳۷۸.۵	۴۱۱.۰	۴۲۶.۰	۳۴۴.۰	۲۱۷.۰	۴۸-۴۹
۲۳۶.۲	۱۸۰.۵	۳۸۵.۵	۳۶۳.۰	۲۷۰.۸	۴۸۱.۹	۴۲۸.۹	۳۱۲.۰	۳۲۵.۸	۲۳۲.۹	۲۷۶.۸	۳۰۴.۰	۴۱۲.۹	۳۷۳.۰	۳۰۶.۰	۲۵۲.۰	۱۸۵.۵	۴۹-۵۰
۳۶۲.۰	۳۳۲.۰	۴۴۳.۰	۵۰۰.۰	۴۸۴.۷	۳۷۸.۶	۵۰۰.۸	۴۳۳.۹	۳۳۴.۵	۴۵۰.۳	۲۳۲.۵	۴۱۰.۰	۴۸۴.۰	۵۲۰.۰	۷۲۰.۰	۵۱۴.۰	۳۱۲.۰	۵۰-۵۱
۳۰۳.۰	۲۷۹.۵	۲۵۸.۰	۳۴۴.۰	۳۷۲.۰	۲۵۰.۳	۳۳۶.۳	۳۵۰.۵	۳۴۷.۵	۳۶۰.۷	۲۹۶.۰	۲۹۱.۰	۲۶۵.۰	۴۰۵.۰	۴۳۴.۰	۳۶۹.۵	۲۸۳.۳	۵۱-۵۲
۳۲۰.۰	۳۰۸.۵	۳۷۲.۰	۳۲۵.۰	۳۹۴.۴	۳۶۷.۳	۴۸۰.۷	۴۳۱.۴	۳۰۴.۰	۳۷۸.۶	۳۵۷.۰	۳۶۰.۰	۶۰۳.۷	۴۷۴.۰	۷۸۰.۰	۳۵۴.۵	۲۹۷.۵	۵۲-۵۳
۱۶۶.۰	۱۷۶.۰	۲۱۴.۰	۲۶۱.۰	۲۷۴.۵	۲۵۰.۵	۳۵۳.۳	۲۶۹.۰	۱۹۲.۰	۲۲۸.۴	۲۲۰.۵	۲۰۳.۰	۲۶۱.۰	۲۸۸.۵	۴۶۶.۸	۱۹۹.۲	۱۴۳.۰	۵۳-۵۴
۳۰۲.۰	۲۵۹.۰	۳۴۹.۰	۳۸۱.۰	۴۳۶.۷	۴۴۱.۵	۵۹۷.۶	۳۶۱.۱	۲۷۱.۰	۳۶۴.۱	۳۶۴.۰	۳۱۶.۰	۵۸۸.۰	۴۹۱.۷	۷۵۲.۰	۳۴۴.۵	۲۱۵.۰	۵۴-۵۵
۳۱۰.۴	۵۱۴.۵	۳۸۷.۰	۴۷۱.۰	۴۸۱.۷	۲۹۱.۰	۶۱۴.۳	۳۵۲.۲	۳۶۷.۸	۴۰۸.۷	۳۲۶.۵	۳۶۷.۰	۷۰۸.۵	۴۱۳.۰	۱۱۲۰.۵	۲۷۹.۰	۳۱۰.۰	۵۵-۵۶
۳۰۶.۰	۱۴۸.۸	۳۳۱.۰	۳۲۷.۰	۳۷۵.۴	۱۹۴.۰	۵۲۶.۸	۳۵۲.۶	۳۲۲.۰	۳۴۹.۵	۲۳۸.۵	۳۱۴.۰	۵۲۵.۰	۳۹۲.۰	۷۳۶.۰	۳۶۰.۰	۲۷۰.۵	۵۶-۵۷
۲۴۴.۵	۱۹۸.۰	۲۳۹.۰	۳۳۸.۰	۱۲۷.۴	۱۴۵.۰	۳۸۹.۷	۳۰۵.۱	۲۳۳.۰	۳۵۲.۶	۲۷۶.۹	۲۸۵.۰	۳۸۹.۰	۳۶۴.۰	۲۳۵.۲	۲۳۹.۰	۱۵۷.۵	۵۷-۵۸
۲۲۶.۵	۲۶۲.۵	۱۵۷.۰	۲۳۲.۰	۱۱۴.۵	۱۵۶.۵	۳۶۹.۰	۲۹۳.۵	۲۶۲.۲	۲۹۷.۴	۲۶۲.۵	۲۵۵.۰	۲۶۸.۰	۳۵۰.۰	۶۶۷.۰	۲۶۱.۰	۱۸۴.۵	۵۸-۵۹
۳۱۱.۹	۲۶۶.۰	۲۲۲.۰	۴۳۵.۰	۳۸۷.۱	۲۶۴.۰	۴۰۳.۰	۳۹۵.۵	۳۲۳.۰	۳۷۴.۶	۴۹۹.۰	۲۸۲.۰	۳۵۱.۰	۴۲۷.۰	۸۲۵.۰	۳۷۲.۰	۳۰۷.۵	۵۹-۶۰
۲۱۰.۵	۲۱۷.۵	۱۷۵.۰	۲۷۷.۰	۴۱۱.۵	۱۸۲.۰	۳۳۳.۰	۲۸۵.۹	۳۰۰.۶	۳۱۵.۳	۲۶۷.۵	۴۳۹.۰	۵۱۰.۰	۴۲۳.۰	۵۶۸.۰	۳۶۰.۰	۲۳۶.۵	۶۰-۶۱
۳۰۵.۶	۲۵۲.۷	۲۷۱.۰	۴۳۴.۵	۴۶۱.۵	۳۱۰.۵	۷۲۶.۰	۴۵۳.۵	۳۶۶.۰	۳۹۳.۵	۳۱۶.۲	۳۹۷.۰	۴۹۵.۵	۴۷۴.۴	۸۰۶.۸	۴۳۳.۰	۲۶۷.۵	۶۱-۶۲
۱۵۱.۰	۲۱۴.۵	۱۹۳.۰	۲۹۴.۴	۳۰۱.۹	۲۴۴.۰	۳۳۶.۰	۲۷۲.۰	۲۷۳.۰	۲۴۶.۵	۲۶۶.۹	۳۲۱.۰	۳۱۵.۰	۲۹۴.۰	۴۸۱.۰	۳۲۵.۰	۱۵۱.۰	۶۲-۶۳
۲۷۷.۰	۲۲۶.۵	۲۲۸.۵	۳۱۹.۵	۴۰۱.۰	۱۶۵.۵	۲۲۹.۰	۲۶۸.۰	۳۳۶.۰	۳۱۲.۳	۲۷۷.۸	۲۳۰.۰	۳۵۵.۰	۳۷۵.۵	۵۸۴.۵	۲۲۱.۵	۲۴۷.۳	۶۳-۶۴
۲۹۵.۰	۲۶۱.۰	۲۲۸.۰	۴۶۰.۳	۴۷۶.۰	۳۴۷.۰	۳۱۵.۰	۴۱۷.۰	۴۵۱.۵	۳۹۵.۳	۳۳۹.۷	۳۵۰.۰	۵۹۵.۰	۴۵۵.۰	۷۳۳.۷	۴۶۷.۰	۲۸۱.۰	۶۴-۶۵
۱۸۴.۵	۲۵۳.۲	۲۸۰.۰	۳۰۰.۱	۴۳۱.۰	۲۴۲.۰	۲۴۱.۰	۲۸۶.۰	۲۹۹.۵	۲۶۱.۸	۳۵۹.۵	۲۳۷.۰	۴۸۸.۰	۳۳۰.۰	۷۹۹.۹	۴۲۸.۰	۲۱۴.۵	۶۵-۶۶
۳۴۲.۵	۴۰۴.۰	۴۱۵.۰	۴۴۴.۰	۵۰۰.۴	۴۵۵.۵	۵۱۸.۰	۵۳۸.۰	۴۴۳.۵	۴۶۷.۶	۳۷۴.۷	۴۵۷.۵	۶۰۷.۰	۶۲۴.۰	۹۱۷.۲	۴۶۹.۰	۳۴۹.۵	۶۶-۶۷
۱۵۴.۵	۱۸۷.۰	۲۳۹.۰	۳۶۰.۴	۲۶۷.۵	۲۱۸.۵	۲۰۳.۵	۱۵۵.۰	۲۳۹.۰	۲۰۳.۶	۲۳۱.۰	۲۷۱.۰	۱۶۴.۰	۳۰۷.۰	۴۸۱.۲	۳۵۳.۰	۱۷۹.۴	۶۷-۶۸
۲۳۶.۶	۲۷۰.۵	۲۹۱.۰	۲۷۷.۴	۳۴۵.۵	۲۶۵.۰	۲۸۱.۰	۲۶۱.۰	۳۱۰.۰	۳۱۴.۷	۳۱۲.۸	۳۰۹.۰	۲۹۶.۵	۳۶۹.۰	۶۰۶.۱	۲۹۹.۵	۲۵۲.۰	۶۸-۶۹
۱۹۴.۵	۱۳۳.۰	۲۶۰.۰	۳۷۶.۸	۲۸۹.۴	۱۷۵.۰	۳۳۵.۰	۳۲۳.۰	۲۲۲.۵	۲۲۹.۷	۲۳۶.۱	۲۳۸.۰	۲۱۰.۰	۲۹۱.۸	۴۹۰.۵	۲۳۰.۰	۱۹۰.۰	۶۹-۷۰
۲۴۹.۳	۳۲۵.۰	۳۶۶.۰	۳۵۰.۷	۴۰۹.۰	۳۱۰.۰	۶۴۹.۰	۴۱۴.۰	۴۱۷.۵	۳۸۲.۴	۲۸۰.۵	۴۶۲.۰	۳۵۹.۵	۴۸۱.۵	۵۳۷.۶	۴۴۲.۰	۳۱۲.۰	۷۰-۷۱
۳۸۸.۰	۳۶۴.۵	۵۲۶.۰	۳۹۷.۲	۵۲۱.۲	۴۶۵.۰	۴۷۳.۵	۵۳۰.۵	۴۹۳.۰	۴۸۶.۵	۲۹۸.۸	۵۱۹.۰	۴۷۵.۵	۵۶۳.۵	۵۸۱.۴	۴۹۷.۰	۴۱۱.۵	۷۱-۷۲
۳۶۲.۵	۳۶۴.۰	۴۲۴.۰	۳۵۸.۵	۵۳۰.۰	۴۲۰.۰	۳۴۰.۶	۵۲۵.۰	۴۳۴.۰	۵۳۹.۶	۲۸۷.۷	۴۶۶.۰	۳۸۸.۰	۵۲۹.۰	۶۰۰.۲	۵۴۱.۰	۳۵۴.۰	۷۲-۷۳
۳۳۹.۵	۳۰۵.۴	۴۴۵.۵	۳۱۱.۲	۴۵۹.۵	۳۷۶.۵	۳۲۴.۰	۳۴۸.۰	۴۲۰.۵	۴۵۸.۴	۳۰۷.۵	۴۱۱.۰	۲۹۳.۰	۵۲۰.۵	۵۷۹.۹	۴۷۵.۵	۳۵۴.۵	۷۳-۷۴
۲۱۲.۰	۲۳۲.۵	۳۴۵.۰	۳۴۷.۶	۳۳۱.۰	۲۵۹.۰	۲۴۸.۰	۲۷۱.۰	۲۹۳.۵	۲۷۶.۴	۲۶۲.۹	۳۹۲.۰	۲۲۵.۰	۴۰۴.۵	۴۷۷.۲	۴۹۴.۸	۲۳۵.۵	۷۴-۷۵
۲۲۸.۵	۲۲۶.۰	۳۱۹.۰	۲۸۷.۴	۳۷۰.۵	۲۸۰.۰	۲۵۱.۰	۳۱۲.۰	۲۹۱.۰	۳۰۲.۰	۲۵۸.۶	۲۸۳.۵	۲۲۷.۰	۴۰۱.۵	۵۰۶.۳	۲۷۴.۵	۲۷۶.۰	۷۵-۷۶
۱۵۹.۵	۱۴۷.۰	۲۶۹.۰	۳۰۸.۹	۲۵۸.۰	۲۱۷.۰	۴۱۳.۳	۲۴۸.۰	۲۴۷.۵	۲۳۲.۳	۲۳۶.۴	۲۲۲.۰	۲۱۸.۰	۳۴۴.۰	۴۶۲.۵	۲۶۶.۰	۲۱۶.۰	۷۶-۷۷
۱۳۷.۰	۱۳۸.۳	۲۳۳.۰	۲۶۴.۸	۲۱۶.۱	۱۶۴.۰	۲۹۱.۰	۲۳۱.۰	۲۰۶.۰	۱۷۲.۸	۲۴۲.۵	۲۰۶.۰	۱۹۳.۰	۲۳۹.۵	۴۳۲.۹	۱۷۲.۰	۱۶۴.۵	۷۷-۷۸
۱۰۲.۰	۱۰۱.۰	۲۰۲.۰	۲۵۰.۴	۲۱۸.۰	۱۴۵.۵	۲۸۴.۰	۱۴۲.۰	۲۲۶.۰	۱۷۶.۹	۲۵۹.۹	۱۶۸.۵	۱۷۰.۰	۲۲۴.۰	۴۵۹.۴	۱۷۳.۰	۱۷۲.۴	۷۸-۷۹
۱۵۴.۵	۵۵.۵	۲۷۲.۰	۲۵۸.۸	۲۸۵.۰	۲۱۶.۰	۳۴۳.۰	۲۲۰.۵	۲۷۶.۶	۲۱۷.۹	۲۷۹.۵	۲۹۸.۰	۲۶۹.۰	۲۷۳.۵	۵۲۲.۳	۳۰۲.۰	۲۴۶.۰	۷۹-۸۰
۲۵۰.۵	۲۹۵.۵	۲۴۰.۰	۳۴۷.۲	۳۸۷.۰	۳۶۳.۵	۴۸۹.۰	۳۱۳.۰	۲۶۷.۴	۳۴۰.۹	۲۹۱.۶	۳۲۹.۵	۲۹۳.۵	۳۹۷.۰	۵۴۸.۱	۳۳۲.۵	۳۲۸.۰	۸۰-۸۱
۲۲۴.۰	۱۲۱.۰	۲۶۲.۵	۳۸۳.۴	۳۹۵.۰	۳۱۹.۰	۴۶۵.۰	۲۷۶.۰	۲۴۶.۲	۲۶۹.۶	۲۳۸.۷	۳۱۸.۰	۱۹۷.۵	۳۸۹.۰	۴۴۲.۸	۳۵۲.۰	۳۰۸.۰	۸۱-۸۲
۳۳۰.۹	۱۳۳.۰	۲۰۹.۰	۲۸۱.۷	۴۱۷.۰	۴۲۴.۰	۴۸۵.۰	۴۲۶.۵	۳۵۱.۷	۳۳۰.۲	۲۹۶.۰	۳۵۲.۵	۴۳۹.۰	۳۹۵.۰	۶۶۳.۹	۳۶۸.۵	۲۸۷.۴	۸۲-۸۳
۱۷۵.۵	۳۰۸.۴	۱۴۶.۰	۳۱۹.۲	۲۷۷.۰	۲۶۱.۰	۳۳۰.۰	۱۹۴.۰	۲۷۷.۸	۲۰۰.۳	۳۱۴.۰	۲۸۴.۰	۲۸۱.۳	۲۹۷.۰	۵۳۰.۱	۳۰۸.۶	۲۳۷.۴	۸۳-۸۴
۲۳۲.۵	۲۹۳.۵	۱۲۲.۰	۳۱۵.۸	۳۵۵.۵	۳۵۷.۰	۴۱۴.۰	۲۱۰.۰	۲۴۸.۰	۲۱۶.۶	۲۶۸.۶	۳۰۵.۰	۲۳۴.۵	۳۵۹.۰	۵۰۱.۹	۳۲۵.۰	۳۰۸.۰	۸۴-۸۵
۲۶۵.۵	۲۹۹.۱	۲۵۴.۰	۳۲۱.۳	۵۱۹.۵	۴۵۱.۰	۵۷۴.۰	۳۴۴.۵	۳۳۵.۴	۴۱۲.۸	۳۱۳.۲	۴۸۹.۰	۴۰۹.۵	۵۰۷.۰	۷۲۴.۶	۴۵۶.۶	۳۶۱.۴	۸۵-۸۶
۱۰۴.۰	۱۷۳.۳	۸۹.۰	۲۹۸.۷	۲۰۲.۵	۲۰۷.۰	۲۶۴.۰	۲۰۳.۰	۲۲۸.۵	۱۴۷.۴	۲۴۱.۶	۱۹۱.۵	۱۵۷.۵	۲۱۲.۰	۴۵۹.۳	۱۵۵.۴	۱۳۳.۱	۸۶-۸۷
۲۳۱.۵	۱۲۰.۵	۲۹۶.۰	۳۰۶.۲	۴۱۷.۵	۳۵۷.۰	۴۰۰.۰	۲۷۸.۵	۲۹۹.۰	۳۱۱.۸	۲۸۲.۲	۳۹۸.۰	۳۱۸.۵	۴۸۹.۵	۵۹۵.۸	۳۱۱.۶	۳۳۰.۰	۸۷-۸۸
۳۲۲.۰	۲۸۱.۰	۲۷۴.۰	۴۰۱.۵	۴۵۶.۰	۴۲۳.۰	۴۱۵.۰	۴۱۰.۰	۳۲۵.۲	۳۹۳.۵	۳۰۵.۳	۳۶۴.۰	۳۷۶.۵	۴۵۹.۰	۶۱۰.۶	۳۴۶.۰	۴۴۴.۸	۸۹-۱۳۸۸
۵۱۰.۰	۵۱۴.۵	۵۲۶.۰	۵۰۰.۰	۵۳۰.۰	۴۸۱.۹	۷۲۶.۰	۷۲۶.۰	۵۴۹.۴	۴۹۳.۰	۴۹۹.۰	۵۷۶.۰	۷۰۸.۵	۶۲۴.۰	۱۱۲۰.۵	۵۴۱.۰	۴۸۱.۵	حداکثر
۱۰۲.۰	۵۵.۵	۸۹.۰	۲۳۲.۰	۱۱۴.۵	۱۴۵.۰	۱۴۵.۰	۲۰۳.۵	۱۴۲.۰	۱۹۲.۰	۲۲۰.۵	۱۶۸.۵	۱۵۷.۵	۲۱۲.۰	۲۳۵.۲	۱۵۵.۴	۱۳۳.۱	حداقل
۸۴.۲	۹۱.۹	۹۱.۲	۶۵.۵	۱۰۶.۶	۹۷.۳	۱۲۰.۲	۱۲۰.۲	۱۰۲.۴	۶۹.۸	۵۰.۵	۹۲.۳	۱۴۱.۲	۹۹.۷	۱۶۳.۸	۹۶.۱	۸۲.۱	انحراف معیار
۳۲.۶	۳۷.۳	۳۲.۱	۱۸.۹	۲۸.													

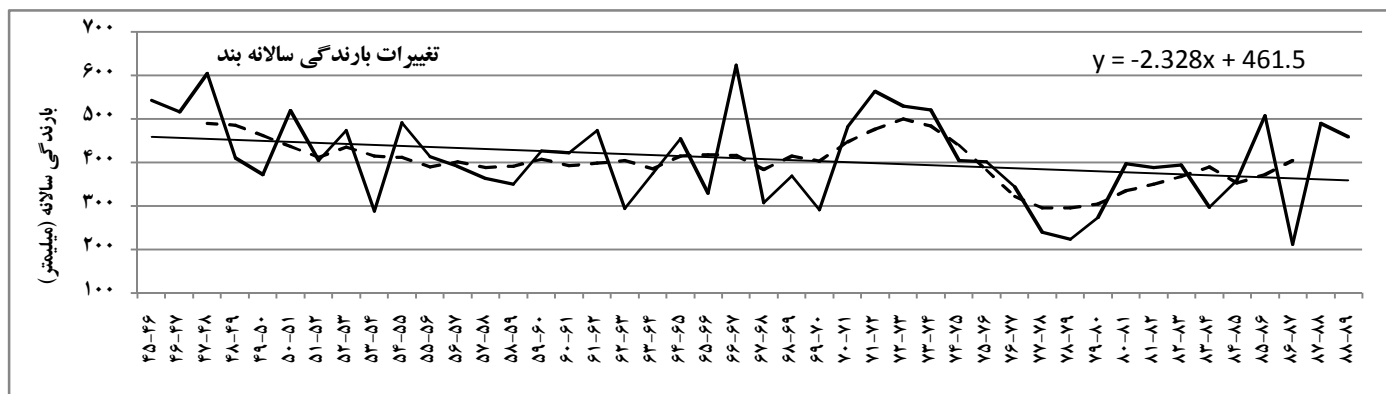
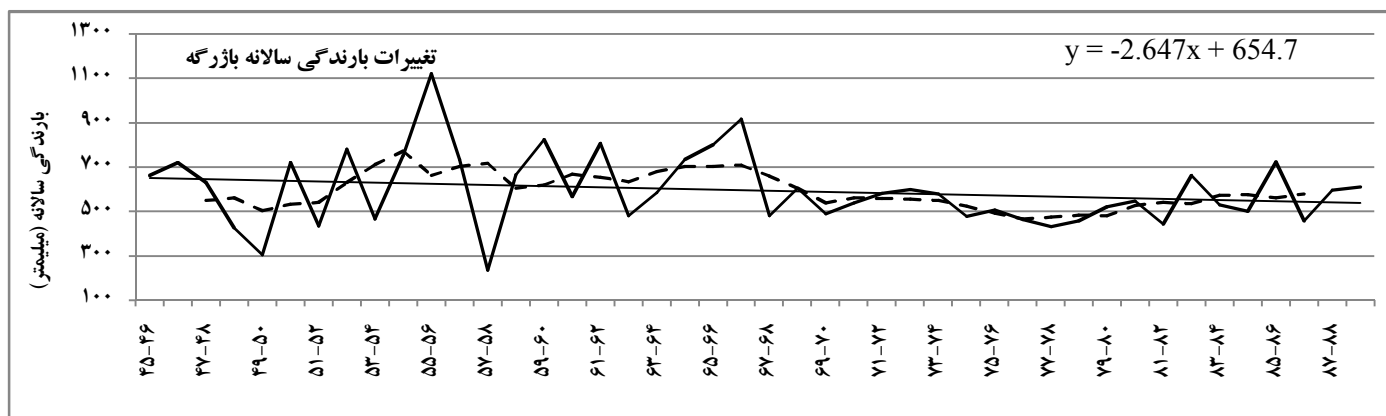
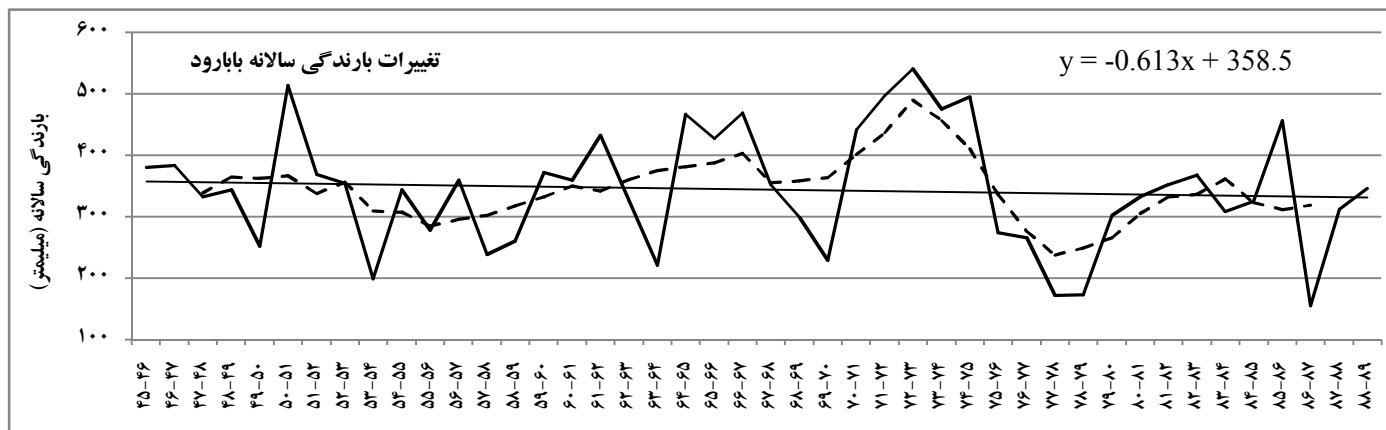
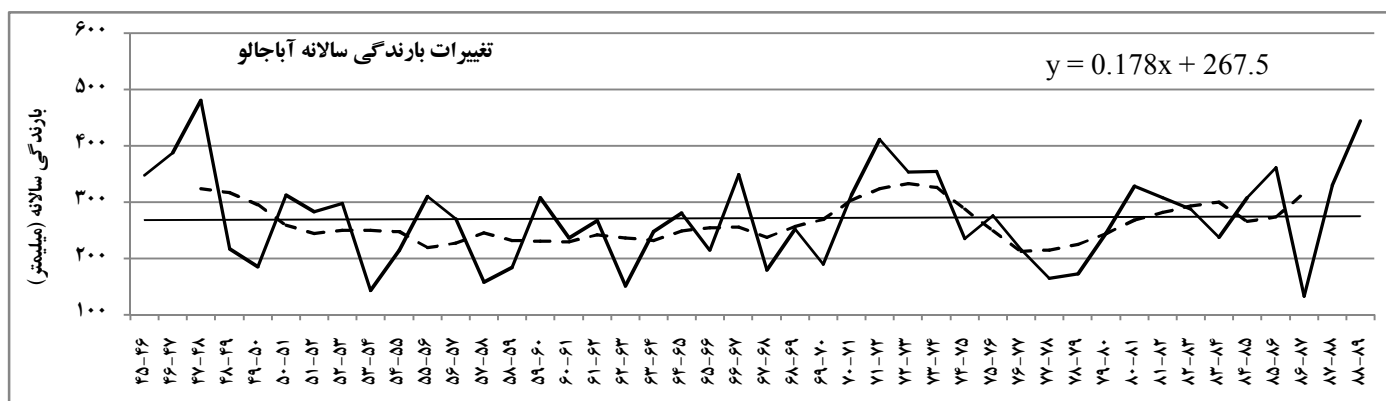


شکل ۵۰- نمودار بارندگی سالانه دراز مدت ۴۴ ساله ایستگاه‌های مورد بررسی

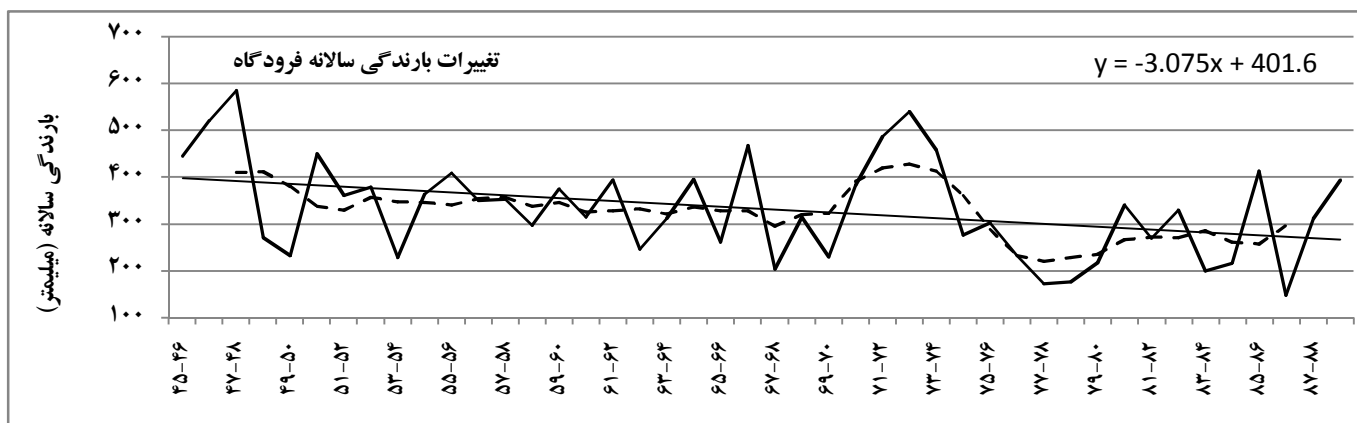
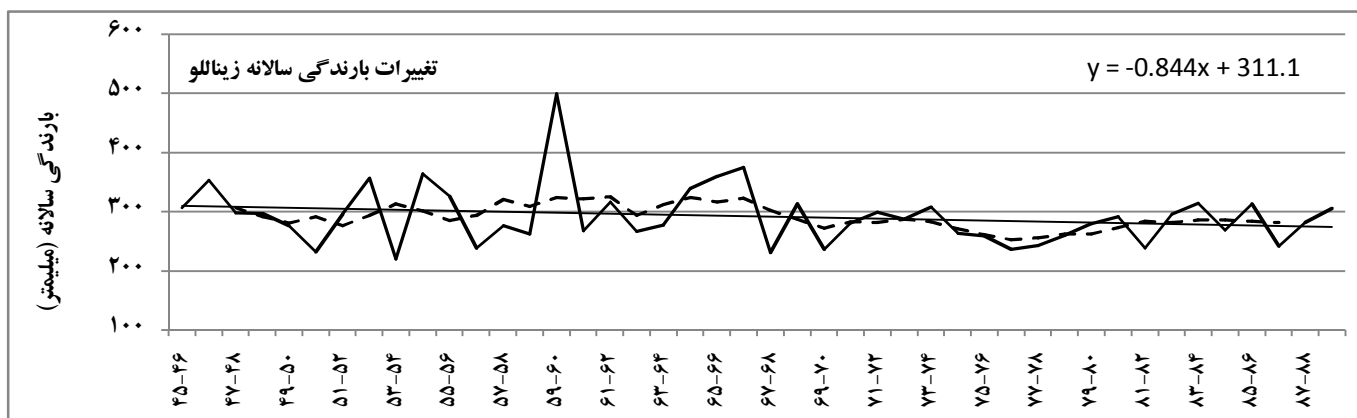
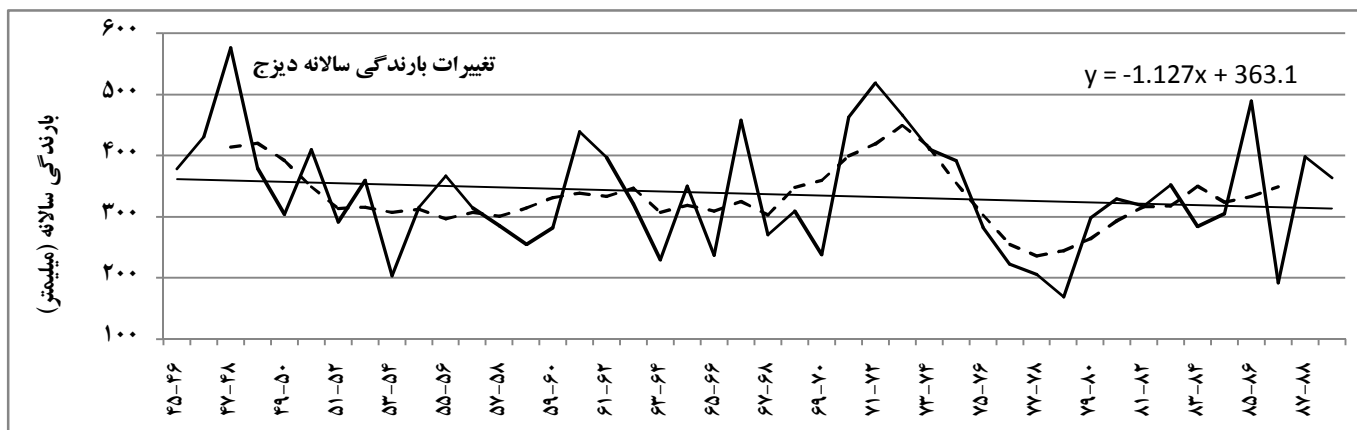
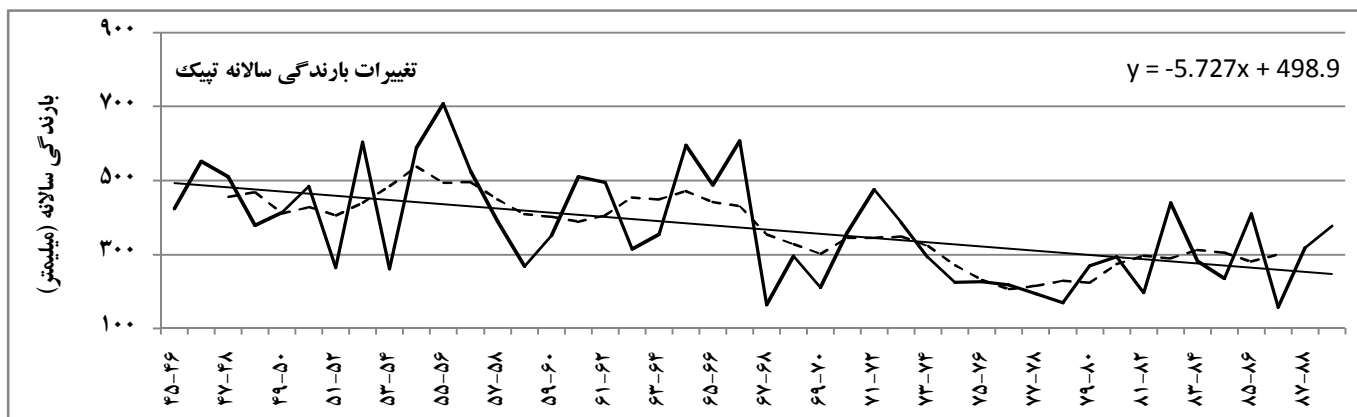


شکل ۵۱- درصد کاهش بارندگی در دوره خشکی ۷۵ تا ۸۹ نسبت به دوره تر سالی ۴۵ تا ۷۴

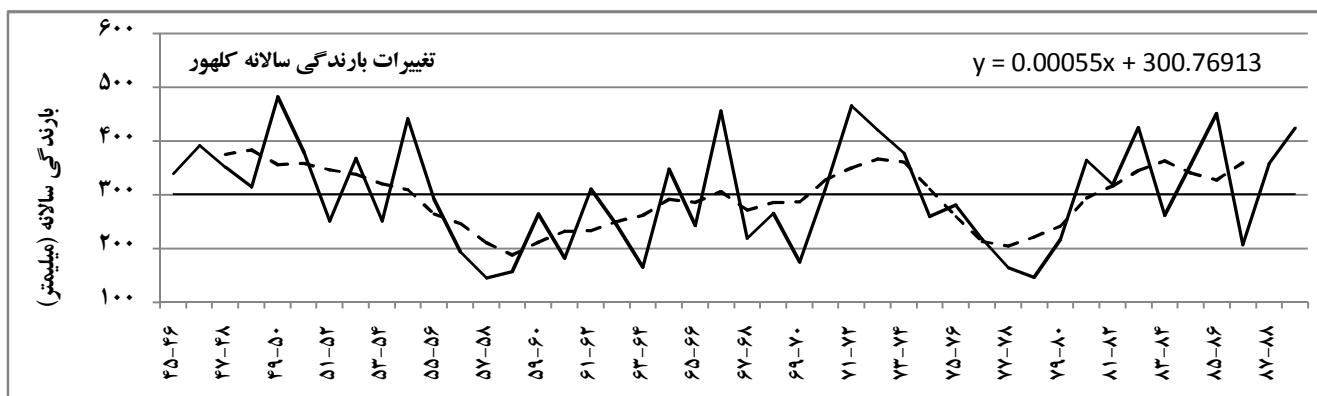
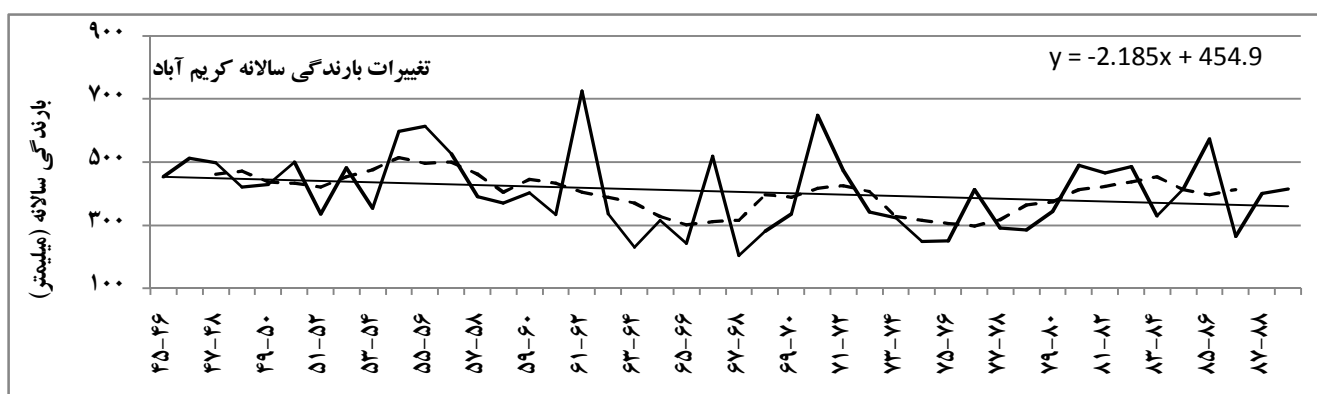
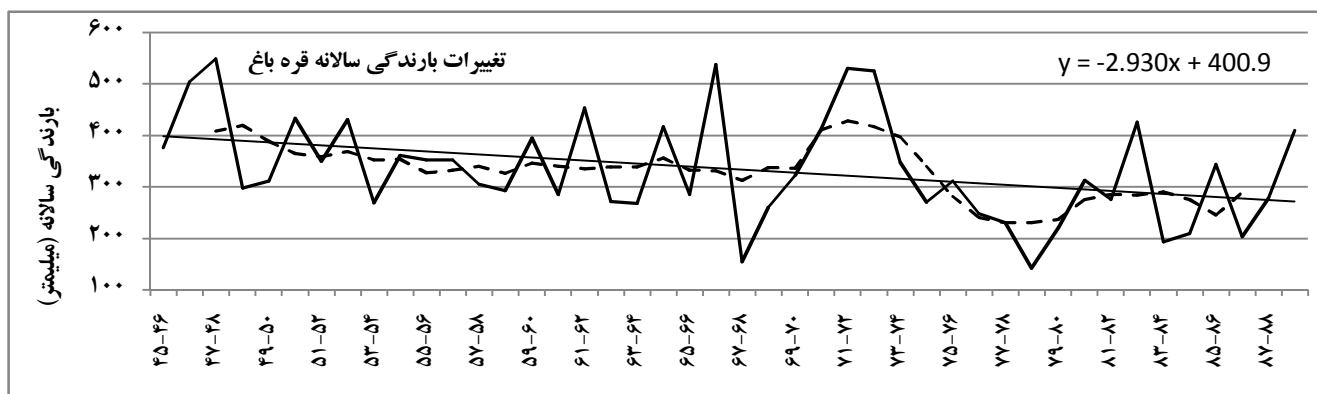
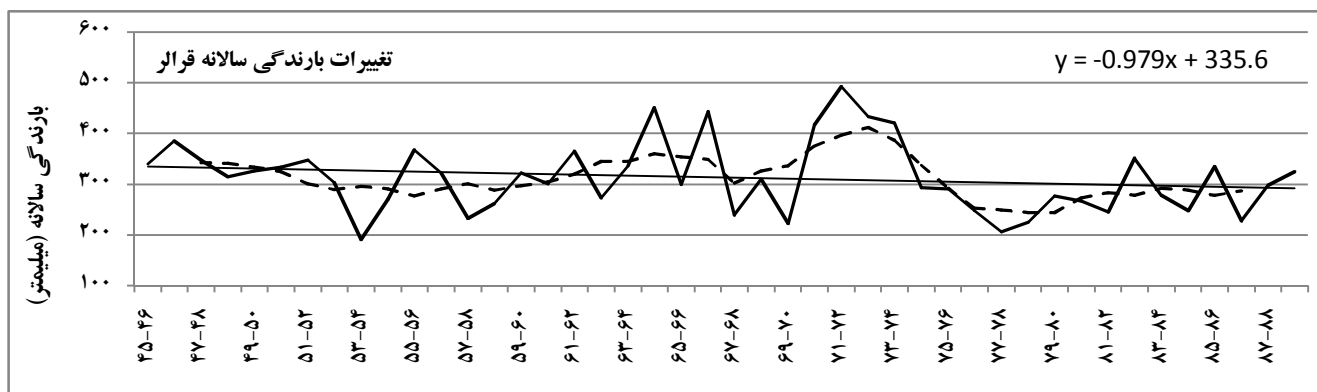
در سری شکل‌های ۵۲ تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های مورد بررسی در طول دوره آماری ۴۵ تا ۸۹ ارائه شده است. در این اشکال نمودار تغییرات بارندگی سالانه، نمودار میانگین متحرک ۵ ساله و نمودار خطی برازش داده شده مابین نقاط ارائه شده است. شیب این خط در اکثریت قریب به اتفاق ایستگاه‌ها منفی بوده و نشان می‌دهد که سالانه تا چه اندازه کاهش بارندگی رخ داده است.



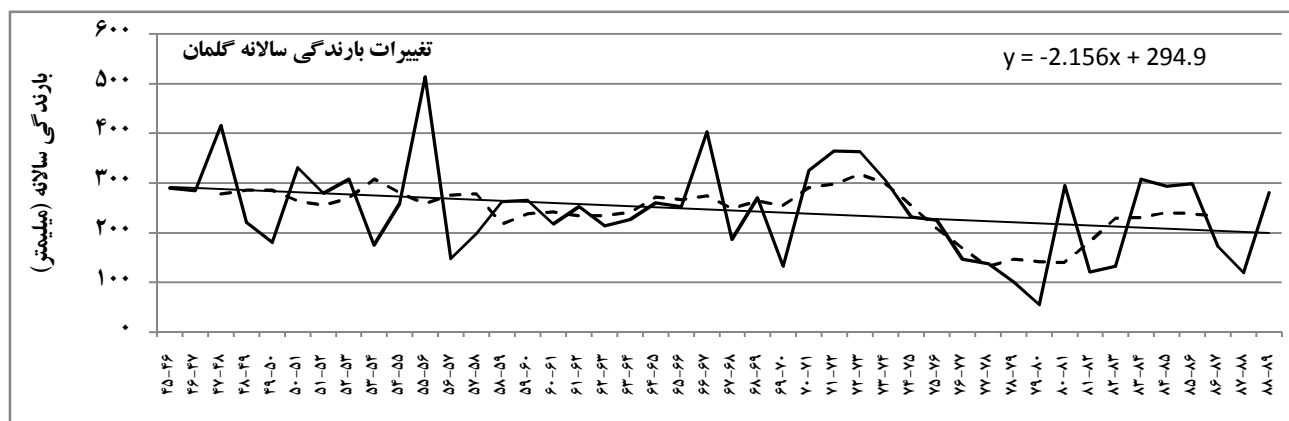
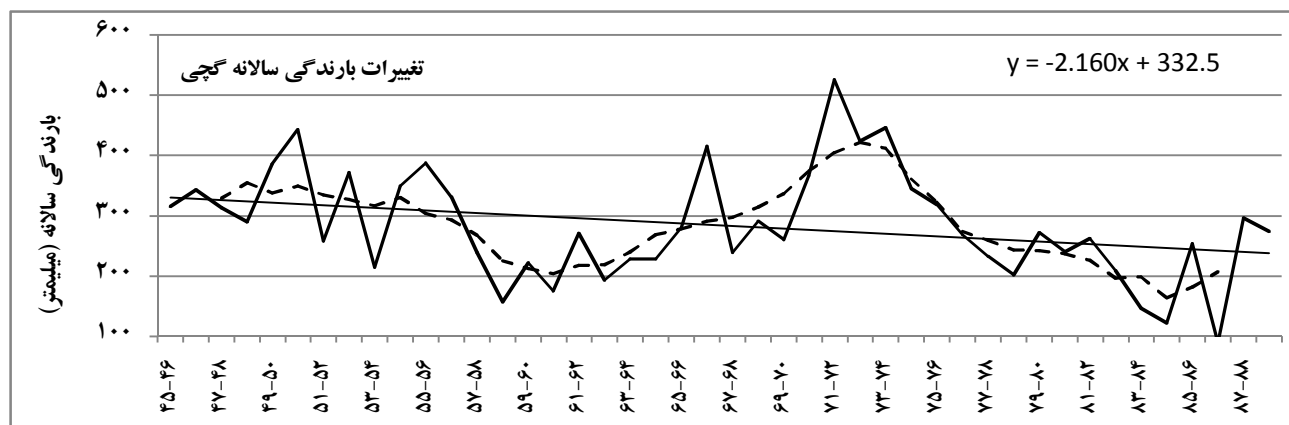
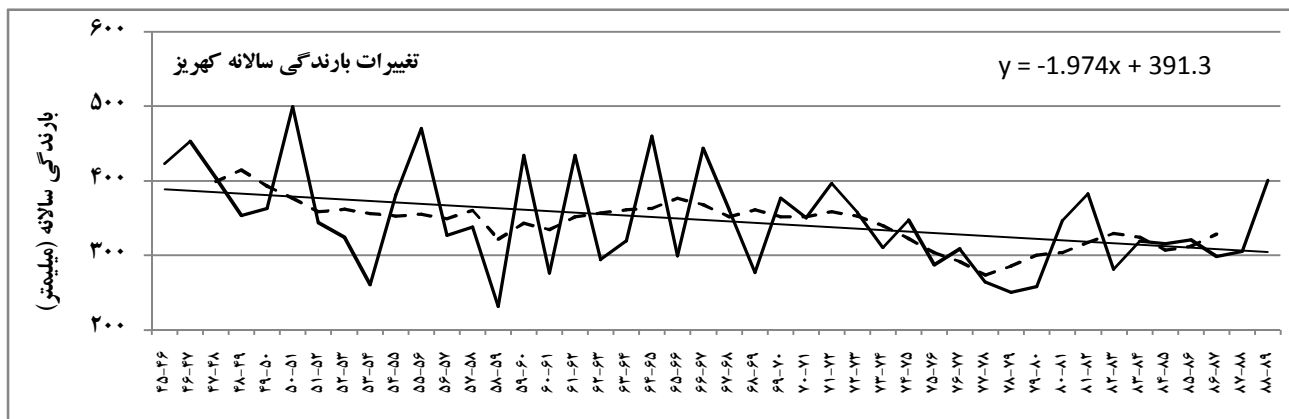
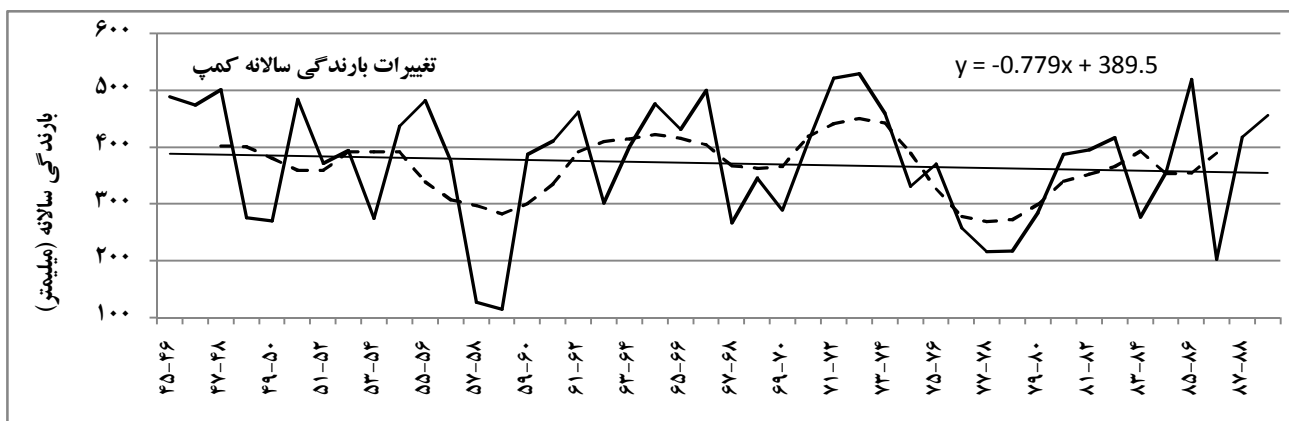
شکل ۵۲- تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه



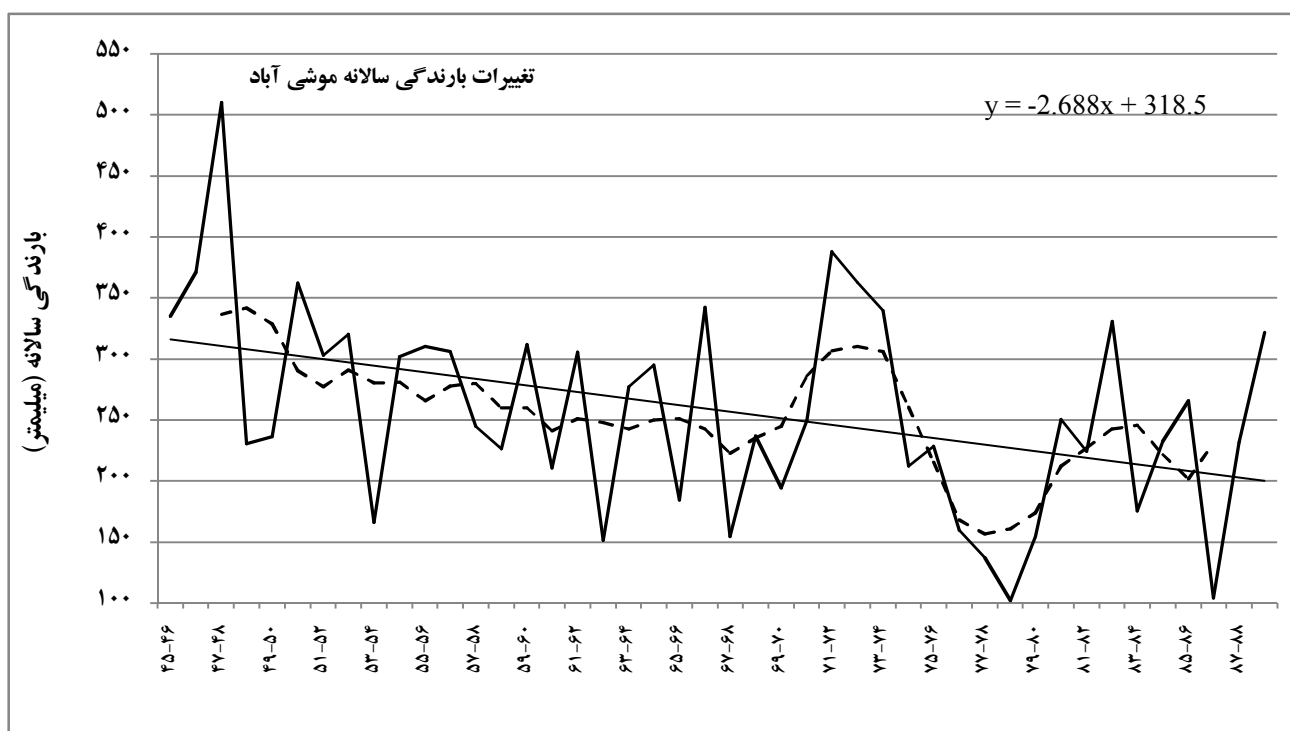
شکل ۵۲- تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه (ادامه)



شکل ۵۲- تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه (ادامه)



شکل ۵۲- تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه (ادامه)



شکل ۵۲- تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌های منطقه (ادامه)

۴-۲-۲-۲-۴- گرادیان بارش ایستگاه‌های مورد مطالعه

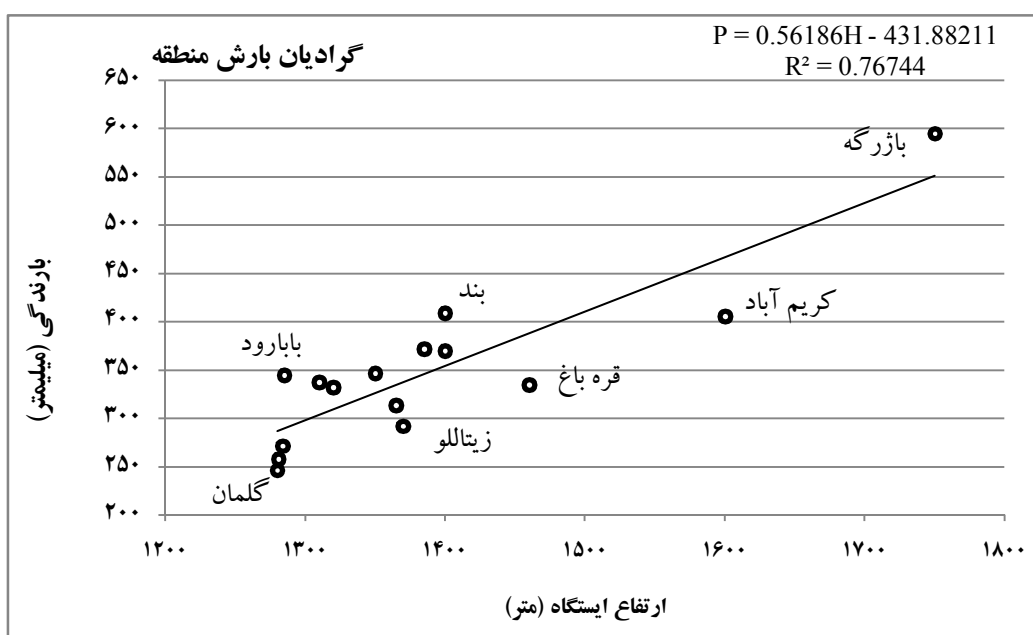
گرادیان بارش ایستگاه‌های منطقه می‌تواند شناخت خوبی از تغییرات بارش به ازای تغییرات ارتفاع به دست بدهد. اگر منطقه بزرگ باشد به جز ارتفاع، عوامل دیگری نیز بر مقدار بارش اثر می‌گذارند. لذا برای یک منطقه بسیار بزرگ محاسبه و اعمال معادله گرادیان بارندگی زیاد صحیح به نظر نمی‌رسد. عواملی که می‌توانند علاوه بر ارتفاع بر مقدار بارش اثر بگذارند عبارت از رسیدن سایه بارش به یک منطقه، ممانعت کوه‌های بزرگ برای ورود توده‌های رطوبی، ریزش بارش‌ها قبل از رسیدن به یک منطقه و بسیاری عوامل دیگر که شاید در بعضی مواقع اهمیت آن‌ها بیشتر از ارتفاع آن نقطه باشد.

نکته مهم دیگری که در تخمین نادرست بارش اثر می‌گذارد، عدم وجود ایستگاه‌های باران‌سنجی در نقاط مرتفع و کوهستانی است. این امر تأثیر بسیار مهم در محاسبات نادرست بیلان در مناطق کوهستانی بجای می‌گذارد.

گرادیان بارندگی به صورت گذراندن یک خط از بین نقاط ارتفاع و بارش نظیر آن‌ها در یک محور مختصات حاصل می‌شود. در دو ستون آخر جدول ۲۷ بارندگی سالانه و ارتفاع ایستگاه‌ها آمده است. معادله

ارتفاع بارش منطقه مطابق رابطه ۱۱ می‌باشد. این رابطه نشان می‌دهد که به ازای افزایش هر ۱۰۰ متر ارتفاع، ۵۶ میلی‌متر به مقدار بارش اضافه می‌شود. نمودار گرادیان بارش در شکل ۵۳ ارائه شده است. به دلیل اینکه بارندگی دو ایستگاه گچی و کلهور بر خلاف ارتفاع زیاد آنها، کم می‌باشد و ضریب همبستگی معادله رگرسیون را پایین می‌آورد؛ لذا این دو ایستگاه در رسم خط برازش مابین نقاط نادیده گرفته شدند.

$$P = 0.56486 * H - 431.88211 \quad R^2 = 0.77 \quad (11)$$



شکل ۵۳- گرادیان بارش ایستگاه‌های منطقه

بارندگی کم دو ایستگاه گچی و کلهور نشان می‌دهد که مناطق اطراف این دو ایستگاه بر خلاف ارتفاع نسبتاً زیادشان، در سایه بارش قرار گرفته‌اند. در رابطه ۱۱، H نشان دهنده ارتفاع بر حسب متر و P برابر بارش بر حسب میلی‌متر می‌باشد. متوسط ارتفاع محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو برابر ۱۳۰۴ متر است، لذا متوسط بارش اراضی آبخور رودخانه نازلو برابر ۳۰۵ میلی‌متر است. کمترین ارتفاع منطقه، در ساحل دریاچه ارومیه برابر ۱۲۷۵ متر و بیشترین ارتفاع اراضی در ابتدای ورود به دشت رودخانه نازلو در محل سد شهید کشتگر برابر ۱۳۷۵ متر است. بنابراین بارش نظیر این دو ارتفاع به ترتیب برابر ۲۸۸ و ۳۴۵ میلی‌متر می‌باشد.

این ارقام صرفاً ارقام حاصله از معادله گرادیان بارش است و بهترین طریقه محاسبه بارش نقاط و بارش متوسط یک منطقه، رسم منحنی‌های هم‌باران و یا رسم پلیگون‌های تیسن ایستگاه‌های باران‌سنجی و به دست آوردن متوسط وزنی بارش است.

۴-۲-۳- منحنی‌های هم‌باران منطقه

منحنی‌های هم‌باران بهترین طریقه برای نشان دادن توزیع بارش یک منطقه می‌باشد. برای رسم این منحنی‌ها بایستی محدوده وسیع‌تری نسبت به منطقه اصلی انتخاب بشود. به همین منظور است که تعداد زیادی ایستگاه باران‌سنجی حتی در خارج از اراضی دشت نازلو انتخاب شده است. برای رسم منحنی‌های هم‌باران از نرم افزار GIS 9.3 استفاده به عمل آمد. ابتدا مختصات و بارش ایستگاه‌ها بر مبنای UTM وارد نرم افزار شده و سپس منحنی‌های هم‌باران رسم شدند.

همانگونه که قبلاً در جدول ۲۸ بیان گردید، میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری بحث و محاسبه شده است. در جدول ۲۹ و شکل ۵۴ میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری ارائه شده است. بر اساس ارقام جدول ۲۹ و استفاده از نرم افزار GIS 9.3 منحنی‌های هم‌باران کل منطقه شمال شهر ارومیه و داخل محدوده اراضی دشت نازلوچای برابر شکل‌های ۵۵ تا ۵۸ می‌باشد.

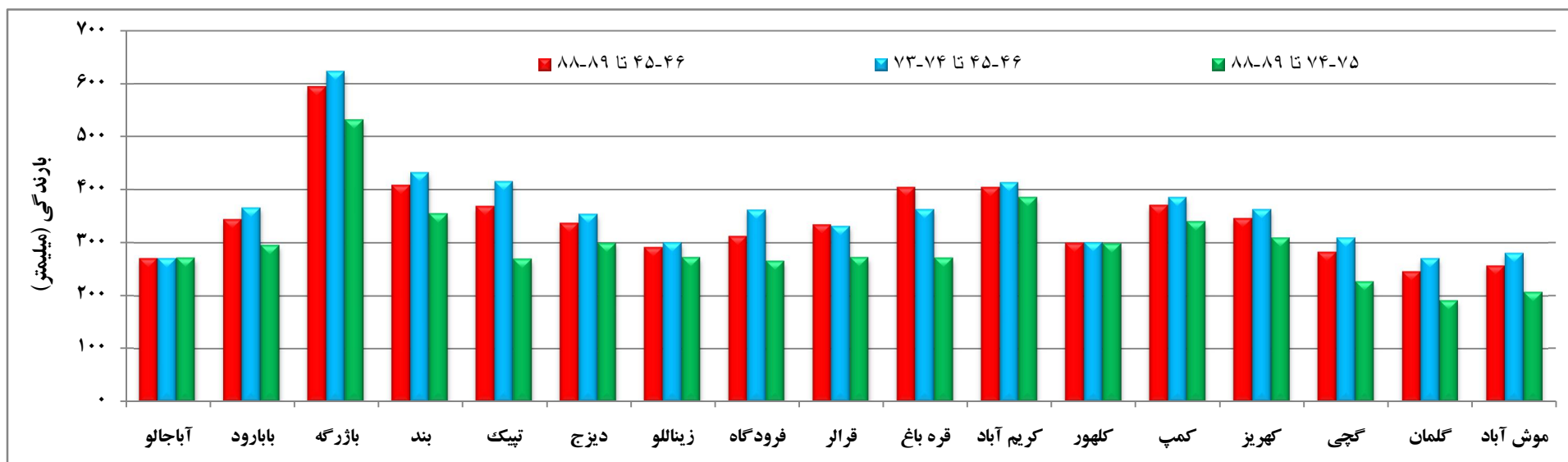
در شکل ۵۵ نمونه منحنی‌های هم‌باران کل منطقه شمال شهر ارومیه در دوره آماری ۴۴ ساله ۴۶-۱۳۴۵ الی ۸۸-۸۹ ارائه شده است. برای داخل محدوده اراضی دشت نازلوچای منحنی‌های هم‌باران هر سه دوره مورد بررسی در شکل‌های ۵۶ تا ۵۸ آورده شد. در شکل ۵۶ منحنی‌های هم‌باران دوره آماری ۴۵-۴۶ الی ۸۸-۸۹ ارائه شده است. بر اساس منحنی‌های هم‌باران این شکل، متوسط بارندگی دراز مدت سالانه دشت نازلو برابر ۲۹۹/۷ میلی‌متر می‌باشد. شکل ۵۷ مربوط به منحنی‌های هم‌باران دوره آماری تر سالی ۴۶-۴۵ الی ۷۳-۷۴ و شکل ۵۸ مربوط به منحنی‌های هم‌باران دوره آماری خشکی ۷۴-۷۵ الی ۸۸-۸۹ است. در شکل ۵۷ منحنی‌های هم‌باران ۲۷۰ تا ۳۹۰ میلی‌متر به چشم می‌خورد در حالیکه در شکل ۵۸ تمامی خطوط هم‌باران زیر ۲۷۰ میلی‌متر هستند.

این دو شکل کاملاً به صورت واضح کاهش بارندگی در محدوده مطالعاتی را در سال‌های اخیر نشان می‌دهند. با استفاده از نرم‌افزار GIS متوسط بارندگی وزنی هر دوره آماری برای محدوده اراضی تعیین شد. متوسط بارندگی در سال‌های تر (شکل ۵۷)، ۳۳۵ میلی‌متر و در ۱۵ سال خشک اخیر (شکل ۵۸)، ۲۶۵ میلی-

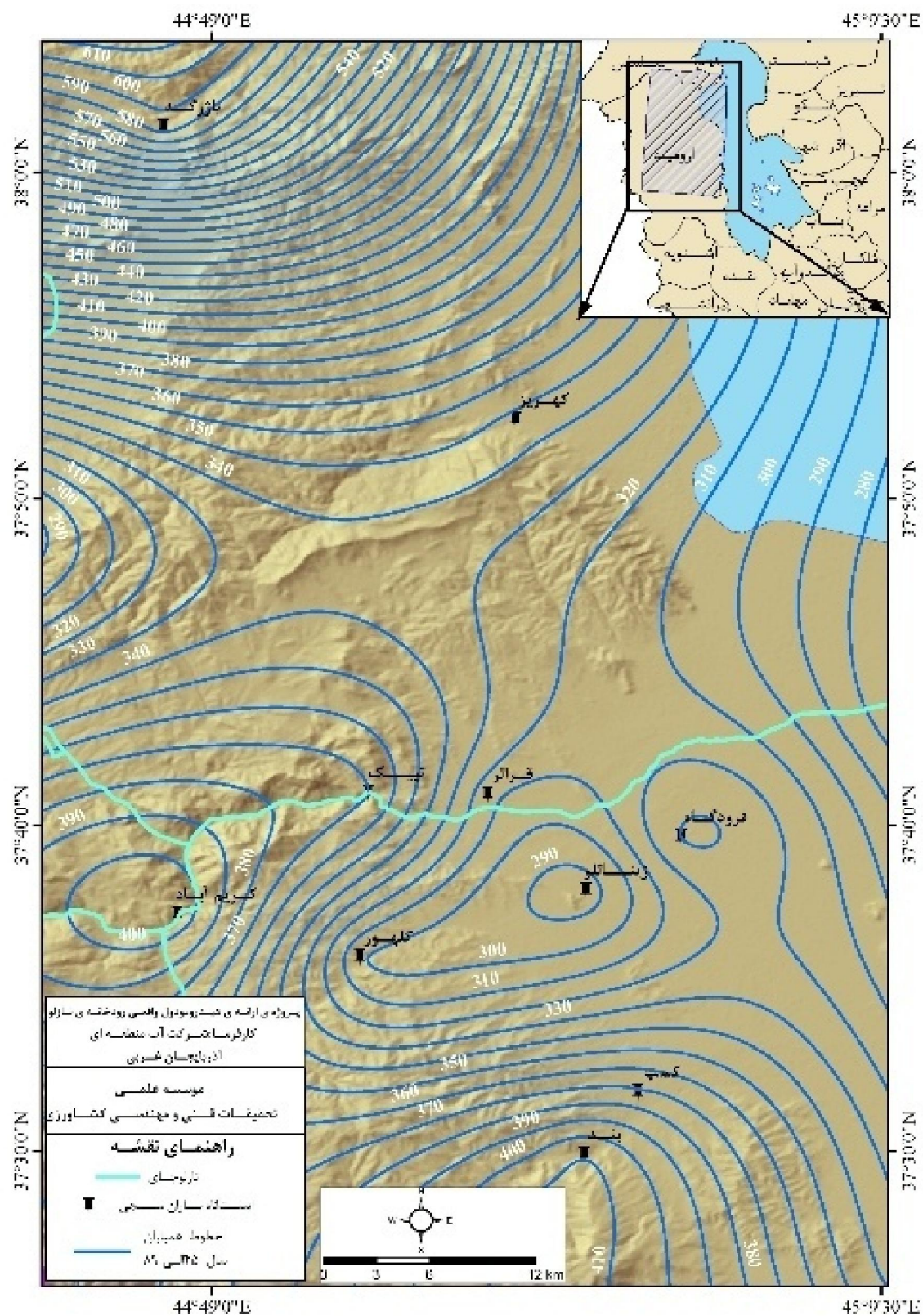
متر کاهش یافته است. بارش سال‌های اخیر در محدوده اراضی نسبت به دوره ترسالی ۷۰ میلی‌متر و به عبارتی دیگر ۲۱ درصد کاهش یافته است. البته بایستی خاطر نشان کرد که به دلیل عدم امکان نفوذ باران به عمق خاک، با کاهش میزان بارندگی، میزان بارش مؤثر به مراتب بیشتر کاهش پیدا می‌کند.

جدول ۲۹- میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری کل، تر و خشک

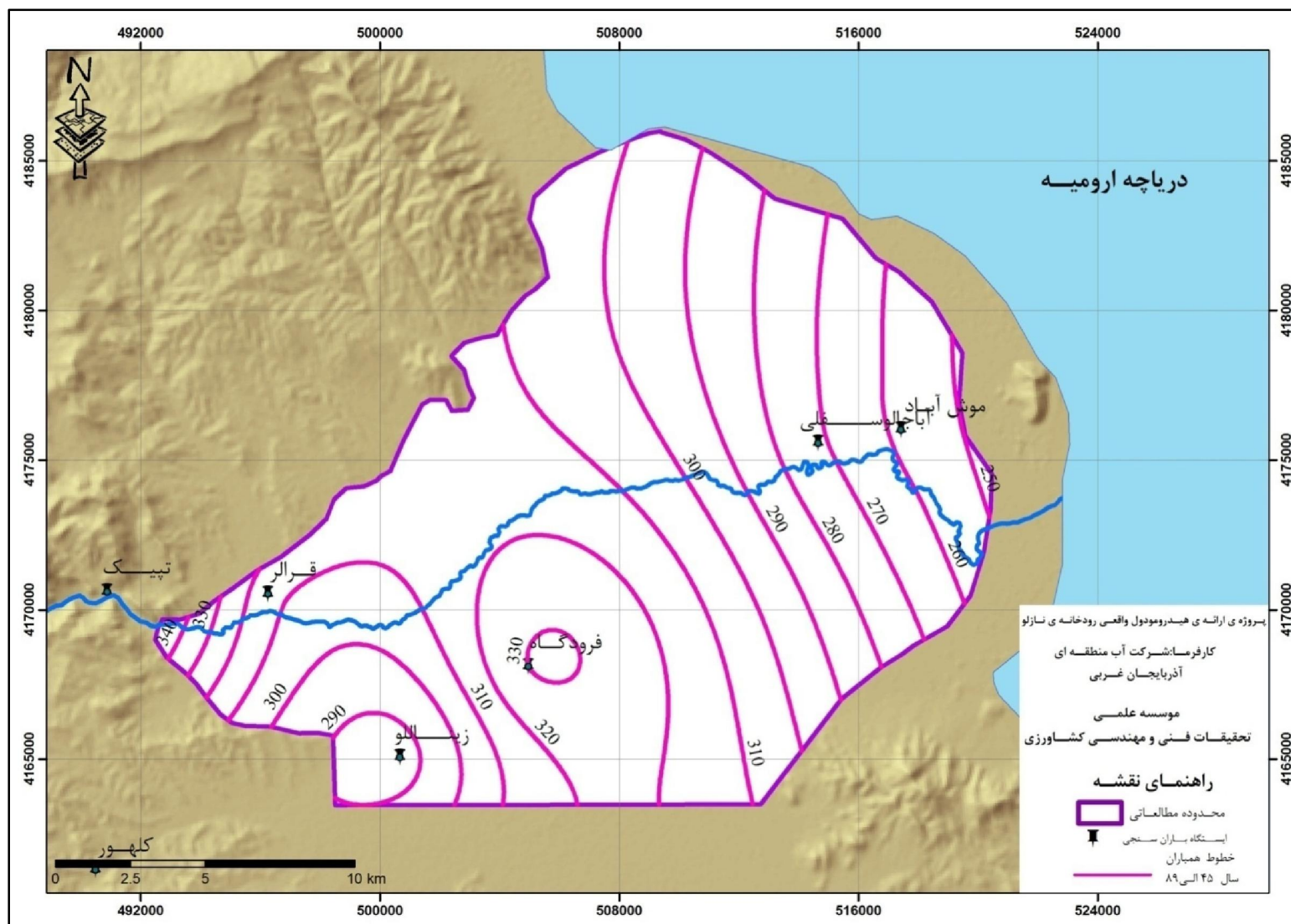
دوره آماری	مشخصه دوره آماری	آباجالو	بابارود	باژرگه	بند	تپیک	دیزج	زیناللو	فرودگاه	قرالر	قره باغ	کریم آباد	کلهور	کمپ	کهریز	گچی	گلمان	موش آباد
۸۸-۸۹ تا ۴۵-۴۶	کل	۲۷۱.۶	۳۴۴.۷	۵۹۵.۲	۴۰۹.۲	۳۷۰.۰	۳۳۷.۷	۲۹۲.۲	۳۱۳.۶	۳۳۵.۰	۴۰۵.۷	۴۰۵.۷	۳۰۰.۸	۳۷۲.۱	۳۴۷.۰	۲۸۳.۹	۲۴۶.۴	۲۵۸.۱
۷۳-۷۴ تا ۴۵-۴۶	تر	۲۷۱.۲	۳۶۷.۴	۶۲۴.۲	۴۳۳.۹	۴۱۶.۶	۳۵۵.۰	۳۰۰.۹	۳۶۳.۴	۳۳۲.۴	۳۶۴.۴	۴۱۴.۵	۳۰۱.۶	۳۸۶.۵	۳۶۴.۱	۳۱۰.۲	۲۷۱.۶	۲۸۱.۳
۸۸-۸۹ تا ۷۴-۷۵	خشک	۲۷۲.۴	۲۹۶.۰	۵۳۲.۹	۳۵۶.۲	۲۷۰.۳	۳۰۰.۷	۲۷۳.۴	۲۶۶.۱	۲۷۳.۳	۲۷۲.۱	۳۸۷.۰	۲۹۸.۹	۳۴۱.۰	۳۱۰.۴	۲۲۷.۷	۱۹۲.۴	۲۰۸.۴



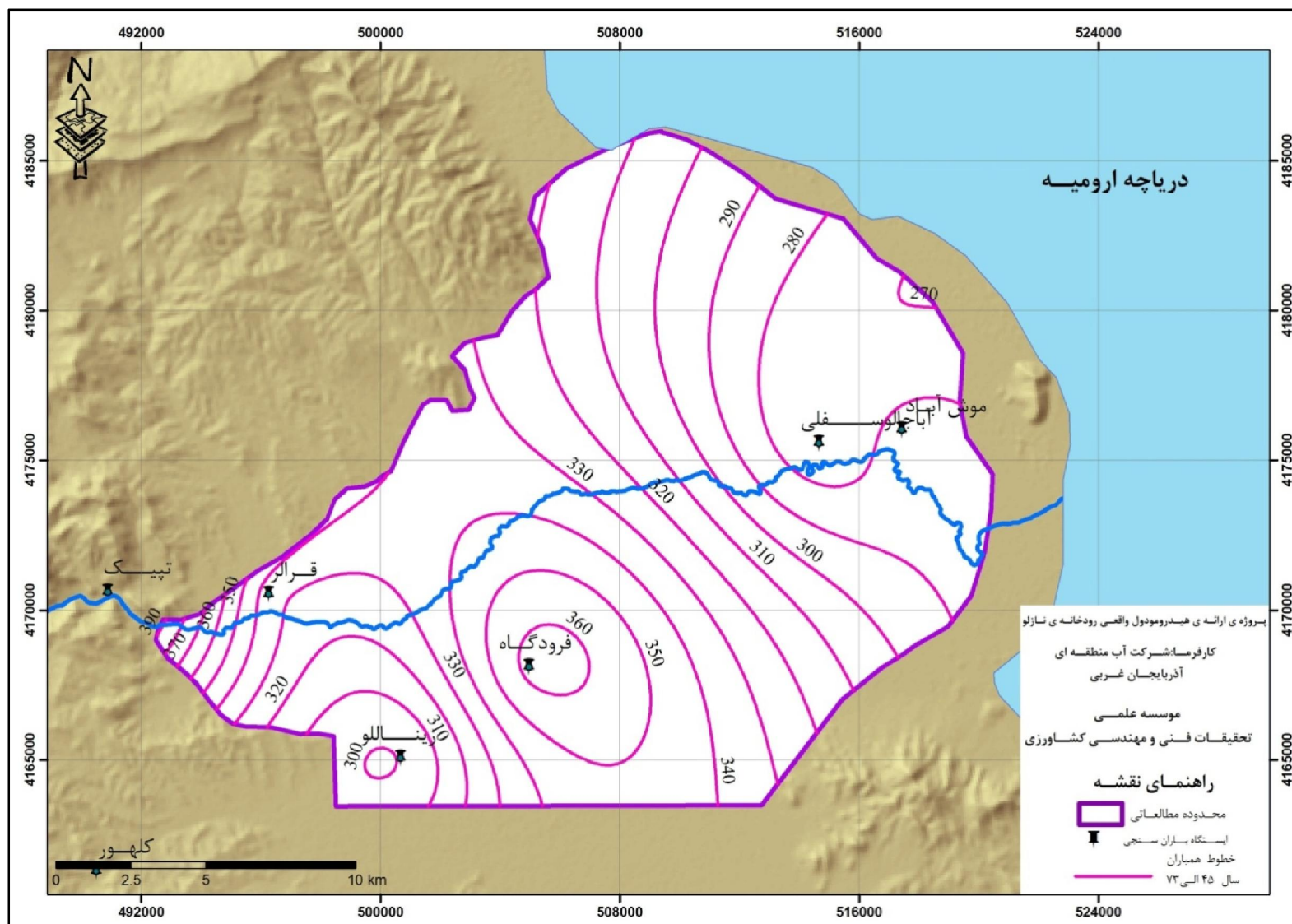
شکل ۵۴- میانگین بارندگی ایستگاه‌ها در سه دوره آماری کل، تر و خشک



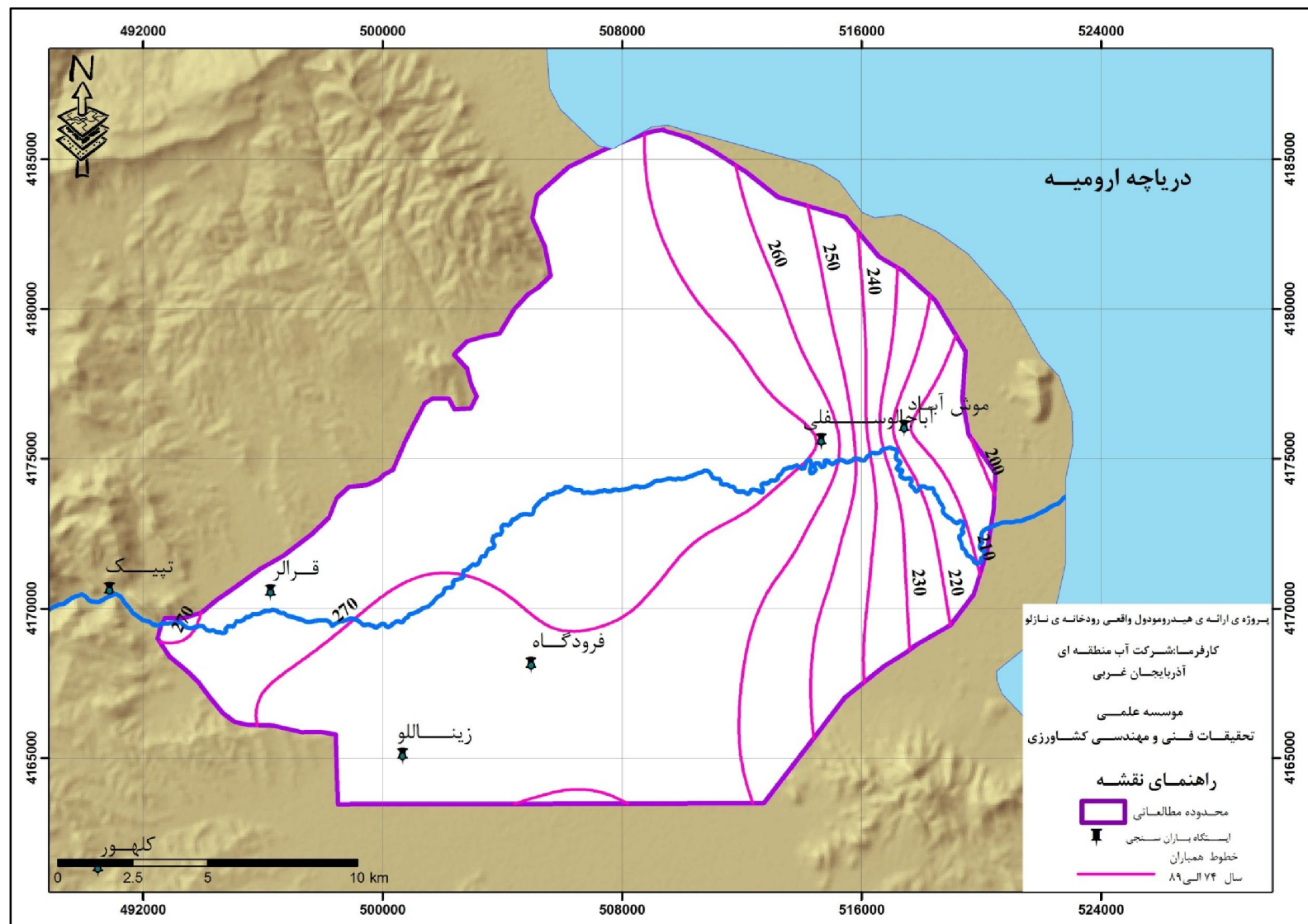
شکل ۵۵- منحنی های هم باران شمال شهر ارومیه (حوضه های آبریز کوه و دشت نازلوچای، روضه چای و شهر چای و کهریز) در دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸



شکل ۵۶- منحنی های هم باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸



شکل ۵۷- منحنی های هم باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۴۵-۴۶ الی ۷۳-۷۴



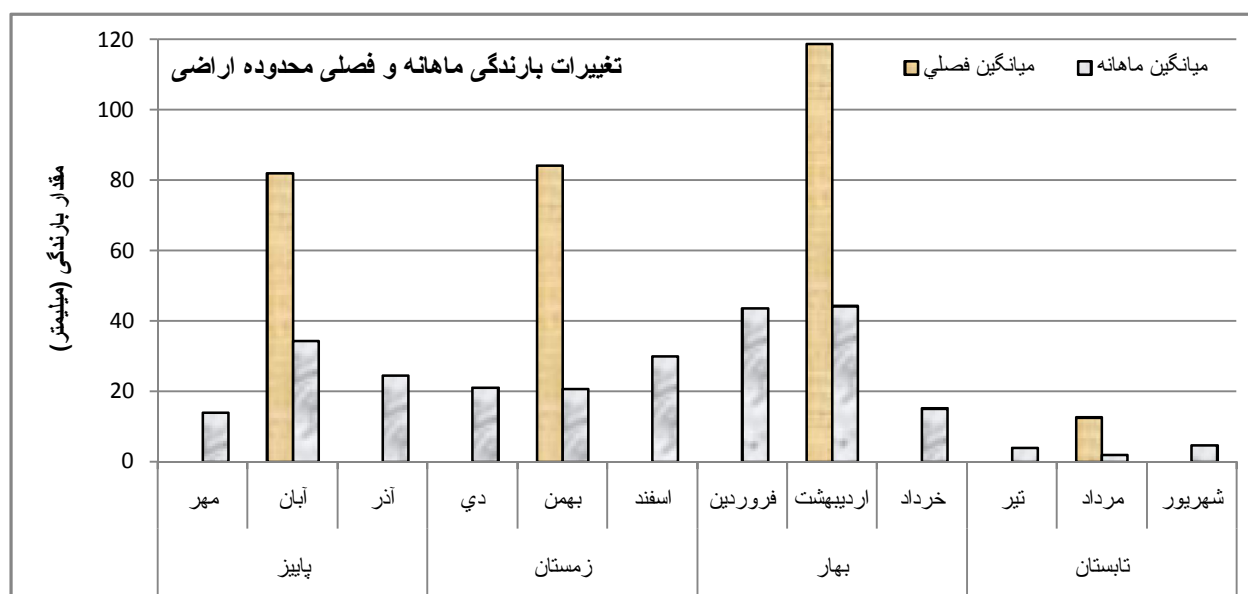
شکل ۵۸- منحنی های هم باران داخل محدوده اراضی دشت نازلو در دوره آماری ۷۵-۷۴ الی ۸۹-۸۸

۴-۲-۲-۴- بارش ماهانه، فصلی و سالانه محدوده اراضی

بارش ماهانه محدوده اراضی به صورت وزنی برای دوره آماری ۱۳۴۵-۴۶ الی ۱۳۸۸-۸۹ با استفاده از نرم افزار GIS به دست آمد. در جدول ۳۰ میانگین وزنی ماهانه محدوده اراضی محاسبه و درج و همچنین در شکل ۵۹ نشان داده شده است. ماه فروردین با ۵۱ میلی متر و مرداد ماه با ۲/۵ میلی متر دارای بیشترین و کمترین مقدار بارندگی ماهانه هستند. مجموع بارندگی سالانه محدوده اراضی در دوره آماری ۱۳۴۵-۴۶ الی ۱۳۸۸-۸۹ برابر ۲۹۷/۶ میلی متر می باشد. همچنین میانگین فصلی محاسبه و در جدول ۳۰ درج شد. فصل بهار با ۱۱۹ میلی متر و دارا بودن نزدیک به ۴۰ درصد بارندگی ها از بیشترین مقدار بارندگی ها برخوردار است. فصول زمستان و پاییز نیز هر کدام در حدود ۲۸ درصد بارندگی ها را دارا می باشند.

جدول ۳۰- میانگین وزنی ماهانه و فصلی محدوده اراضی برای دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۲۹۷.۶	۴	۲.۵	۶.۱	۱۷.۸	۴۹.۹	۵۱.۱	۳۷.۹	۲۳.۶	۲۲.۷	۲۶.۶	۳۷	۱۸.۴	میانگین ماهانه
۱۰۰	۱.۳۴	۰.۸۴	۲.۰۵	۵.۹۸	۱۶.۷۷	۱۷.۱۷	۱۲.۷۴	۷.۹۳	۷.۶۳	۸.۹۴	۱۲.۴۳	۶.۱۸	درصد ماهانه
سالانه	تابستان	بهار	زمستان	پاییز									متوسط باران فصلی
۲۹۷.۶	۱۲.۶	۱۱۸.۸	۸۴.۲	۸۲									میانگین فصلی
۱۰۰	۴.۲۳	۳۹.۹۲	۲۸.۲۹	۲۷.۵۵									درصد فصلی



شکل ۵۹- نمودار میانگین وزنی ماهانه و فصلی محدوده اراضی برای دوره آماری ۴۶-۴۵ الی ۸۹-۸۸

۴-۲-۳-۱- دمای ایستگاه‌های مورد مطالعه

ارقام دمای ایستگاه‌ها از نظر صحت و سقم بررسی شده و خلاءهای آماری بازسازی گردید. آمار ۳۹ ساله ایستگاه‌ها توانست دوره‌های خشک و تر را پوشش داده و پارامترهای مورد نیاز دما با دقت بالایی تعیین شدند. برای انجام تحلیل بر روی دمای منطقه از ایستگاه‌های آباجالوی سفلی، تپیک، فرودگاه، قرالر، کمپ، کهرئز و گل‌مان آب‌شور استفاده به عمل آمد. در جدول ۷ مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه و در جدول ۹ دوره آماری موجود ایستگاه‌ها ارائه شده است.

در جداول ۳۱ الی ۳۶ مقادیر نرمال‌های دما برای ایستگاه‌های مورد بررسی ارائه شده است. همچنین در اشکال ۶۰ الی ۶۵ تغییرات دما نشان داده شده است. به منظور تعیین مقادیر نرمال‌ها (پارامترهای دمایی محدوده اراضی همانگونه که در مبحث بارش نیز به آن اشاره شد، نمی‌توان با گرفتن میانگین حسابی از ایستگاه‌های مورد مطالعه به رقم نزدیک به واقع وضعیت دمایی محدوده اراضی دست یافت.

۴-۲-۳-۲- نرمال‌های دمایی محدوده اراضی

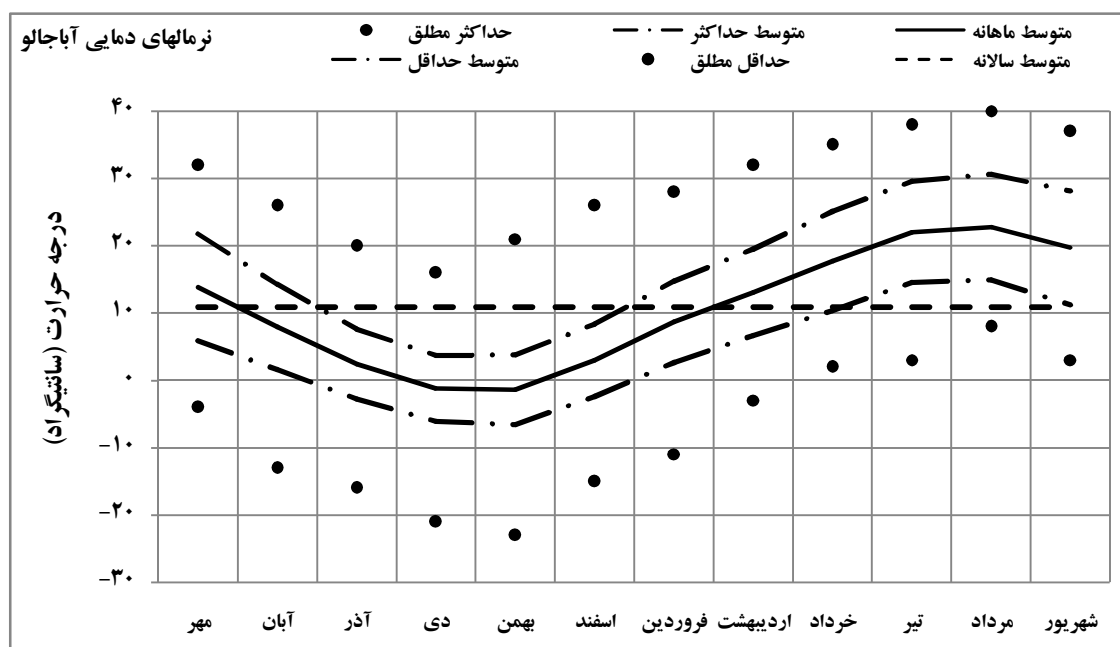
در جدول ۳۷ خلاصه متوسط حداقل و متوسط حداکثر دمای ایستگاه‌های مورد بررسی درج گردیده است. برای تعیین تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (ET₀) توسط نرم‌افزار Cropwat8 متوسط حداقل و متوسط حداکثر دمای ماهانه وارد محاسبات می‌شود. لذا برای محدوده اراضی بایستی این دو عامل به صورت وزنی برای تمامی ماه‌ها تعیین شوند. متوسط وزنی دمای متوسط حداقل و متوسط حداکثر هر ماه با استفاده از نرم‌افزار GIS انجام گردید و نقشه هم‌دمای هر ماه به دست آمد. پس از تبدیل نقشه هم‌دمای متوسط حداقل و حداکثر هر ماه به نقشه پلیگونی، امکان محاسبه متوسط وزنی برای هر ماه میسر گردید. ارقام محاسبه شده برای متوسط حداقل و متوسط حداکثر محدوده اراضی طرح در جدول ۳۸ درج گردیده است. بر اساس جدول ۳۸ متوسط دمای سالانه منطقه برابر ۱۱/۳ درجه سانتی‌گراد برآورد می‌گردد.

عوامل حداکثر مطلق و حداقل مطلق دما، پارامترهای تصادفی و غیر قابل پیش‌بینی هستند و انجام تحلیل‌های آماری بر روی آن‌ها صحیح نبوده و از تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر منطقه برخوردار نیستند. لذا حداکثر و حداقل مطلق ممکن مشاهده شده در مجموع ایستگاه‌های مورد مطالعه، در جدول نرمال‌های دمایی محدوده اراضی درج گردید. در جدول ۳۸ نرمال‌های دما مربوط به محدوده اراضی مورد مطالعه ارائه شده است. برابر جدول ۳۸ حداکثر مطلق دما در محدوده اراضی در تیر ماه و برابر ۴۲ و حداقل مطلق دما در

بهمن ماه و برابر ۲۶- درجه سانتی گراد می باشد. همچنین در شکل ۶۶ نمودار تغییرات نرمال های دمایی محدوده اراضی ارائه شده است.

جدول ۳۱- نرمال های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی آبا جالوی سفلی

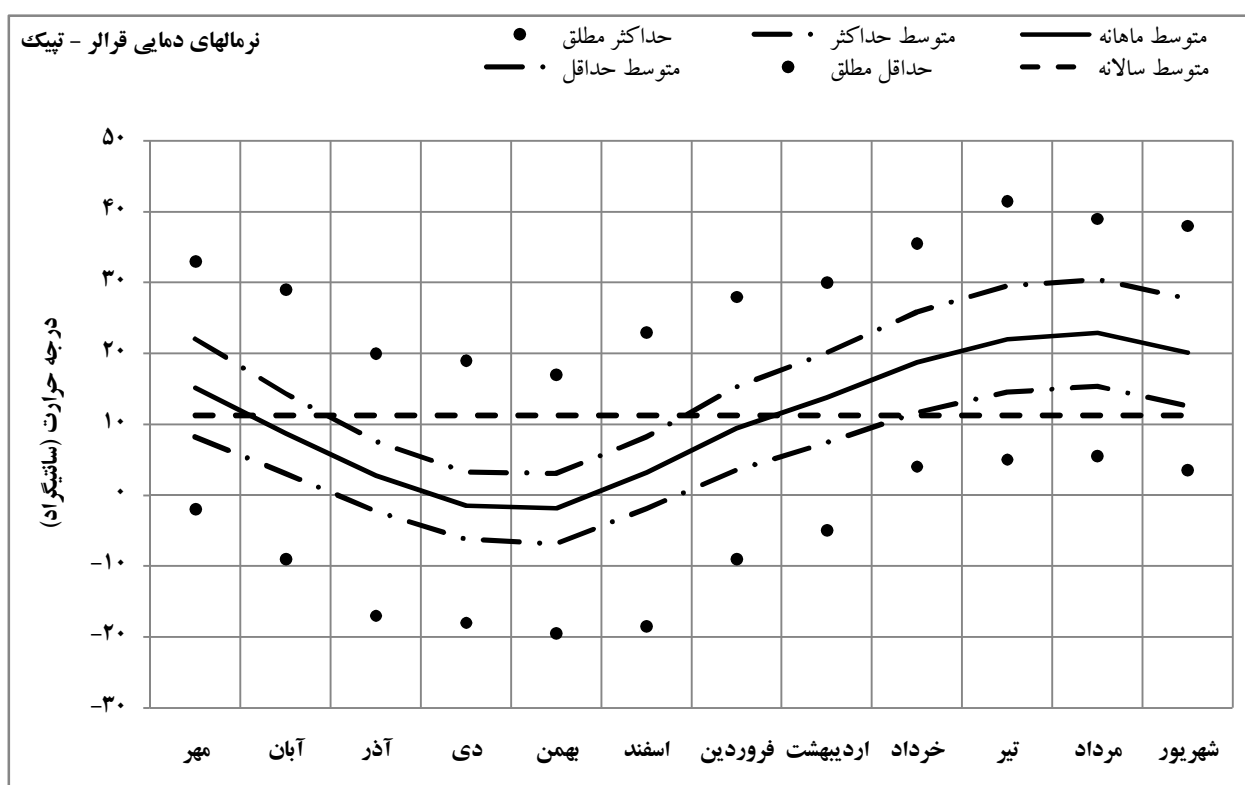
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴۰	۳۷.۰۰	۴۰.۰۰	۳۸.۰۰	۳۵.۰۰	۳۲.۰۰	۲۸.۰۰	۲۶.۰۰	۲۱.۰۰	۱۶.۰۰	۲۰.۰۰	۲۶.۰۰	۳۲.۰۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی گراد)
۱۷.۴۰	۲۸.۱۸	۳۰.۵۷	۲۹.۵۲	۲۵.۱۱	۱۹.۵۲	۱۴.۷۱	۸.۳۴	۳.۷۶	۳.۷۱	۷.۵۸	۱۴.۲۶	۲۱.۷۷	متوسط حداکثر (درجه سانتی گراد)
۱۰.۸۳	۱۹.۷۰	۲۲.۷۷	۲۲.۰۲	۱۷.۷۳	۱۳.۰۹	۸.۶۶	۲.۹۵	-۱.۴۳	-۱.۲۳	۲.۴۰	۷.۹۱	۱۳.۸۴	متوسط ماهانه (درجه سانتی گراد)
۴.۲۶	۱۱.۲۳	۱۴.۹۶	۱۴.۵۲	۱۰.۳۵	۶.۶۶	۲.۶۱	-۲.۴۴	-۶.۶۳	-۶.۱۶	-۲.۷۸	۱.۵۵	۵.۹۱	متوسط حداقل (درجه سانتی گراد)
-۲۳	۳.۰۰	۸.۰۰	۳.۰۰	۲.۰۰	-۳.۰۰	-۱۱.۰۰	-۱۵.۰۰	-۲۳.۰۰	-۲۱.۰۰	۱۶.۰۰	-۱۳.۰۰	-۴.۰۰	حداقل مطلق (درجه سانتی گراد)



شکل ۶۰- نمودار تغییرات نرمال های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی آبا جالوی سفلی

جدول ۳۲- نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی قرالر- تپیک

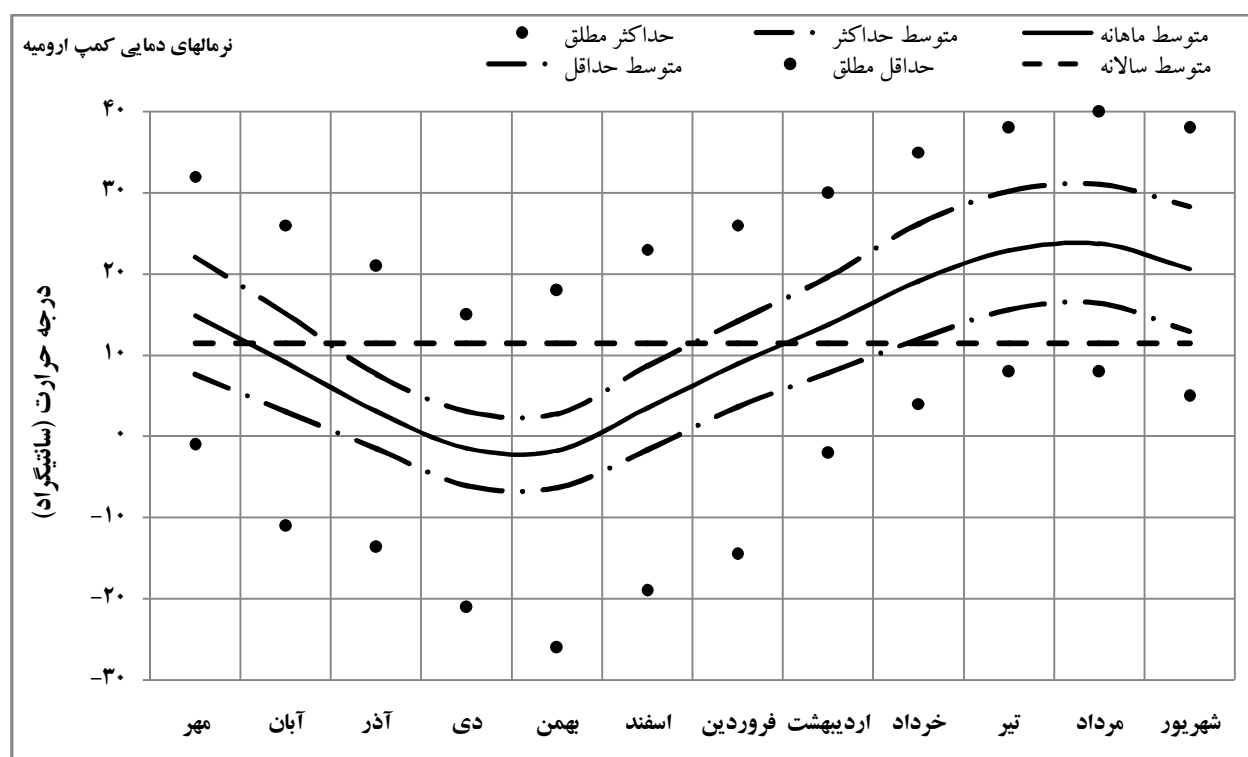
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴۱.۵	۳۸.۰۰	۳۹.۰۰	۴۱.۵۰	۳۵.۵۰	۳۰.۰۰	۲۸.۰۰	۲۳.۰۰	۱۷.۰۰	۱۹.۰۰	۲۰.۰۰	۲۹.۰۰	۳۳.۰۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی‌گراد)
۱۷.۴۳	۲۷.۷۱	۳۰.۴۳	۲۹.۵۳	۲۵.۸۷	۲۰.۰۷	۱۵.۲۳	۸.۲۵	۳.۰۶	۳.۲۳	۷.۵۷	۱۴.۳۶	۲۲.۰۳	متوسط حداکثر (درجه سانتی‌گراد)
۱۱.۲۴	۲۰.۱۴	۲۲.۹۰	۲۲.۰۳	۱۸.۷۶	۱۳.۷۴	۹.۴۰	۳.۱۹	-۱.۸۸	-۱.۵۰	۲.۶۹	۸.۷۲	۱۵.۱۴	متوسط ماهانه (درجه سانتی‌گراد)
۵.۰۶	۱۲.۵۷	۱۵.۳۷	۱۴.۵۳	۱۱.۶۶	۷.۴۱	۳.۵۷	-۱.۸۷	-۶.۸۲	-۶.۲۳	-۲.۱۹	۳.۰۷	۸.۲۵	متوسط حداقل (درجه سانتی‌گراد)
-۱۹.۵	۳.۵۰	۵.۵۰	۵.۰۰	۴.۰۰	-۵.۰۰	-۹.۰۰	-۱۸.۵۰	-۱۹.۵۰	-۱۸.۰۰	-۱۷.۰۰	-۹.۰۰	-۲.۰۰	حداقل مطلق (درجه سانتی‌گراد)



شکل ۶۱- نمودار تغییرات نرمال‌های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی قرالر- تپیک

جدول ۳۳- نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی کمپ ارومیه

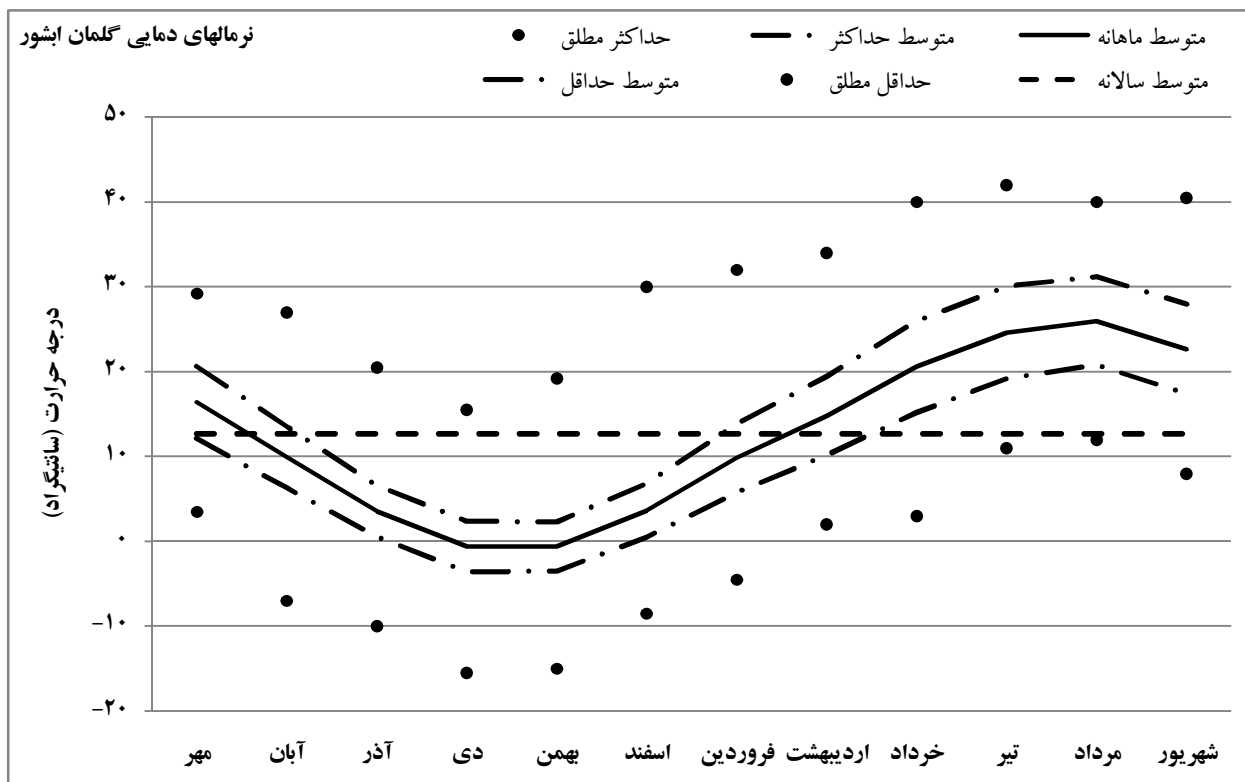
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴۰	۳۸.۰۰	۴۰.۰۰	۳۸.۰۰	۳۵.۰۰	۳۰.۰۰	۲۶.۰۰	۲۳.۰۰	۱۸.۰۰	۱۵.۰۰	۲۱.۰۰	۲۶.۰۰	۳۲.۰۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی گراد)
۱۷.۵۶	۲۸.۳۱	۳۱.۰۸	۳۰.۱۹	۲۶.۱۸	۱۹.۶۴	۱۴.۲۱	۸.۶۷	۲.۷۹	۳.۰۷	۷.۶۴	۱۵.۱۲	۲۲.۱۰	متوسط حداکثر (درجه سانتی گراد)
۱۱.۴۹	۲۰.۶۲	۲۳.۷۴	۲۲.۹۰	۱۹.۰۹	۱۳.۷۳	۸.۹۲	۳.۴۹	-۱.۷۷	-۱.۴۹	۳.۰۸	۹.۰۹	۱۴.۸۸	متوسط ماهانه (درجه سانتی گراد)
۵.۴۲	۱۲.۹۴	۱۶.۳۹	۱۵.۶۲	۱۲.۰۱	۷.۸۲	۳.۶۲	-۱.۶۹	-۶.۳۲	-۶.۰۴	-۱.۴۷	۳.۰۶	۷.۶۶	متوسط حداقل (درجه سانتی گراد)
-۲۶	۵.۰۰	۸.۰۰	۸.۰۰	۴.۰۰	-۲.۰۰	-۱۴.۵۰	-۱۹.۰۰	-۲۶.۰۰	-۲۱.۰۰	-۱۳.۶۰	-۱۱.۰۰	-۱.۰۰	حداقل مطلق (درجه سانتی گراد)



شکل ۶۲- نمودار تغییرات نرمال‌های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی کمپ ارومیه

جدول ۳۴- نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی گل‌مان آبشور

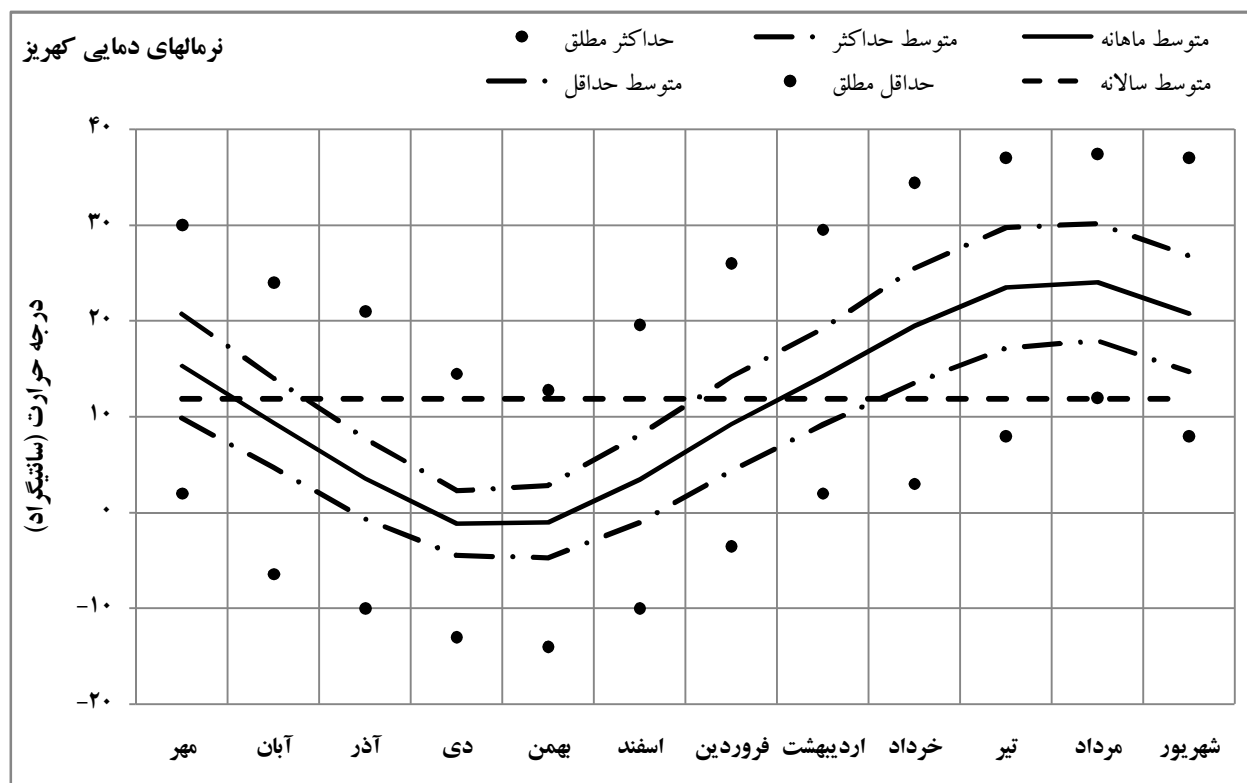
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴۲	۴۰.۵۰	۴۰.۰۰	۴۲.۰۰	۴۰.۰۰	۳۴.۰۰	۳۲.۰۰	۳۰.۰۰	۱۹.۲۰	۱۵.۵۰	۲۰.۵۰	۲۷.۰۰	۲۹.۲۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی‌گراد)
۱۶.۸۶	۲۷.۹۱	۳۱.۱۶	۳۰.۰۵	۲۵.۹۶	۱۹.۴۰	۱۳.۸۵	۶.۷۹	۲.۲۷	۲.۳۸	۶.۵۶	۱۳.۵۰	۲۰.۶۳	متوسط حداکثر (درجه سانتی‌گراد)
۱۲.۷۰	۲۲.۶۵	۲۵.۹۶	۲۴.۶۰	۲۰.۵۷	۱۴.۷۷	۹.۸۳	۳.۶۴	-۰.۶۱	-۰.۵۹	۳.۵۸	۹.۸۸	۱۶.۳۸	متوسط ماهانه (درجه سانتی‌گراد)
۸.۵۳	۱۷.۳۹	۲۰.۷۶	۱۹.۱۶	۱۵.۱۹	۱۰.۱۴	۵.۸۰	۰.۴۸	-۳.۴۹	-۳.۵۷	۰.۵۹	۶.۲۷	۱۲.۱۲	متوسط حداقل (درجه سانتی‌گراد)
-۱۵.۵	۸.۰۰	۱۲.۰۰	۱۱.۰۰	۳.۰۰	۲.۰۰	-۴.۵۰	-۸.۵۰	-۱۵.۰۰	-۱۵.۵۰	-۱۰.۰۰	-۷.۰۰	۳.۵۰	حداقل مطلق (درجه سانتی‌گراد)



شکل ۶۳- نمودار تغییرات نرمال‌های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی گل‌مان آبشور

جدول ۳۵- نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی کهریز

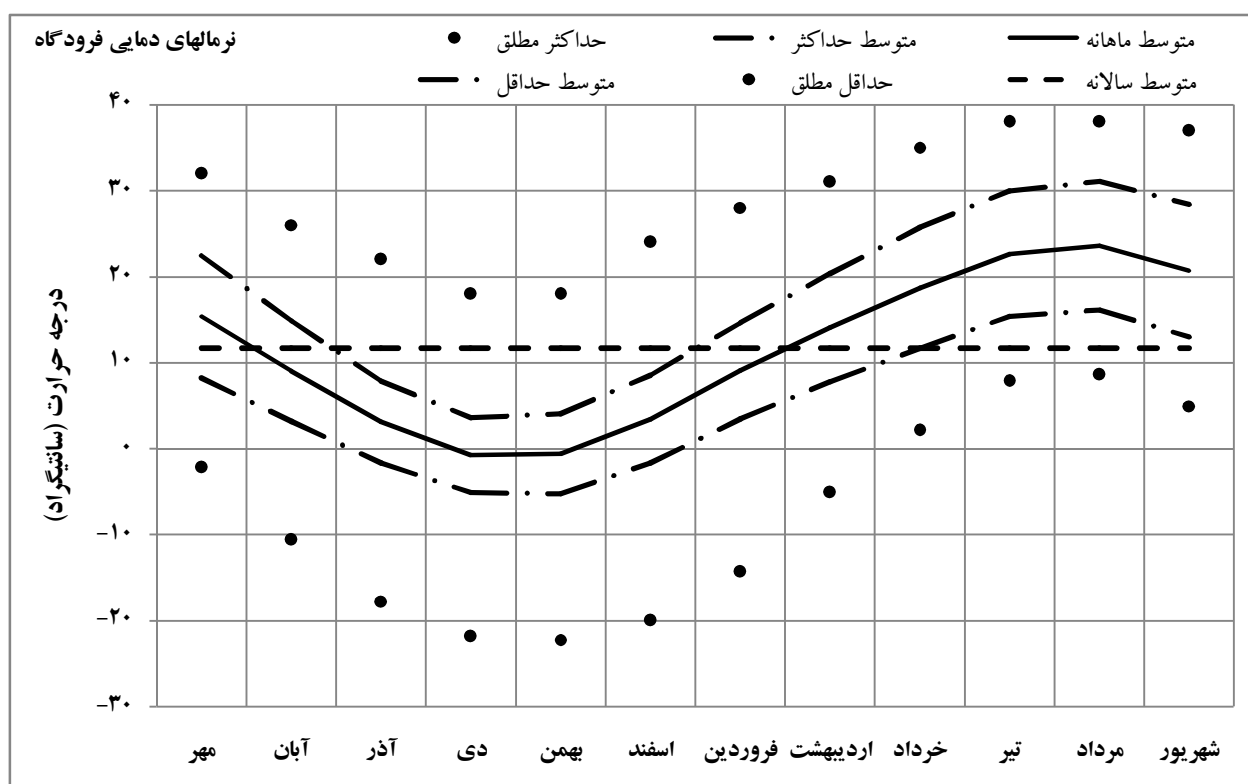
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۳۷.۴۰	۳۷.۰۰	۳۷.۴۰	۳۷.۰۰	۳۴.۴۰	۲۹.۵۰	۲۶.۰۰	۱۹.۶۰	۱۲.۸۰	۱۴.۵۰	۲۱.۰۰	۲۴.۰۰	۳۰.۰۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی‌گراد)
۱۶.۹۰	۲۶.۷۵	۳۰.۱۱	۲۹.۷۰	۲۵.۴۲	۱۹.۲۱	۱۴.۱۴	۸.۱۲	۲.۸۲	۲.۲۹	۷.۷۹	۱۴.۰۳	۲۰.۷۰	متوسط حداکثر (درجه سانتی‌گراد)
۱۱.۸۷	۲۰.۷۵	۲۴.۰۳	۲۳.۴۶	۱۹.۴۷	۱۴.۲۰	۹.۲۳	۳.۵۳	-۰.۹۶	-۱.۱۱	۳.۵۸	۹.۳۵	۱۵.۲۸	متوسط ماهانه (درجه سانتی‌گراد)
۶.۸۳	۱۴.۷۴	۱۷.۹۴	۱۷.۲۳	۱۳.۵۱	۹.۱۹	۴.۳۳	-۱.۰۷	-۴.۷۴	-۴.۵۰	-۰.۶۴	۴.۶۷	۹.۸۵	متوسط حداقل (درجه سانتی‌گراد)
-۱۴.۰۰	۸.۰۰	۱۲.۰۰	۸.۰۰	۳.۰۰	۲.۰۰	-۳.۵۰	-۱۰.۰۰	-۱۴.۰۰	-۱۳.۰۰	-۱۰.۰۰	-۶.۴۰	۲.۰۰	حداقل مطلق (درجه سانتی‌گراد)



شکل ۶۴- نمودار تغییرات نرمال‌های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی کهریز

جدول ۳۶- نرمال‌های دمایی، نم نسبی و تبخیر از تشتک ایستگاه تبخیر سنجی فرودگاه

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۳۸.۰	۳۷.۰	۳۸.۰	۳۸.۰	۳۵.۰	۳۱.۰	۲۸.۰	۲۴.۰	۱۸.۰	۱۸.۰	۲۲.۰	۲۶.۰	۳۲.۰	حداکثر مطلق (درجه سانتی‌گراد)
۱۷.۸	۲۸.۴	۳۱.۰	۲۹.۹	۲۵.۷	۲۰.۴	۱۴.۷	۸.۵	۴.۱	۳.۶	۷.۹	۱۴.۸	۲۲.۴	متوسط حداکثر (درجه سانتی‌گراد)
۱۱.۶	۲۰.۷	۲۳.۶	۲۲.۶	۱۸.۷	۱۴.۱	۹.۰	۳.۴	-۰.۶	-۰.۷	۳.۱	۹.۰	۱۵.۳	متوسط ماهانه (درجه سانتی‌گراد)
۵.۵	۱۳.۰	۱۶.۱	۱۵.۴	۱۱.۶	۷.۸	۳.۴	-۱.۷	-۵.۲	-۵.۱	-۱.۷	۳.۱	۸.۲	متوسط حداقل (درجه سانتی‌گراد)
-۲۲.۲	۴.۹	۸.۶	۷.۹	۲.۱	-۵.۱	-	-۲۰.۰	-۲۲.۲	-۲۱.۸	-۱۷.۸	-۱۰.۶	-۲.۲	حداقل مطلق (درجه سانتی‌گراد)



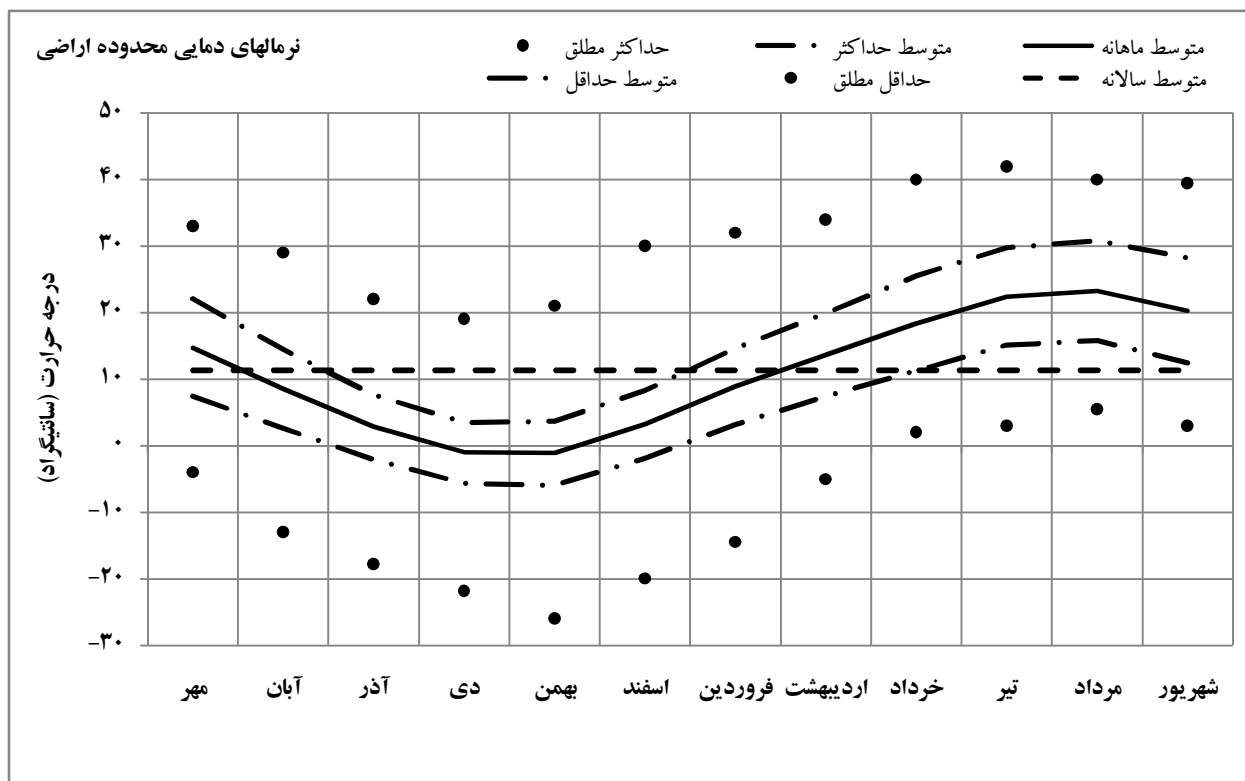
شکل ۶۵- نمودار تغییرات نرمال‌های دمایی ایستگاه تبخیر سنجی فرودگاه

جدول ۳۷- خلاصه نتایج متوسط حداقل و حداکثر دمای ماهانه ایستگاه‌های مورد مطالعه (سانتی گراد)

ایستگاه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	متوسط حداقل و حداکثر دما
آباجالو	۲۸.۱۸	۳۰.۵۷	۲۹.۵۲	۲۵.۱۱	۱۹.۵۲	۱۴.۷۱	۸.۳۴	۳.۷۶	۳.۷۱	۷.۵۸	۱۴.۲۶	۲۱.۷۷	متوسط حداکثر
	۱۱.۲۳	۱۴.۹۶	۱۴.۵۲	۱۰.۳۵	۶.۶۶	۲.۶۱	-۲.۴۴	-۶.۶۳	-۶.۱۶	-۲.۷۸	۱.۵۵	۵.۹۱	متوسط حداقل
قراقرز	۲۷.۷۱	۳۰.۴۳	۲۹.۵۳	۲۵.۸۷	۲۰.۰۷	۱۵.۲۳	۸.۲۵	۳.۰۶	۳.۲۳	۷.۵۷	۱۴.۳۶	۲۲.۰۳	متوسط حداکثر
	۱۲.۵۷	۱۵.۳۷	۱۴.۵۳	۱۱.۶۶	۷.۴۱	۳.۵۷	-۱.۸۷	-۶.۸۲	-۶.۲۳	-۲.۱۹	۳.۰۷	۸.۲۵	متوسط حداقل
کمپ	۲۸.۳۱	۳۱.۰۸	۳۰.۱۹	۲۶.۱۸	۱۹.۶۴	۱۴.۲۱	۸.۶۷	۲.۷۹	۳.۰۷	۷.۶۴	۱۵.۱۲	۲۲.۱۰	متوسط حداکثر
	۱۲.۹۴	۱۶.۳۹	۱۵.۶۲	۱۲.۰۱	۷.۸۲	۳.۶۲	-۱.۶۹	-۶.۳۲	-۶.۰۴	-۱.۴۷	۳.۰۶	۷.۶۶	متوسط حداقل
گلستان	۲۷.۹۱	۳۱.۱۶	۳۰.۰۵	۲۵.۹۶	۱۹.۴۰	۱۳.۸۵	۶.۷۹	۲.۲۷	۲.۳۸	۶.۵۶	۱۳.۵۰	۲۰.۶۳	متوسط حداکثر
	۱۷.۳۹	۲۰.۷۶	۱۹.۱۶	۱۵.۱۹	۱۰.۱۴	۵.۸۰	۰.۴۸	-۳.۴۹	-۳.۵۷	۰.۵۹	۶.۲۷	۱۲.۱۲	متوسط حداقل
کهریز	۲۶.۷۵	۳۰.۱۱	۲۹.۷۰	۲۵.۴۲	۱۹.۲۱	۱۴.۱۴	۸.۱۲	۲.۸۲	۲.۲۹	۷.۷۹	۱۴.۰۳	۲۰.۷۰	متوسط حداکثر
	۱۴.۷۴	۱۷.۹۴	۱۷.۲۳	۱۳.۵۱	۹.۱۹	۴.۳۳	-۱.۰۷	-۴.۷۴	-۴.۵۰	-۰.۶۴	۴.۶۷	۹.۸۵	متوسط حداقل
فرودگاه	۲۸.۴	۳۱.۰	۲۹.۹	۲۵.۷	۲۰.۴	۱۴.۷	۸.۵	۴.۱	۳.۶	۷.۹	۱۴.۸	۲۲.۴	متوسط حداکثر
	۱۳.۰	۱۶.۱	۱۵.۴	۱۱.۶	۷.۸	۳.۴	-۱.۷	-۵.۲	-۵.۱	-۱.۷	۳.۱	۸.۲	متوسط حداقل

جدول ۳۸- نرمال‌های دمایی محدوده اراضی

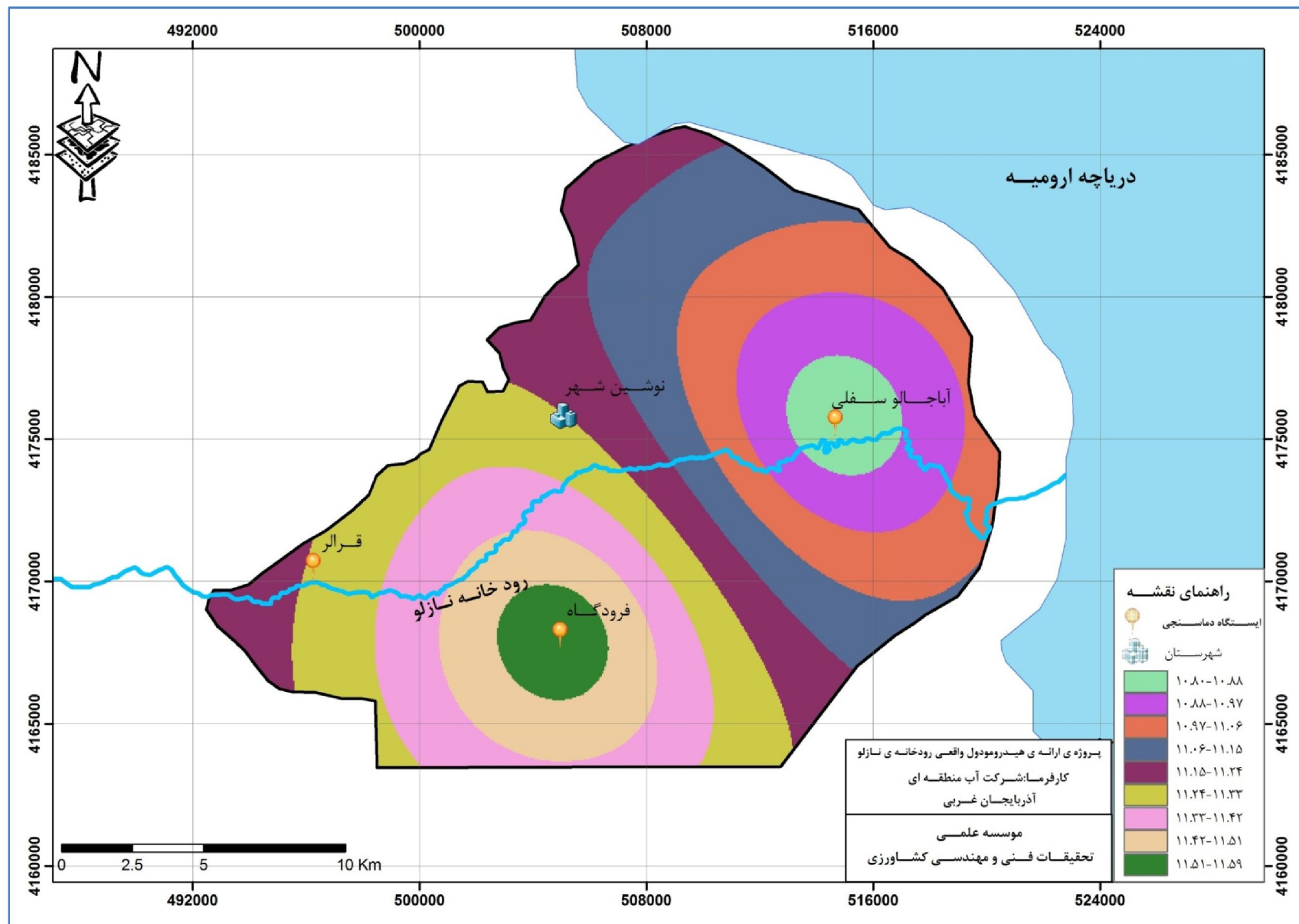
سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴۲.۰	۳۹.۵	۴۰.۰	۴۲.۰	۴۰.۰	۳۴.۰	۳۲.۰	۳۰.۰	۲۱.۰	۱۹.۰	۲۲.۰	۲۹.۰	۳۳.۰	حداکثر مطلق
(درجه سانتی گراد)													
۱۷.۵	۲۸.۲	۳۰.۸	۲۹.۷	۲۵.۵	۱۹.۹	۱۴.۷	۸.۴	۳.۷	۳.۵	۷.۷	۱۴.۵	۲۲.۰	متوسط حداکثر
(درجه سانتی گراد)													
۱۱.۳	۲۰.۳	۲۳.۳	۲۲.۴	۱۸.۴	۱۳.۷	۹.۰	۳.۲	-۱.۱	-۱.۰	۲.۸	۸.۶	۱۴.۷	متوسط ماهانه
(درجه سانتی گراد)													
۵.۱	۱۲.۴	۱۵.۸	۱۵.۱	۱۱.۳	۷.۴	۳.۲	-۱.۹	-۵.۹	-۵.۶	-۲.۱	۲.۶	۷.۵	متوسط حداقل
(درجه سانتی گراد)													
-۲۶.۰	۳.۰	۵.۵	۳.۰	۲.۰	-۵.۱	-۱۴.۵	-۲۰.۰	-۲۶.۰	-۲۱.۸	-۱۷.۸	-۱۳.۰	-۴.۰	حداقل مطلق
(درجه سانتی گراد)													



شکل ۶۶- نمودار تغییرات نرمالهای دمایی محدوده اراضی

۴-۳-۳- منحنی‌های هم‌دمای سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه و دمای متوسط سالانه محدوده اراضی

منحنی‌های هم‌دما یکی از بهترین طرق برای نشان دادن تغییرات دمای یک منطقه می‌باشد. برای رسم این منحنی‌ها بایستی محدوده وسیع‌تری نسبت به منطقه اصلی انتخاب بشود. به همین منظور تعدادی ایستگاه تبخیرسنجی حتی در خارج از اراضی دشت نازلو انتخاب شده است. برای رسم منحنی‌های هم‌دما از نرم‌افزار GIS 9.3 استفاده به عمل آمد. ابتدا مختصات و دمای سالانه ایستگاه‌ها بر مبنای UTM وارد نرم افزار شده و سپس منحنی‌های هم‌دما رسم شدند. در جدول ۳۹ میانگین دمای ایستگاه‌ها درج شده است. میانگین سالانه دمای محدوده اراضی با استفاده از منحنی‌های هم‌دما برابر ۱۱/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در شکل ۶۷ منحنی‌های هم‌دمای محدوده اراضی ارائه شده است.



شکل ۶۷- منحنی های همدمای سالانه منطقه نازلو برای دوره آماری دراز مدت ۳۹ ساله ۵۱-۵۰ الی ۸۹-۸۸

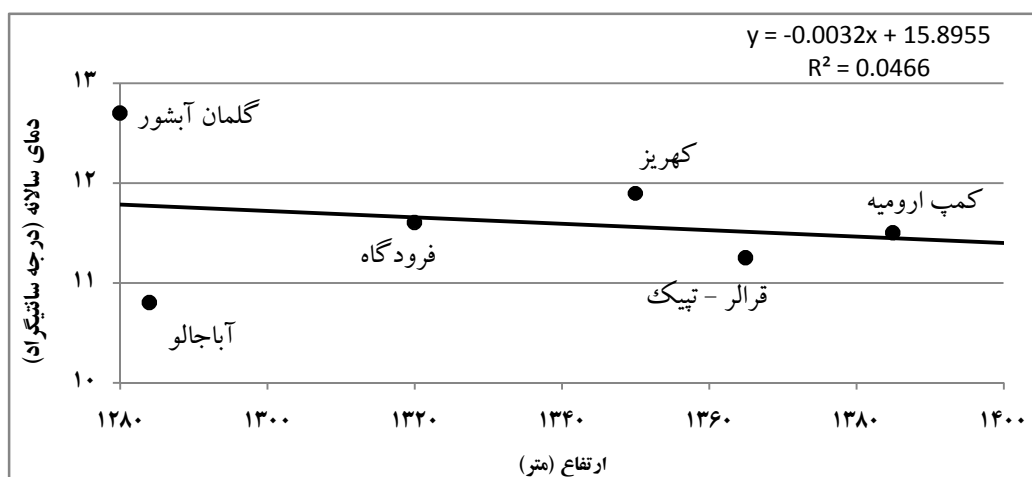
۴-۲-۳-۴- گرادیان دمای سالانه ایستگاه‌های مورد مطالعه

اگر تغییرات ارتفاع در یک دشت ناچیز باشد، گرادیان دمای ایستگاه‌های منطقه نمی‌تواند شناخت خوبی از تغییرات دما به ازای تغییرات ارتفاع به دست دهد. در جدول ۳۹ دمای متوسط سالانه و ارتفاع ایستگاه‌ها آمده است. معادله ارتفاع - دمای منطقه مطابق رابطه ۱۲ بوده و نمودار گرادیان دما در شکل ۶۸ ارائه شده است. به دلیل اینکه دمای ایستگاه آباجالو بر خلاف ارتفاع پایین آن، کم می‌باشد، ضریب همبستگی معادله رگرسیون را پایین می‌آورد. متوسط ارتفاع منطقه ۱۳۰۴ متر بوده و بر اساس رابطه ۱۲ متوسط دمای سالانه محدوده برابر ۱۱/۷ درجه سانتی‌گراد برآورد می‌گردد. به دلیل همبستگی پایین رابطه رگرسیونی ارتفاع - دمای منطقه، استناد به این روش برای محاسبه دمای متوسط سالانه محدوده اراضی از ارزش کمتری برخوردار است.

$$P = -0.0032 * H + 15.8955 \quad R^2 = 0.0466 \quad (12)$$

جدول ۳۹- متوسط دمای سالانه و ارتفاع ایستگاه‌های مورد بررسی

نام ایستگاه	متوسط دمای سالانه (میلی متر)	ارتفاع ایستگاه (متر)
آباجالوی سفلی	۱۰.۸	۱۲۸۴
فرودگاه	۱۱.۶	۱۳۲۰
قرالر - تپیک	۱۱.۲۵	۱۳۶۵
کمپ ارومیه	۱۱.۵	۱۳۸۵
کهریز	۱۱.۹	۱۳۵۰
گل‌مان شور	۱۲.۷	۱۲۸۰



شکل ۶۸- گرادیان ارتفاع - دمای منطقه نازلوی ارومیه

۴-۲-۴- نم نسبی و تبخیر از تشک

به منظور تحلیل پارامترهای مربوط به نم نسبی و تبخیر از تشک کلاس A از آمار ایستگاه‌های آباجالو، قرالر- تپیک، کمپ ارومیه، گلزمان آبشور، کهرئز و فرودگاه ارومیه استفاده شد. در جدول ۴۰ نم نسبی و تبخیر از تشک ایستگاه‌های مورد بررسی درج شده است. همچنین متوسط نم نسبی و تبخیر از تشک اراضی محدوده اراضی با میانگین گیری حسابی در همین جدول آمده است.

جدول ۴۰- نم نسبی و تبخیر از تشک ایستگاه‌های مورد بررسی

عامل	ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
تبخیر از تشک	آباجالو	۹۸	۴۷	۲۴	۱۴	۱۳	۳۶	۹۰	۱۲۹	۱۶۷	۲۰۴	۲۰۱	۱۵۹	۱۱۸۳
	قرالر	۱۳۹	۶۵	۱۸	۱۰	۵	۲۲	۹۷	۱۵۶	۲۲۳	۲۶۴	۲۶۱	۲۲۷	۱۴۸۶
	کمپ	۱۲۹	۵۵	۲۵	۱۵	۱۳	۳۰	۸۵	۱۵۱	۲۳۳	۲۸۳	۲۸۷	۲۲۶	۱۵۳۳
	گلزمان	۱۱۳	۵۶	۲۷	۱۸	۱۶	۴۰	۸۹	۱۳۲	۱۸۴	۲۲۱	۲۱۷	۱۷۵	۱۲۸۷
	محدوده اراضی	۱۲۰	۵۶	۲۳	۱۴	۱۲	۳۲	۹۰	۱۴۲	۲۰۲	۲۴۳	۲۴۱	۱۹۷	۱۳۷۲
نم نسبی	آباجالو	۶۴	۷۰	۷۱	۶۷	۶۵	۶۳	۶۳	۶۵	۶۰	۶۲	۶۴	۶۱	۶۵
	قرالر	۵۸	۶۷	۷۱	۷۴	۷۴	۷۰	۶۶	۶۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۶۳
	کمپ	۵۹	۷۰	۷۴	۷۷	۷۶	۷۰	۶۸	۶۴	۵۴	۵۵	۵۶	۵۵	۶۵
	گلزمان	۵۵	۷۰	۷۵	۷۸	۷۵	۶۲	۶۲	۶۰	۵۶	۵۸	۵۸	۵۳	۶۳
	فرودگاه	۵۹	۷۰	۷۵	۷۶	۷۲	۶۴	۵۹	۵۷	۵۰	۴۸	۴۸	۴۹	۶۰
	کهرئز	۵۱	۶۳	۶۸	۷۰	۶۷	۶۳	۵۵	۵۴	۴۵	۴۴	۴۴	۴۴	۵۶
	محدوده اراضی	۵۸	۶۸	۷۳	۷۳	۷۱	۶۵	۶۲	۶۱	۵۳	۵۳	۵۴	۵۳	۶۲

۴-۲-۵- ساعات آفتابی و سرعت باد

داده‌های ساعات آفتابی و سرعت باد در طول سال‌های مختلف از تغییرات زیادی برخوردار نیستند. از طرف دیگر یادداشت‌برداری این داده‌ها در ایستگاه‌های تبخیر سنجی از دوره آماری کافی برخوردار نبوده و عموماً مشکلات زیادی در قرائت آن‌ها وجود دارد. در ایستگاه‌های تبخیرسنجی، یادداشت‌برداری سرعت باد به صورت تجمعی ماهانه صورت می‌گیرد و در محاسبات نیاز آبی نمی‌تواند کاربرد داشته باشد.

همچنین بیشتر بادسنگ‌ها در ایستگاه‌های تبخیر سنجی خراب هستند و به ندرت آمار باد در این ایستگاه‌ها یادداشت‌برداری و ارائه می‌شود. داده‌های نم نسبی قرائت شده در ایستگاه‌های تبخیرسنجی وزارت نیرو از دوره آماری کافی برخوردار نیستند. همچنین ساعات آفتابی در ایستگاه‌های تبخیر سنجی یادداشت‌برداری نمی‌شود.

با توجه به موارد مذکور و تغییرات کم این دو عامل در سال‌های مختلف، بازسازی و تطویل آمار در خصوص آن‌ها صورت نگرفت و سرعت باد و ساعات آفتابی فقط از آمار مربوط به ایستگاه سینوپتیک ارومیه استفاده شد. در جدول ۴۱ ساعات آفتابی و سرعت باد در ارتفاع دو متری ایستگاه سینوپتیک ارومیه بر اساس ماه‌های میلادی درج شده است. ایستگاه سینوپتیک ارومیه دقیقاً در مرکز اراضی محدوده طرح واقع شده و با اطمینان کافی می‌توان از داده‌های آن برای برآورد نیاز آبی استفاده کرد.

جدول ۴۱- سرعت باد و ساعات آفتابی ایستگاه‌های مورد بررسی

دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	آگوست	جولای	ژوئن	مه	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	عامل
۵۹.۴	۶۹.۸	۸۰.۳	۹۷.۸	۹۷.۸	۱۰۱.۳	۱۱۱.۷	۱۱۵.۲	۱۳۲.۷	۱۰۴.۷	۷۶.۸	۵۹.۴	سرعت باد در ارتفاع ۲ متری (کیلومتر بر روز)
۴.۰	۵.۷	۷.۴	۱۰.۰	۱۱.۳	۱۱.۸	۱۱.۶	۸.۸	۶.۹	۵.۹	۵.۴	۳.۹	ساعات آفتابی (ساعت در روز)

۴-۲-۶- اقلیم منطقه

بنابر تعریف، اقلیم یک منطقه عبارت است از پارامترهای جوی تعیین کننده وضع هوای یک منطقه بدون توجه به لحظه وقوع آن‌ها. جهت تعیین اقلیم روش‌های متفاوتی وجود دارد که در این مطالعه از سه روش دومارتن، آمبروترمیک و آمبرژه استفاده شده است.

۴-۲-۶-۱- تعیین اقلیم منطقه به روش دومارتن

در روش دومارتن ضریب خشکی محاسبه می‌گردد. دومارتن بین درجه حرارت و مقدار رطوبت رابطه تجربی ۱۳ را ارائه نمود.

$$A = \frac{P}{T + 10} \quad (13)$$

که در آن

A = ضریب خشکی

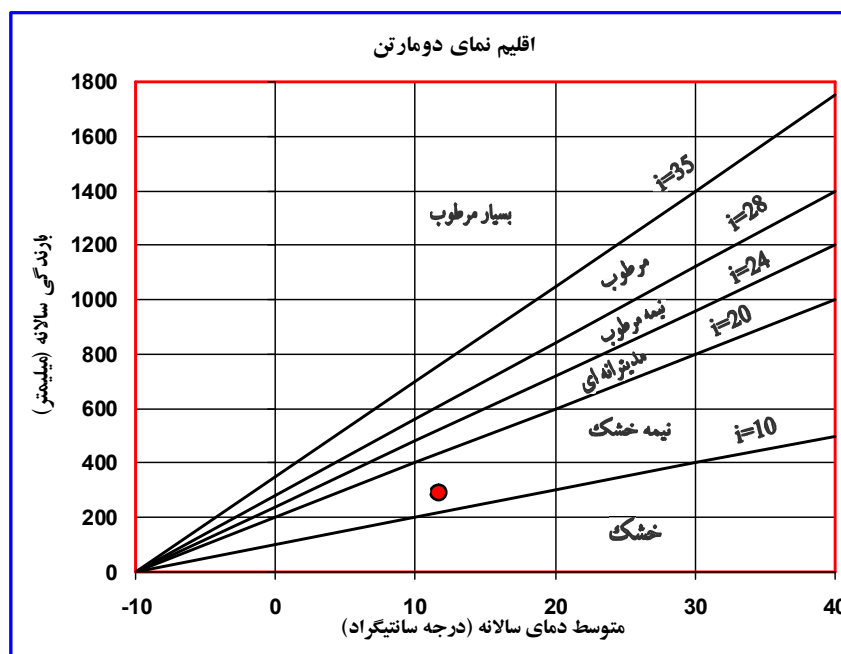
$T =$ متوسط درجه حرارت سالانه ($^{\circ}C$)

$P =$ متوسط بارندگی سالانه (mm)

بر اساس رابطه ۳ ضریب خشکی تعیین و بر اساس جدول ۴۲ نوع اقلیم مشخص می‌شود. میزان بارش و دمای متوسط سالانه محدوده اراضی به ترتیب برابر $297/6$ میلی‌متر و $11/3$ درجه سانتی‌گراد بوده و ضریب خشکی دوما رتن مطابق رابطه ۱۰ برابر ۱۴ است. لذا اقلیم دشت نازلو برابر روش دوما رتن نیمه خشک است (شکل ۶۹).

جدول ۴۲- طبقه بندی اقلیمی بر اساس روش دوما رتن

نام اقلیم	محدوده ضریب خشکی دوما رتن (A)
خشک	کوچک تر از ۱۰
نیمه خشک	۱۰ تا ۱۹/۹
مدیترانه‌ای	۲۰ تا ۲۳/۹
نیمه مرطوب	۲۴ تا ۲۷/۹
مرطوب	۲۸ تا ۳۴/۹
بسیار مرطوب	بزرگتر از ۳۵



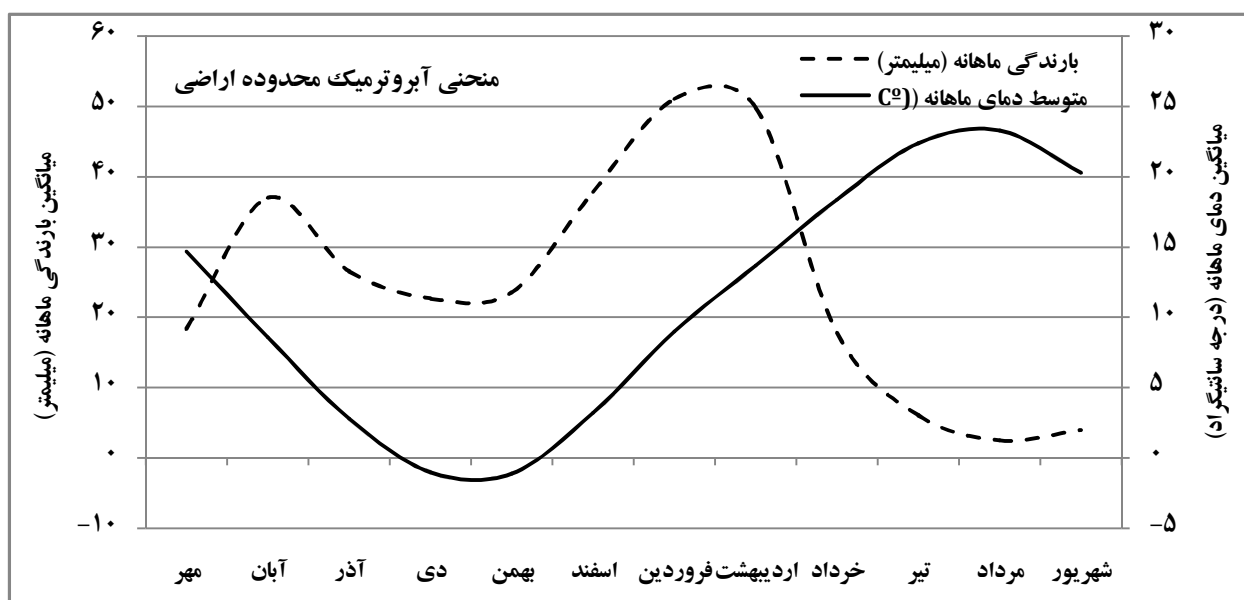
شکل ۶۹- تعیین اقلیم منطقه نازلو با استفاده از اقلیم‌نمای دوما رتن

۴-۲-۶-۲- تعیین اقلیم منطقه به روش آمبروترمیک

در نمودار آمبروترمیک تغییرات ماهانه دمای هوا نسبت به تغییرات ماهانه بارندگی در طول سال مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در جدول ۴۳ متوسط درجه حرارت و بارش ماهانه محدوده اراضی آورده شده است. در شکل ۷۰ منحنی آمبروترمیک برای محدوده اراضی ارائه شده است. دوره‌های خشکی در این شکل قسمت-هایی از نمودارها هستند که منحنی درجه حرارت در بالای منحنی بارندگی قرار می‌گیرد.

جدول ۴۳- متوسط بارندگی و درجه حرارت محدوده اراضی

شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۴	۲.۵	۶.۱	۱۷.۸	۴۹.۹	۵۱.۱	۳۷.۹	۲۳.۶	۲۲.۷	۲۶.۶	۳۷	۱۸.۴	بارندگی ماهانه (میلی متر)
۲۰.۳	۲۳.۳	۲۲.۴	۱۸.۴	۱۳.۷	۹.۰	۳.۲	-۱.۱	-۱.۰	۲.۸	۸.۶	۱۴.۷	متوسط دمای ماهانه (C°)



شکل ۷۰- نمودار آمبروترمیک محدوده اراضی

۴-۲-۶-۳- تعیین اقلیم مناطق به روش آمبروزه

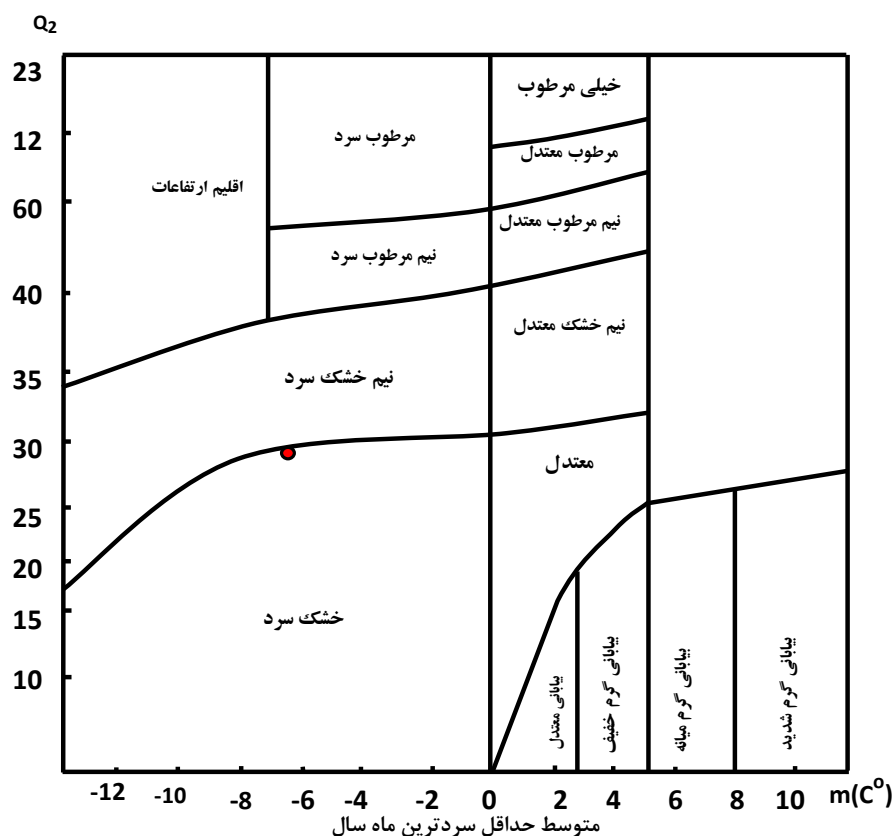
در روش آمبروزه متوسط حداقل سردترین ماه سال (m)، متوسط حداکثر گرم‌ترین ماه سال (M) و بارش سالانه مبنای تعیین اقلیم هستند. در این روش از رابطه ۱۴ استفاده می‌شود.

$$Q = \frac{2000p}{M^2 - m^2} \quad (1)4$$

در این رابطه Q ضریب اقلیمی آمبرژه، P بارندگی سالانه (میلی متر)، M متوسط حداکثرهای دما در گرمترین ماه سال (درجه کلوین) و m متوسط حداقلهای سردترین ماه سال (درجه کلوین) است. در جدول ۴۴ عوامل لازم برای محاسبه ضریب اقلیمی آمبرژه و اقلیم درج شده است. بر اساس روش آمبرژه، اقلیم محدوده اراضی نازلو در حد فاصل اقلیم خشک سرد و نیم خشک سرد قرار دارد (شکل ۷۱).

جدول ۴۴- محاسبات ضریب اقلیمی آمبرژه و اقلیم محدوده اراضی نازلو

بارش سالانه میلی متر	گرم ترین ماه سال درجه سانتی گراد	سرد ترین ماه سال درجه سانتی گراد	گرم ترین ماه سال درجه کلوین	سرد ترین ماه سال درجه کلوین	ضریب اقلیمی آمبرژه Q	اقلیم زیر حوضه
۲۹۹/۷	۳۰/۸	-۵/۹	۳۰۳/۸	۲۶۷/۱	۲۸/۶	خشک سرد



شکل ۷۱- اقلیم محدوده اراضی نازلو در اقلیم‌نمای آمبرژه

۴-۳- آبدهی رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری

آبدهی نازلوچای در محدوده اراضی در دو ایستگاه هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. ایستگاه هیدرومتری تپیک مربوط به ورودی رودخانه به دشت نازلو و ایستگاه هیدرومتری آباجالو تقریباً در خروجی دشت واقع است. آمار آبدهی تپیک از سال آبی ۳۰-۱۳۲۹ تا ۸۸-۸۹ در دسترس بود و همچنین آمار آبدهی آباجالو از سال آبی ۴۴-۱۳۴۳ تا ۸۸-۸۹ وجود داشت. به منظور یکسان سازی دوره آماری، آمار آباجالو نیز مورد بازسازی قرار گرفت. در جدول ۴۵ و ۴۶ آمار دبی ماهانه و سالانه و همچنین حجم جریان سالانه محاسبه و درج شده است.

در شکل ۷۲ تغییرات دبی متوسط سالانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۳۰-۲۹ الی ۸۸-۸۹ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی نشان داده شده است. متوسط دراز مدت حجم جریان سالانه در ایستگاه هیدرومتری تپیک ۳۸۳ میلیون مترمکعب و در ایستگاه هیدرومتری آباجالوی سفلی برابر ۲۳۵ میلیون مترمکعب می‌باشد.

همچنین در جداول ۴۷ و ۴۸ متوسط آبدهی ماهانه، انحراف معیار و ضریب تغییرات این دو ایستگاه و آبدهی ماهانه رودخانه با احتمالات وقوع خشکی مختلف درج شده است. در اشکال ۷۳ و ۷۴ تغییرات دبی و حجم جریان متوسط ماهانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۳۰-۲۹ الی ۸۸-۸۹ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی ارائه شده است.

متوسط دراز مدت دبی رودخانه نازلو در ایستگاه هیدرومتری تپیک ۱۲/۱ متر مکعب بر ثانیه است. کمترین میزان دبی دراز مدت در این ایستگاه در ماه شهریور به میزان ۲/۷ و بیشترین میزان دبی دراز مدت در اردیبهشت ماه و برابر ۴۲/۸ متر مکعب بر ثانیه برآورد شده است. همچنین متوسط دراز مدت دبی رودخانه نازلو در ایستگاه هیدرومتری آباجالو ۷/۵ متر مکعب بر ثانیه است. کمترین میزان دبی دراز مدت در این ایستگاه در ماه شهریور به میزان ۰/۳ و بیشترین میزان دبی دراز مدت در اردیبهشت ماه و برابر ۳۳/۴ متر مکعب بر ثانیه برآورد شده است.

جدول ۴۵- دبی ماهانه، سالانه و حجم جریان سالانه در ایستگاه هیدرومتری تپیک، ورود نازلوچای به دشت
(مترمکعب بر ثانیه)

دبی متوسط سالانه	جریان سالانه میلیون متر مکعب	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال آبی
۵.۲	۱۶۳.۱	۰.۹	۰.۷	۳.۴	۱۱.۷	۱۶.۹	۱۰.۰	۴.۷	۲.۸	۳.۲	۲.۸	۲.۵	۱.۹	۲۹-۳۰
۱۱.۵	۳۶۱.۲	۲.۹	۳.۶	۱۰.۱	۲۵.۲	۳۷.۰	۲۷.۵	۷.۲	۵.۸	۵.۵	۴.۱	۴.۰	۳.۲	۳۰-۳۱
۱۲.۳	۳۸۶.۷	۳.۷	۷.۳	۱۰.۸	۲۷.۴	۵۲.۳	۱۹.۵	۴.۵	۴.۲	۴.۱	۴.۱	۳.۹	۳.۵	۳۱-۳۲
۷.۵	۲۳۵.۴	۴.۴	۴.۰	۵.۸	۱۹.۱	۲۴.۰	۱۰.۰	۴.۳	۳.۷	۳.۴	۳.۲	۳.۵	۳.۲	۳۲-۳۳
۵.۲	۱۶۵.۱	۲.۲	۲.۸	۴.۳	۷.۶	۹.۱	۷.۳	۴.۲	۴.۱	۴.۳	۴.۲	۷.۵	۵.۰	۳۳-۳۴
۱۵.۹	۵۰۰.۰	۵.۰	۶.۸	۱۷.۳	۴۱.۶	۶۴.۷	۲۶.۲	۷.۰	۴.۸	۴.۸	۴.۷	۳.۲	۱.۷	۳۴-۳۵
۱۷.۲	۵۴۳.۱	۴.۰	۶.۸	۲۱.۱	۴۷.۱	۶۷.۱	۲۲.۵	۱۰.۳	۵.۲	۵.۴	۵.۷	۵.۰	۴.۱	۳۵-۳۶
۱۰.۲	۳۲۱.۰	۴.۰	۳.۷	۷.۵	۲۱.۸	۲۶.۵	۱۶.۴	۸.۴	۶.۸	۷.۲	۶.۵	۷.۸	۵.۱	۳۶-۳۷
۹.۳	۲۹۱.۹	۲.۱	۲.۴	۴.۷	۲۱.۲	۳۸.۴	۱۵.۹	۵.۱	۲.۸	۴.۳	۴.۵	۴.۲	۴.۵	۳۷-۳۸
۸.۰	۲۵۱.۴	۱.۴	۱.۹	۴.۱	۱۴.۳	۳۸.۱	۱۰.۶	۶.۰	۴.۴	۴.۵	۴.۱	۳.۳	۲.۲	۳۸-۳۹
۸.۰	۲۵۲.۲	۱.۲	۱.۸	۶.۰	۱۸.۸	۳۳.۹	۱۳.۲	۴.۸	۳.۷	۳.۴	۳.۶	۳.۰	۱.۸	۳۹-۴۰
۵.۸	۱۸۲.۳	۱.۱	۱.۲	۴.۸	۱۳.۷	۱۳.۹	۱۱.۲	۶.۲	۳.۹	۳.۹	۴.۷	۲.۶	۱.۸	۴۰-۴۱
۱۶.۸	۵۳۰.۶	۵.۲	۸.۱	۲۱.۰	۵۴.۴	۵۵.۰	۳۰.۶	۸.۵	۵.۵	۴.۲	۲.۷	۲.۷	۱.۴	۴۱-۴۲
۱۴.۷	۴۶۳.۷	۴.۲	۵.۸	۱۱.۴	۳۴.۶	۵۳.۵	۳۱.۰	۹.۳	۵.۲	۵.۱	۴.۶	۵.۷	۴.۰	۴۲-۴۳
۸.۸	۲۷۷.۶	۲.۳	۲.۱	۶.۹	۲۲.۵	۲۸.۳	۱۱.۰	۹.۷	۴.۵	۴.۵	۴.۵	۴.۶	۴.۱	۴۳-۴۴
۹.۸	۳۰۹.۹	۱.۹	۲.۲	۵.۸	۱۹.۲	۳۳.۳	۱۶.۱	۹.۴	۵.۲	۴.۶	۵.۰	۸.۸	۵.۹	۴۴-۴۵
۱۶.۴	۵۱۷.۱	۴.۶	۶.۵	۱۵.۹	۵۰.۷	۶۶.۶	۱۷.۰	۶.۰	۴.۱	۴.۳	۴.۲	۶.۲	۸.۱	۴۵-۴۶
۲۱.۲	۶۶۷.۸	۶.۷	۶.۷	۲۱.۹	۶۴.۶	۷۵.۵	۳۵.۷	۵.۶	۵.۸	۶.۳	۶.۷	۸.۹	۵.۳	۴۶-۴۷
۲۹.۰	۹۱۶.۰	۹.۸	۱۲.۵	۳۵.۷	۷۳.۸	۱۰۲.۲	۵۰.۸	۱۵.۴	۸.۴	۹.۱	۹.۵	۱۰.۴	۶.۹	۴۷-۴۸
۱۳.۳	۴۱۷.۹	۳.۱	۴.۵	۸.۴	۱۶.۲	۴۱.۴	۲۸.۳	۱۰.۸	۸.۲	۹.۳	۹.۲	۹.۳	۹.۵	۴۸-۴۹
۹.۲	۲۸۹.۷	۱.۶	۲.۳	۸.۲	۲۱.۰	۳۱.۶	۱۵.۱	۶.۲	۴.۰	۵.۱	۵.۲	۵.۱	۳.۹	۴۹-۵۰
۱۷.۲	۵۴۲.۱	۵.۶	۹.۰	۱۸.۴	۵۳.۴	۶۰.۶	۳۱.۶	۳.۹	۳.۹	۴.۸	۴.۷	۴.۷	۲.۸	۵۰-۵۱
۱۳.۲	۴۱۵.۷	۲.۴	۳.۳	۸.۶	۳۰.۷	۴۷.۸	۱۸.۵	۱۲.۷	۷.۲	۵.۹	۷.۲	۸.۰	۴.۹	۵۱-۵۲
۱۲.۲	۳۸۵.۶	۴.۲	۶.۸	۱۱.۴	۲۲.۹	۴۱.۵	۲۴.۱	۱۱.۱	۵.۰	۵.۷	۵.۱	۴.۲	۳.۴	۵۲-۵۳
۱۵.۱	۴۷۵.۸	۱.۰	۰.۷	۲.۶	۱۰.۲	۳۲.۹	۱۰۰.۱	۶.۶	۴.۸	۳.۹	۳.۴	۲.۹	۳.۶	۵۳-۵۴
۱۹.۱	۶۰۲.۴	۳.۰	۶.۶	۲۸.۳	۶۴.۰	۷۵.۳	۲۶.۸	۲.۸	۲.۶	۲.۹	۳.۵	۴.۳	۵.۷	۵۴-۵۵
۱۵.۹	۵۰۰.۵	۳.۶	۲.۷	۸.۶	۴۰.۸	۵۴.۰	۴۲.۸	۱۵.۰	۳.۶	۴.۱	۴.۶	۴.۳	۴.۴	۵۵-۵۶
۱۱.۷	۳۶۹.۲	۲.۹	۲.۵	۱۰.۹	۲۵.۶	۳۴.۶	۲۳.۵	۱۲.۷	۶.۹	۶.۱	۵.۷	۴.۱	۴.۱	۵۶-۵۷
۹.۰	۲۸۳.۱	۱.۲	۱.۴	۷.۵	۱۶.۱	۳۲.۳	۲۶.۸	۵.۳	۴.۰	۳.۷	۳.۵	۲.۷	۲.۳	۵۷-۵۸
۹.۵	۳۰۰.۳	۰.۴	۱.۲	۳.۴	۱۸.۷	۳۵.۸	۲۴.۷	۵.۷	۵.۲	۴.۶	۵.۹	۵.۵	۲.۲	۵۸-۵۹
۸.۸	۲۷۶.۹	۰.۷	۳.۲	۱۱.۹	۲۴.۴	۲۷.۹	۱۵.۷	۷.۰	۳.۷	۲.۹	۲.۷	۲.۸	۱.۴	۵۹-۶۰
۹.۷	۳۰۵.۹	۴.۵	۴.۹	۵.۲	۲۲.۳	۳۷.۷	۱۷.۱	۶.۱	۴.۲	۵.۰	۴.۲	۲.۸	۱.۲	۶۰-۶۱
۱۱.۵	۳۶۱.۵	۲.۹	۴.۵	۵.۶	۳۱.۳	۳۵.۰	۲۵.۶	۷.۵	۵.۴	۵.۹	۶.۲	۳.۳	۲.۹	۶۱-۶۲
۶.۴	۲۰۱.۸	۲.۵	۴.۱	۴.۹	۱۸.۱	۱۳.۶	۹.۸	۵.۱	۳.۹	۴.۷	۴.۰	۲.۷	۲.۷	۶۲-۶۳
۱۴.۰	۴۴۲.۶	۲.۵	۳.۹	۴.۹	۲۸.۹	۵۳.۹	۳۴.۸	۶.۴	۵.۲	۵.۶	۶.۷	۱۱.۸	۲.۰	۶۳-۶۴
۹.۲	۲۹۱.۳	۰.۱	۰.۲	۵.۸	۲۳.۹	۳۰.۱	۲۳.۵	۷.۹	۳.۸	۳.۸	۵.۰	۴.۵	۱.۳	۶۴-۶۵
۱۵.۴	۴۸۴.۱	۰.۸	۱.۹	۹.۸	۲۱.۵	۵۷.۵	۱۱.۱	۹.۱	۴.۴	۷.۳	۷.۳	۱۰.۴	۱.۹	۶۵-۶۶
۲۷.۸	۸۷۵.۶	۳.۵	۱۳.۲	۳۷.۵	۶۷.۸	۱۰۲.۰	۴۸.۷	۲۱.۹	۷.۴	۹.۴	۶.۷	۱۰.۱	۱.۵	۶۶-۶۷
۷.۹	۲۵۰.۲	۰.۳	۰.۵	۰.۶	۷.۱	۲۴.۸	۲۰.۷	۱۰.۴	۶.۳	۶.۸	۷.۵	۶.۴	۳.۷	۶۷-۶۸
۱۴.۰	۴۴۲.۷	۲.۵	۳.۶	۷.۷	۲۹.۶	۵۲.۶	۲۷.۹	۱۰.۶	۶.۶	۷.۰	۹.۰	۹.۰	۱.۰	۶۸-۶۹
۷.۳	۲۳۰.۱	۱.۱	۰.۷	۲.۵	۹.۶	۲۷.۶	۱۹.۱	۵.۰	۴.۴	۴.۳	۴.۷	۴.۷	۳.۴	۶۹-۷۰
۲۰.۵	۶۴۵.۹	۵.۸	۹.۵	۳۱.۶	۶۶.۰	۷۳.۴	۲۸.۰	۷.۵	۶.۳	۶.۳	۳.۴	۳.۵	۱.۳	۷۰-۷۱
۲۸.۲	۸۹۰.۶	۹.۵	۱۴.۹	۳۷.۸	۸۸.۰	۵۴.۳	۱۰.۹	۶.۷	۷.۲	۷.۲	۸.۱	۷.۵	۶.۵	۷۱-۷۲
۲۱.۰	۶۶۱.۱	۶.۶	۶.۶	۱۴.۶	۳۳.۹	۶۸.۰	۵۵.۰	۱۲.۹	۹.۲	۱۱.۴	۱۲.۳	۱۱.۴	۷.۵	۷۲-۷۳
۱۸.۸	۵۹۴.۴	۴.۳	۷.۱	۱۸.۹	۴۲.۸	۶۲.۳	۲۷.۶	۱۲.۴	۹.۸	۸.۷	۱۱.۶	۱۰.۳	۸.۴	۷۳-۷۴
۱۲.۹	۴۰۵.۸	۳.۳	۵.۹	۱۰.۱	۲۳.۱	۴۲.۷	۲۴.۶	۸.۴	۶.۲	۶.۰	۶.۶	۹.۵	۶.۸	۷۴-۷۵
۱۳.۳	۴۱۹.۸	۲.۵	۴.۲	۱۴.۸	۳۲.۴	۴۵.۰	۲۲.۵	۶.۳	۵.۷	۶.۳	۶.۷	۶.۹	۴.۸	۷۵-۷۶
۷.۱	۲۲۴.۸	۱.۰	۲.۵	۷.۱	۹.۹	۱۴.۵	۱۴.۵	۵.۵	۴.۳	۴.۳	۴.۶	۴.۶	۳.۳	۷۶-۷۷
۴.۴	۱۳۷.۲	۰.۶	۰.۹	۱.۱	۴.۹	۱۳.۱	۱۰.۱	۴.۶	۳.۷	۳.۸	۴.۶	۲.۹	۱.۸	۷۷-۷۸
۴.۸	۱۵۲.۴	۰.۰	۰.۶	۱.۲	۵.۶	۲۸.۸	۹.۳	۳.۱	۲.۲	۲.۲	۲.۲	۱.۴	۰.۹	۷۸-۷۹
۴.۲	۱۳۳.۳	۰.۱	۰.۲	۱.۴	۷.۲	۱۳.۴	۱۳.۹	۶.۱	۲.۸	۱.۹	۲.۰	۱.۴	۰.۱	۷۹-۸۰
۱۲.۱	۳۸۰.۴	۰.۵	۲.۰	۷.۰	۲۹.۵	۶۳.۵	۲۱.۷	۶.۷	۴.۸	۴.۷	۱.۸	۰.۵	۰.۲	۸۰-۸۱
۱۳.۵	۴۲۵.۳	۱.۸	۳.۱	۹.۱	۲۷.۹	۶۲.۵	۴۶.۶	۲.۴	۱.۳	۲.۰	۱.۲	۰.۸	۰.۶	۸۱-۸۲
۱۲.۳	۳۸۹.۲	۲.۳	۴.۹	۷.۵	۳۰.۸	۳۸.۲	۲۳.۹	۴.۸	۶.۷	۴.۷	۴.۷	۴.۰	۲.۱	۸۲-۸۳
۶.۴	۲۰۲.۳	۰.۹	۱.۸	۲.۵	۹.۷	۲۱.۳	۱۱.۵	۷.۶	۴.۸	۵.۲	۵.۲	۴.۰	۲.۲	۸۳-۸۴
۹.۸	۳۰۸.۶	۰.۸	۰.۷	۳.۷	۱۸.۱	۳۹.۹	۲۸.۲	۱۳.۶	۴.۰	۲.۹	۱.۹	۱.۴	۱.۲	۸۴-۸۵
۶.۶	۲۰۷.۱	۱.۹	۲.۰	۳.۷	۱۳.۰	۲۶.۵	۱۱.۶	۵.۷	۳.۲	۲.۰	۲.۳	۵.۵	۰.۸	۸۵-۸۶
۴.۵	۱۴۲.۵	۰.۹	۱.۶	۳.۱	۵.۳	۹.۳	۱۲.۵	۹.۸	۳.۳	۲.۴	۲.۰	۲.۰	۲.۰	۸۶-۸۷
۷.۶	۲۴۰.۹	۰.۷	۱.۰	۴.۶	۱۳.۹	۲۶.۹	۱۷.۶	۹.۵	۳.۲	۴.۵	۳.۳	۵.۰	۱.۰	۸۷-۸۸
۱۰.۴	۳۲۹.۵	۳.۵	۲.۰	۵.۲	۱۷.۰	۳۹.۹	۲۳.۳	۱۳.۳	۵.۳	۴.۳	۴.۵	۴.۶	۱.۷	۸۸-۸۹

جدول ۴۶- دبی ماهانه، سالانه و حجم جریان سالانه در ایستگاه هیدرومتری آباجالوی سفلی، خروج نازلوچای از

دشت (مترمکعب بر ثانیه)

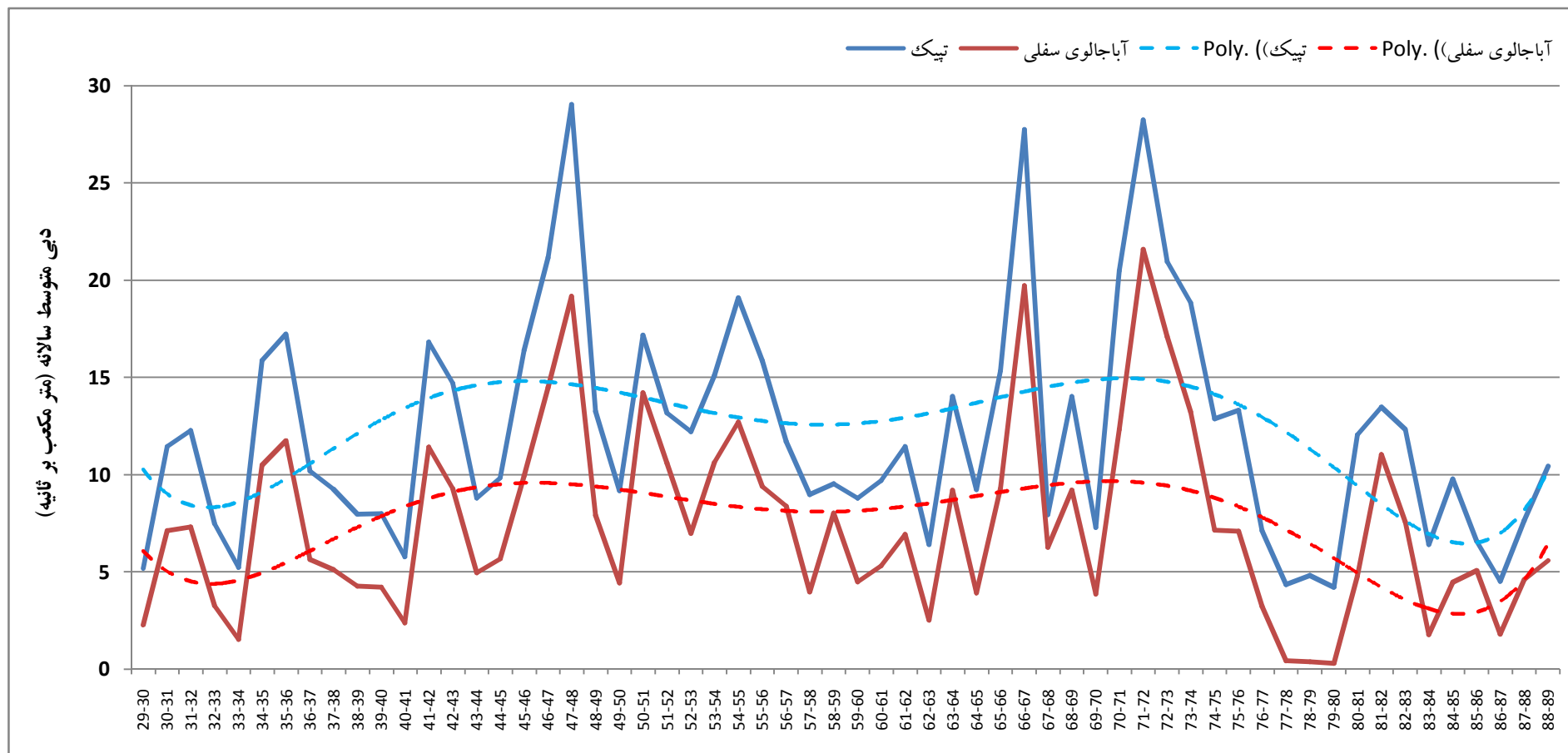
دبی متوسط سالانه	جریان سالانه میلیون متر مکعب	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال آبی
۲.۳	۷۱.۶	۰.۴	۱.۰	۲.۰	۳.۴	۱۰.۲	۵.۵	۲.۵	۱.۱	۰.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۹-۳۰
۷.۱	۲۲۴.۹	۱.۵	۲.۰	۲.۹	۱۴.۵	۲۸.۲	۲۱.۲	۴.۶	۴.۱	۳.۲	۱.۳	۰.۹	۰.۳	۳۰-۳۱
۷.۳	۲۳۰.۶	۰.۴	۱.۵	۳.۳	۱۶.۴	۴۱.۸	۱۴.۰	۲.۳	۲.۵	۱.۸	۱.۲	۰.۸	۰.۴	۳۱-۳۲
۳.۲	۱۰۲.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۵	۹.۵	۱۶.۵	۵.۶	۲.۲	۲.۰	۱.۰	۰.۳	۰.۵	۰.۴	۳۲-۳۳
۱.۵	۴۷.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۲	۳.۱	۲.۱	۲.۴	۲.۰	۱.۳	۳.۳	۰.۸	۳۳-۳۴
۱۰.۵	۳۳۱.۱	۱.۰	۳.۰	۷.۰	۲۸.۱	۵۲.۹	۲۰.۰	۴.۴	۳.۱	۲.۴	۱.۸	۰.۳	۰.۰	۳۴-۳۵
۱۱.۸	۳۷۱.۰	۲.۰	۵.۰	۹.۲	۳۲.۷	۵۵.۱	۱۶.۷	۷.۲	۳.۵	۳.۱	۲.۸	۱.۶	۰.۶	۳۵-۳۶
۵.۷	۱۷۸.۲	۰.۳	۰.۵	۱.۵	۱۱.۷	۱۸.۷	۱۱.۲	۵.۶	۵.۰	۵.۰	۳.۶	۳.۴	۰.۹	۳۶-۳۷
۵.۱	۱۶۱.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۱.۲	۲۹.۴	۱۰.۸	۲.۸	۱.۱	۱.۹	۱.۷	۱.۰	۰.۷	۳۷-۳۸
۴.۳	۱۳۵.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۵	۲۹.۲	۶.۱	۳.۶	۲.۷	۲.۲	۱.۳	۰.۴	۰.۱	۳۸-۳۹
۴.۲	۱۳۳.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۶	۹.۳	۲۵.۴	۸.۴	۲.۵	۲.۰	۱.۰	۰.۷	۰.۲	۰.۰	۳۹-۴۰
۲.۴	۷۴.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵.۰	۷.۵	۶.۶	۳.۷	۲.۲	۱.۵	۱.۸	۰.۰	۰.۰	۴۰-۴۱
۱۱.۴	۳۶۰.۳	۱.۴	۶.۰	۹.۲	۳۸.۷	۴۴.۲	۲۳.۹	۵.۷	۳.۷	۱.۹	۰.۴	۰.۰	۰.۰	۴۱-۴۲
۹.۳	۲۹۳.۲	۰.۰	۰.۰	۳.۷	۲۲.۳	۴۲.۹	۲۴.۳	۶.۴	۳.۵	۲.۸	۱.۸	۲.۰	۰.۶	۴۲-۴۳
۵.۰	۱۵۶.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۱	۱۵.۱	۱۸.۷	۹.۵	۸.۳	۴.۷	۲.۴	۰.۴	۰.۰	۰.۰	۴۳-۴۴
۵.۷	۱۷۸.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸.۴	۲۵.۰	۹.۰	۸.۰	۴.۰	۳.۰	۲.۴	۵.۷	۲.۲	۴۴-۴۵
۱۰.۰	۳۱۳.۹	۰.۲	۰.۰	۶.۹	۳۸.۹	۴۶.۳	۹.۹	۳.۷	۴.۵	۱.۷	۰.۳	۳.۲	۲.۳	۴۵-۴۶
۱۴.۵	۴۵۷.۱	۰.۳	۱.۵	۱۱.۸	۵۰.۹	۶۴.۰	۲۷.۵	۴.۲	۳.۴	۳.۰	۳.۰	۱.۷	۰.۱	۴۶-۴۷
۱۹.۲	۶۰۴.۹	۳.۹	۵.۱	۲۵.۸	۴۱.۰	۶۵.۰	۵۱.۰	۱۲.۸	۶.۴	۵.۶	۶.۱	۴.۶	۰.۱	۴۷-۴۸
۷.۹	۲۴۹.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۱	۶.۱	۳۳.۹	۲۱.۶	۷.۵	۵.۹	۶.۲	۴.۶	۵.۰	۴.۰	۴۸-۴۹
۴.۴	۱۳۹.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۲	۱۲.۰	۲۱.۵	۹.۶	۳.۷	۲.۶	۲.۶	۰.۴	۰.۰	۰.۰	۴۹-۵۰
۱۴.۲	۴۴۸.۵	۰.۰	۱.۴	۱۰.۶	۴۸.۰	۶۴.۴	۳۰.۷	۵.۰	۲.۳	۵.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵۰-۵۱
۱۰.۶	۳۳۴.۴	۰.۰	۰.۰	۱.۶	۲۵.۷	۵۰.۸	۱۴.۶	۹.۴	۷.۷	۹.۲	۳.۹	۳.۴	۰.۰	۵۱-۵۲
۷.۰	۲۱۹.۸	۱.۱	۱.۱	۰.۱	۱۰.۵	۳۷.۸	۲۳.۷	۳.۷	۳.۰	۱.۶	۰.۳	۰.۰	۰.۰	۵۲-۵۳
۱۰.۶	۳۳۵.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۱	۲۵.۹	۸۲.۹	۴.۱	۳.۰	۱.۶	۰.۵	۰.۱	۰.۴	۵۳-۵۴
۱۲.۷	۴۰۱.۱	۰.۰	۰.۰	۱۳.۳	۴۶.۷	۶۲.۸	۲۱.۱	۰.۹	۰.۹	۰.۵	۰.۷	۱.۱	۱.۰	۵۴-۵۵
۹.۴	۲۹۶.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۲	۲۲.۱	۳۸.۳	۲۸.۱	۱۰.۸	۳.۹	۳.۴	۲.۸	۱.۰	۰.۰	۵۵-۵۶
۸.۴	۲۶۴.۵	۰.۰	۰.۰	۴.۵	۲۳.۷	۳۳.۷	۲۰.۰	۶.۱	۳.۵	۳.۷	۳.۱	۱.۳	۰.۵	۵۶-۵۷
۴.۰	۱۲۵.۲	۰.۰	۰.۰	۳.۰	۷.۲	۲۳.۲	۱۲.۶	۳.۵	۲.۸	۱.۹	۱.۶	۰.۱	۰.۰	۵۷-۵۸
۸.۰	۲۵۲.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۱	۱۵.۳	۴۱.۴	۳۲.۲	۲.۶	۱.۹	۱.۰	۰.۳	۰.۰	۰.۰	۵۸-۵۹
۴.۵	۱۴۱.۴	۰.۰	۰.۰	۲.۷	۱۴.۰	۲۲.۵	۸.۲	۳.۷	۱.۶	۰.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۵۹-۶۰
۵.۳	۱۶۷.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۲	۱۲.۱	۲۸.۸	۱۱.۸	۳.۷	۲.۵	۲.۷	۱.۳	۰.۱	۰.۰	۶۰-۶۱
۶.۹	۲۱۸.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۴	۱۹.۶	۲۶.۳	۱۹.۵	۴.۸	۳.۶	۳.۷	۳.۳	۰.۴	۰.۷	۶۱-۶۲
۲.۵	۷۹.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸.۷	۷.۳	۵.۴	۲.۸	۲.۲	۲.۴	۱.۱	۰.۰	۰.۰	۶۲-۶۳
۹.۲	۲۹۰.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۷.۶	۴۳.۲	۲۷.۷	۳.۹	۳.۵	۳.۳	۳.۸	۶.۲	۰.۰	۶۳-۶۴
۳.۹	۱۲۳.۴	۰.۰	۰.۰	۱.۱	۹.۳	۲۰.۲	۱۴.۲	۱.۲	۰.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶۴-۶۵
۹.۳	۲۹۲.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲۲.۳	۴۴.۸	۱۷.۸	۶.۵	۵.۱	۴.۵	۵.۱	۴.۳	۰.۰	۶۵-۶۶
۱۹.۷	۶۲۲.۰	۰.۴	۲.۹	۱۵.۷	۴۵.۰	۸۹.۲	۳۶.۷	۱۶.۲	۸.۴	۷.۳	۵.۸	۶.۷	۰.۰	۶۶-۶۷
۶.۳	۱۹۸.۲	۰.۰	۰.۱	۰.۰	۰.۴	۱۶.۸	۱۸.۹	۱۲.۲	۹.۴	۴.۱	۶.۳	۶.۵	۱.۱	۶۷-۶۸
۹.۲	۲۹۰.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۳.۱	۳۹.۴	۲۳.۸	۷.۱	۵.۵	۴.۷	۹.۶	۶.۷	۰.۰	۶۸-۶۹
۳.۹	۱۲۱.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۳	۱۷.۰	۱۸.۱	۴.۱	۲.۴	۲.۱	۱.۱	۰.۸	۰.۰	۶۹-۷۰
۱۲.۳	۳۸۸.۹	۰.۰	۰.۰	۱۲.۱	۴۸.۸	۵۲.۵	۲۱.۲	۴.۲	۳.۴	۲.۷	۰.۸	۰.۰	۰.۰	۷۰-۷۱
۲۱.۶	۶۸۰.۶	۰.۸	۰.۰	۱۹.۱	۷۵.۹	۸۶.۶	۴۳.۹	۹.۰	۶.۱	۵.۷	۶.۰	۲.۲	۰.۲	۷۱-۷۲
۱۷.۱	۵۳۸.۹	۴.۰	۵.۰	۶.۵	۲۲.۰	۶۶.۶	۴۸.۶	۱۰.۹	۷.۷	۱۱.۱	۱۱.۲	۹.۲	۰.۷	۷۲-۷۳
۱۳.۲	۴۱۷.۳	۰.۰	۰.۰	۵.۵	۳۲.۰	۵۴.۷	۲۱.۹	۹.۵	۷.۴	۵.۵	۸.۵	۶.۵	۳.۹	۷۳-۷۴
۷.۱	۲۲۵.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۱	۶.۸	۳۴.۲	۱۹.۲	۷.۰	۶.۱	۵.۲	۵.۲	۰.۷	۰.۶	۷۴-۷۵
۷.۱	۲۲۴.۱	۰.۰	۰.۰	۳.۹	۱۶.۷	۳۵.۹	۱۲.۷	۴.۳	۳.۸	۴.۴	۱.۹	۰.۸	۰.۰	۷۵-۷۶
۳.۲	۱۰۱.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۲	۱.۱	۱۷.۲	۱۲.۳	۴.۴	۲.۰	۰.۸	۰.۳	۰.۱	۰.۰	۷۶-۷۷
۰.۴	۱۳.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۳	۴.۲	۰.۰	۰.۳	۰.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷۷-۷۸
۰.۴	۱۲.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۳	۱.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷۸-۷۹
۰.۳	۹.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۴	۳.۲	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷۹-۸۰
۴.۸	۱۵۱.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۰.۹	۲۹.۹	۱۴.۶	۱.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸۰-۸۱
۱۱.۰	۳۴۸.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۲	۲۸.۱	۵۷.۷	۴۳.۱	۱.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸۱-۸۲
۷.۶	۲۳۸.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۷.۲	۳۱.۸	۱۴.۵	۱۵.۳	۳.۶	۲.۴	۱.۸	۳.۸	۰.۰	۸۲-۸۳
۱.۸	۵۶.۴	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۰	۹.۷	۴.۶	۳.۹	۱.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸۳-۸۴
۴.۵	۱۴۰.۹	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۲	۳۱.۹	۱۴.۶	۴.۰	۰.۱	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸۴-۸۵
۵.۱	۱۵۹.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸.۳	۲۹.۸	۸.۶	۳.۳	۱.۶	۱.۹	۲.۳	۴.۳	۰.۰	۸۵-۸۶
۱.۸	۵۶.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱۲.۲	۹.۶	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۸۶-۸۷
۴.۶	۱۴۵.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۲.۴	۲۲.۳	۱۰.۸	۱۱.۴	۶.۷	۱.۱	۰.۰	۰.۴	۰.۰	۸۷-۸۸
۵.۶	۱۷۶.۵	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۵	۳۴.۱	۱۳.۹	۹.۶	۰.۹	۱.۱	۱.۸	۰.۷	۰.۰	۸۸-۸۹

جدول ۴۷- متوسط آبدهی، انحراف معیار، ضریب تغییرات و آبدهی رودخانه با احتمالات وقوع خشکی در ایستگاه هیدرومتری تپیک (متر مکعب بر ثانیه)

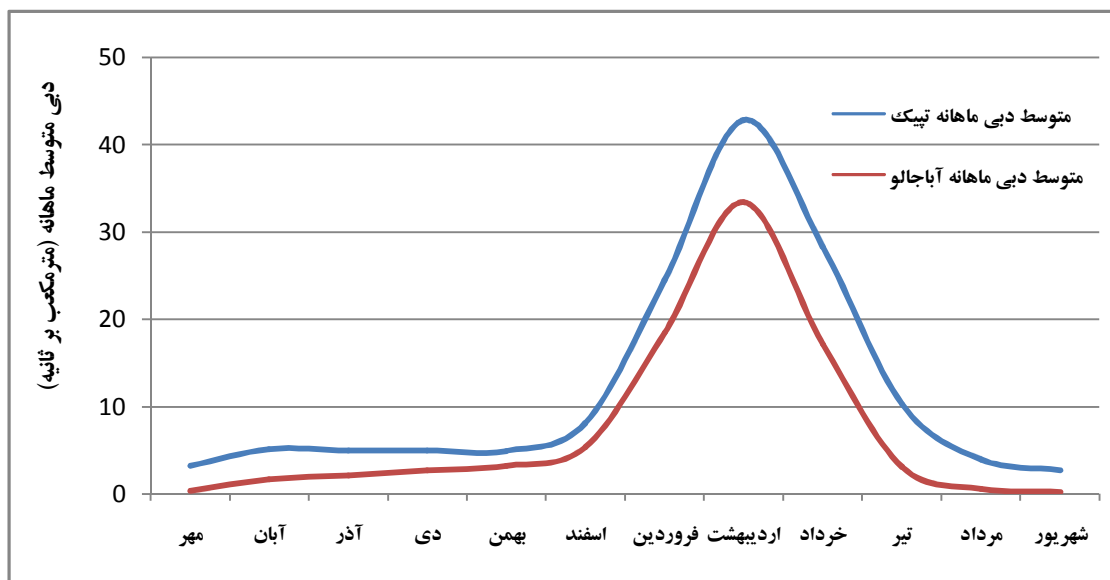
جریان سالیانه میلیون متر مکعب	دبی متوسط سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه	
دبی با احتمالات وقوع مختلف	۶۱۶.۵	۱۹.۵	۵.۵	۸.۲	۲۱.۸	۵۲.۳	۷۰.۲	۴۳.۹	۷.۲	۷.۵	۷.۹	۸.۸	۶.۱	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله تر	
	۵۳۶.۳	۱۷.۰	۴.۵	۶.۸	۱۷.۸	۴۴.۱	۶۰.۸	۳۷.۲	۶.۴	۶.۶	۶.۹	۷.۶	۵.۱	دبی با دوره برگشت ۵ ساله تر	
	۵۰۵.۷	۱۶.۰	۴.۲	۶.۲	۱۶.۳	۴۰.۹	۵۷.۲	۳۴.۷	۶.۱	۶.۳	۶.۵	۷.۱	۴.۷	دبی با دوره برگشت ۴ ساله تر	
	۲۶۰.۰	۸.۲	۱.۳	۱.۸	۴.۲	۱۵.۷	۲۸.۴	۱۴.۳	۳.۸	۳.۷	۳.۵	۳.۳	۱.۸	دبی با دوره برگشت ۴ ساله خشک	
	۲۲۹.۴	۷.۳	۱.۰	۱.۳	۲.۷	۱۲.۵	۲۴.۸	۱۱.۸	۳.۵	۳.۴	۳.۱	۲.۸	۱.۴	دبی با دوره برگشت ۵ ساله خشک	
	۱۴۹.۲	۴.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۴.۳	۱۵.۴	۵.۱	۲.۷	۲.۶	۲.۱	۱.۵	۰.۵	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله خشک	
شاخص‌های پراکندگی دبی رودخانه	۹۱۶.۰	۲۹.۰	۹.۸	۱۴.۹	۳۷.۸	۸۸.۰	۱۰۲.۲	۱۰۰.۱	۹.۸	۱۱.۴	۱۲.۳	۱۱.۸	۹.۵	ماکزیمم	
	۱۳۳.۳	۴.۲	۰.۰	۰.۲	۰.۶	۴.۹	۹.۱	۷.۳	۱.۳	۱.۹	۱.۲	۰.۵	۰.۱	مینیمم	
	۱۸۲.۲	۵.۸	۲.۱	۳.۳	۹.۰	۱۸.۷	۲۱.۴	۱۵.۱	۱.۸	۱.۹	۲.۳	۲.۹	۲.۲	انحراف معیار	
	۴۷.۶	۴۷.۶	۷۷.۶	۸۱.۵	۸۷.۵	۶۶.۲	۴۹.۹	۶۱.۷	۳۵.۴	۳۸.۳	۴۵.۵	۵۵.۰	۶۶.۲	ضریب تغییرات (درصد)	
متوسط دبی ماهانه و سالانه	سالانه	تابستان			بهار			زمستان			پاییز			فصل	
		شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه	
	۱۲.۱	۲.۷	۴.۰	۱۰.۳	۲۸.۳	۴۲.۸	۲۴.۵	۸.۲	۵.۰	۵.۰	۵.۰	۵.۲	۳.۳	متوسط دبی ماهانه	
	۱۲.۱	۵.۷			۳۱.۹				۶.۰			۴.۵		متوسط دبی فصل	
متوسط حجم جریان ماهانه و سالانه	سالانه	تابستان			بهار			زمستان			پاییز			فصل	
		شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه	
	۳۸۲.۹	۷.۴	۱۰.۷	۲۷.۵	۷۵.۸	۱۱۴.۶	۶۵.۶	۲۰.۵	۱۲.۹	۱۳.۰	۱۳.۰	۱۳.۴	۸.۵	متوسط حجم جریان ماهانه	
	۱۰۰.۰	۱.۹	۲.۸	۷.۲	۱۹.۸	۲۹.۹	۱۷.۱	۵.۴	۳.۴	۳.۴	۳.۴	۳.۵	۲.۲	درصد حجم جریان ماهانه به سالانه	
	۳۸۲.۹	۴۵.۶			۲۵۶.۰				۴۶.۳			۳۴.۹		مجموع حجم جریان فصلی	
	۱۰۰.۰	۱۱.۹			۶۶.۹				۱۲.۱			۹.۱		درصد حجم جریان فصلی به سالانه	

جدول ۴۸- متوسط آبدهی، انحراف معیار، ضریب تغییرات و آبدهی رودخانه با احتمالات وقوع خشکی در ایستگاه هیدرومتری آباچالوی سفلی (متر مکعب بر ثانیه)

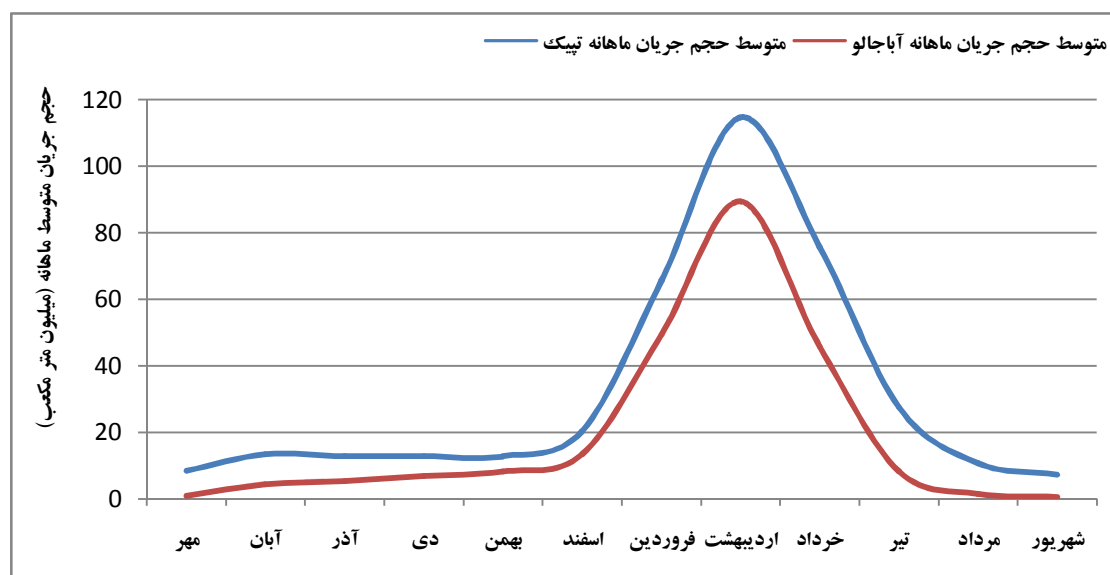
		دبی متوسط سالانه													جریان سالانه (میلیون متر مکعب)
		شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه	
دبی با احتمالات وقوع مختلف	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله تر	۱.۳	۲.۴	۱۰.۰	۳۷.۸	۵۹.۶	۳۶.۴	۱۰.۱	۶.۲	۵.۷	۵.۴	۴.۷	۱.۴	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله تر	۴۲۹.۴
	دبی با دوره برگشت ۵ ساله تر	۱.۰	۱.۸	۷.۶	۳۰.۷	۵۰.۶	۳۰.۲	۸.۵	۵.۲	۴.۷	۴.۲	۳.۷	۱.۱	دبی با دوره برگشت ۵ ساله تر	۳۶۲.۸
	دبی با دوره برگشت ۴ ساله تر	۰.۸	۱.۶	۶.۷	۲۸.۰	۴۷.۲	۲۷.۹	۷.۹	۴.۸	۴.۳	۳.۸	۳.۳	۰.۹	دبی با دوره برگشت ۴ ساله تر	۳۳۷.۴
	دبی با دوره برگشت ۴ ساله خشک	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۶.۳	۱۹.۶	۹.۱	۲.۹	۱.۷	۱.۱	۰.۴	۰.۱	۰.۰	دبی با دوره برگشت ۴ ساله خشک	۱۳۳.۴
	دبی با دوره برگشت ۵ ساله خشک	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۳.۶	۱۶.۲	۶.۷	۲.۳	۱.۳	۰.۷	۰.۰	۰.۰	۰.۰	دبی با دوره برگشت ۵ ساله خشک	۱۰۸.۰
	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله خشک	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۷.۲	۰.۶	۰.۷	۰.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	دبی با دوره برگشت ۱۰ ساله خشک	۴۱.۴
شاخص های پراکندگی دبی رودخانه	ماکزیمم	۴.۰	۶.۰	۲۵.۸	۷۵.۹	۸۹.۲	۸۲.۹	۱۶.۲	۹.۴	۱۱.۱	۱۱.۲	۹.۲	۴.۰	ماکزیمم	۶۸۰.۶
	مینیمم	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۱.۳	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	۰.۰	مینیمم	۹.۴
	انحراف معیار	۰.۸	۱.۴	۵.۴	۱۶.۱	۲۰.۴	۱۴.۰	۳.۷	۲.۳	۲.۴	۲.۵	۲.۳	۰.۸	انحراف معیار	۱۵۱.۳
	ضریب تغییرات (درصد)	۲۸۷.۲	۲۳۷.۶	۱۷۱.۸	۹۴.۰	۶۱.۱	۷۵.۶	۶۸.۳	۷۰.۴	۸۶.۸	۱۱۸.۹	۱۳۷.۳	۲۱۹.۳	ضریب تغییرات (درصد)	۶۴.۳
متوسط دبی ماهانه و سالانه	تابستان														سالانه
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	فصل	ماه	
	۰.۳	۰.۶	۳.۱	۱۷.۱	۳۳.۴	۱۸.۵	۵.۴	۳.۲	۲.۷	۲.۱	۱.۷	۰.۴	متوسط دبی ماهانه	۷.۵	
		۱.۳			۲۳.۰			۳.۸			۱.۴		متوسط دبی فصل	۷.۵	
متوسط حجم جریان ماهانه و سالانه	تابستان														سالانه
	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	فصل	ماه	
	۰.۷	۱.۶	۸.۴	۴۵.۹	۸۹.۵	۴۹.۵	۱۳.۵	۸.۴	۷.۰	۵.۵	۴.۴	۱.۰	متوسط حجم جریان ماهانه	۲۳۵.۴	
	۰.۳	۰.۷	۳.۶	۱۹.۵	۳۸.۰	۲۱.۰	۵.۷	۳.۶	۳.۰	۲.۳	۱.۹	۰.۴	درصد حجم جریان ماهانه به سالانه	۱۰۰.۰	
		۱۰.۷			۱۸۴.۹			۲۹.۰			۱۰.۹		مجموع حجم جریان فصلی	۲۳۵.۴	
		۴.۶			۷۸.۵			۱۲.۳			۴.۶		درصد حجم جریان فصلی به سالانه	۱۰۰.۰	



شکل ۷۲- تغییرات دبی متوسط سالانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۲۹-۳۰ الی ۸۸-۸۹ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی



شکل ۷۳- دبی متوسط ماهانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۲۹-۳۰ الی ۸۸-۸۹ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی



شکل ۷۴- حجم جریان متوسط ماهانه رودخانه نازلو در دوره آماری ۲۹-۳۰ الی ۸۸-۸۹ در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی

۴-۳-۱- مقدار برداشت از رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف

همانگونه که در شکل ۷۲ واضح است، دبی رودخانه نازلو در طول سال‌های مختلف در دوره‌های خشک و تر متفاوت است. به همین منظور ابتدا دوره‌های تر و خشک که بارز بودند مطابق جدول ۴۹ تفکیک شدند. در ستون یک جدول ۴۹ دوره‌های آماری مختلف و در دو ستون ۲ و ۳ دبی رودخانه نازلو در دو ایستگاه هیدرومتری تپیک و نازلو درج شده است. ایستگاه هیدرومتری تپیک دبی رودخانه نازلو را در ورودی به دشت نشان می‌دهد. ایستگاه هیدرومتری آباجالوی سفلی نیز دبی رودخانه نازلو را تقریباً در خروجی از دشت نشان می‌دهد.

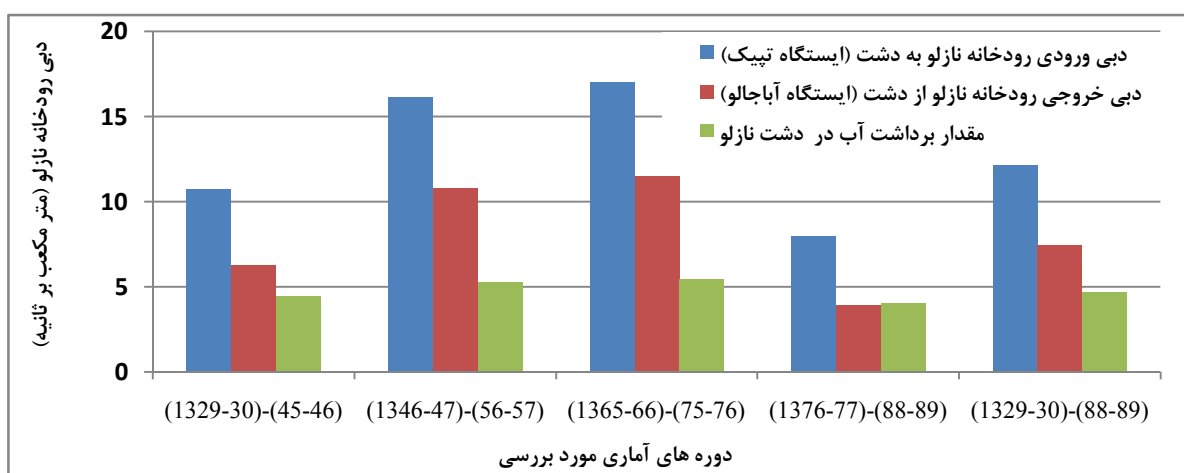
تفاضل ستون‌های ۲ و ۳ در ستون ۴ درج شده و نشان می‌دهد که چه مقدار از آب رودخانه نازلو توسط مصارف مختلف در دشت برداشت شده و به دریاچه ارومیه نرسیده است. ارقام ستون ۵ نیز درصد برداشت آب ورودی به دشت در دوره‌های مختلف آماری است. همانگونه که مشاهده می‌شود، در دوره آماری ۷۷-۷۶ الی ۸۸-۸۹ بیش از ۵۰ درصد آب ورودی به دشت توسط مصارف مختلف برداشت شده است. بر اساس ستون ۴ به طور متوسط نزدیک به ۵ مترمکعب بر ثانیه از آب رودخانه نازلو برداشت می‌گردد. همچنین مطابق جدول ۵۰ نزدیک به ۱۵۰ میلیون مترمکعب از آب رودخانه نازلو در دشت مصرف و بقیه به سمت دریاچه ارومیه جاری می‌شود. دبی و حجم جریان برداشتی در دشت از آب رودخانه نازلو در اشکال ۷۵ و ۷۶ نشان داده شده است.

جدول ۴۹- دبی رودخانه نازلو در دو ایستگاه تپیک و آباجالوی سفلی (متر مکعب بر ثانیه)

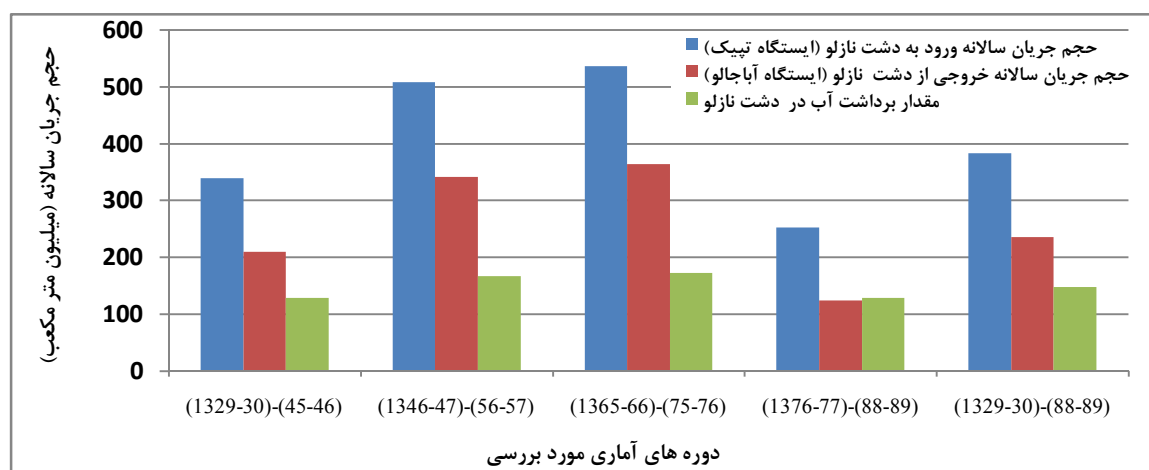
دوره‌های آماری	دبی ورودی رودخانه نازلو به دشت (هیدرومتری تپیک)	دبی خروجی رودخانه نازلو از دشت (هیدرومتری آباجالو)	مقدار برداشت آب در دشت	درصد برداشت آب ورودی به دشت
ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	$۴=(۲-۳)$	$۵=(۴/۲)*۱۰۰$
(۱۳۲۹-۳۰)-(۴۵-۴۶)	۱۰.۷	۶.۳	۴.۵	۳۸.۰
(۱۳۴۶-۴۷)-(۵۶-۵۷)	۱۶.۱	۱۰.۸	۵.۳	۳۲.۸
(۱۳۶۵-۶۶)-(۷۵-۷۶)	۱۷.۰	۱۱.۵	۵.۵	۳۲.۲
(۱۳۷۶-۷۷)-(۸۸-۸۹)	۸.۰	۳.۹	۴.۱	۵۰.۸
(۱۳۲۹-۳۰)-(۸۸-۸۹)	۱۲.۱	۷.۵	۴.۷	۳۸.۵

جدول ۵۰- حجم جریان رودخانه نازلو در دو ایستگاه تپیک و آباجالوی سفلی (میلیون متر مکعب)

دوره‌های آماری	حجم جریان سالانه ورود به دشت نازلو (هیدرومتری تپیک)	حجم جریان سالانه خروجی از دشت نازلو (هیدرومتری آباجالو)	مقدار برداشت آب در دشت	درصد برداشت آب ورودی به دشت
ستون ۱	۲	۳	۴=(۳-۲)	۵=(۴/۲)*۱۰۰
(۱۳۲۹-۳۰)-(۴۵-۴۶)	۳۳۸.۴	۲۰۹.۸	۱۲۸.۵	۳۸.۰
(۱۳۴۶-۴۷)-(۵۶-۵۷)	۵۰۷.۵	۳۴۱.۰	۱۶۶.۵	۳۲.۸
(۱۳۶۵-۶۶)-(۷۵-۷۶)	۵۳۶.۴	۳۶۳.۷	۱۷۲.۷	۳۲.۲
(۱۳۷۶-۷۷)-(۸۸-۸۹)	۲۵۱.۸	۱۲۳.۸	۱۲۸.۰	۵۰.۸
(۱۳۲۹-۳۰)-(۸۸-۸۹)	۳۸۲.۹	۲۳۵.۴	۱۴۷.۵	۳۸.۵



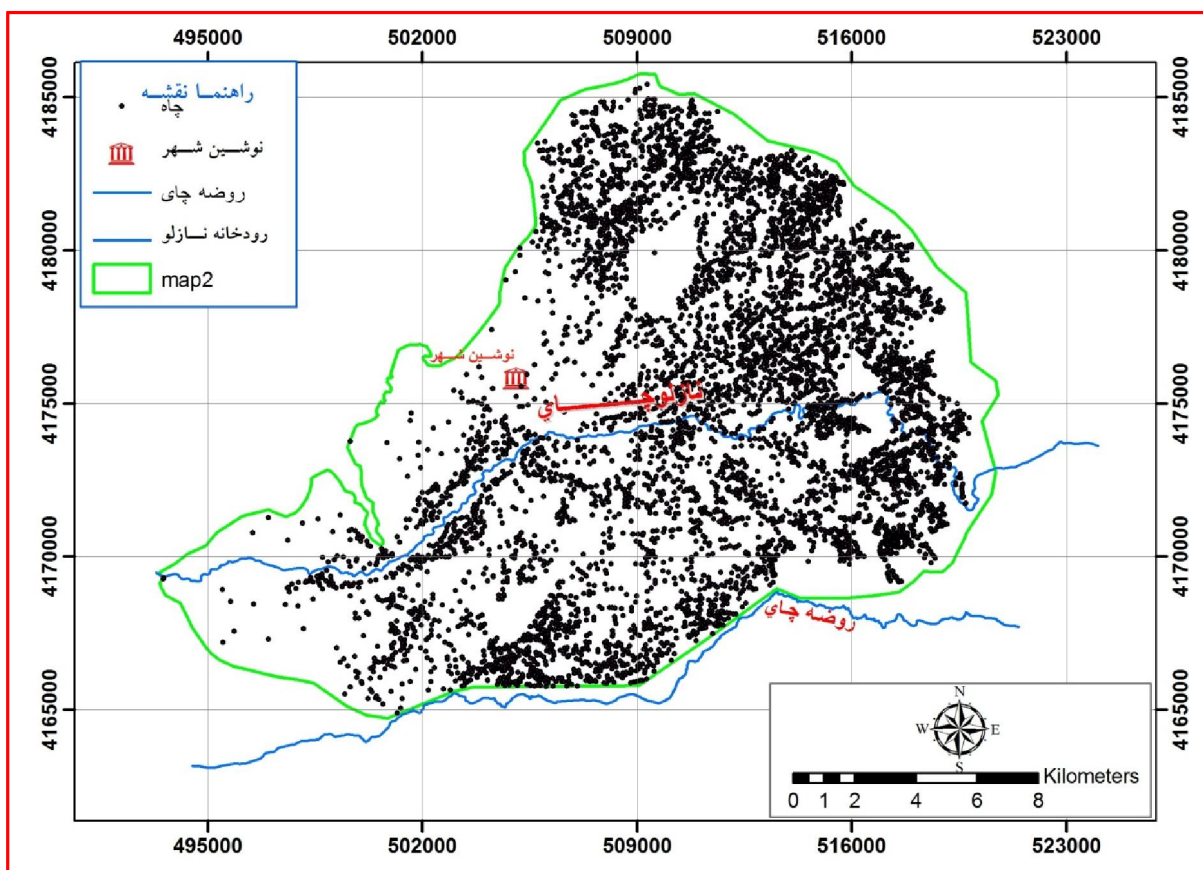
شکل ۷۵- متوسط دبی رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف در دو ایستگاه تپیک و آباجالو و آب برداشتی در دشت نازلو



شکل ۷۶- متوسط حجم جریان رودخانه نازلو در دوره‌های آماری مختلف در دو ایستگاه تپیک و آباجالو و آب برداشتی در دشت نازلو

۴-۴- تخلیه سالانه از چاه‌های محدوده اراضی نازلو

در محدوده اراضی نازلو در مجموع تعداد ۶۳۶۰ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق وجود دارد. مجموع تخلیه سالانه چاه‌ها در اراضی آبخور دشت نازلوچای ۱۵۴.۳ میلیون متر مکعب است. بیشترین مقدار تخلیه سالانه مربوط به چاهی نیمه عمیق با مصرف کشاورزی در روستای موشی آباد با مقدار ۱۲۷۲۸۰۰ متر مکعب در سال است. همانگونه که در شکل ۷۷ مشاهده می‌شود، بیشترین تراکم چاه‌ها در قسمت‌های جنوبی، شرقی و شمال شرقی منطقه است. این آمار مربوط به اطلاعات تهیه شده توسط سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۱ بوده است. اطلاعات جدید تا زمان تهیه این گزارش (۱۳۹۱) تهیه شده اما تأیید و منتشر نشده است. با توجه به وقوع خشکسالی‌های اخیر در منطقه و تخریب اکثر نهرهای منشعب از رودخانه نازلو، قطعاً تعداد چاه‌ها و میزان برداشت از آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی فراتر ارقام فوق می‌باشد. از آنجایی که از این عامل در بستن بیلان منطقه استفاده نشده است لذا نیازی به تدقیق آن برای سال ۹۱ نیست.



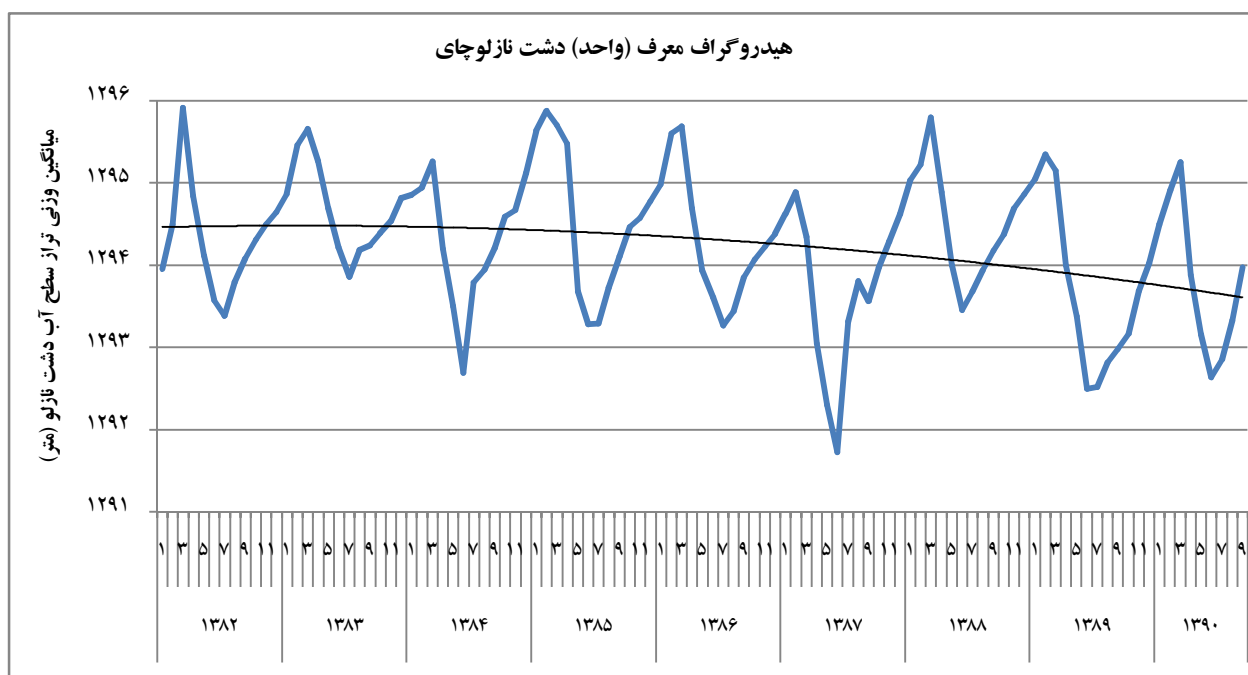
شکل ۷۷- موقعیت چاه‌های عمیق و نیمه عمیق محدوده اراضی بر اساس آمار سال ۱۳۸۱

۴-۵- عمق و تراز آب در چاه‌های مشاهداتی منطقه

آمار عمق آب چاه‌های مشاهداتی توسط دفتر مطالعات آب سازمان آب منطقه‌ای ارومیه برای دشت نازلو از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ تهیه شده است. با استفاده از این آمار می‌توان به اطلاعات مهمی در خصوص وضعیت آب زیرزمینی دشت نازلو دست یافت.

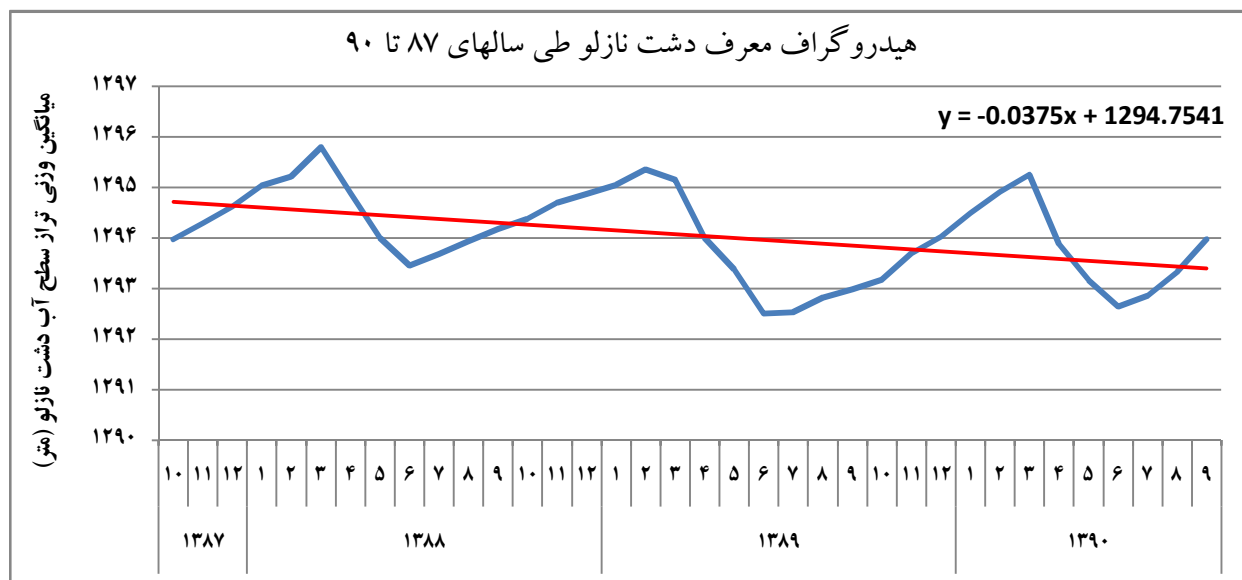
۴-۵-۱- هیدروگراف معرف چاه‌های مشاهداتی منطقه

تعداد چاه‌های مشاهداتی تحت برنامه مطالعاتی دفتر مطالعات منابع آب ارومیه در سال‌های مختلف، متفاوت بوده است. برای مثال تعداد این چاه‌ها در سال هشتاد ۱۲ حلقه و در سال نود، ۲۵ حلقه بود. با استفاده از نرم‌افزار GIS 9.3 میانگین وزنی تراز سطح آب برای ماه‌های مختلف دشت نازلو در طول سال‌های آماری رسم گردید که به صورت شکل ۷۸ می‌باشد. به این نمودار هیدروگراف معرف یا واحد نیز گفته می‌شود. همانگونه که در شکل ۷۴ ملاحظه می‌شود، تراز سطح آب در طول یک سال در ماه‌های فروردین تا خرداد بالا بوده و در طول ماه‌های شهریور و مهر پایین است. چنین نوسان سطح آب در تمامی سال‌ها مشاهده می‌شود. نوسانات کلی سطح آب در طول سال‌های ۸۲ تا ۸۶ تقریباً ثابت است اما بعد از سال ۱۳۸۸ کاهش سطح آب دشت مشاهده می‌شود.



شکل ۷۸- میانگین وزنی تراز ماهانه سطح آب چاه‌های مشاهداتی دشت نازلو در طول سال‌های آماری

مطابق شکل ۷۹ تغییرات سالانه تراز آب زیرزمینی دشت نازلو کاملاً مشهود است. با برآزش خط ما بین نقاط مشخص می‌شود که در طول سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰، هر ماه در حدود ۳/۷۵ سانتی‌متر و در طول یک سال به طور متوسط ۴۵ سانتی‌متر تراز سطح آب دشت کاهش یافته است.



شکل ۷۹- میانگین وزنی تراز ماهانه سطح آب چاه‌های مشاهداتی دشت نازلو در طول سال‌های ۸۷ تا ۹۰

۴-۵-۲- میزان حجم آب برداشتی تجدید ناپذیر از آبخوان آب زیرزمینی دشت

مساحت دشت نازلو ۳۲۴۰۰ هکتار است. افت سالانه سطح آب زیرزمینی ۴۵ سانتی‌متر است. بافت خاک غالب دشت در عمق متوسط ۱۰ متری کلی لوم است. حجم آب قابل تخلیه این خاک از رطوبت حد اشباع تا ظرفیت نگهداری، ۲۰ سانتی‌متر در متر خاک است. لذا در ۴۵ سانتی‌متر عمق خاک و برای یک متر مربع، مقدار $0.45 \times 0.20 = 0.09$ متر مکعب آب اضافه برداشت وجود دارد. اضافه برداشت در سطح یک هکتار ۹۰۰ متر مکعب می‌باشد. همچنین مقدار اضافه برداشت از آب زیرزمینی در طول هر کدام از سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ در سطح ۳۲۴۰۰ هکتار در حدود ۲۹ میلیون متر مکعب است.

۴-۵-۳- خطوط هم‌تراز و جهت جریان آب زیرزمینی دشت نازلو

از پارامترهای معادله بیلان آب یک دشت، مقدار آب زیرزمینی وارده شده به دشت و خارج شده از آن می‌باشد. جهت آب زیرزمینی در دشت کمک می‌کند تا بتوان جبهه‌های ورودی آب زیرزمینی به دشت و خروجی آب زیرزمینی از دشت را تعیین نمود. آمار سطح آب چاه‌های مشاهداتی توسط دفتر مطالعات آب

خطوط جریان آب زیرزمینی عمود بر خطوط هم‌تراز آب زیرزمینی هستند. در شکل ۷۶ ملاحظه می‌شود که خطوط جریان در امتداد جنوب غرب به شرق و شمال شرق بوده و از قسمت جنوبی، دشت نازلو آب زیرزمینی دریافت نمی‌کند. جبهه ورودی آب‌های زیرزمینی دشت نازلو به رنگ سبز در سمت چپ شکل نشان داده شده است. طول این جبهه در حدود ۲۰ کیلومتر است. جبهه خروجی آب‌های زیرزمینی دشت نازلو به رنگ قرمز در قسمت شمال شرقی شکل نشان داده شده است. طول این جبهه در حدود ۳۵ کیلومتر است. در واقع دشت نازلو یک دشت مستعد مسایل زهداری نیست و خطوط جریان آب زیرزمینی در این دشت از نوع واگرا است. ناحیه هم‌گرای آب زیرزمینی در قسمت جنوب شرقی دشت نازلو واقع شده و عمق آب زیرزمینی در آن منطقه بالا است.

۴-۵-۴- شیب آب زیرزمینی دشت نازلو

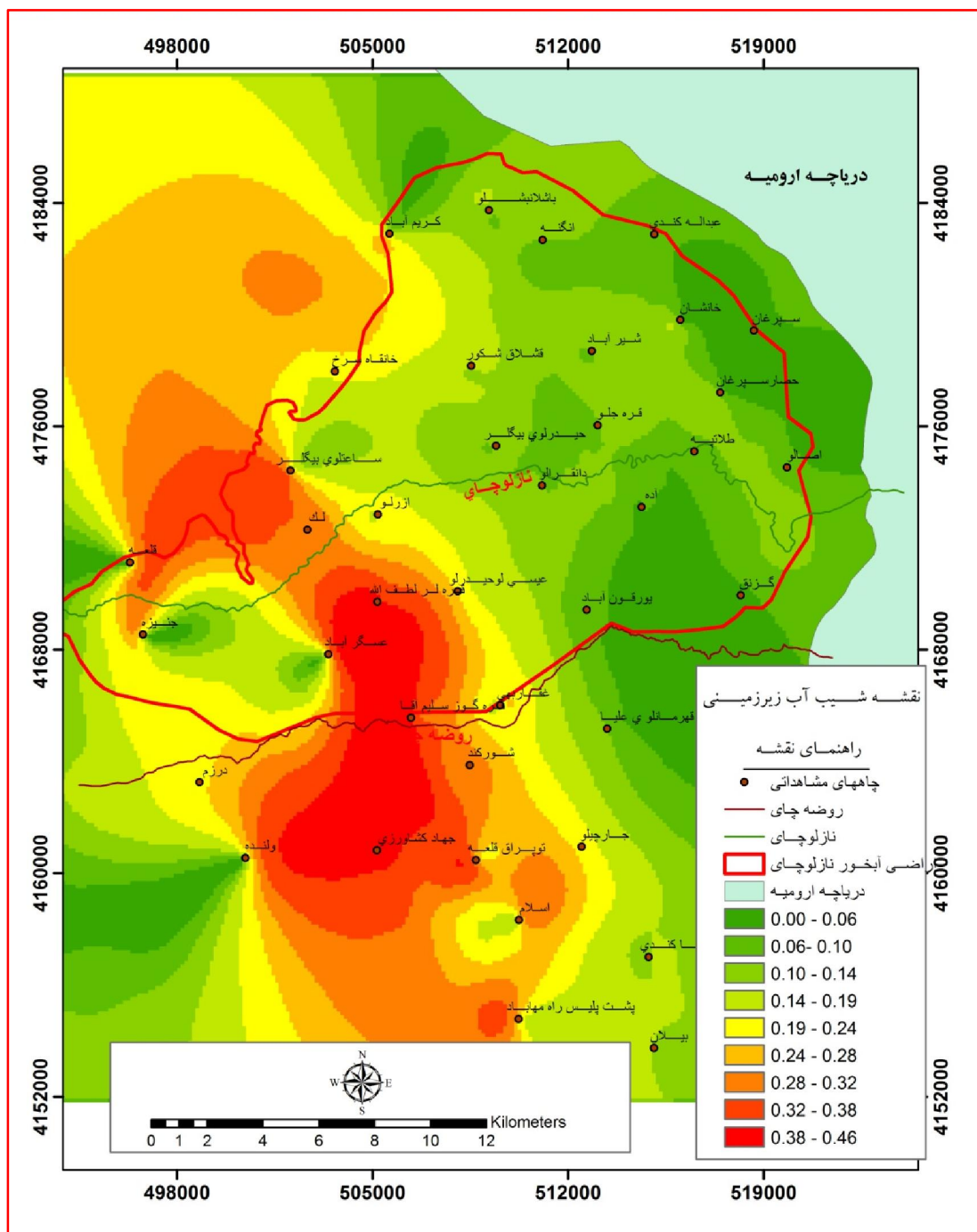
شیب آب زیرزمینی در دشت نازلو متفاوت است. توسط نرم‌افزار GIS 9.3 نقشه شیب سفره آب زیرزمینی قسمت شمالی دشت ارومیه و نازلو مطابق شکل ۸۱ تهیه شد. در قسمت غربی دشت (جبهه ورودی آب زیرزمینی به دشت)، شیب خطوط تراز آب زیرزمینی از ۰/۱ تا ۰/۵ درصد متغیر بوده و به طور متوسط برابر ۰/۳۵ درصد است. در قسمت شرقی و شمال شرقی دشت (جبهه خروجی آب زیرزمینی از دشت)، شیب خطوط تراز آب زیرزمینی از ۰/۰۰۱ تا ۰/۱۵ درصد متغیر بوده و به طور متوسط برابر ۰/۱۲ درصد است. برای تعیین مقادیر ورودی و خروجی آب زیرزمینی در دشت می‌توان از شیب سفره آب زیرزمینی تحت عنوان I در رابطه دارسی (رابطه ۱۵) استفاده کرد.

$$V = K \cdot i \quad (15)$$

که در آن:

i = شیب سفره آب زیرزمینی (متر بر متر).

K = ضریب آبگذری در لایه‌های سفره آب زیرزمینی (متر بر روز).



شکل ۸۱- نقشه شیب سفره آب زیرزمینی قسمت شمالی دشت ارومیه (درصد)

۴-۵-۵- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان

تعداد معدودی آزمایشات پمپاژ توسط دفتر مطالعات منابع آب ارومیه در دشت نازلو انجام شده و نتایج این آزمایشات نشان می‌دهد که در قسمت غربی و جنوب غرب دشت (ورود سفره آب زیرزمینی) مقدار قابلیت انتقال سفره آب زیرزمینی برابر ۱۰۰۰ متر مربع بر روز و در قسمت شرقی و شمال شرقی دشت (خروج سفره آب زیرزمینی از دشت) برابر ۸۵۰ متر مربع بر روز است.

۴-۵-۶- حجم آب ورودی و خروجی از دشت

با توجه موارد اشاره شده در مباحث قبلی بند "۴-۵" و با استفاده از رابطه ۱۵ حجم آب وردی و خروجی از دشت به ترتیب برابر ۲۵/۶ و ۱۳ میلیون متر مکعب در سال خواهد بود. مقادیر مورد استفاده در تعیین حجم آب ورودی و خروجی دشت در جدول ۵۱ درج شده است.

جدول ۵۱- محاسبات حجم آب زیرزمینی وارد یا خارج شده از دشت

حجم آب	بازه زمانی	قابلیت انتقال لایه	شیب سفره	عرض جبهه	عوامل
(میلیون متر مکعب)	(روز)	آبدار (متر مربع بر روز)	آب زیرزمینی (متر بر متر)	سفره آب زیرزمینی (متر)	
۲۵/۶	۳۶۵	۱۰۰۰	۰/۰۰۳۵	۲۰۰۰۰	ورودی دشت
۱۳/۰	۳۶۵	۸۵۰	۰/۰۰۱۲	۳۵۰۰۰	خروجی دشت

۴-۶- نیاز آبی محل محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو

تأمین آب مورد نیاز گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک از طریق آبیاری صورت می‌گیرد. قسمت اعظم آبی که توسط ریشه‌ها جذب می‌شود، دوباره به صورت تعرق از طریق روزنه‌های موجود در سطح برگ‌ها و از سطح خاک به صورت تبخیر به اتمسفر برمی‌گردد. در اراضی آبیاری شده که هم سطوح مرطوب خاک و هم پوشش گیاهی وجود دارد، تفکیک تعرق از تبخیر امکان‌پذیر نبوده و لذا این دو فرآیند به طور توأم تحت عنوان تبخیر-تعرق، مورد مطالعه و محاسبه قرار می‌گیرند.

امکان تعیین مستقیم تبخیر-تعرق برای هر کدام از گیاهان زراعی در تمام مناطق ممکن نیست. لذا سعی شده است که ابتدا عاملی واحد برای محاسبه تبخیر-تعرق محاسبه شده و سپس بر مبنای آن تبخیر-تعرق

سایر گیاهان تعیین شود. این عامل مبنا همان تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع می باشد که به ET_0 نشان داده می شود.

پس از تعیین ET_0 برای تعیین تبخیر- تعرق پتانسیل هر کدام از گیاهان، مقدار ET_0 در ضریب گیاهی رابطه ۱۶ خاص هر گیاه ضرب شده و تبخیر- تعرق گیاهی (E_{tc}) به دست می آید. در این رابطه E_{tc} برابر تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مورد نظر، ET_0 برابر تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع و K_c برابر ضریب گیاهی می باشد.

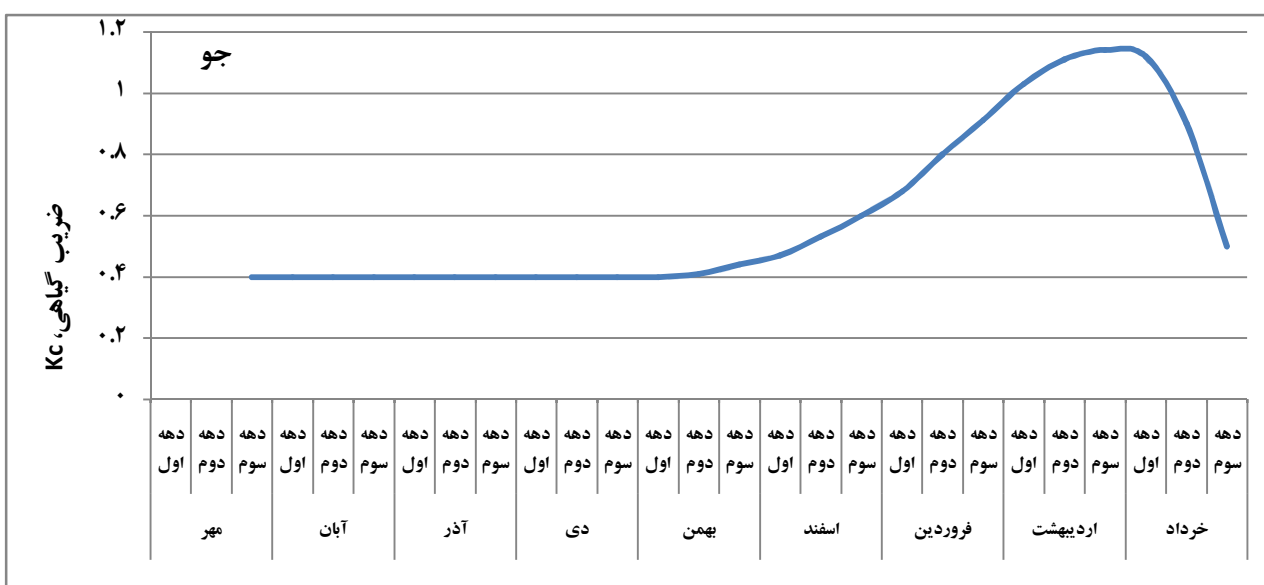
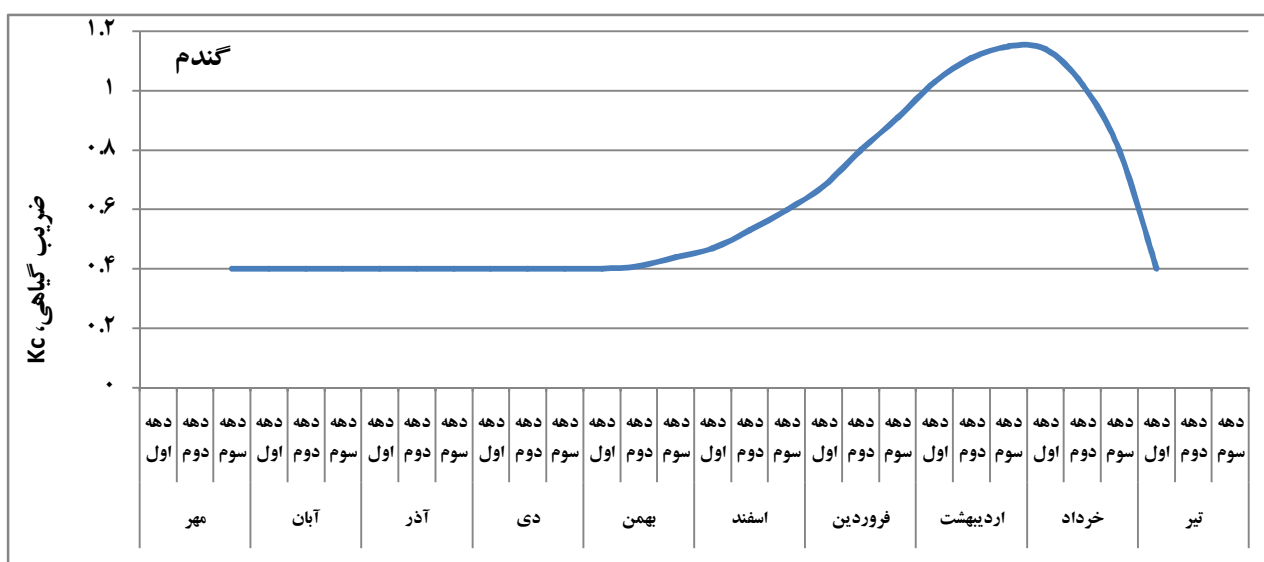
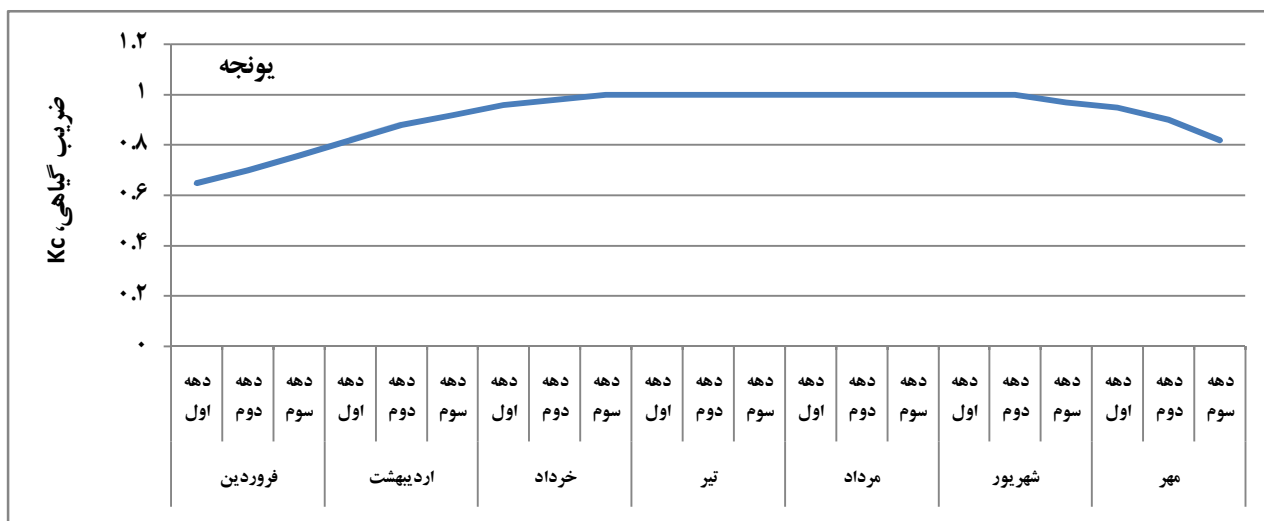
$$E_{tc} = K_c \times ET_0 \quad (16)$$

در این پروژه از روش پنمن مانیتث و نرم افزار Cropwat8 برای تعیین ET_0 استفاده شده است. برای تعیین ضریب گیاهی نیز از اطلاعات محلی و ارقام ارائه شده در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی استفاده به عمل آمده است. در جدول ۵۲ تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع (ET_0) برای اراضی آبخور نازلو آمده است. بر اساس جدول ۵۲ مقدار تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع برابر ۱۰۴۰ میلی متر در سال و به عبارتی ۱۰۴۰۰ متر مکعب در سال است.

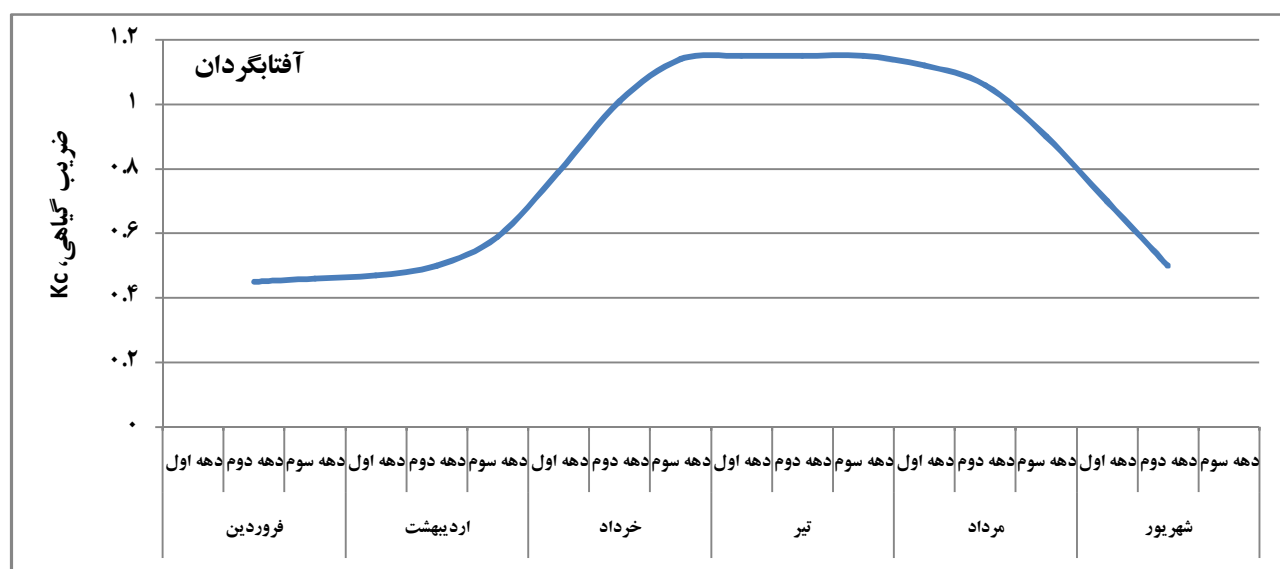
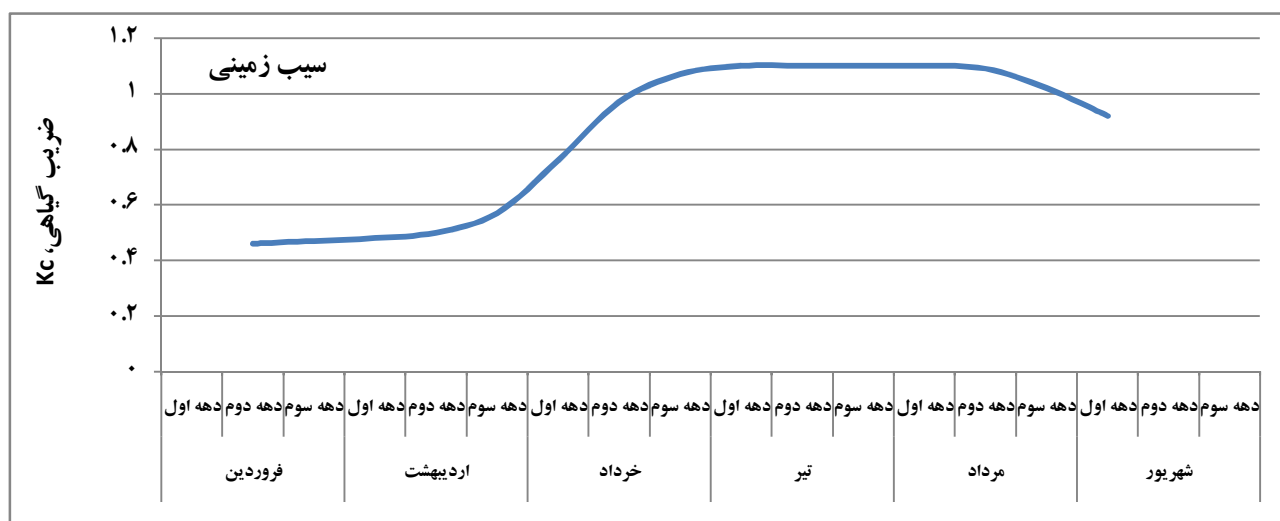
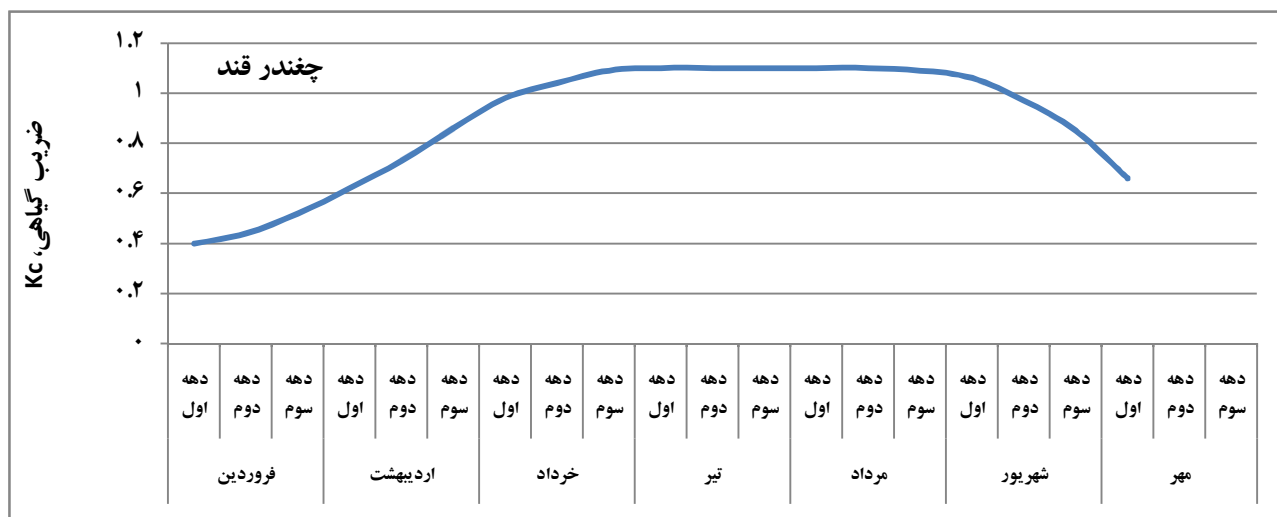
در سری اشکال ۸۲ منحنی تغییرات ضرایب گیاهی برای محصولات ترکیب کشت دشت نازلو ارائه شده است. ضرایب گیاهی در دهه های مختلف از نمودارهای اشکال ۸۲ استخراج و برای گیاهان زراعی و باغی در جدول ۵۳ ارائه شده است. از ضرب ارقام جدول ۵۲ در ارقام جدول ۵۳، مقادیر تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهی (E_{tc}) برای گیاهان موجود در ترکیب کشت دشت نازلو به دست می آید. در جدول ۵۴ مقادیر تبخیر- تعرق پتانسیل هر کدام از محصولات زراعی و باغی محدوده نازلو بر حسب میلی متر درج شده است.

جدول ۵۲- محاسبات تبخیر-تعرق پتانسیل، ET0، به روش پنمن مانتیث با استفاده از نرم افزار CROPWAT8

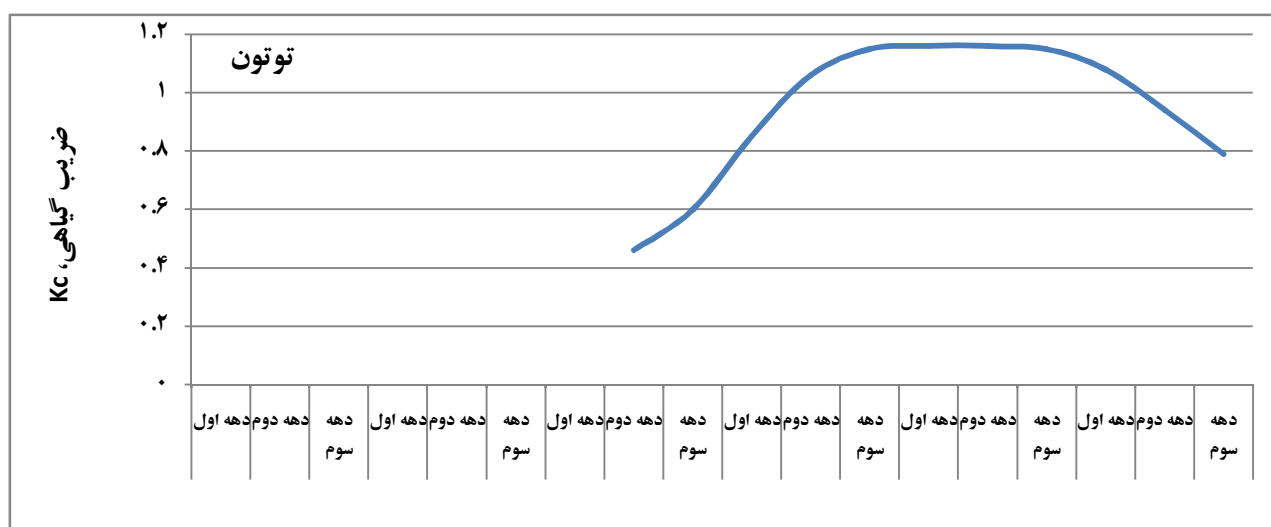
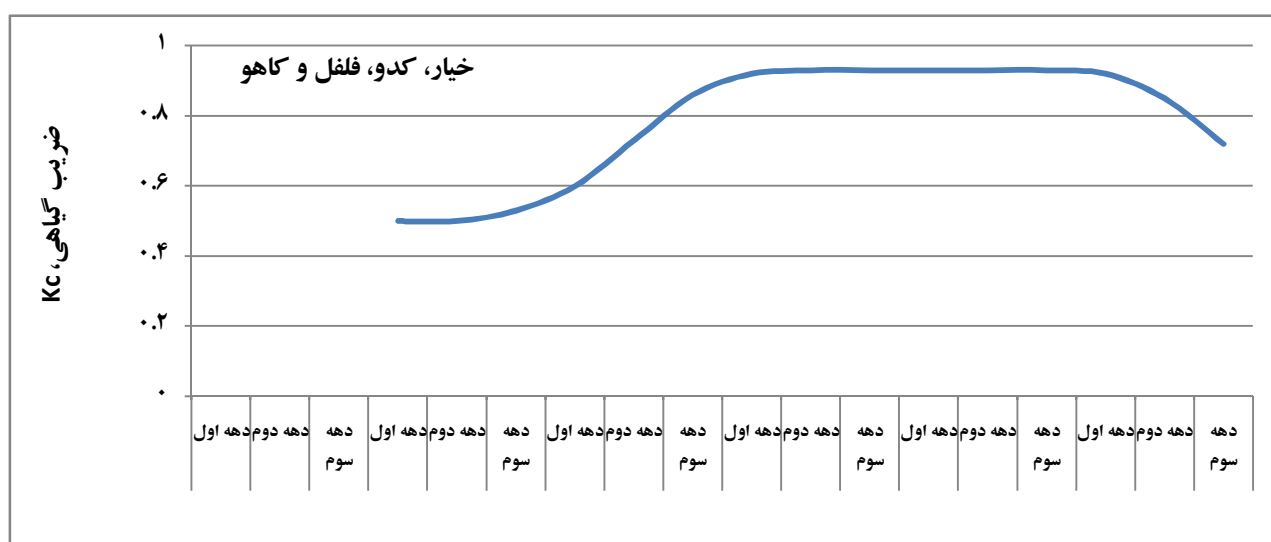
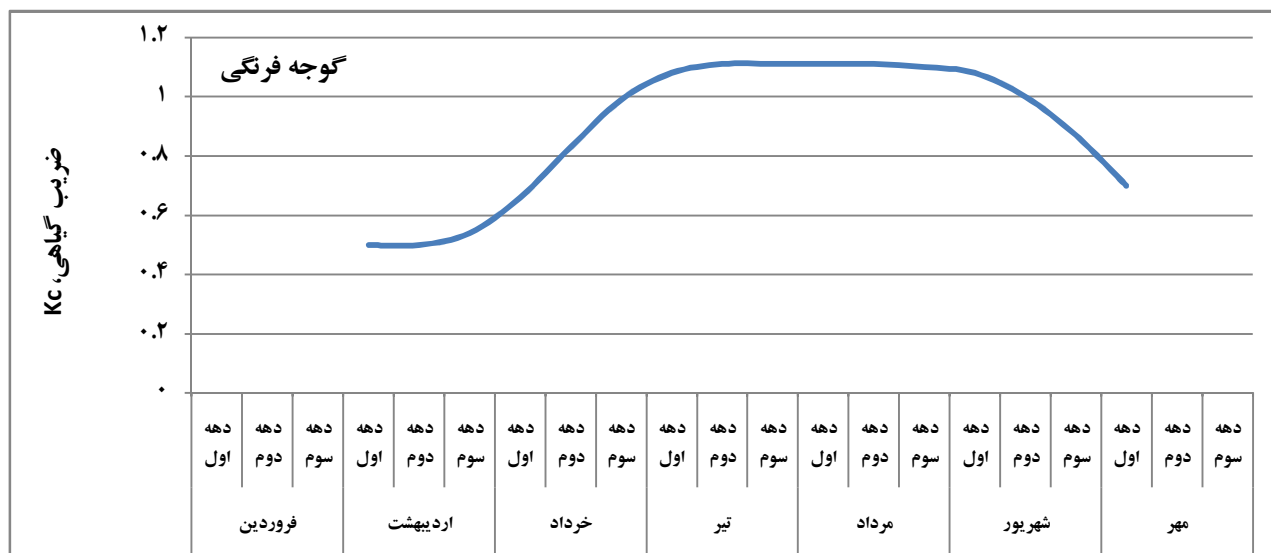
ET0	ماه شمسی	ET0	ماه میلادی	ET0	ساعات آفتابی	باد	نم نسبی	میانگین حداکثر	میانگین حداقل	ماه میلادی
میلی متر بر ماه		میلی متر بر ماه		میلی متر بر روز	ساعت در روز	کیلومتر بر روز	درصد	درجه سانتی گراد	درجه سانتی گراد	
۲۲.۳	دی	۲۱.۴	ژانویه	۰.۶۹	۳.۹	۵۹.۴	۷۳.۴	۳.۵۳	-۵.۶	ژانویه
۲۴.۹	بهمن	۲۶.۶	فوریه	۰.۹۵	۵.۴	۷۶.۸	۷۱.۵	۳.۷	-۵.۹	فوریه
۴۲.۸	اسفند	۵۰.۸	مارس	۱.۶۴	۵.۹	۱۰۴.۷	۶۵.۴	۸.۳۶	-۱.۹	مارس
۷۱.۳	فروردین	۸۱.۶	آوریل	۲.۷۲	۶.۹	۱۳۲.۷	۶۲.۲	۱۴.۶۹	۳.۲۲	آوریل
۱۰۵.۱	اردیبهشت	۱۱۶.۹	مه	۳.۷۷	۸.۸	۱۱۵.۲	۶۰.۸	۱۹.۹۴	۷.۴۲	مه
۱۳۹.۸	خرداد	۱۵۱.۲	ژوئن	۵.۰۴	۱۱.۶	۱۱۱.۷	۵۳.۳	۲۵.۵	۱۱.۲۹	ژوئن
۱۶۳.۲	تیر	۱۶۹.۳	جولای	۵.۴۶	۱۱.۸	۱۰۱.۳	۵۳.۴	۲۹.۷۳	۱۵.۱۳	جولای
۱۶۲.۹	مرداد	۱۵۹.۷	آگوست	۵.۱۵	۱۱.۳	۹۷.۸	۵۳.۹	۳۰.۷۶	۱۵.۸	آگوست
۱۳۵.۰	شهریور	۱۲۲.۷	سپتامبر	۴.۰۹	۱۰.۰	۹۷.۸	۵۲.۸	۲۸.۱۵	۱۲.۴۳	سپتامبر
۹۱.۵	مهر	۷۶.۰	اکتبر	۲.۴۵	۷.۴	۸۰.۳	۵۷.۶	۲۲.۰۱	۷.۴۶	اکتبر
۵۱.۷	آبان	۳۹.۶	نوامبر	۱.۳۲	۵.۷	۶۹.۸	۶۸.۳	۱۴.۴۹	۲.۶۴	نوامبر
۲۹.۳	آذر	۲۴.۲	دسامبر	۰.۷۸	۴.۰	۵۹.۴	۷۲.۶	۷.۶۷	-۲.۰۶	دسامبر
۱۰۳۹.۸	سالانه	۱۰۳۹.۸	سالانه	۲.۸۴	۷.۷	۹۲	۶۲	۱۷.۴	۵	سالانه



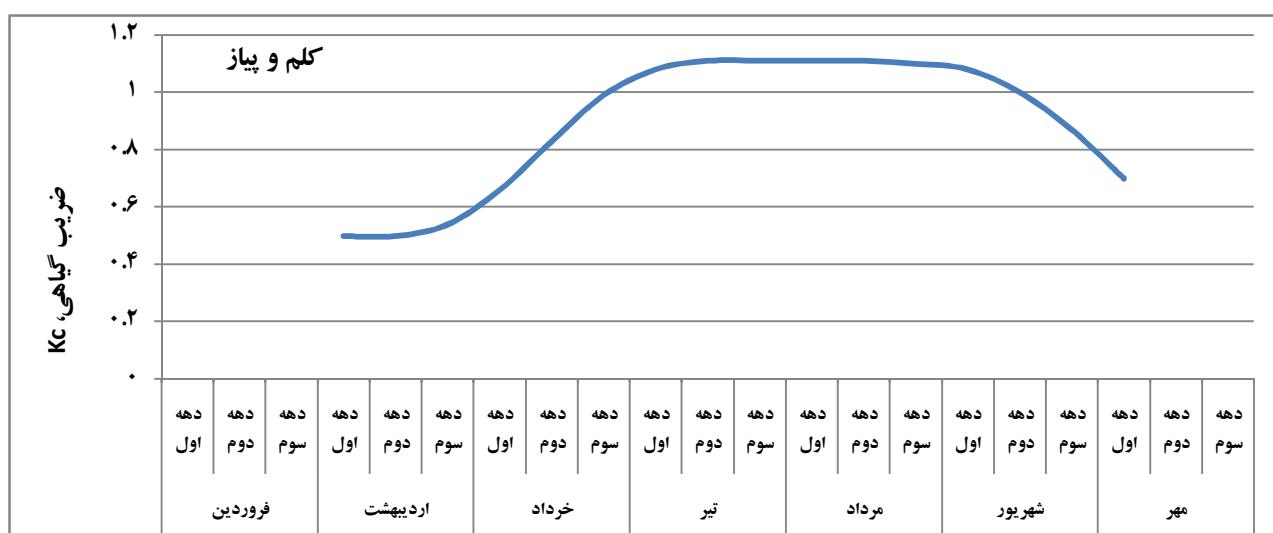
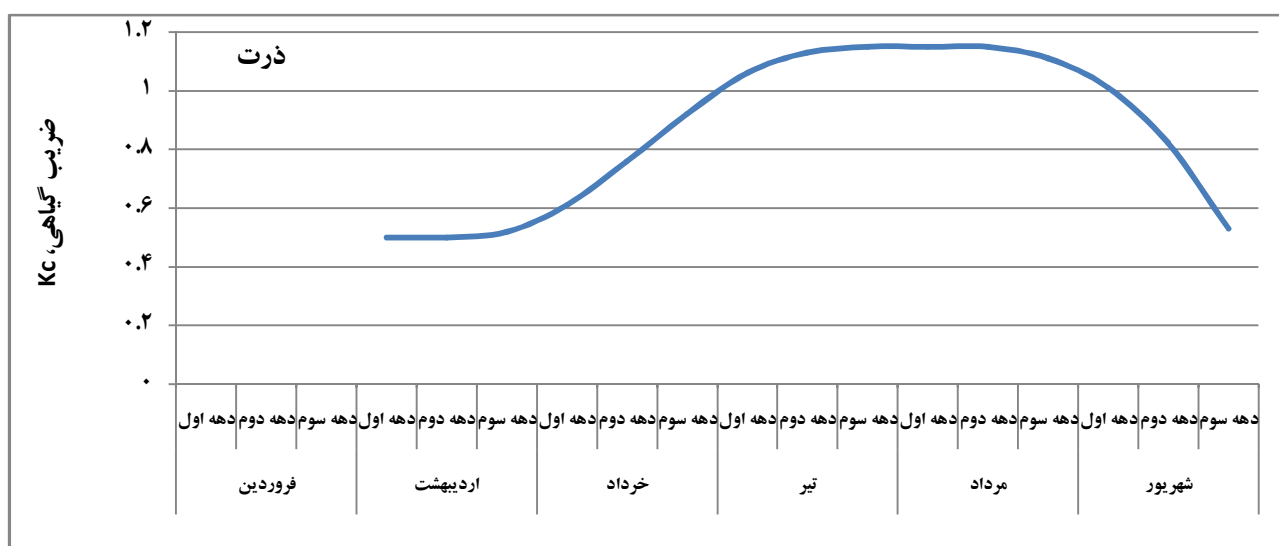
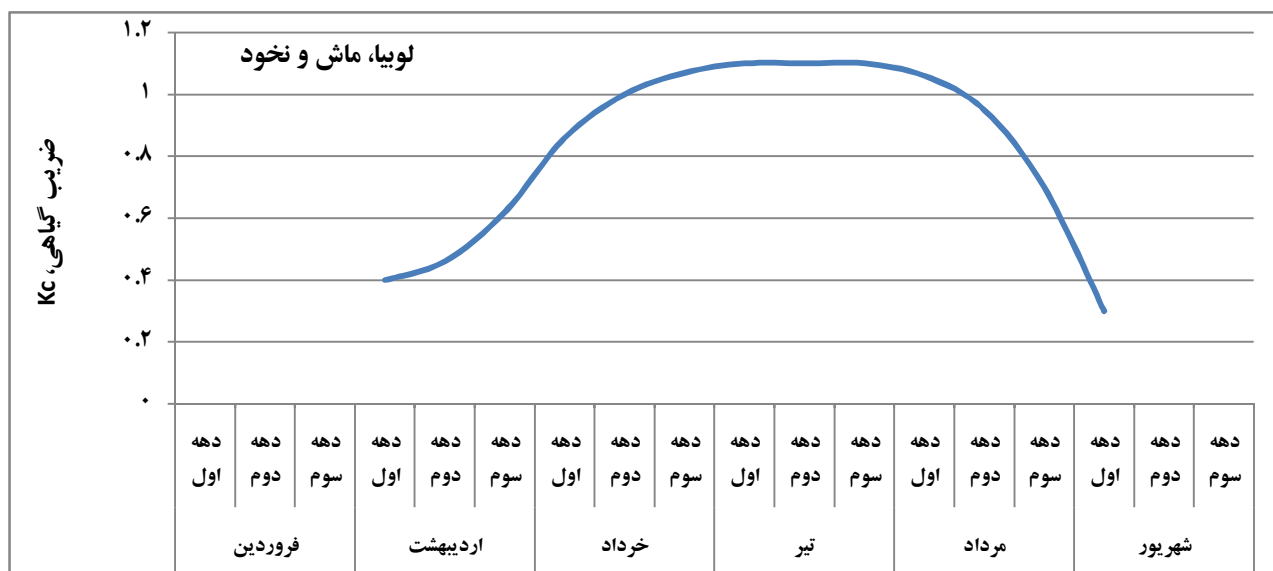
شکل ۸۲- منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو



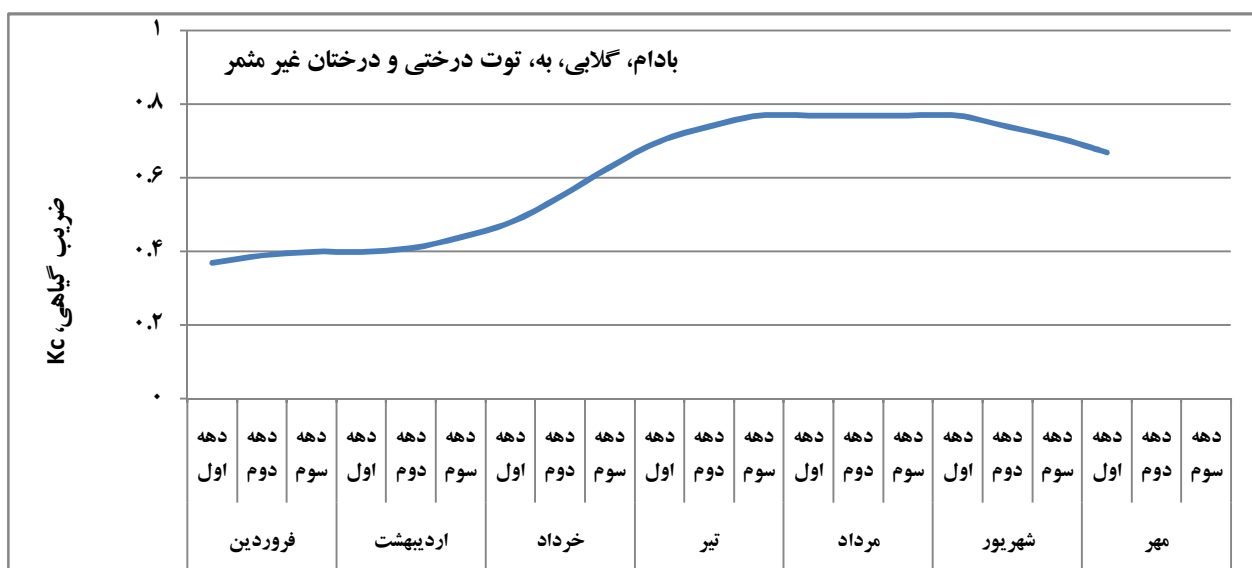
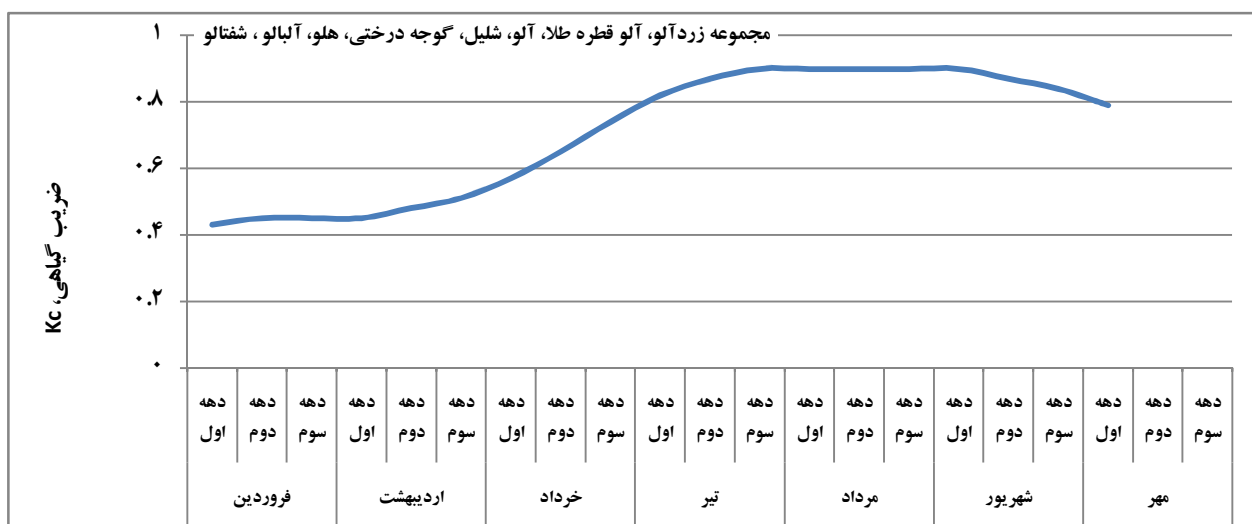
شکل ۸۲- منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو، ادامه



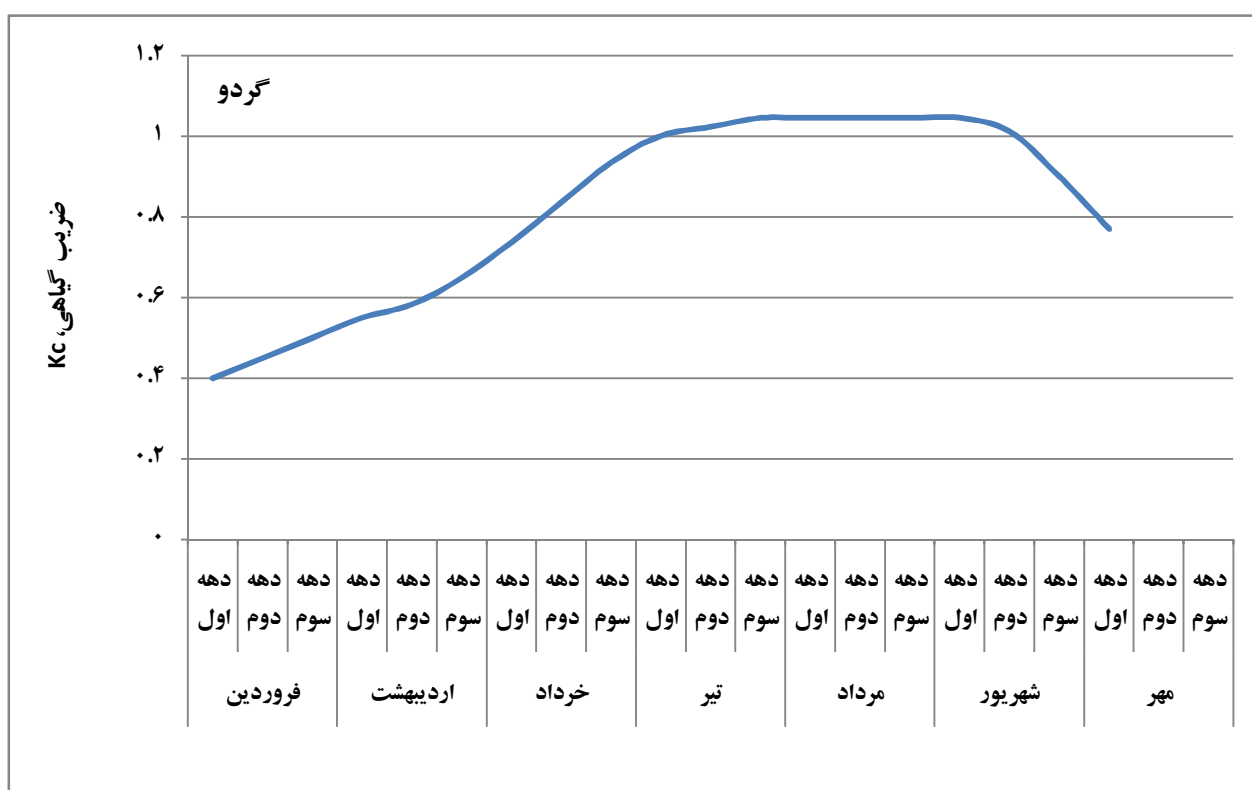
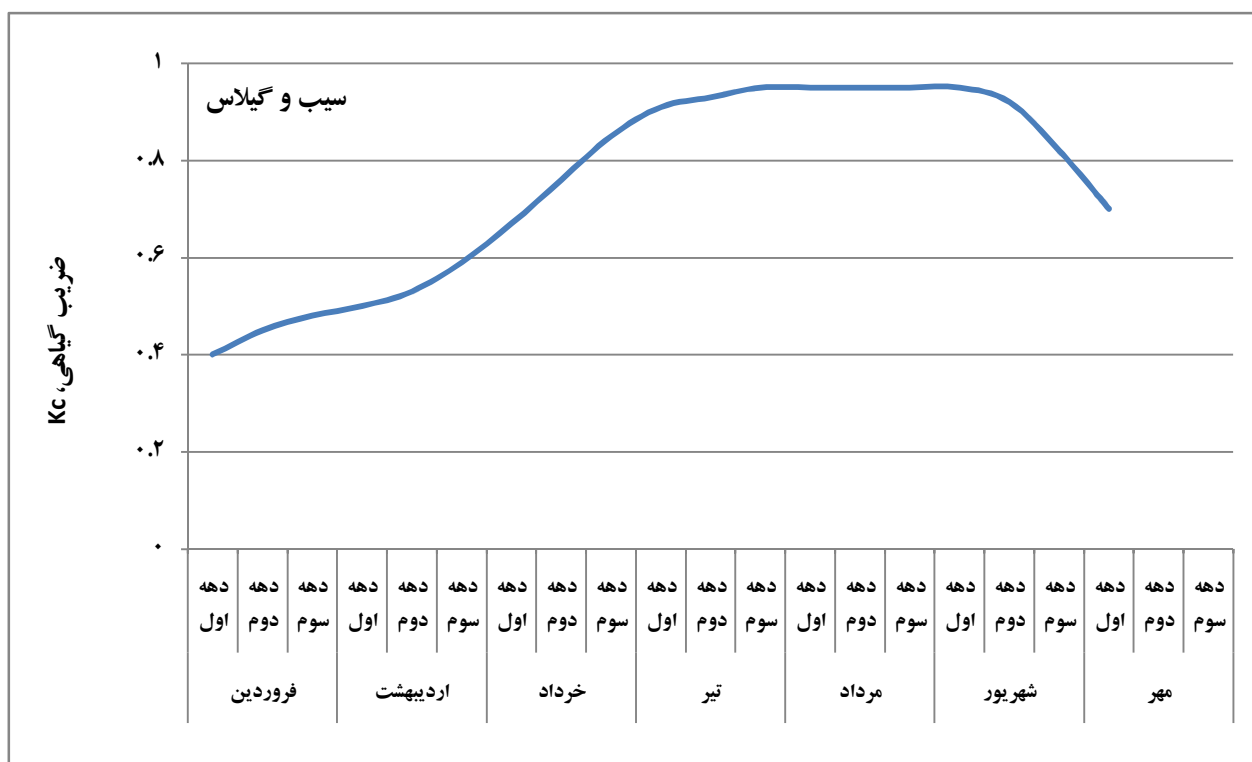
شکل ۸۲- منحنی‌های ضرب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو، ادامه



شکل ۸۲- منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو، ادامه



شکل ۸۲- منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو، ادامه



شکل ۸۲- منحنی‌های ضریب گیاهی محصولات زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو، ادامه

جدول ۵۳- مقادیر ضریب گیاهی برای گیاهان زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو

ماه	شماره دهه از ماه	گندم	جو	یونجه و اسپرس و سورگوم	جغندر قند	سیب زمینی	آفتابگردان	گوجه فرنگی	خیار، کدو، فلفل، کاهو و گیاهان دارویی	توتون	ماش، نخود و لوبیا	ذرت	کلم و پیاز	انگور	زردآلو، آلو قطره طلا، توت و درختان آلو، شلیل، گوجه درختی، هلو، آلبالو، شفتالو	بادام، گلابی، به، غیر مثمر	سیب و گیلاس	گردو
فروردین	۱	۰.۶۵	۰.۶۵	۰.۶۵	۰.۴									۰.۳۵	۰.۴۳	۰.۳۷	۰.۴	۰.۴۰
	۲	۰.۷۵	۰.۷۵	۰.۷	۰.۴۴	۰.۴۶	۰.۴۵							۰.۴	۰.۴۵	۰.۳۹	۰.۴۵	۰.۴۵
	۳	۰.۹	۰.۹	۰.۷۶	۰.۵۲	۰.۴۷	۰.۴۶							۰.۴۳	۰.۴۵	۰.۴	۰.۴۸	۰.۵۰
اردیبهشت	۱	۱	۱	۰.۸۲	۰.۶۲	۰.۴۸	۰.۴۷	۰.۵	۰.۵		۰.۴	۰.۵	۰.۵	۰.۴۵	۰.۴۵	۰.۴	۰.۵	۰.۵۵
	۲	۱.۱	۱.۱	۰.۸۸	۰.۷۳	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۴۶	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۴۸	۰.۴۸	۰.۴۱	۰.۵۳	۰.۵۸
	۳	۱.۱۵	۱.۱۵	۰.۹۲	۰.۸۶	۰.۵۷	۰.۵۹	۰.۵۴	۰.۵۳	۰.۶۲	۰.۵۲	۰.۵۴	۰.۵۳	۰.۵۱	۰.۴۴	۰.۴۴	۰.۵۹	۰.۶۵
خرداد	۱	۱.۱۴	۱.۱۴	۰.۹۶	۰.۹۸	۰.۷۶	۰.۷۹	۰.۶۶	۰.۶	۰.۸۶	۰.۶۱	۰.۶۶	۰.۶	۰.۵۷	۰.۴۸	۰.۶۷	۰.۶۷	۰.۷۴
	۲	۱.۰۲	۰.۸	۰.۹۸	۱.۰۴	۰.۹۷	۱.۰۱	۰.۸۳	۰.۷۳	۰.۴۶	۱	۰.۷۶	۰.۸۳	۰.۶۸	۰.۶۵	۰.۵۵	۰.۷۶	۰.۸۴
	۳	۰.۸	۰.۵	۱	۱.۰۹	۱.۰۷	۱.۱۴	۰.۹۹	۰.۸۶	۰.۶	۱.۰۷	۰.۹۲	۰.۹۹	۰.۷۷	۰.۷۴	۰.۶۳	۰.۸۵	۰.۹۴
تیر	۱	۰.۴		۱	۱.۱	۱.۱	۱.۱۵	۱.۰۸	۰.۹۲	۰.۸۵	۱.۱	۱.۰۶	۱.۰۸	۰.۸۲	۰.۸۲	۰.۷	۰.۹۱	۱.۰۰
	۲			۱	۱.۱	۱.۱	۱.۱۵	۱.۱۱	۰.۹۳	۱.۰۶	۱.۱	۱.۱۳	۱.۱۱	۰.۸۴	۰.۸۷	۰.۷۴	۰.۹۳	۱.۰۲
	۳			۱	۱.۱	۱.۱	۱.۱۵	۱.۱۱	۰.۹۳	۱.۱۵	۱.۱	۱.۱۵	۱.۱۱	۰.۸۶	۰.۹	۰.۷۷	۰.۹۵	۱.۰۵
مرداد	۱			۱	۱.۱	۱.۱	۱.۱۲	۱.۱۱	۰.۹۳	۱.۱۶	۱.۰۶	۱.۱۵	۱.۱۱	۰.۸۶	۰.۹	۰.۷۷	۰.۹۵	۱.۰۵
	۲			۱	۱.۱	۱.۰۹	۱.۰۶	۱.۱۱	۰.۹۳	۱.۱۶	۰.۹۵	۱.۱۵	۱.۱۱	۰.۸۶	۰.۹	۰.۷۷	۰.۹۵	۱.۰۵
	۳			۱	۱.۰۹	۱.۰۲	۰.۹	۱.۱	۰.۹۳	۱.۱۵	۰.۷	۱.۱۱	۱.۱	۰.۸۶	۰.۹	۰.۷۷	۰.۹۵	۱.۰۵
شهریور	۱			۱	۱.۰۶	۰.۹۲	۰.۷	۱.۰۸	۰.۹۲	۱.۰۸	۰.۳	۱.۰۱	۱.۰۸	۰.۸۶	۰.۹	۰.۷۷	۰.۹۵	۱.۰۵
	۲			۱	۰.۹۷		۰.۵	۱	۰.۸۵	۰.۹۴		۰.۸۲	۱	۰.۸۳	۰.۸۷	۰.۷۴	۰.۹۲	۱.۰۱
	۳			۰.۹۷	۰.۸۵			۰.۸۷	۰.۷۲	۰.۷۹		۰.۵۳	۰.۸۷	۰.۷۵	۰.۸۴	۰.۷۱	۰.۸۲	۰.۹۰
مهر	۱			۰.۹۵	۰.۶۶			۰.۷					۰.۷	۰.۶۳	۰.۷۹	۰.۶۷	۰.۷	۰.۷۷
	۲			۰.۹														
	۳	۰.۴	۰.۴	۰.۸۲														
آبان	۱	۰.۴	۰.۴															
	۲	۰.۴	۰.۴															
	۳	۰.۴	۰.۴															
بهمن	۱	۰.۴	۰.۴															
	۲	۰.۴۱	۰.۴۱															
	۳	۰.۴۵	۰.۴۵															
اسفند	۱	۰.۵	۰.۵															
	۲	۰.۵۵	۰.۵۵															
	۳	۰.۶	۰.۶															

جدول ۵۴- مقادیر تبخیر- تعرق پتانسیل برای گیاهان زراعی و باغی محدوده اراضی نازلو (میلی متر)

گردو	سیب و بادام، گلابی، به، توت و زردآلو، آلو قطره طلا، آلو، شلیل، انگور	کلم و پیاز	ذرت	ماش، نخود و لوبیا	توتون	خیار، کدو، فلفل، کاهو و گیاهان دارویی	گوجه فرنگی	آفتابگردان	سیب زمینی	جغندر قند	اسپرس و سورگوم	یونجه و جو	گندم	شماره دهه از ماه	ماه
۸.۱	۸.۱	۷.۵	۸.۷	۷.۱				۱۰.۷	۱۰.۹	۱۰.۴	۱۳.۲	۱۳.۲	۱۳.۲	۱	فروردین
۱۰.۷	۱۰.۷	۹.۲	۱۰.۷	۹.۵				۱۲.۴	۱۲.۷	۱۴.۰	۱۶.۶	۱۷.۸	۱۷.۸	۲	
۱۳.۵	۱۳.۰	۱۰.۸	۱۲.۲	۱۱.۶				۱۲.۴	۱۵.۰	۱۹.۳	۲۵.۶	۲۴.۳	۲۴.۳	۳	
۱۷.۲	۱۵.۶	۱۲.۵	۱۴.۰	۱۴.۰	۱۲.۵	۱۵.۶	۱۵.۶	۱۴.۷	۱۵.۰	۱۹.۳	۲۵.۶	۳۱.۲	۳۱.۲	۱	اردیبهشت
۲۰.۵	۱۸.۶	۱۴.۴	۱۶.۸	۱۶.۸	۱۶.۱	۱۷.۶	۱۷.۶	۱۷.۶	۱۷.۶	۲۵.۶	۳۰.۹	۳۸.۶	۳۸.۶	۲	
۲۵.۲	۲۲.۹	۱۷.۱	۱۹.۸	۲۰.۶	۲۴.۱	۲۰.۲	۲۴.۱	۲۲.۹	۲۲.۱	۳۳.۴	۳۵.۷	۴۴.۶	۴۴.۶	۳	
۳۱.۵	۲۸.۶	۲۰.۵	۲۴.۳	۲۵.۶	۳۶.۷	۲۶.۰	۳۶.۷	۳۳.۷	۳۲.۵	۴۱.۸	۴۱.۰	۴۸.۷	۴۸.۷	۱	خرداد
۳۹.۳	۳۵.۷	۲۵.۹	۳۰.۶	۳۲.۰	۴۷.۰	۳۵.۷	۴۷.۰	۴۷.۰	۴۵.۶	۴۸.۹	۴۶.۱	۴۷.۹	۳۷.۶	۲	
۴۶.۸	۴۲.۵	۳۱.۵	۳۷.۰	۴۹.۵	۴۳.۰	۴۶.۰	۴۳.۰	۴۹.۵	۵۷.۰	۵۴.۵	۵۰.۰	۴۰.۰	۴۰.۰	۳	
۵۲.۸	۴۸.۰	۳۶.۹	۴۳.۲	۴۳.۲	۴۸.۵	۵۵.۹	۴۸.۵	۴۴.۸	۶۰.۶	۵۸.۰	۵۲.۷	۲۱.۱	۲۱.۱	۱	تیر
۵۵.۷	۵۰.۶	۴۰.۳	۴۷.۳	۴۵.۷	۵۹.۸	۶۱.۵	۵۹.۸	۵۷.۷	۶۰.۴	۵۹.۸	۵۴.۴			۲	
۵۷.۶	۵۲.۳	۴۲.۴	۴۹.۶	۴۷.۴	۶۳.۴	۶۰.۶	۵۱.۲	۶۳.۴	۶۱.۲	۶۰.۶	۵۵.۱			۳	
۵۷.۹	۵۲.۶	۴۲.۷	۴۹.۹	۴۷.۶	۶۳.۷	۶۱.۵	۵۱.۵	۶۴.۳	۶۱.۵	۶۰.۹	۵۵.۴			۱	مرداد
۵۷.۰	۵۱.۸	۴۲.۰	۴۹.۱	۴۶.۹	۶۲.۷	۶۰.۵	۵۰.۷	۶۳.۲	۵۷.۸	۵۹.۴	۵۴.۵			۲	
۵۵.۲	۵۰.۲	۴۰.۷	۴۷.۵	۴۵.۴	۵۸.۶	۵۸.۱	۴۹.۱	۶۰.۷	۴۷.۵	۵۷.۶	۵۲.۸			۳	
۵۱.۲	۴۶.۶	۳۷.۷	۴۴.۱	۴۲.۱	۴۹.۵	۵۲.۹	۴۵.۱	۵۲.۹	۳۴.۳	۴۵.۱	۴۹.۰			۱	شهریور
۴۵.۵	۴۱.۴	۳۳.۳	۳۹.۲	۳۷.۴	۳۶.۹	۴۵.۰	۳۸.۳	۴۲.۳	۲۲.۵	۴۳.۷	۴۵.۰			۲	
۳۶.۹	۳۳.۶	۲۹.۱	۳۴.۴	۳۰.۸	۲۱.۷	۳۵.۷	۲۹.۵	۳۲.۴	۳۵.۷	۳۴.۹	۳۹.۸			۳	
۲۷.۳	۲۴.۹	۲۳.۸	۲۸.۰	۲۲.۴	۲۴.۹		۲۴.۹		۲۳.۴	۲۳.۴	۲۳.۷			۱	مهر
											۲۷.۵			۲	
											۲۰.۹			۳	
												۱۰.۲	۱۰.۲	۱	آبان
												۸.۴	۸.۴	۲	
												۷.۰	۷.۰	۳	
												۵.۸	۵.۸	۱	آذر
												۴.۶	۴.۶	۲	
												۳.۸	۳.۸	۳	
												۳.۱	۳.۱	۱	دی
												۲.۹	۲.۹	۲	
												۲.۸	۲.۸	۳	
												۲.۹	۲.۹	۱	بهمن
												۳.۳	۳.۳	۲	
												۴.۴	۴.۴	۳	
												۵.۸	۵.۸	۱	اسفند
												۷.۹	۷.۹	۲	
												۱۰.۲	۱۰.۲	۳	

مقادیر مندرج در جدول ۵۴ در برگیرنده باران مؤثر، رطوبت ذخیره در ابتدای بهار و تغذیه از آب زیرزمینی نیستند و بایستی از آن کسر شوند تا نیاز آبی به دست آید.

۴-۶-۱- کسر باران مؤثر، Re، از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی، ETC

علاوه بر آب آبیاری، مقداری از نیاز آبی گیاهان از محل بارندگی‌ها تأمین می‌شود. در جدول ۵۵ میزان بارندگی متوسط ماهانه ارائه شده است. برای محاسبه باران مؤثر ماهانه از روش فائو در نرم‌افزار Cropwat8 استفاده شده است. در همین جدول مقادیر باران مؤثر ماهانه و ده روزه درج شده است.

جدول ۵۵- بارش ماهانه و مؤثر محدوده اراضی (mm)

سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
۲۹۷/۶	۴	۲.۵	۶.۱	۱۷.۸	۴۹.۹	۵۱.۱	۳۷.۹	۲۳.۶	۲۲.۷	۲۶.۶	۳۷	۱۸.۴	بارندگی ماهانه
۸۱	۰	۰	۰	۰.۷	۱۹.۹	۲۰.۷	۱۲.۷	۴.۲	۳.۶	۶	۱۲.۲	۱	باران مؤثر
-	۰	۰	۰	۰	۶.۶۳	۶.۹۰	۴.۲۳	۱.۴۰	۱.۲۰	۲.۰۰	۴.۰۷	۰.۳۳	باران مؤثر ۱۰ روزه

روش USBR در نرم‌افزار Cropwat8 برای مناطقی مناسب است که پرباران بوده و وقوع بارش‌های متوالی موجب نفوذ مقادیر زیادی از آب باران به عمق خاک می‌شود. در مناطق خشک و نیمه‌خشک که مقدار بارندگی ماهانه بسیار پایین است و آب باران پس از هر بارش تنها ۸ سانتی‌متر در خاک نفوذ کرده و پس از دو روز تبخیر می‌شود، مقدار باران مؤثر خیلی پایین است. حتی در خشکسالی‌ها که مقدار باران ماهانه و سالانه خیلی کم است، مقدار باران مؤثر به مراتب کمتر است. به همین منظور در این پروژه برای دستیابی به باران مؤثر قریب به واقع، از روش فائو در نرم‌افزار Cropwat8 استفاده به عمل آمد. مجموع بارش مؤثر از مهر تا اردیبهشت برابر ۸۱ میلی‌متر است. در ماه‌های خرداد تا شهریور بارش مؤثر وجود ندارد.

۴-۶-۲- کسر رطوبت ذخیره در خاک در ابتدای بهار از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی

وجود ریزش‌های جوی قبل از شروع دوره رشد و یا کاشت که عموماً در زمستان و یا اوایل بهار صورت می‌گیرد، سبب می‌شود که نیم‌رخ خاک تا عمق قابل ملاحظه‌ای در ابتدای فصل زراعی دارای رطوبت کافی در حد ظرفیت نگهداری خاک (F.C) باشد. به عبارت دیگر بخشی از بارندگی سالانه هر چند در خارج از فصل زراعی صورت گیرد، معذالک به دلیل خاصیت انباشت خاک، بخشی از آن در خاک ذخیره شده و به

مصرف گیاه خواهد رسید. این مقدار آب ذخیره شده در خاک، بسته به زمان کاشت، مرحله رشد گیاه و عمق توسعه ریشه، تدریجاً در اختیار ریشه گیاه قرار می گیرد.

زمان کاشت کلزا در شهریور است و پروفیل خاک فاقد هر گونه ذخیره رطوبت در خاک است. گندم و جو نیز اگر در مهر کاشته شود برای سبز شدن نمی تواند از بارش مؤثر بهره برد. در آبان ماه ۱۲ میلی متر بارش مؤثر وجود دارد و به همین دلیل است که دیم کاران منطقه این ماه را برای بذرکاری اراضی دیم خود انتخاب می کنند.

رطوبت ذخیره در خاک باقی مانده از بارش های زمستانه و بهاری، تدریجاً در ماه های بهار، اردیبهشت و اوایل خرداد تبخیر شده و از پروفیل سطحی خاک خارج می شوند. زمان کاشت محصولات تابستانی (صیفی) در یکی از ماه های فروردین، اردیبهشت یا خرداد است. لذا اگر این محصولات در فروردین یا اردیبهشت کاشته شوند، می توانند از رطوبت ذخیره در خاک زمستانی و اوایل بهار استفاده کنند.

برای تخمین رطوبت ذخیره در خاک که در اختیار گیاه قرار می گیرد می توان از رابطه محاسبه ارتفاع خالص آب آبیاری، رابطه ۷، استفاده نمود.

$$\text{رابطه (۷)} \quad \text{RAW} = \text{TAM} \times \text{Dr} \times \text{MAD}$$

که در آن:

RAW = آب سهل الوصول خاک برای گیاه (میلی متر)

TAM = کل رطوبت در دسترس (متر در متر)

Dr = عمق مؤثر توسعه ریشه (میلی متر)

MAD = تخلیه مجاز رطوبت خاک برای گیاه (ضریب آب سهل الوصول)

خاک منطقه نازلو عمدتاً کلی لومی بوده و مقدار رطوبت در دسترس خاک (TAM) ۱۷ میلی متر در متر خاک است. مقدار MAD برای محصولات از ۰/۳۵ برای گوجه فرنگی تا ۰/۵ برای گندم و یونجه در نوسان است. عمق توسعه ریشه در ماه فروردین یا اردیبهشت از ۲۰ سانتی متر تا یک متر می تواند تغییر کند. لذا میزان رطوبت ذخیره در خاک در ابتدای فروردین ماه پس از اتمام بارندگی های زمستانی و شروع فصل رشد، می تواند از ۳۵ تا ۹۰ میلی متر برای گیاهان در خاک های مختلف متغیر باشد.

۴-۶-۳- ترکیب توأمان باران مؤثر و رطوبت ذخیره در خاک

بارش‌هایی که در زمستان و بهار ریزش می‌کنند، هم می‌توانند به صورت باران مؤثر منظور شوند و هم به صورت رطوبت ذخیره در خاک لحاظ شوند. به نظر می‌رسد که تفکیک این دو ساده و زیاد صحیح نباشد. لذا سعی شد مباحث مطرح شده در دو بند قبلی به صورت یک‌جا و در این بند مطرح شود. در جدول ۵۶ محاسبات مربوط به بیلان بارش و تبخیر واقعی از سطح خاک لخت ارائه شده است. بارش‌های پاییزی از آبان ماه شروع می‌شوند لذا محاسبات بیلان از این ماه آغاز شده است.

در ستون ۲ جدول ۵۶ تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع درج شده است. در ستون ۳ تبخیر واقعی از سطح خاک لخت (بدون محصول) درج شده است. ارقام ستون ۳ تقریباً ۵۰ درصد ستون ۲ در نظر گرفته شده‌اند. در ستون ۴ تا ۷ بارش ماهانه، مؤثر و حالت تجمعی آن‌ها درج شده است. در ستون ۸ حالت تجمعی ستون ۳ ارائه شده و در ستون محاسبه بیلان (ستون ۷ منهای ستون ۸) درج شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود، تقریباً در فروردین و اردیبهشت به میزان ۶۰ میلی‌متر مجموع رطوبت ذخیره و باران مؤثر برای گیاهان با کاشت در این ماه‌ها وجود دارد. به همین دلیل است که اکثر محصولات زراعی با کاشت در فروردین و اردیبهشت، تا اواخر اردیبهشت آبیاری نمی‌شوند. محاسبات مربوط به این بند در سری جداول ۵۸ منظور شده است.

جدول ۵۶- بیلان مثبت بارش و تبخیر از خاک از آبان تا اردیبهشت (میلی‌متر)

ماه	تبخیر واقعی از سطح خاک	تبخیر تعرق پتانسیل گیاه مرجع	بارش ماهانه	بارش مؤثر	بارش مؤثر تجمعی	بارش ماهانه تجمعی	تبخیر واقعی از سطح خاک تجمعی	بارش تجمعی منهای تبخیر تجمعی
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
آبان	۵۱.۷	۲۸.۴	۳۷.۰	۱۲.۲	۱۲.۲	۳۷.۰	۲۸.۴	۸.۶
آذر	۲۹.۳	۱۶.۱	۲۶.۶	۶.۰	۱۸.۲	۶۳.۶	۴۴.۶	۱۹.۱
دی	۲۲.۳	۱۲.۳	۲۲.۷	۳.۶	۲۱.۸	۸۶.۳	۵۶.۸	۲۹.۵
بهمن	۲۴.۹	۱۳.۷	۲۳.۶	۴.۲	۲۶.۰	۱۰۹.۹	۷۰.۵	۳۹.۴
اسفند	۴۲.۸	۲۳.۵	۳۷.۹	۱۲.۷	۳۸.۷	۱۴۷.۸	۹۴.۱	۵۳.۸
فروردین	۷۱.۳	۳۹.۲	۵۱.۱	۲۰.۷	۵۹.۴	۱۹۸.۹	۱۳۳.۳	۶۵.۶
اردیبهشت	۱۰۵.۱	۵۷.۸	۴۹.۹	۱۹.۹	۷۹.۳	۲۴۸.۸	۱۹۱.۱	۵۷.۷
خرداد	۱۳۹.۸	۷۶.۹	۱۷.۸	۰.۷	۸۰.۰	۲۶۶.۶	۲۶۸.۰	-۱.۴
تیر	۱۶۳.۲	۸۹.۸	۶.۱			۲۷۲.۷	۳۵۷.۷	-۸۵.۰
مرداد	۱۶۲.۹	۸۹.۶	۲.۵			۲۷۵.۲	۴۴۷.۳	-۱۷۲.۱
شهریور	۱۳۵	۷۴.۳	۴.۰			۲۷۹.۲	۵۲۱.۶	-۲۴۲.۴
مهر	۹۱.۵	۵۰.۳	۱۸.۴			۲۹۷.۶	۵۷۱.۹	-۲۷۴.۳

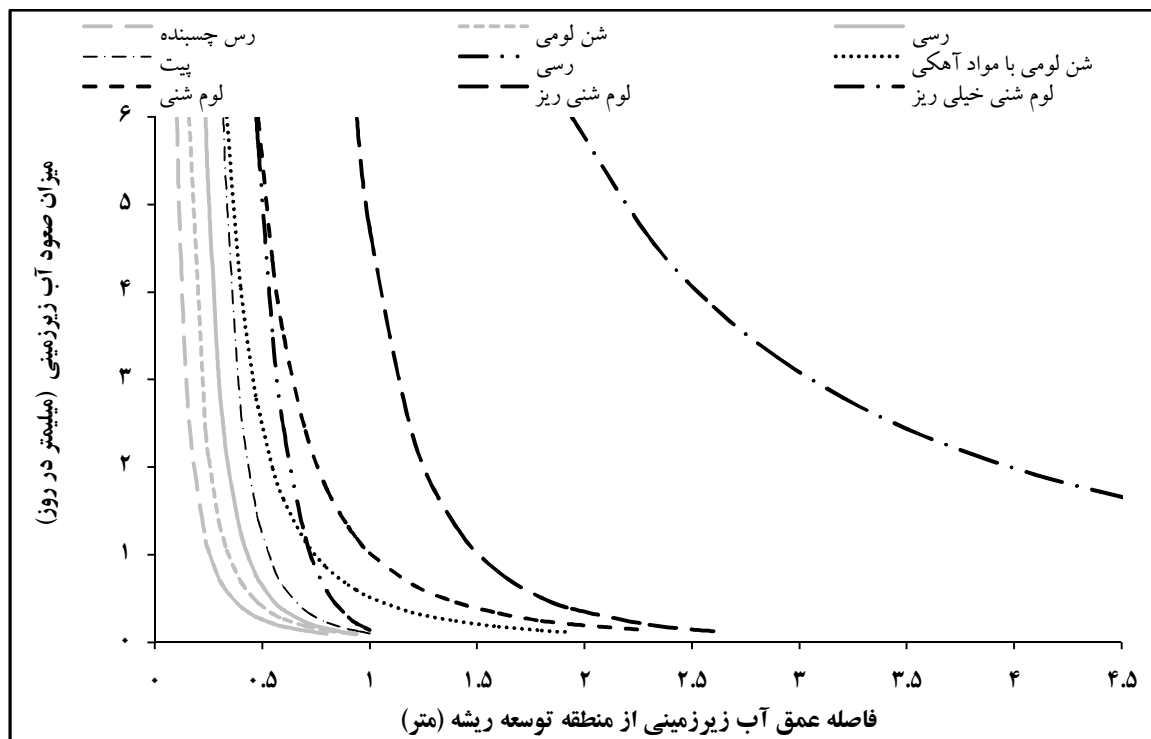
۴-۶-۴- کسر تغذیه از آب زیرزمینی از تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهان زراعی و باغی

تنها منبع تأمین نیاز آبی گیاه، آب آبیاری سطحی، باران مؤثر و رطوبت ذخیره شده در زمستان نیست. در اراضی که در دشت‌ها و دره‌های پست و کم شیب واقع شده‌اند و از پتانسیل منابع آب کافی برخوردارند، سطح آب زیرزمینی در تمام و یا برخی از ماه‌های سال بالا بوده و نزدیک به منطقه توسعه ریشه گیاهان می‌باشد.

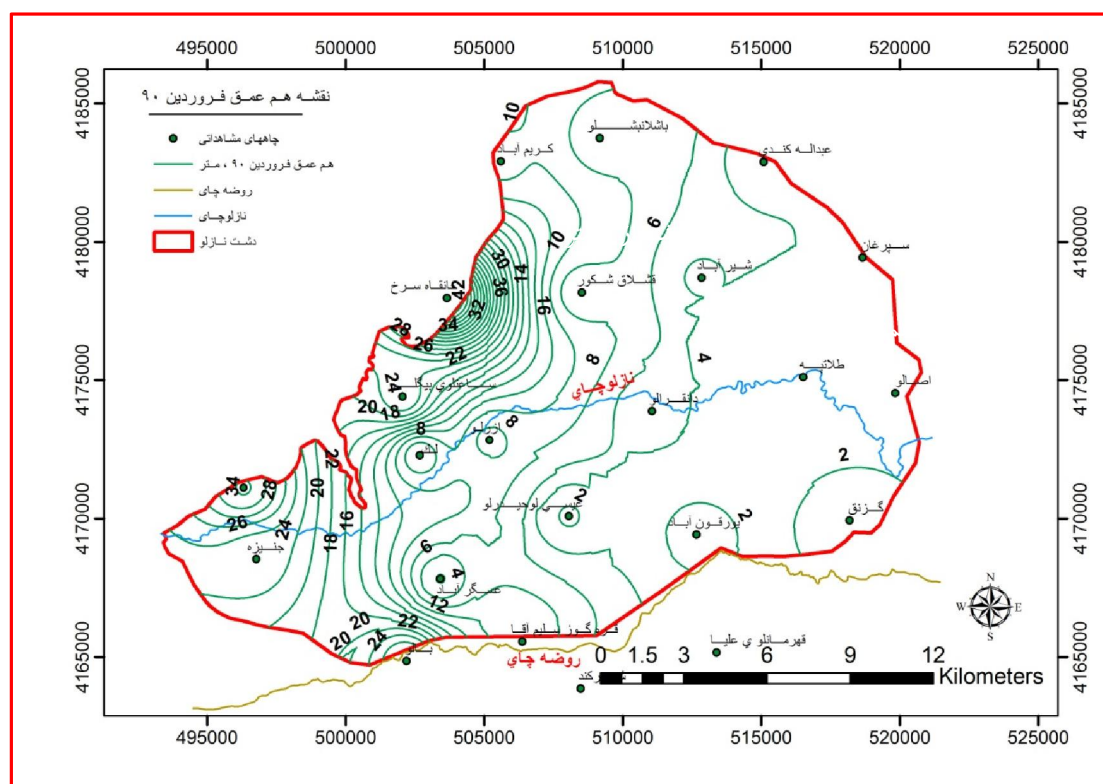
در شکل ۸۳ میزان صعود آب زیرزمینی به منطقه توسعه ریشه گیاهان در خاک‌های مختلف به ازای عمق‌های مختلف آب زیرزمینی ارائه شده است. محور افقی نشان دهنده فاصله سطح سفره آب زیرزمینی بر حسب متر از منطقه توسعه ریشه گیاهان است. محور عمودی نیز نشان دهنده شدت صعود آب زیرزمینی به طرف منطقه توسعه ریشه بر حسب میلی‌متر در روز ریشه‌ها است. توسط این شکل میزان صعود آب زیرزمینی برای ۹ تیپ بافت خاک وجود دارد.

همانگونه که در محور افقی شکل ۸۳ مشخص است، چنانکه فاصله سطح سفره آب زیرزمینی از عمق توسعه ریشه بیش از ۲ متر باشد، تقریباً تغذیه از آب زیرزمینی به صفر می‌رسد. لذا لازم است تا عمق آب زیرزمینی در ماه‌های مختلف در دشت نازلو مشخص باشد. خوشبختانه اطلاعات سطح آب زیرزمینی طی ۱۰ سال اخیر توسط دفتر مطالعات شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی برای تمام دشت‌های استان تهیه شده است. در شکل ۸۴ منحنی‌های هم عمق ماه‌های فروردین تا تیر برای سال ۱۳۹۰ ارائه شده است. با این منحنی‌ها می‌توان فاصله سطح سفره آب زیرزمینی را در ماه‌های مختلف تا عمق توسعه ریشه نباتات زراعی و باغی تعیین کرد.

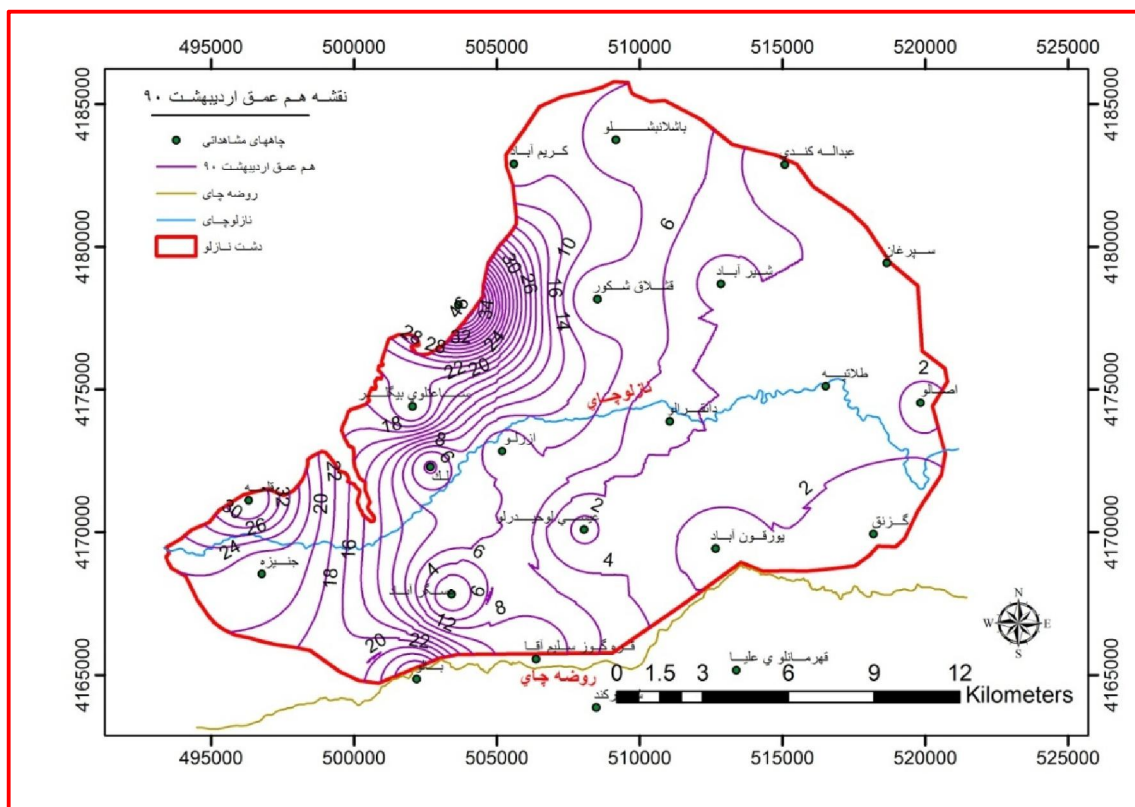
همانگونه که در اشکال ۸۴ تا ۸۷ ملاحظه می‌شود در بخش وسیعی از اراضی آبخور رودخانه نازلو عمق سطح آب زیرزمینی بیش از ۲ متر می‌باشد. عمق توسعه ریشه اکثر نباتات زراعی یک ساله کمتر از ۵۰ سانتیمتر و درختان میوه و یونجه نزدیک به ۹۰ سانتی‌متر است. لذا در محدوده وسیعی از اراضی نازلو مسئله تغذیه از آب زیرزمینی منتفی می‌باشد. در جدول ۵۷ مساحت اراضی با عمق‌های آب زیرزمینی مختلف در ماه‌های فروردین تا شهریور ۱۳۹۰ درج شده است.



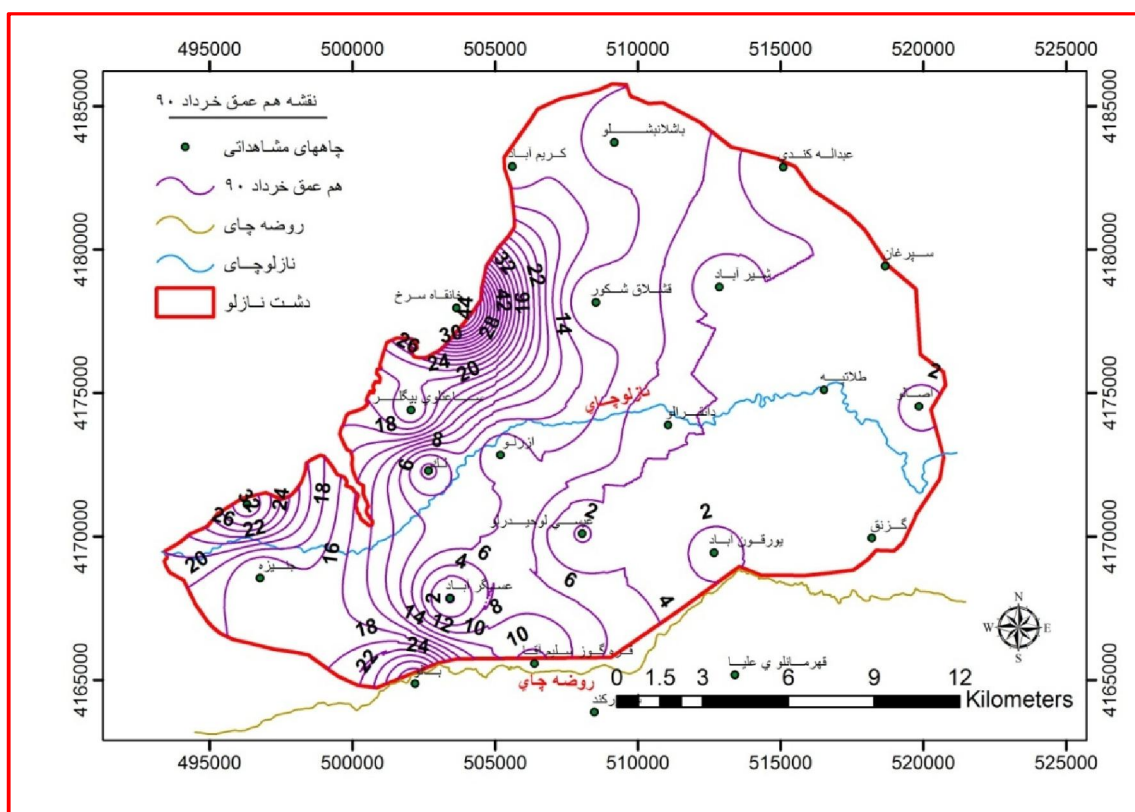
۸۳- میزان صعود آب زیرزمینی به منطقه ریشه در خاک‌های مختلف به ازای عمق‌های مختلف آب زیرزمینی



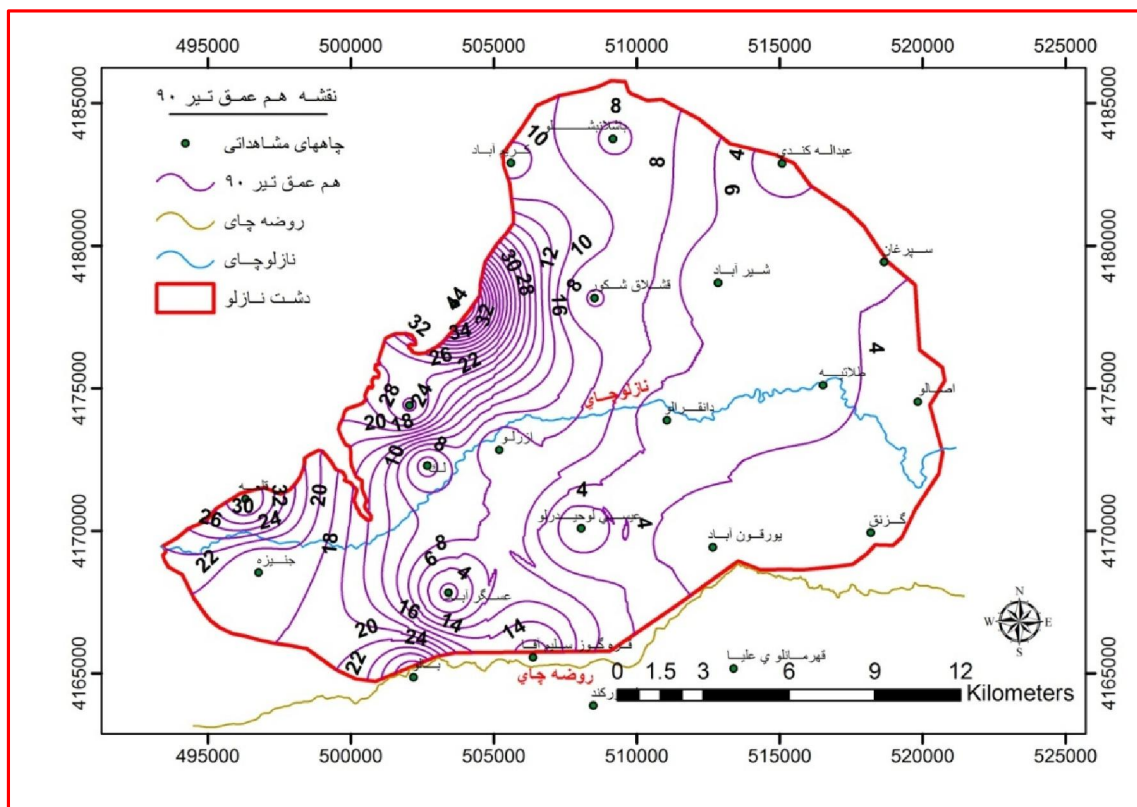
۸۴- نقشه هم عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در فروردین ۱۳۹۰



شکل ۸۵- نقشه هم عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در اردیبهشت ماه ۱۳۹۰



شکل ۸۶- نقشه هم عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در خرداد ماه ۱۳۹۰



شکل ۸۷- نقشه هم عمق آب زیرزمینی دشت نازلو در تیر ماه ۱۳۹۰

جدول ۵۷- مساحت و درصد اراضی با عمق‌های آب زیرزمینی مختلف در ماه‌های فروردین تا شهریور ۱۳۹۰

عمق آب زیرزمینی	ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
کمتر از ۲ متر	مساحت (هکتار)	۴۲۰	۵۳۰	۲۵۳	۰	۰	۰
	درصد از کل	۱.۳	۱.۶	۰.۸	۰.۰	۰.۰	۰.۰
۲ تا ۴ متر	مساحت (هکتار)	۸۵۰۰	۸۳۰۰	۵۷۶۱	۴۵۰۰	۳۵۰۰	۳۰۰۰
	درصد از کل	۲۶.۲	۲۵.۶	۱۷.۸	۱۳.۹	۱۰.۸	۹.۳
بیشتر از ۴ متر	مساحت (هکتار)	۲۳۴۸۰	۲۳۵۷۰	۲۶۳۸۶	۲۷۹۰۰	۲۸۹۰۰	۲۹۴۰۰
	درصد از کل	۷۲.۵	۷۲.۷	۸۱.۴	۸۶.۱	۸۹.۲	۹۰.۷
مجموع		۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰

۴-۶-۵- محاسبات بیلان نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی

محاسبات بیلان نیاز آبی با تعیین عوامل مصرف نیاز آبی و تأمین نیاز آبی مشخص می‌شود. معادله بیلان نیاز آبی گیاه به شرح رابطه ۱۸ می‌باشد. اگر بخواهیم مقدار آب آبیاری لازم نباتات را تعیین کنیم، می‌توان رابطه ۱۸ را به شکل رابطه ۱۹ نوشت. در حقیقت برای تعیین مقدار آب لازم برای آبیاری، بایستی باران مؤثر و رطوبت ذخیره در خاک را از تبخیر تعرق پتانسیل گیاهی کسر کرد.

$$ETc = Ir + Re + Sm \quad (18)$$

$$Ir = ETc - (Re + Sm) \quad (19)$$

در این دو رابطه، ETc برابر تبخیر - تعرق پتانسیل هر گیاه، Re برابر بارش مؤثر و Sm برابر رطوبت ذخیره در خاک در ابتدای بهار است. محاسبات بیلان برای گیاهان موجود در ترکیب کشت منطقه نازلو در سری جداول ۵۸ و خلاصه نیاز آبی گیاهان برای این حالت در جدول ۵۹ ارائه شده است.

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی گندم و جو با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره

گندم دهه از ماه	فروردین			اردیبهشت			خرداد			تیر			مهر			آبان			آذر			دی			بهمن			اسفند		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳			
تبخیر – تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)	۲۰/۳	۲۳/۷	۲۷/۰	۳۱/۲	۳۵/۱	۳۸/۸	۴۲/۷	۴۷/۰	۵۰/۰	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۳۵/۵	۳۰/۵	۲۵/۵	۲۱/۰	۱۷/۵	۱۴/۶	۱۱/۵	۹/۵	۸/۳	۷/۸	۷/۳	۷/۰	۷/۳	۸/۰	۹/۸	۱۱/۵	۱۴/۳	۱۷/۰
ضریب گیاهی	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۰	۱/۱	۱/۲	۱/۱	۱/۰	۰/۸	۰/۴					۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۶	
تبخیر – تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)	۱۳/۲	۱۷/۸	۲۴/۳	۳۱/۲	۳۸/۶	۴۴/۶	۴۸/۷	۴۷/۹	۴۰/۰	۲۱/۱			۰/۰	۰/۰	۱۰/۲	۸/۴	۷/۰	۵/۸	۴/۶	۳/۸	۳/۳	۳/۱	۲/۹	۲/۸	۲/۹	۳/۳	۴/۴	۵/۸	۷/۹	۱۰/۲
باران موثر، (میلی متر)	۶/۵	۶/۹	۷/۱	۷/۰	۶/۸	۶/۲	۳/۳	۲/۲	۱/۶				۱/۳	۲/۴	۳/۶	۴/۸	۵/۲	۴/۸	۴/۰	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۵	۴/۲	۵/۲	۵/۸
رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)	۲۰/۰	۱۳/۳	۲/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰			۲/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
بیلان نیاز آبی، (میلی متر)	–	–۲/۴	۱۴/۸	۲۴/۲	۳۱/۸	۳۸/۴	۴۵/۴	۴۵/۷	۳۸/۴	۲۱/۱	۰/۰	۰/۰	–۱/۳	–۲/۴	۴/۲	۳/۶	۱/۸	۱/۰	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۰/۰	–۰/۱	–۰/۳	–۰/۴	–۰/۱	۰/۸	۱/۶	۲/۷	۴/۴
نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)	۰/۰	۰/۰	۱۴/۸	۲۴/۲	۳۱/۸	۳۸/۴	۴۵/۴	۴۵/۷	۳۸/۴	۲۱/۱			۰/۰	۰/۰	۴/۲	۳/۶	۱/۸	۱/۰	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۱/۶	۲/۷	۴/۴
نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)	۰/۰	۰/۰	۱۴۸/۰	۲۴۲/۰	۳۱۸/۰	۳۸۴/۰	۴۵۳/۸۴۵۷/۴۳۸۴/۰	۲۱۰/۸					۰/۰	۰/۰	۴۲/۰	۳۶/۰	۱۸/۰	۱۰/۴	۶/۰	۳/۰	۱/۲	۰/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸/۳	۱۵/۵	۲۶/۷	۴۴/۰
نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)	۱۴۸/۰			۹۴۴/۳			۱۲۹۵/۲			۲۱۰/۸			۴۲/۰			۶۴/۴			۱۰/۲			۰/۲			۸/۳			۸۶/۲		

جو دهه از ماه	فروردین			اردیبهشت			خرداد			مهر			آبان			آذر			دی			بهمن			اسفند					
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳			
تبخیر – تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)	۲۰/۳	۲۳/۷	۲۷/۰	۳۱/۲	۳۵/۱	۳۸/۸	۴۲/۷	۴۷/۰	۵۰/۰	۳۵/۵	۳۰/۵	۲۵/۵	۲۱/۰	۱۷/۵	۱۴/۶	۱۱/۵	۹/۵	۸/۳	۷/۸	۷/۳	۷/۰	۷/۳	۸/۰	۹/۸	۱۱/۵	۱۴/۳	۱۷/۰			
ضریب گیاهی	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۰	۱/۱	۱/۲	۱/۱	۰/۸	۰/۵			۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۶	۰/۶			
تبخیر – تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)	۱۳/۲	۱۷/۸	۲۴/۳	۳۱/۲	۳۸/۶	۴۴/۶	۴۸/۷	۳۷/۶	۲۵/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰/۲	۸/۴	۷/۰	۵/۸	۴/۶	۳/۸	۳/۳	۳/۱	۲/۹	۲/۸	۲/۹	۳/۳	۴/۴	۵/۸	۷/۹	۱۰/۲			
باران موثر، (میلی متر)	۶/۵	۶/۹	۷/۱	۷/۰	۶/۸	۶/۲	۳/۳	۲/۲	۱/۶	۱/۳	۲/۴	۳/۶	۴/۸	۵/۲	۴/۸	۴/۰	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۰	۳/۵	۴/۲	۵/۲	۵/۸			
رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)	۲۰/۰	۱۳/۳	۲/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰		۲/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۱	۰/۳	۰/۴	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
بیلان نیاز آبی، (میلی متر)	–۱۳/۳	–۲/۴	۱۴/۸	۲۴/۲	۳۱/۸	۳۸/۴	۴۵/۴	۳۵/۴	۲۳/۴	–۱/۳	–۲/۴	۴/۲	۳/۶	۱/۸	۱/۰	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۰/۰	–۰/۱	–۰/۳	–۰/۴	–۰/۱	۰/۸	۱/۶	۲/۷	۴/۴			
نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)	۰/۰	۰/۰	۱۴/۸	۲۴/۲	۳۱/۸	۳۸/۴	۴۵/۴	۳۵/۴	۲۳/۴	۰/۰	۰/۰	۴/۲	۳/۶	۱/۸	۱/۰	۰/۶	۰/۳	۰/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۸	۱/۶	۲/۷	۴/۴		
نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)	۰/۰	۰/۰	۱۴۸/۰	۲۴۲/۰	۳۱۸/۱	۳۸۴/۲	۴۵۳/۸	۳۵۴/۰	۲۳۴/۰	۰/۰	۰/۰	۴۲/۰	۳۶/۰	۱۸/۰	۱۰/۴	۶/۰	۳/۰	۱/۲	۰/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸/۳	۱۵/۵	۲۶/۷	۴۴/۰		
نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)	۱۴۸/۰			۹۴۴/۳			۱۰۴۱/۸			۴۲/۰			۶۴/۴			۱۰/۲			۰/۲			۸/۳					۸۶/۲			

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی یونجه و شبدر با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

بیان نیاز آبی یونجه	فروردین			اردیبهشت			خرداد			تیر			مرداد			شهریور			مهر		
دهه از ماه	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)	۲۰/۳	۲۳/۷	۲۷/۰	۳۱/۲	۳۵/۱	۳۸/۸	۴۲/۷	۴۷/۰	۵۰/۰	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۵/۴	۵۴/۵	۵۲/۸	۴۹/۰	۴۵/۰	۴۱/۰	۳۵/۵	۳۰/۵	۲۵/۵
ضریب گیاهی	۰/۶۵	۰/۷	۰/۷۶	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۹۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹	۰/۸۲
تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)	۱۳/۲	۱۶/۶	۲۰/۵	۲۵/۶	۳۰/۹	۳۵/۷	۴۱/۰	۴۶/۱	۵۰/۰	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۵/۴	۵۴/۵	۵۲/۸	۴۹/۰	۴۵/۰	۳۹/۸	۳۳/۷	۲۷/۵	۲۰/۹
باران مؤثر، (میلی متر)	۶/۵	۶/۹	۷/۱	۷/۰	۶/۸	۶/۲	۳/۳	۲/۲	۱/۶										۱/۳	۲/۴	۳/۶
رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)	۶۰/۰	۵۳/۳	۴۳/۶	۳۰/۲	۱۱/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
بیان نیاز آبی، (میلی متر)	-۵۳/۳	-۴۳/۶	-۳۰/۲	-۱۱/۶	۱۲/۵	۲۹/۵	۳۷/۷	۴۳/۹	۴۸/۴	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۵/۴	۵۴/۵	۵۲/۸	۴۹/۰	۴۵/۰	۳۹/۸	۳۲/۴	۲۵/۱	۱۷/۳
نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۲/۵	۲۹/۵	۳۷/۷	۴۳/۹	۴۸/۴	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۵/۴	۵۴/۵	۵۲/۸	۴۹/۰	۴۵/۰	۳۹/۸	۳۲/۴	۲۵/۱	۱۷/۳
نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۲۵/۰	۲۹۵/۰	۳۷۶/۹	۴۳۸/۶	۴۸۴/۰	۵۲۷/۰	۵۴۴/۰	۵۵۱/۰	۵۵۴/۰	۵۴۵/۰	۵۲۸/۰	۴۹۰/۰	۴۵۰/۰	۳۹۷/۷	۳۲۴/۳	۲۵۰/۵	۱۷۳/۱
نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)		۰/۰			۴۲۰/۰			۱۲۹۹/۵		۱۶۲۲/۰			۱۶۲۷/۰			۱۳۳۷/۷			۷۴۷/۹		

بیان نیاز آبی شبدر	اردیبهشت			خرداد			تیر			مرداد			شهریور		
دهه از ماه	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)	۳۱/۲	۳۵/۱	۳۸/۸	۴۲/۷	۴۷/۰	۵۰/۰	۵۲/۷	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۵/۴	۵۴/۵	۵۲/۸	۴۹/۰	۴۵/۰	۴۱/۰
ضریب گیاهی	۰/۵	۰/۵	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۸۴	۱	۱/۱۲	۱/۱۵	۱/۱۶	۱/۱۵	۱/۱۴	۱/۱۱	۱/۰۶	۰/۹۸	
تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)	۱۵/۶	۱۷/۶	۲۱/۰	۲۸/۶	۳۹/۵	۵۰/۰	۵۹/۰	۶۲/۶	۶۳/۹	۶۳/۷	۶۲/۱	۵۸/۶	۵۱/۹	۴۴/۱	۰/۰
باران مؤثر، (میلی متر)	۷/۰	۶/۸	۶/۲	۳/۳	۲/۲	۱/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)	۵۰/۰	۴۱/۴	۳۰/۷	۱۵/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
بیان نیاز آبی، (میلی متر)	-۴۱/۴	-۳۰/۷	-۱۵/۹	۹/۴	۳۷/۳	۴۸/۴	۵۹/۰	۶۲/۶	۶۳/۹	۶۳/۷	۶۲/۱	۵۸/۶	۵۱/۹	۴۴/۱	۰/۰
نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۹/۴	۳۷/۳	۴۸/۴	۵۹/۰	۶۲/۶	۶۳/۹	۶۳/۷	۶۲/۱	۵۸/۶	۵۱/۹	۴۴/۱	
نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۹۴/۱	۳۷۲/۸	۴۸۴/۰	۵۹۰/۲	۶۲۵/۶	۶۳۹/۲	۶۳۷/۱	۶۲۱/۳	۵۸۶/۱	۵۱۹/۴	۴۴۱/۰	
نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)		۰/۰			۹۵۰/۹			۱۸۵۵/۰			۱۸۴۴/۵			۹۶۰/۴	

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی چغندر قند و سیب زمینی با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی چغندر قند		
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	۲۳/۷	۲۰/۳	
	۰/۶۶	۰/۸۵	۰/۹۷	۱/۰۶	۱/۰۹	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۴	۰/۹۸	۰/۸۶	۰/۷۳	۰/۶۲	۰/۵۲	۰/۴۴	۰/۴	
	۲۳/۴	۳۴/۹	۴۳/۷	۵۱/۹	۵۷/۶	۶۰/۰	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۸/۰	۵۴/۵	۴۸/۹	۴۱/۸	۳۳/۴	۲۵/۶	۱۹/۳	۱۴/۰	۱۰/۴	۸/۱			
	۱/۳									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۰	۷/۱	۶/۹	۶/۵			
۴۸/۴	۵۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
-۴۴/۸	-۴۸/۴	۲۲/۱	۳۴/۹	۴۳/۷	۵۱/۹	۵۷/۶	۶۰/۰	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۲/۹	۴۶/۷	۳۸/۵	۲۰/۴	-۶/۷	-۲۵/۶	-۳۷/۹	-۴۴/۸	-۴۸/۴	
۰/۰	۰/۰	۲۲/۱	۳۴/۹	۴۳/۷	۵۱/۹	۵۷/۶	۶۰/۰	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۲/۹	۴۶/۷	۳۸/۵	۲۰/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
۰/۰	۰/۰	۲۲۱/۳	۳۴۸/۵	۴۳۶/۵	۵۱۹/۴	۵۷۵/۵	۵۹۹/۵	۶۰۹/۴	۶۰۶/۱	۵۹۸/۴	۵۷۹/۷	۵۲۹/۰	۴۶۶/۸	۳۸۵/۵	۲۰۴/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
	۲۲۱/۳		۱۳۰۴/۴	۱۷۸۴/۴	۱۷۸۴/۲								۱۳۸۱/۳	۲۰۴/۴							

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی سیب زمینی		
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	۲۳/۷	۲۰/۳	
۰/۹۲	۱/۰۲	۱/۰۹	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	
۴۵/۱	۵۳/۹	۵۹/۴	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۴/۵	۴۵/۶	۳۲/۵	۲۲/۱	۱۷/۶	۱۵/۰	۱۲/۷	۱۰/۹				
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
۰/۰	۰/۰	۴۵/۱	۵۳/۹	۵۹/۴	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۱/۹	۴۳/۴	۲۳/۴	-۵/۸	-۲۱/۷	-۳۲/۴	-۴۰/۴	-۴۶/۰	۰/۰	
		۴۵/۱	۵۳/۹	۵۹/۴	۶۰/۹	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۱/۹	۴۳/۴	۲۳/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
		۴۵۰/۸	۵۳۸/۶	۵۹۴/۱	۶۰۹/۴	۶۰۶/۱	۵۹۸/۴	۵۷۹/۷	۵۱۹/۰	۴۳۳/۹	۲۳۳/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	
	۴۵۰/۸		۱۷۴۲/۰	۱۷۸۴/۲	۱۱۸۶/۸													

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی آفتابگردان و گوجه‌فرنگی با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی آفتابگردان		
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	دهه از ماه
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	۲۳/۷	۲۰/۳	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۵	۰/۷	۰/۹	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۷۹	۰/۵۹	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶	ضریب گیاهی
۲۲/۵	۳۴/۳	۴۷/۵	۵۷/۸	۶۲/۰	۶۳/۴	۶۲/۶	۶۰/۶	۵۷/۰	۴۷/۵	۳۳/۷	۲۲/۹	۱۷/۶	۱۴/۷	۱۰/۷	۱۲/۴	۱۰/۷	۱۰/۷	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
																		باران مؤثر، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۰/۰	۲۲/۵	۳۴/۳	۴۷/۵	۵۷/۸	۶۲/۰	۶۳/۴	۶۲/۶	۶۰/۶	۵۵/۴	۴۵/۳	۲۴/۶	۵/۸	۲۲/۵	۳۳/۳	۴۰/۹	۴۶/۲	۴۰/۹	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۲۲/۵	۳۴/۳	۴۷/۵	۵۷/۸	۶۲/۰	۶۳/۴	۶۲/۶	۶۰/۶	۵۵/۴	۴۵/۳	۲۴/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۲۲۵/۰	۳۴۳/۰	۴۷۵/۲	۵۷۷/۷	۶۲۰/۵	۶۳۳/۷	۶۲۵/۶	۶۰۶/۱	۵۵۴/۰	۴۵۲/۷	۲۴۶/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
۵۶۸/۰		۱۶۷۳/۴		۱۸۶۵/۳		۱۲۵۲/۹												نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			بیان نیاز آبی گوجه فرنگی		
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	دهه از ماه
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۷	۰/۸۷	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۷۹	۰/۵۹	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۵	ضریب گیاهی
۲۴/۹	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۰/۴	۵۶/۹	۴۹/۵	۳۹/۰	۲۸/۲	۲۱/۰	۱۷/۶	۱۵/۶	۱۲/۴	۱۰/۷	۱۰/۷	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
۱/۳																		باران مؤثر، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۲۳/۶	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۰/۴	۵۶/۹	۴۷/۹	۳۶/۸	۲۶/۹	۱۵/۹	۴۱/۴	۳۰/۷	۴۱/۴	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۲۳/۶	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۰/۴	۵۶/۹	۴۷/۹	۳۶/۸	۲۶/۹	۱۵/۹	۴۱/۴	۳۰/۷	۴۱/۴	۳۰/۷	۴۱/۴	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۲۳۵/۵	۳۵۶/۷	۴۵۰/۰	۵۲۹/۲	۵۸۰/۸	۶۰۵/۰	۶۱۴/۹	۶۰۳/۸	۵۶۹/۲	۴۷۹/۰	۳۶۸/۱	۲۶۸/۱	۱۵۹/۸	۸۹/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
۲۳۵/۵		۱۳۳۵/۹		۱۸۰۰/۷		۱۷۸۴/۶		۹۳۶/۹										نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی جالیز و توتون با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			بیان نیاز آبی جالیز		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۷۲	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۷۳	۰/۶	۰/۵۳	۰/۵	۰/۵	۰/۵	ضریب گیاهی
۲۹/۵	۳۸/۳	۴۵/۱	۴۹/۱	۵۰/۷	۵۱/۵	۵۱/۲	۵۰/۶	۴۸/۵	۴۳/۰	۳۴/۳	۲۵/۶	۲۰/۶	۱۷/۶	۱۵/۶	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۰	باران مؤثر، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۶/۳	۳۰/۷	۴۱/۴	۵۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۲۹/۵	۳۸/۳	۴۵/۱	۴۹/۱	۵۰/۷	۵۱/۵	۵۱/۲	۵۰/۶	۴۸/۵	۴۱/۴	۳۲/۱	۶/۰	-۱۶/۳	-۳۰/۷	-۴۱/۴	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۲۹/۵	۳۸/۳	۴۵/۱	۴۹/۱	۵۰/۷	۵۱/۵	۵۱/۲	۵۰/۶	۴۸/۵	۴۱/۴	۳۲/۱	۶/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۲۹۵/۲	۳۸۲/۵	۴۵۰/۸	۴۹۱/۰	۵۰۶/۹	۵۱۵/۲	۵۱۲/۴	۵۰۵/۹	۴۸۴/۸	۴۱۴/۰	۳۲۱/۱	۶۰/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
	۱۱۲۸/۵		۱۵۱۳/۱			۱۵۰۳/۲			۷۹۵/۴			۰/۰			نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			بیان نیاز آبی توتون		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۴/۴	۵۵/۱	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷		تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۷۹	۰/۹۴	۱/۰۸	۱/۱۵	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۵	۱/۰۶	۰/۸۵	۰/۴۶			ضریب گیاهی
۳۲/۴	۴۲/۳	۵۲/۹	۶۰/۷	۶۳/۲	۶۴/۳	۶۳/۴	۵۷/۷	۴۴/۸	۲۱/۶	۰/۰		تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
									۱/۶	۲/۲	۳/۳	باران مؤثر، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۳/۳	۲۰/۰		رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۳۲/۴	۴۲/۳	۵۲/۹	۶۰/۷	۶۳/۲	۶۴/۳	۶۳/۴	۵۷/۷	۴۴/۸	-۳/۹	-۲۳/۳		بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۳۲/۴	۴۲/۳	۵۲/۹	۶۰/۷	۶۳/۲	۶۴/۳	۶۳/۴	۵۷/۷	۴۴/۸	۰/۰	۰/۰		نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۳۲۳/۹	۴۲۳/۰	۵۲۹/۲	۶۰۷/۲	۶۳۲/۲	۶۴۲/۶	۶۳۳/۷	۵۷۶/۶	۴۴۸/۰	۲۴۵/۲	۰/۰		نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
	۱۲۷۶/۱		۱۸۸۲/۰			۱۶۵۸/۲			۲۴۵/۲			نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی حبوبات و ذرت با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			بیان نیاز آبی حبوبات		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۳	۰/۷	۱/۰۶	۰/۷	۰/۹۵	۱/۰۶	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰۷	۱	۰/۸۶	۰/۶۲	۰/۴۶	۰/۴	ضریب گیاهی
۱۴/۷	۳۷/۰	۵۱/۸	۵۸/۷	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۳/۵	۴۷/۰	۳۶/۷	۲۴/۱	۱۶/۱	۱۲/۵	۱۶/۱	۱۲/۵	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
															باران مؤثر، (میلی متر)
															رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۱۴/۷	۳۷/۰	۵۱/۸	۵۸/۷	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۱/۹	۴۴/۸	۱۶/۱	۱۷/۳	۳۵/۲	۴۴/۵	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۱۴/۷	۳۷/۰	۵۱/۸	۵۸/۷	۶۰/۶	۵۹/۸	۵۸/۰	۵۱/۹	۴۴/۸	۱۶/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
۱۴۷/۰	۳۶۹/۶	۵۱۷/۸	۵۸۷/۲	۶۰۶/۱	۵۹۸/۴	۵۷۹/۷	۵۱۹/۰	۴۴۸/۰	۱۶۱/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

شهریور	مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			بیان نیاز آبی ذرت		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه
۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۵۳	۰/۸۲	۱/۰۱	۱/۱۱	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۳	۱/۰۶	۰/۹۲	۰/۷۶	۰/۶۱	۰/۵۲	۰/۵	۰/۵	ضریب گیاهی
۲۱/۷	۳۶/۹	۴۹/۵	۵۸/۶	۶۲/۷	۶۳/۷	۶۳/۴	۶۱/۵	۵۵/۹	۴۶/۰	۳۵/۷	۲۶/۰	۲۰/۲	۱۷/۶	۱۵/۶	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
															باران مؤثر، (میلی متر)
															رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۲۱/۷	۳۶/۹	۴۹/۵	۵۸/۶	۶۲/۷	۶۳/۷	۶۳/۴	۶۱/۵	۵۵/۹	۴۴/۴	۳۳/۵	۶/۱	۱۶/۷	۴۱/۴	۴۱/۴	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۲۱/۷	۳۶/۹	۴۹/۵	۵۸/۶	۶۲/۷	۶۳/۷	۶۳/۴	۶۱/۵	۵۵/۹	۴۴/۴	۳۳/۵	۶/۱	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۲۱۷/۳	۳۶۹/۰	۴۹۴/۹	۵۸۶/۱	۶۲۶/۸	۶۳۷/۱	۶۳۳/۷	۶۱۴/۷	۵۵۸/۶	۴۴۴/۰	۳۳۵/۲	۶۰/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)
۱۰۸۱/۲	۱۸۴۹/۹						۱۸۰۷/۰			۸۳۹/۹			۰/۰		نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی کلم، پیاز و انگور با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			بیان نیاز آبی کلم و پیاز			
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	دهه از ماه			
	۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
	۰/۷	۰/۸۷	۱	۱/۰۸	۱/۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۰۸	۰/۹۹	۰/۸۳	۰/۶۶	۰/۵۴	۰/۵	۰/۵	ضریب گیاهی
	۲۴/۹	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۱/۲	۶۰/۴	۵۶/۹	۴۹/۵	۳۹/۰	۲۸/۲	۲۱/۰	۱۷/۶	۱۵/۶			تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
	۱/۳									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۰				باران موثر، (میلی متر)
	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۱/۴	۳۰/۷	۱۵/۹	۹/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
	۰/۰	۰/۰	۲۳/۶	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۱/۲	۵۶/۹	۳۶/۸	۴۷/۹	۵۶/۹	۹/۰	-۱۵/۹	-۳۰/۷	-۴۱/۴	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
	۲۳/۶	۳۵/۷	۴۵/۰	۵۲/۹	۵۸/۱	۶۰/۵	۶۱/۵	۶۱/۲	۶۰/۴	۵۶/۹	۴۷/۹	۳۶/۸	۹/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
	۲۳۵/۵	۳۵۶/۷	۴۵۰/۰	۵۲۹/۲	۵۸۰/۸	۶۰۵/۰	۶۱۴/۹	۶۱۱/۶	۶۰۳/۸	۵۶۹/۲	۴۷۹/۰	۳۶۸/۱	۸۹/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (متر مکعب بر هکتار)
	۲۳۵/۵			۱۳۳۵/۹		۱۸۰۰/۷		۱۷۸۴/۶			۹۳۶/۹					۰/۰			نیاز آبی خالص ماهانه (متر مکعب بر هکتار)

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی انگور
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
۰/۶۳	۰/۷۵	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۴	۰/۸۲	۰/۷۷	۰/۶۸	۰/۶	۰/۵۳	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۳	ضریب گیاهی
۲۲/۴	۳۰/۸	۳۷/۴	۴۲/۱	۴۵/۴	۴۶/۹	۴۷/۶	۴۷/۴	۴۵/۷	۴۳/۲	۳۸/۵	۳۲/۰	۲۵/۶	۲۰/۶	۱۶/۸	۱۴/۰	۱۱/۶	۹/۵	۷/۱	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
۱/۳									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۱	۶/۹	۶/۵	باران مؤثر، (میلی متر)		
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۲۱/۱	۳۰/۸	۳۷/۴	۴۲/۱	۴۵/۴	۴۶/۹	۴۷/۶	۴۷/۴	۴۵/۷	۴۳/۲	۳۶/۹	۲۹/۸	۱/۵	-۲۰/۸	-۳۵/۲	-۴۵/۳	-۵۲/۳	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
۲۱/۱	۳۰/۸	۳۷/۴	۴۲/۱	۴۵/۴	۴۶/۹	۴۷/۶	۴۷/۴	۴۵/۷	۴۳/۲	۳۶/۹	۲۹/۸	۱/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
۲۱۰/۷	۳۰۷/۵	۳۷۳/۵	۴۲۱/۴	۴۵۴/۱	۴۶۸/۷	۴۷۶/۴	۴۷۳/۹	۴۵۷/۰	۴۳۲/۱	۳۶۹/۰	۲۹۷/۶	۱۴/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (متر مکعب بر هکتار)
۲۱۰/۷	۱۱۰۲/۴			۱۳۹۹/۲		۱۳۶۳/۰			۶۸۱/۴				۰/۰		نیاز آبی خالص ماهانه (متر مکعب بر هکتار)				

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی زردآلو، آلو و... و بادام، توت درختی و ... با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			مجموعه زردآلو، آلو قطره طلا، آلو، شلیل، گوجه درختی، هلو، آلبالو، شفتالو		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه			
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)			
۰/۷۹	۰/۸۴	۰/۸۷	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۷	۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۵۷	۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۳	ضریب گیاهی			
۲۸/۰	۳۴/۴	۳۹/۲	۴۴/۱	۴۷/۵	۴۹/۱	۴۹/۹	۴۷/۳	۴۳/۲	۳۷/۰	۳۰/۶	۲۴/۳	۱۹/۸	۱۶/۸	۱۴/۰	۱۲/۲	۱۰/۷	۸/۷	تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)			
۱/۳									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۱	۶/۹	۶/۵	۶/۵	باران مؤثر، (میلی متر)			
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)			
۰/۰	۰/۰	۲۶/۷	۳۴/۴	۳۹/۲	۴۴/۱	۴۷/۵	۴۹/۱	۴۹/۹	۴۷/۳	۴۳/۲	۳۵/۴	۲۸/۴	۲/۸	-۱۸/۳	-۳۱/۹	-۴۱/۹	-۴۸/۹	بیان نیاز آبی، (میلی متر)			
۲۶/۷	۳۴/۴	۳۹/۲	۴۴/۱	۴۷/۵	۴۹/۱	۴۹/۹	۴۷/۳	۴۳/۲	۳۵/۴	۲۸/۴	۲/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)			
۲۶۷/۵	۳۴۴/۴	۳۹۱/۵	۴۴۱/۰	۴۷۵/۲	۴۹۰/۵	۴۹۸/۶	۴۹۵/۹	۴۷۳/۳	۴۳۲/۱	۳۵۴/۰	۲۸۳/۵	۲۷/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)			
۲۶۷/۵	۱۱۷۶/۹							۱۴۰۱/۳		۶۶۵/۳						۰/۰		نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)			

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بادام، توت درختی و درختان غیر مشمر		
۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱	دهه از ماه			
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	تبخیر- تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)			
۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۷۴	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۷	۰/۷۴	۰/۶۳	۰/۵۵	۰/۴۸	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴	۰/۴	۰/۳۷	ضریب گیاهی			
۲۳/۸	۲۹/۱	۳۳/۳	۳۷/۷	۴۰/۷	۴۲/۰	۴۲/۷	۴۲/۴	۴۰/۳	۳۶/۹	۳۱/۵	۲۵/۹	۲۰/۵	۱۷/۱	۱۴/۴	۱۲/۵	۱۰/۸	۹/۲	تبخیر- تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)			
۱/۳									۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۱	۶/۹	۶/۵	۶/۵	باران مؤثر، (میلی متر)			
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)			
۰/۰	۰/۰	۲۲/۵	۲۹/۱	۳۳/۳	۳۷/۷	۴۰/۷	۴۲/۰	۴۲/۴	۴۰/۳	۳۶/۹	۲۹/۹	۱۱/۹	-۱۱/۸	-۲۹/۰	-۳۹/۹	-۴۷/۵	-۵۲/۹	بیان نیاز آبی، (میلی متر)			
۲۲/۵	۲۹/۱	۳۳/۳	۳۷/۷	۴۰/۷	۴۲/۰	۴۲/۷	۴۲/۴	۴۰/۳	۳۶/۹	۲۹/۹	۱۱/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)			
۲۲۴/۹	۲۲۴/۹	۲۹۱/۱	۳۳۳/۰	۳۷۷/۳	۴۰۶/۶	۴۱۹/۷	۴۲۶/۶	۴۲۴/۳	۴۰۲/۶	۳۶۸/۹	۲۹۹/۰	۱۱۸/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (مترمکعب بر هکتار)			
۲۲۴/۹	۱۰۰۱/۴							۱۱۹۵/۷		۴۱۷/۶						۰/۰		نیاز آبی خالص ماهانه (مترمکعب بر هکتار)			

جدول ۵۸- محاسبات نیاز آبی سیب، گیلان، گردو و درخت تبریزی با احتساب باران مؤثر و رطوبت ذخیره، ادامه

مهر	شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی سیب و گیلان		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۴	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	۲۳/۷	۲۰/۳	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)
	۰/۷	۰/۸۲	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۸۵	۰/۷۶	۰/۶۷	۰/۵۹	۰/۵۳	۰/۵	۰/۴۸	۰/۴۵	۰/۴			ضرب گیاهی
	۲۴/۹	۳۳/۶	۴۱/۴	۴۶/۶	۵۰/۲	۵۱/۸	۵۲/۶	۵۲/۳	۵۰/۶	۴۸/۰	۳۵/۷	۲۸/۶	۲۲/۹	۱۸/۶	۱۵/۶	۱۳/۰	۱۰/۷	۸/۱			تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)
	۱/۳										۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۱	۶/۹	۶/۵			باران موثر، (میلی متر)
	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)
۰/۰	۰/۰	۲۳/۶	۳۳/۶	۴۱/۴	۴۶/۶	۵۰/۲	۵۱/۸	۵۲/۶	۵۲/۳	۵۰/۶	۴۸/۰	۴۰/۹	۳۳/۵	۱۳/۷	-۱۱/۶	-۲۸/۳	-۴۰/۱	-۴۸/۷	-۵۴/۶	-۵۸/۴	بیان نیاز آبی، (میلی متر)
	۲۳/۶	۳۳/۶	۴۱/۴	۴۶/۶	۵۰/۲	۵۱/۸	۵۲/۶	۵۲/۳	۵۰/۶	۴۸/۰	۴۰/۹	۳۳/۵	۱۳/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)
	۲۳۵/۵	۳۳۶/۲	۴۱۴/۰	۴۶۵/۵	۵۰۱/۶	۵۱۷/۸	۵۲۶/۳	۵۲۳/۵	۵۰۵/۹	۴۷۹/۶	۴۰۹/۰	۳۳۵/۲	۱۳۶/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (متر مکعب بر هکتار)
	۲۳۵/۵			۱۲۱۵/۷		۱۵۴۵/۷		۱۵۰۸/۹			۸۸۰/۹					۰/۰					نیاز آبی خالص ماهانه (متر مکعب بر هکتار)

مهر			شهریور			مرداد			تیر			خرداد			اردیبهشت			فروردین			بیان نیاز آبی گردو و درخت تبریزی
۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	دهه از ماه
۲۵/۵	۳۰/۵	۳۵/۵	۴۱/۰	۴۵/۰	۴۹/۰	۵۲/۸	۵۴/۵	۵۵/۱	۵۴/۴	۵۲/۷	۵۰/۰	۴۷/۰	۴۲/۷	۳۸/۸	۳۵/۱	۳۱/۲	۲۷/۰	۲۳/۷	۲۰/۳	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاه مرجع (میلی متر)	
۰/۷۷	۰/۹	۰/۱۲	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۱/۰۴۵	۱/۰۲۳	۱/۰۰۱	۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۵۸۳	۰/۵۵	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴	ضریب گیاهی	
۲۷/۳	۳۶/۹	۴۵/۵	۵۱/۲	۵۵/۲	۵۷/۰	۵۷/۹	۵۷/۶	۵۵/۷	۵۲/۸	۴۶/۸	۳۹/۳	۳۱/۵	۲۵/۲	۲۰/۵	۱۷/۲	۱۳/۵	۱۰/۷	۸/۱	۶/۵	تبخیر - تعرق پتانسیل گیاهی، (میلی متر)	
۱/۳										۱/۶	۲/۲	۳/۳	۶/۲	۶/۸	۷/۰	۷/۱	۶/۹	۶/۵		باران موثر، (میلی متر)	
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	رطوبت ذخیره در خاک، (میلی متر)	
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	بیان نیاز آبی، (میلی متر)	
۲۶/۰	۳۶/۹	۴۵/۵	۵۱/۲	۵۵/۲	۵۷/۰	۵۷/۹	۵۷/۶	۵۵/۷	۵۲/۸	۴۵/۲	۳۷/۱	۲۲/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز به آبیاری ده روزه (میلی متر)	
۲۶۰/۴	۳۶۹/۰	۴۵۵/۴	۵۱۲/۱	۵۵۱/۸	۵۶۹/۵	۵۷۸/۹	۵۷۵/۸	۵۵۶/۵	۵۲۷/۵	۴۵۱/۵	۳۷۰/۹	۲۲۷/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	نیاز آبی خالص ده روزه (متر مکعب بر هکتار)	
۲۶۰/۴			۱۳۳۶/۵		۱۷۰۰/۲		۱۶۵۹/۸			۱۰۵۰/۲							۰/۰			نیاز آبی خالص ماهانه (متر مکعب بر هکتار)	

جدول ۵۹- خلاصه نیاز آبی نباتات زراعی و باغی منطقه (متر مکعب بر هکتار)

محصول	سالانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین
گندم	۲۸۰۹/۵	۸۶/۲	۸/۳	۰/۲	۱۰/۲	۶۴/۴	۴۲/۰			۲۱۰/۸	۱۲۹۵/۲	۹۴۴/۳	۱۴۸/۰
جو	۲۳۴۵/۳	۸۶/۲	۸/۳	۰/۲	۱۰/۲	۶۴/۴	۴۲/۰				۱۰۴۱/۸	۹۴۴/۳	۱۴۸/۰
یونجه و اسپرس	۷۰۵۴/۱						۷۴۷/۹	۱۳۳۷/۷	۱۶۲۷/۰	۱۶۲۲/۰	۱۲۹۹/۵	۴۲۰/۰	۰/۰
و سورگوم													
چغندر قند	۶۶۸۰/۰						۲۲۱/۳	۱۳۰۴/۴	۱۷۸۴/۴	۱۷۸۴/۲	۱۳۸۱/۳	۲۰۴/۴	۰/۰
سیب زمینی	۵۱۶۳/۸							۴۵۰/۸	۱۷۴۲/۰	۱۷۸۴/۲	۱۱۸۶/۸	۰/۰	۰/۰
آفتابگردان	۵۳۵۹/۶							۵۶۸/۰	۱۶۷۳/۴	۱۸۶۵/۳	۱۲۵۲/۹	۰/۰	۰/۰
گوجه فرنگی	۶۰۹۳/۶						۲۳۵/۵	۱۳۳۵/۹	۱۸۰۰/۷	۱۷۸۴/۶	۹۳۶/۹	۰/۰	۰/۰
خیار، کدو، فلفل،	۴۹۴۰/۲								۱۱۲۸/۵	۱۵۱۳/۱	۱۵۰۳/۲	۷۹۵/۴	۰/۰
کاهو و گیاهان دارویی													
توتون	۵۰۶۱/۶							۱۲۷۶/۱	۱۸۸۲/۰	۱۶۵۸/۲	۲۴۵/۲		
ماش، نخود و لوبیا	۴۵۳۳/۸						۱۴۷/۰	۱۴۷۴/۶	۱۷۸۴/۲	۱۱۲۸/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
ذرت	۵۵۷۸/۱							۱۰۸۱/۲	۱۸۴۹/۹	۱۸۰۷/۰	۸۳۹/۹	۰/۰	۰/۰
کلم و پیاز	۶۰۹۳/۶						۲۳۵/۵	۱۳۳۵/۹	۱۸۰۰/۷	۱۷۸۴/۶	۹۳۶/۹	۰/۰	۰/۰
انگور	۴۷۵۶/۶						۲۱۰/۷	۱۱۰۲/۴	۱۳۹۹/۲	۱۳۶۳/۰	۶۸۱/۴	۰/۰	۰/۰
زردآلو، آلو قطره طلا، آلو،	۴۹۷۵/۲						۲۶۷/۵	۱۱۷۶/۹	۱۴۶۴/۳	۱۴۰۱/۳	۶۶۵/۳	۰/۰	۰/۰
شلیل، گوجه درختی، هلو،													
آلبالو، شفتالو													
بادام، توت درختی	۴۰۹۲/۳						۲۲۴/۹	۱۰۰۱/۴	۱۲۵۲/۸	۱۱۹۵/۷	۴۱۷/۶	۰/۰	۰/۰
و درختان غیر مثمر													
سیب و گیلان	۵۳۸۶/۶						۲۳۵/۵	۱۲۱۵/۷	۱۵۴۵/۷	۱۵۰۸/۹	۸۸۰/۹	۰/۰	۰/۰
گردو	۶۰۰۷/۰						۲۶۰/۴	۱۳۳۶/۵	۱۷۰۰/۲	۱۶۵۹/۸	۱۰۵۰/۲	۰/۰	۰/۰

۴-۷- نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه

همانگونه که در مبحث مواد و روش‌ها بیان گردید ۱۴ مزرعه برای انجام آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه انتخاب گردیدند. نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه در جداول ۶۰ تا ۷۳ برای مزارع و باغات مورد بررسی ارایه شده است. راندمان کاربرد آب نوبت‌های آبیاری از ۵۷ الی ۷۸ درصد متغیر است. در جدول ۷۴ خلاصه نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه درج شده است. تمامی مزارع مورد آزمایش دارای نوارها یا شیارهای با انتهای بسته بودند و تمامی تلفات آب واقع شده در مزرعه به واسطه نفوذ عمقی بوده است.

نتایج این آزمایشات و همچنین آزمایشات انجام شده توسط (طایفه رضایی، ۱۳۸۲) گویای این امر است که اگر طول شیار و نوار آبیاری کوتاه باشد، دبی ورودی مناسب انتخاب شود و از رابطه مناسبی برای برآورد راندمان استفاده شود (سپاسخواه، ۱۳۸۴) راندمان کاربرد آب در مزرعه در آبیاری سطحی و در خاک‌های غیر شنی بیش از ۵۰ درصد خواهد بود.

از نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه در محاسبات راندمان شبکه نازل‌چای برابر جدول ۷۵ استفاده به عمل آمده است. راندمان کاربرد آب در مزرعه برای روش آبیاری بارانی و قطره‌ای نیز با تقریب قابل قبول از سایر منابع استخراج گردید.

جدول ۶۰- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱ (سیب با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۶.۰۱	۶۶.۰۶	۱۰۰.۹۳	۸.۱۰	۱۵۲.۷۸	۲۱۶۰	۳۳۰	۹۲.۸۳	۲۵.۳۹	۲۰۰	۱.۳۹	۲۰.۹	۱۱.۷۷	۲۰-۰	آبیاری سوم
								۲۵.۶۵	۲۰۰	۱.۳۹	۲۱.۱	۱۱.۸۷	۴۰-۲۰	
								۱۹.۶۳	۲۰۰	۱.۳۹	۲۰.۱	۱۳.۰۴	۶۰-۴۰	
								۲۲.۱۵	۲۰۰	۱.۳۹	۲۰.۹	۱۲.۹۳	۸۰-۶۰	
۶۵.۹۶	۶۵.۹۶	۱۰۵.۳۵	۱۱.۳۰	۱۵۹.۷۲	۲۱۶۰	۳۴۵	۹۴.۰۵	۲۵.۸۲	۲۰۰	۱.۳۹	۲۱.۱۶	۱۱.۸۷	۲۰-۰	آبیاری پنجم
								۲۴.۰۰	۲۰۰	۱.۳۹	۲۱.۳۵	۱۲.۷۲	۴۰-۲۰	
								۲۱.۷۷	۲۰۰	۱.۳۹	۲۰.۹۷	۱۳.۱۴	۶۰-۴۰	
								۲۲.۴۷	۲۰۰	۱.۳۹	۲۱.۱۲	۱۳.۰۴	۸۰-۶۰	

جدول ۶۱- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۲ (سیب با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۴.۹۵	۶۵.۵۶	۱۰۵.۴	۷.۸	۱۶۰.۷	۱۶۸۰	۲۷۰	۹۷.۵۶	۲۵.۵۴	۲۰۰	۱.۳	۲۰.۹	۱۱.۰۸	۲۰-۰	آبیاری سوم
۶۴.۳۴	۹۹.۵۷	۱۱.۲	۱۵۴.۸	۱۶۸۰	۲۶۰	۸۸.۳۷	۲۵.۶	۲۱.۷۸	۲۰۰	۱.۳	۲۱.۷۰	۱۱.۸۵	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۶۲- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۳ (یونجه با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
	(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۵۹.۷۷	۵۹.۱	۱۰۶.۷	۹.۲	۱۸۰.۶	۱۴۴۰	۲۶۰	۹۷.۵۱		۲۰۰	۱.۳	۲۴.۸۸	۱۴.۴	۲۰-۰	آبیاری سوم
۶۰.۴۴	۶۰.۴۴	۱۰۴.۹	۱۰.۹	۱۷۳.۶	۱۴۴۰	۲۵۰	۹۴.۰۲		۲۰۰	۱.۳	۲۵.۶۲	۱۵.۴۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۶۳- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۴ (یونجه با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
	(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۵۷.۰۶	۵۸.۷	۱۰۷.۳	۹	۱۸۲.۷	۱۶۲۰	۲۹۶	۹۸.۲۶		۲۰۰	۱.۳۱	۲۴.۸۸	۱۴.۴	۲۰-۰	آبیاری سوم
	۵۵.۴۲	۱۰۶	۱۱.۳	۱۹۱.۴	۱۶۲۰	۳۱۰	۹۴.۷۵		۲۰۰	۱.۳۱	۲۵.۶۲	۱۵.۴۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۶۴- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۵ (آفتابگردان با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۴.۶۱	۶۳.۲۷	۹۷.۴۴	۸.۵	۱۵۴	۲۰۰۰	۳۰۸	۸۸.۹۴	۲۵.۱۳	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۹۲	۱۴.۴	۲۰-۰	آبیاری سوم
								۲۲.۹۳	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۰۲	۱۵.۳۴	۴۰-۲۰	
								۲۰.۰۷	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۶	۱۵.۹۹	۶۰-۴۰	
								۲۰.۸	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۷۶	۱۵.۸۸	۸۰-۶۰	
	۶۵.۹۴	۹۶.۶	۱۱.۵	۱۴۶.۵	۲۰۰۰	۲۹۳	۸۵.۱	۲۴.۳۷	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۶۴	۱۵.۴۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم
								۲۲	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۷۴	۱۶.۴۱	۴۰-۲۰	
								۱۸.۹۹	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۳۱	۱۷.۱۱	۶۰-۴۰	
								۱۹.۷۵	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۴۸	۱۷.۰۰	۸۰-۶۰	

جدول ۶۵- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۶ (آفتابگردان با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۰.۷۳	۵۹.۴۲	۱۰۴	۸.۹	۱۷۵	۱۲۰۰	۲۱۰	۹۵.۰۸	۲۶.۴۶	۲۰۰	۱.۳۴	۲۲.۹۶	۱۳.۰۹	۲۰-۰	آبیاری سوم
۶۰.۷۳	۶۲.۰۵	۱۰۳.۹	۱۲	۱۶۷.۵	۱۲۰۰	۲۰۱	۹۱.۹۳	۲۵.۸۵	۲۰۰	۱.۳۴	۲۳.۶۵	۱۴.۰۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۶۶- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۷ (انگور با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۵.۷۴	۶۷.۵۷	۹۵.۴۴	۸.۶	۱۴۱.۳	۸۰۰	۱۱۳	۸۶۸۴	۲۴.۲۱	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۰۵	۱۲.۰۸	۲۰-۰	آبیاری اول
								۲۲.۳۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۱۴	۱۲.۸۷	۴۰-۲۰	
								۱۹.۸۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۷۷	۱۳.۴۲	۶۰-۴۰	
								۲۰.۴۷	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۹۱	۱۳.۳۳	۸۰-۶۰	
	۶۳.۹۱	۹۵.۸۶	۱۲	۱۵۰	۸۰۰	۱۲۰	۸۳۸۶	۲۳.۶۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۶۸	۱۲.۹۳	۲۰-۰	آبیاری دوم
								۲۱.۶۱	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۷۸	۱۳.۷۷	۴۰-۲۰	
								۱۸.۹۸	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۳۹	۱۴.۳۶	۶۰-۴۰	
								۱۹.۶۵	۲۰۰	۱.۳۵	۲۱.۵۴	۱۴.۲۶	۸۰-۶۰	

جدول ۶۷- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۸ (انگور با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۸.۶۵	۶۷.۸	۱۰۵.۹	۸.۸	۱۵۶.۳	۹۶۰	۱۵۰	۹۷.۱۳	۲۶.۷۹	۲۰۰	۱.۳۵	۲۲.۰۱	۱۲.۰۸	۲۰-۰	آبیاری سوم
	۶۹.۴۹	۱۰۵	۱۰.۵	۱۵۱	۹۶۰	۱۴۵	۹۴.۴۶	۲۶.۲۹	۲۰۰	۱.۳۵	۲۲.۶۷	۱۲.۹۳	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۶۸- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۹ (گوجه فرنگی با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۷۶.۱	۷۷.۴۷	۱۰۰.۷	۸.۹	۱۳۰	۱۵۰۰	۱۹۵	۹۱.۸۱	۲۵.۷۷	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۷۳	۱۳.۹۷	۲۰-۰	آبیاری سوم
								۲۳.۶۴	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۸۳	۱۴.۸۸	۲۰-۴۰	
								۲۰.۸۴	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۴۱	۱۵.۵۱	۴۰-۶۰	
								۲۱.۵۶	۲۰۰	۱.۳۲	۲۳.۵۷	۱۵.۴۱	۶۰-۸۰	
	۷۴.۷۴	۱۰۰.۲	۱۱.۹	۱۳۴	۱۵۰۰	۲۰۱	۸۸.۲۵	۲۵.۰۷	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۴۴	۱۴.۹۵	۲۰-۰	آبیاری پنجم
								۲۲.۷۸	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۵۵	۱۵.۹۲	۴۰-۲۰	
								۱۹.۸۳	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۱۱	۱۶.۶۰	۶۰-۴۰	
								۲۰.۵۸	۲۰۰	۱.۳۲	۲۴.۲۸	۱۶.۴۹	۸۰-۶۰	

جدول ۶۹- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۰ (گوجه فرنگی با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۷۶.۲۳	۷۸.۸۱	۱۰۲.۹	۸.۹	۱۳۰.۶	۱۸۰۰	۲۳۵	۹۳.۹۹	۲۶.۴۱	۲۰۰	۱.۳۵	۲۳.۹۲	۱۴.۱۴	۲۰-۰	آبیاری سوم
۷۳.۶۵	۷۳.۶۵	۱۰۱.۵	۱۱.۲	۱۳۷.۸	۱۸۰۰	۲۴۸	۹۰.۲۷	۲۵.۶۸	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۶۴	۱۵.۱۳	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۷۰- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۱ (گندم با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق (میلی متر)	آب داده شده به مزرعه (میلی متر)	مساحت تحت آبیاری (متر مربع)	حجم آب ورودی به مزرعه (متر مکعب)	مجموع آب ذخیره شده (میلی متر)	آب ذخیره شده در عمق (میلی متر)	عمق محاسبه رطوبت (میلی متر)	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری (درصد وزنی)	رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)	عمق نمونه برداری (سانتیمتر)	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۵۸.۸۸	۵۶.۵۵	۹۸.۶۵	۷.۶	۱۷۴.۴	۱۸۰۰	۳۱۴	۹۱.۰۵	۲۴.۹۴	۲۰۰	۱.۳۵	۱۹.۷۱	۱۰.۴۷	۲۰-۰	آبیاری سوم
								۲۳.۳۳	۲۰۰	۱.۳۵	۱۹.۸	۱۱.۱۵	۴۰-۲۰	
								۲۱.۰۹	۲۰۰	۱.۳۵	۱۹.۴۴	۱۱.۶۳	۶۰-۴۰	
								۲۱.۶۸	۲۰۰	۱.۳۵	۱۹.۵۸	۱۱.۵۵	۸۰-۶۰	
	۶۱.۲۱	۹۷.۹۴	۹	۱۶۰	۱۸۰۰	۲۸۸	۸۸.۹۴	۲۴.۵۶	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۳۰	۱۱.۲۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم
								۲۲.۸۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۳۹	۱۱.۹۳	۴۰-۲۰	
								۲۰.۴۷	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۰۳	۱۲.۴۵	۶۰-۴۰	
								۲۱.۰۸	۲۰۰	۱.۳۵	۲۰.۱۷	۱۲.۳۶	۸۰-۶۰	

جدول ۷۱- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۲ (گندم با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۴.۳۷	۶۲.۸۶	۹۸.۲۳	۷.۷	۱۵۶.۳	۱۴۴۰	۲۲۵	۹۰.۵۳		۲۰۰	۱.۴	۲۲.۳۹	۱۳.۲۹	۲۰-۰	آبیاری سوم
۶۴.۳۷	۶۵.۸۸	۹۶.۰۷	۹.۲	۱۴۵.۸	۱۴۴۰	۲۱۰	۸۶.۸۷		۲۰۰	۱.۴	۲۳.۰۶	۱۴.۲۲	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۷۲- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۳ (چغندر قند با آب چاه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۰.۸	۵۹.۹۱	۱۰۶.۲	۸.۲	۱۷۷.۳	۲۲۰۰	۳۹۰	۹۸	۲۷.۵۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۸۸	۱۴.۶۸	۲۰-۰	آبیاری سوم
								۲۵.۲۴	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۹۸	۱۵.۶۴	۴۰-۲۰	
								۲۲.۲۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۵۴	۱۶.۳۱	۶۰-۴۰	
								۲۳	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۷۱	۱۶.۱۹	۸۰-۶۰	
	۶۱.۶۹	۱۰۵.۲	۱۱	۱۷۰.۵	۲۲۰۰	۳۷۵	۹۴.۱۵	۲۶.۷۷	۲۰۰	۱.۳۵	۲۵.۶۲	۱۵.۷۱	۲۰-۰	آبیاری پنجم
								۲۴.۳۱	۲۰۰	۱.۳۵	۲۵.۷۳	۱۶.۷۳	۴۰-۲۰	
								۲۱.۱۴	۲۰۰	۱.۳۵	۲۵.۲۸	۱۷.۴۵	۶۰-۴۰	
								۲۱.۹۴	۲۰۰	۱.۳۵	۲۵.۴۵	۱۷.۳۳	۸۰-۶۰	

جدول ۷۳- محاسبات اندازه گیری رطوبت و راندمان کاربرد آب در مزرعه شماره ۱۴ (چغندر قند با آب چاه و رودخانه)

متوسط راندمان مزرعه	راندمان کاربرد آب در نوبت آبیاری	مجموع آب ذخیره در خاک و تبخیر شده	تبخیر و تعرق	آب داده شده به مزرعه	مساحت تحت آبیاری	حجم آب ورودی به مزرعه	مجموع آب ذخیره شده	آب ذخیره شده در عمق	عمق محاسبه رطوبت	چگالی نسبی خاک	رطوبت خاک بعد از آبیاری	رطوبت خاک قبل از آبیاری	عمق نمونه برداری	نوبت آبیاری
(درصد)	(درصد)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	(متر مربع)	(متر مکعب)	(میلی متر)	(میلی متر)	(میلی متر)	-	(درصد وزنی)	(درصد وزنی)	(سانتیمتر)	-
۶۱.۶۷	۶۴.۲۷	۱۰۴.۴۴	۹.۲۳	۱۶۲.۵	۱۶۰۰	۲۶۰	۹۵.۲۱	۲۶۸۷	۲۰۰	۱.۳۵	۲۴.۸۸	۱۴.۹۲	۲۰-۰	آبیاری سوم
	۵۹.۰۷	۱۰۳.۳۷	۱۲.۲	۱۷۵	۱۶۰۰	۲۸۰	۹۱.۱۷	۲۶۰۷	۲۰۰	۱.۳۵	۲۵.۶۲	۱۵.۹۷	۲۰-۰	آبیاری پنجم

جدول ۷۴- خلاصه نتایج آزمایشات راندمان کاربرد آب در مزرعه (درصد)

ردیف	نام محصول	نوبت آبیاری	راندمان نوبت آبیاری	متوسط راندمان آزمایشات مزرعه
۱	سیب با آب چاه	سوم	۶۶.۰۶	۶۶.۰۱
		پنجم	۶۵.۹۶	
۲	سیب با آب چاه و رودخانه	سوم	۶۵.۵۶	۶۴.۹۵
		پنجم	۶۴.۳۴	
۳	یونجه با آب چاه	سوم	۵۹.۱	۵۹.۷۷
		پنجم	۶۰.۴۴	
۴	یونجه با آب چاه و رودخانه	سوم	۵۸.۷	۵۷.۰۶
		پنجم	۵۵.۴۲	
۵	آفتابگردان با آب چاه	سوم	۶۳.۲۷	۶۴.۶۱
		پنجم	۶۵.۹۴	
۶	آفتابگردان با آب چاه و رودخانه	سوم	۵۹.۴۲	۶۰.۷۳
		پنجم	۶۲.۰۵	
۷	انگور با آب چاه	اول	۶۷.۵۷	۶۵.۷۴
		دوم	۶۳.۹۱	
۸	انگور با آب چاه و رودخانه	سوم	۶۷.۸	۶۸.۶۵
		پنجم	۶۹.۴۹	
۹	گوجه فرنگی با آب چاه	سوم	۷۷.۴۷	۷۶.۱
		پنجم	۷۴.۷۴	
۱۰	گوجه فرنگی با آب چاه و رودخانه	سوم	۷۸.۸۱	۷۶.۲۳
		پنجم	۷۳.۶۵	
۱۱	گندم با آب چاه	سوم	۵۶۵۵	۵۸.۸۸
		پنجم	۶۱.۲۱	
۱۲	گندم با آب چاه و رودخانه	سوم	۶۲.۸۶	۶۴.۳۷
		پنجم	۶۵.۸۸	
۱۳	چغندر قند با آب چاه	سوم	۵۹.۹۱	۶۰.۸
		پنجم	۶۱.۶۹	
۱۴	چغندر قند با آب چاه و رودخانه	سوم	۶۴.۲۷	۶۱.۶۷
		پنجم	۵۹.۰۷	

۴-۸- نتایج آزمایشات راندمان انتقال آب

همانگونه که بیان شد آزمایشات تلفات آب در انهار و راندمان انتقال در ۸ نهر انجام شد. نتایج آزمایشات تلفات انهار به شرح زیر بود.

۱. نهر اصلی خاکی ۱، نهر روستای شیخ سرمست ابتدای نهر ۷۱ درصد.
۲. نهر اصلی خاکی ۲، نهر روستای لولهام ۶۶ درصد.
۳. نهر اصلی بتنی ۱، نهر روستای عسگر آباد ۸۹ درصد.
۴. نهر اصلی بتنی ۲، نهر روستای چنقرالوی پل ۹۲ درصد.
۵. نهر فرعی خاکی ۱، نهر فرعی منشعب از نهر روستای شیخ سرمست ۸۴ درصد.
۶. نهر فرعی خاکی ۲، نهر فرعی منشعب از نهر روستای لولهام ۷۵ درصد.
۷. نهر فرعی بتنی ۱، نهر فرعی منشعب از نهر بتنی عسگر آباد ۹۱ درصد.
۸. نهر فرعی بتنی ۲، نهر فرعی منشعب از نهر بتنی چنقرالوی پل ۹۴ درصد.

۴-۹- راندمان کل شبکه آبیاری سنتی نازلو

نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی با اعمال راندمان بر نیاز خالص تعیین می شود. همانگونه که بیان گردید راندمان انتقال آب در انهار خاکی، بتنی و لوله ها متفاوت است. بسته به اینکه آب آبیاری چه مساحتی از دشت نازلو با این مجاری انتقال آب تأمین می شود، تأثیر راندمان انتقال متفاوت خواهد بود. در جدول ۷۵ مساحت اراضی در وضعیت های مختلف استفاده از کانال خاکی یا بتنی و لوله برای انتقال آب درج شده است. تعیین مجزای مساحت تحت تأثیر استفاده از روش های مختلف آبیاری نمی تواند مفید واقع شود. لذا سعی گردید راندمان کاربرد آب در مزرعه برای روش های مختلف آبیاری و همچنین راندمان کاربرد آب محصولات مختلف نیز به طور هم زمان در یک جدول قرار گیرند.

در ستون ۱ جدول ۷۵ نوع منبع تأمین آب، در ستون ۲ و ۳ وضعیت کانال درجه ۱ تا ۴ و در ستون ۴ نوع روش آبیاری و نوع محصولی که توسط آن آبیاری صورت می گیرد درج شده است. در ستون های ۵ تا ۷ راندمان انتقال و کاربرد آب در مزرعه نظیر ستون های ۲ تا ۴ ارائه شده است. در ستون ۸ راندمان کل (آبیاری) هر ردیف (هر وضعیت) از حاصل ضرب ستون های ۵ تا ۷ برآورد شده است.

تا این مرحله محاسبات مربوط به راندمان ارائه شده است. اما بایستی محاسبات ترکیب کشت، کاربری اراضی و مساحتی از اراضی که توسط کانال‌های خاکی، بتنی و لوله آبیاری می‌شوند نیز مشخص شوند. لذا بایستی لایه کاربری اراضی با لایه اراضی تحت آبیاری کانال‌ها با هم ترکیب شده و یک لایه به دست آید. این کار با استفاده از نرم‌افزار GIS9.1 انجام و مساحت هر حالت در ستون ۹ وارد گردید.

ستون ۱۰ از حاصل ضرب ستون ۸ در ستون ۹ به دست آمده و نشان دهنده سهم هر وضعیت در راندمان کل شبکه آبیاری دشت نازلو می‌باشد. در انتهای ستون ۱۰ نیز راندمان کل شبکه آبیاری دشت نازلو برابر ۴۴ درصد برآورد شده است. مجدداً لازم به ذکر است این راندمان یک راندمان صوری است و آب مصرف شده در اراضی بالادست، بارها در اراضی پایین دست توسط چاه‌ها مجدداً به مصرف آبیاری نباتات می‌رسد.

جدول ۷۵- محاسبات اجزای راندمان در محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو

تأثیر وزنی هر ردیف و راندمان کل	مساحت هر ردیف در کل دشت نازلو (هکتار)	راندمان کل	راندمان کاربرد آب در مزرعه	راندمان انتقال کانال‌های درجه ۳ و ۴	راندمان انتقال کانال‌های درجه ۱ و ۲	روش آبیاری	وضعیت کانال درجه ۳ و ۴	وضعیت کانال درجه ۱ و ۲	منبع آب
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۰.۰۳۶۷	۲۹۶۰	۰.۳۶	۰.۶	۰.۸۵	۰.۷	نواری گندم و یونجه	خاکی	خاکی	رودخانه
۰.۰۳۹۷	۲۹۶۰	۰.۳۹	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۷	نواری، درختان میوه	خاکی	خاکی	رودخانه
۰.۰۱۴۵	۱۰۸۰	۰.۳۹	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۷	کرتی	خاکی	خاکی	رودخانه
۰.۰۰۱۰	۹۰	۰.۳۳	۰.۵۵	۰.۸۵	۰.۷	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	خاکی	خاکی	رودخانه
۰.۰۵۸۲	۳۷۶۰	۰.۴۵	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۷	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	خاکی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۵	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۷	بارانی	خاکی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۵۷	۰.۹۵	۰.۸۵	۰.۷	قطره‌ای	خاکی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۳۹	۰.۶	۰.۹۲	۰.۷	نواری گندم و یونجه	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۲	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۷	نواری، درختان میوه	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۲	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۷	کرتی	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۳۵	۰.۵۵	۰.۹۲	۰.۷	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۸	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۷	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۸	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۷	بارانی	بتنی	خاکی	رودخانه
۰	۰	۰.۶۱	۰.۹۵	۰.۹۲	۰.۷	قطره‌ای	بتنی	خاکی	رودخانه
۰.۰۱۴۶	۹۰۰	۰.۴۷	۰.۶	۰.۸۵	۰.۹۲	نواری گندم و یونجه	خاکی	بتنی	رودخانه
۰.۰۱۵۸	۹۰۰	۰.۵۱	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۹۲	نواری، درختان میوه	خاکی	بتنی	رودخانه
۰.۰۰۶۳	۳۶۰	۰.۵۱	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۹۲	کرتی	خاکی	بتنی	رودخانه
۰.۰۰۱۰	۷۰	۰.۴۳	۰.۵۵	۰.۸۵	۰.۹۲	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	خاکی	بتنی	رودخانه
۰.۰۳۰۹	۱۵۲۰	۰.۵۹	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۹۲	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	خاکی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۵۹	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۹۲	بارانی	خاکی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۷۴	۰.۹۵	۰.۸۵	۰.۹۲	قطره‌ای	خاکی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۵۱	۰.۶	۰.۹۲	۰.۹۲	نواری گندم و یونجه	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۵۵	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۹۲	نواری، درختان میوه	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۵۵	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۹۲	کرتی	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۴۷	۰.۵۵	۰.۹۲	۰.۹۲	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۶۳	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۹۲	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۶۳	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۹۲	بارانی	بتنی	بتنی	رودخانه
۰	۰	۰.۸	۰.۹۵	۰.۹۲	۰.۹۲	قطره‌ای	بتنی	بتنی	رودخانه
۰.۰۳۷۸	۳۰۵۰	۰.۳۶	۰.۶	۰.۸۵	۰.۷	نواری گندم و یونجه	خاکی	خاکی	چاه
۰.۰۴۰۹	۳۰۵۰	۰.۳۹	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۷	نواری، درختان میوه	خاکی	خاکی	چاه
۰.۰۱۵۷	۱۱۷۰	۰.۳۹	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۷	کرتی	خاکی	خاکی	چاه
۰.۰۰۰۸	۷۰	۰.۳۳	۰.۵۵	۰.۸۵	۰.۷	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	خاکی	خاکی	چاه
۰.۰۷۰۸	۴۵۷۰	۰.۴۵	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۷	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	خاکی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۴۵	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۷	بارانی	خاکی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۵۷	۰.۹۵	۰.۸۵	۰.۷	قطره‌ای	خاکی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۳۹	۰.۶	۰.۹۲	۰.۷	نواری گندم و یونجه	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۴۲	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۷	نواری، درختان میوه	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۴۲	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۷	کرتی	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۳۵	۰.۵۵	۰.۹۲	۰.۷	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۴۸	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۷	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۴۸	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۷	بارانی	بتنی	خاکی	چاه
۰	۰	۰.۶۱	۰.۹۵	۰.۹۲	۰.۷	قطره‌ای	بتنی	خاکی	چاه
۰.۰۰۶۱	۳۷۵	۰.۴۷	۰.۶	۰.۸۵	۰.۹۲	نواری گندم و یونجه	خاکی	بتنی	چاه
۰.۰۰۶۷	۳۸۰	۰.۵۱	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۹۲	نواری، درختان میوه	خاکی	بتنی	چاه
۰.۰۰۱۴	۸۰	۰.۵۱	۰.۶۵	۰.۸۵	۰.۹۲	کرتی	خاکی	بتنی	چاه
۰.۰۰۱۰	۷۰	۰.۴۳	۰.۵۵	۰.۸۵	۰.۹۲	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	خاکی	بتنی	چاه
۰.۰۰۹۱	۴۵۰	۰.۵۹	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۹۲	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	خاکی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۵۹	۰.۷۵	۰.۸۵	۰.۹۲	بارانی	خاکی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۷۴	۰.۹۵	۰.۸۵	۰.۹۲	قطره‌ای	خاکی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۵۱	۰.۶	۰.۹۲	۰.۹۲	نواری گندم و یونجه	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۵۵	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۹۲	نواری، درختان میوه	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۵۵	۰.۶۵	۰.۹۲	۰.۹۲	کرتی	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۴۷	۰.۵۵	۰.۹۲	۰.۹۲	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۶۳	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۹۲	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۶۳	۰.۷۵	۰.۹۲	۰.۹۲	بارانی	بتنی	بتنی	چاه
۰	۰	۰.۸	۰.۹۵	۰.۹۲	۰.۹۲	قطره‌ای	بتنی	بتنی	چاه
۰.۰۰۱۴	۷۰	۰.۶	۰.۶	۱	۱	نواری گندم و یونجه	لوله	لوله	چاه
۰.۰۰۳۴	۱۵۰	۰.۶۵	۰.۶۵	۱	۱	نواری، درختان میوه	لوله	لوله	چاه
۰.۰۰۱۸	۸۰	۰.۶۵	۰.۶۵	۱	۱	کرتی	لوله	لوله	چاه
۰.۰۰۱۵	۸۰	۰.۵۵	۰.۵۵	۱	۱	شیارهای طویل، زراعت ردیفی	لوله	لوله	چاه
۰.۰۰۳۴	۱۳۰	۰.۷۵	۰.۷۵	۱	۱	شیارهای کوتاه، زراعت ردیفی	لوله	لوله	چاه
۰.۰۱۱۶	۴۵۰	۰.۷۵	۰.۷۵	۱	۱	بارانی	لوله	لوله	چاه
۰.۰۰۷۴	۲۲۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۱	۱	قطره‌ای	لوله	لوله	چاه
۰/۴۴	۲۹۰۵۰								

۴-۱۰- نیاز آبشویی

شور شدن اراضی بدان معنی است که خاک از حالت غیر شور به خاک شور تبدیل گردد. کلیه آب-هایی که در آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، کم و بیش دارای مقداری نمک هستند. در هر نوبت آبیاری مقداری نمک همراه با آب وارد خاک می‌شود. از روزهای بعد از آبیاری رطوبت خاک جذب ریشه‌ها شده و از طریق تبخیر- تعرق از زمین خارج می‌گردد حال آنکه شوری خود را در منطقه ریشه‌ها به جای می‌گذارد. برای پیشگیری و مقابله با شور شدن اراضی، نیاز به آبشویی بررسی و محاسبه می‌گردد.

۴-۱۰-۱- بررسی شوری آب چاه‌های عمیق محدوده اراضی

آمار مشخصات کیفی تعداد ۳۰ حلقه از چاه‌های عمیق منطقه از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ که توسط شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی تهیه شده بود مورد بررسی قرار گرفت. آمار ۲۶ حلقه از این چاه‌ها برای سال-های ۸۸ تا ۹۰ کامل بود و متوسط وزنی آن‌ها تهیه شد. یادداشت برداری کیفیت آب این چاه‌ها در ماه‌های تیر و شهریور صورت گرفته است.

مساحت تأثیر ۲۶ حلقه چاه واقع در محدوده اراضی آبخور رودخانه نازلو توسط نرم‌افزار GIS9.1 و به روش تیسن تعیین شد. متوسط شوری آب آبیاری چاه‌های عمیق برای تیر ماه ۸۸، برابر ۶۴۰ میکروموس بر سانتی‌متر، تیر ماه ۸۹ برابر ۶۵۰ و تیر ماه ۹۰ برابر ۷۴۴ میکروموس بر سانتی‌متر برآورد گردید. متوسط وزنی شوری آب چاه‌های عمیق محدوده اراضی در سه سال ۸۸ تا ۹۰ روند افزایشی شوری را نشان می‌دهد (شکل ۸۸). برای بررسی نیاز به آبشویی، آب چاه‌ها در تیر ماه ۹۰ با شوری ۷۴۴ میکروموس بر سانتی‌متر مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۴-۱۰-۲- بررسی شوری آب رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی

آمار کیفیت آب رودخانه نازلو از سال ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۹ برای دو ایستگاه هیدرومتری تپیک (ورود به دشت نازلو) و ایستگاه هیدرومتری آباجالوی سفلی (خروج از دشت نازلو) در دسترس بود. داده‌های کیفیت شامل تمامی کاتیون‌ها و آنیون‌ها و همچنین سختی آب، شوری و pH آب است. منتهی در مبحث نیاز به آبشویی صرفاً مقدار شوری مورد نیاز است و برای دو ایستگاه فوق‌الذکر در دوره آماری ۷۶ تا ۸۹ در جدول ۷۶ درج شده است.

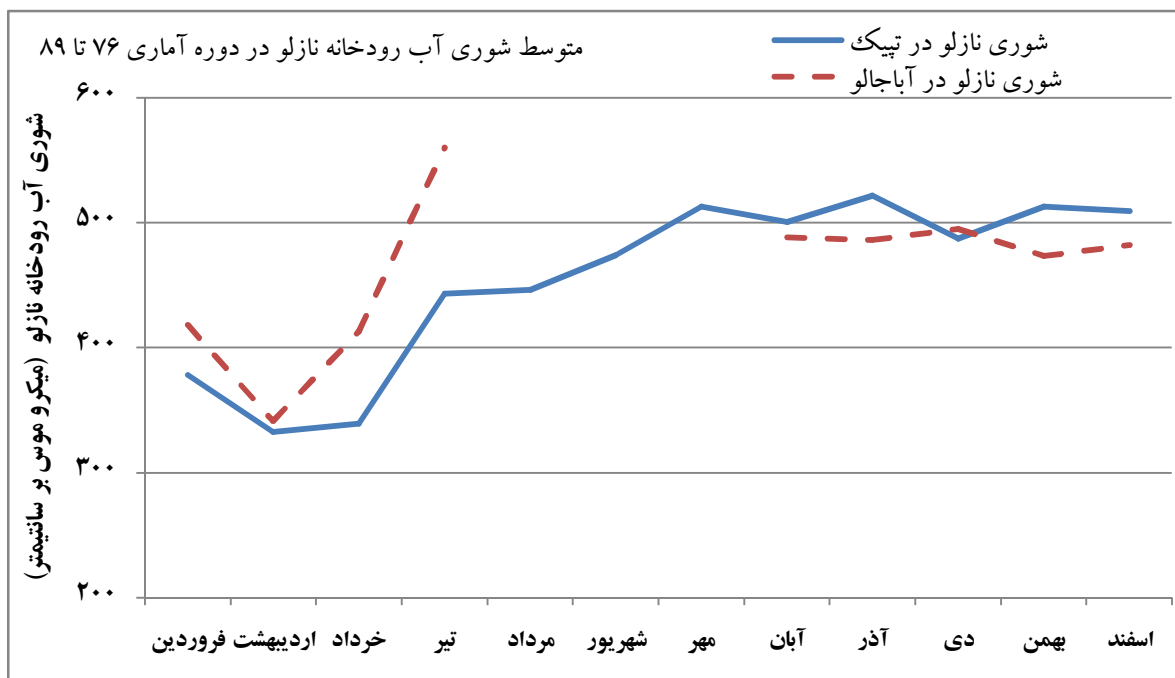


شکل ۸۸- تغییرات شوری آب چاه های عمیق در دشت نازلو در طول سال های ۸۸ تا ۹۰

جدول ۷۶- مقادیر شوری رودخانه نازلو در دو ایستگاه هیدرومتری تپیک و آباجالوی سفلی (میکروموس بر سانتی متر)

اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	
۵۰۹	۵۱۳	۴۸۸	۵۲۲	۵۰۰	۵۱۳	۴۷۴	۴۴۶	۴۴۳	۳۳۹	۳۳۲	۳۷۸	تپیک
۴۸۲	۴۷۳	۴۹۵	۴۸۶	۴۸۸	-	--	---	۵۶۰	۴۱۳	۳۴۱	۴۱۸	آباجالو

در شکل ۸۹ نمودار تغییرات شوری در دو ایستگاه تپیک و آباجالو در ماه های مختلف سال ارایه شده است. همانگونه که در جدول ۷۶ و شکل ۸۹ ملاحظه می شود شوری رودخانه نازلو در هر دو ایستگاه ورود به دشت و خروج از آن دارای کیفیت بسیار مناسبی بوده و مقدار آن در تمامی ماه های سال کمتر از ۶۰۰ میکروموس بر سانتی متر است. شوری آب رودخانه در ماه های سیلابی یعنی ماه های فروردین، اردیبهشت و خرداد زیر ۴۰۰ میکروموس بر سانتی متر است. از تیر ماه که تقریباً دبی پایه رودخانه جریان می یابد، شوری در نهایت به ۵۲۰ میکروموس بر سانتی متر می رسد. برای بررسی نیاز به آب شویی، شوری آب رودخانه برابر ۵۲۰ میکروموس بر سانتی متر مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



شکل ۸۹- تغییرات شوری آب رودخانه نازلو در ایستگاه‌های هیدرومتری تپیک و آماجالوی سفلی

نیاز آبه‌شویی در روش‌های آبیاری سطحی و بارانی از رابطه ۲۰ محاسبه می‌گردد:

$$LR = \frac{Ec_{iw}}{5Ec_e - Ec_{iw}} * 100 \quad (20)$$

که در آن:

LR = نیاز آبه‌شویی بر حسب نسبتی از نیاز خالص آبیاری.

Ec_{iw} = هدایت الکتریکی آب آبیاری بر حسب میلی‌موس بر سانتی‌متر.

Ec_e = میانگین هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در عمق ریشه بر حسب میلی‌موس بر سانتی‌متر.

میزان آب مورد نیاز آبه‌شویی بر حسب نوع گیاه (از نظر مقاومت به شوری) و درصد قابل قبول کاهش محصول و همچنین میزان املاح موجود در آب آبیاری متفاوت می‌باشد. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در رابطه فوق در واقع هدایت الکتریکی مجاز به ازای درصد کاهش محصول مورد نظر می‌باشد.

همانگونه که بیان گردید، مقدار شوری برای چاه‌ها و آب رودخانه به ترتیب برابر ۷۴۴ و ۵۲۰ میکروموس بر سانتی‌متر مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در جدول ۷۷ نیز مقاومت گیاهان زراعی موجود در الگوهای کشت پیشنهادی به شوری خاک درج شده است.

جدول ۷۷- مقاومت گیاهان زراعی موجود در الگوهای کشت پیشنهادی به شوری خاک بر اساس هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (Ece)، mmhos/cm

گیاهان زراعی	درصد کاهش محصول			
	۰	۱۰	۲۵	۵۰
گندم	۶.۰	۷.۵	۹.۵	۱۳.۰
جو	۸.۰	۱۰.۰	۱۳.۰	۱۸.۰
یونجه	۲.۰	۳.۵	۵.۹	۹.۰
شبدر	۵.۰	۶.۰	۷.۵	۱۰.۰
ذرت علوفه‌ای	۱.۵	۲.۵	۴.۰	۶.۰
چغندر قند	۷.۰	۹.۵	۱۱.۰	۱۵.۰
سیب زمینی	۱.۵	۲.۵	۴.۰	۶.۰
آفتابگردان	۱.۵	۲.۵	۴.۰	۶.۰
کلزا	۵.۰	۵.۵	۶.۰	۷.۵
گوجه فرنگی	۲.۵	۳.۵	۵.۰	۷.۶
خیار	۲.۵	۳.۳	۴.۴	۶.۳
حبوبات (لوبیا)	۱.۰	۱.۵	۲.۵	۳.۵
سیب	۱.۵	۲.۵	۳.۵	۵.۰
انگور	۱.۵	۲.۵	۴.۰	۶.۵

برای دستیابی به آب مورد نیاز آب‌شویی و یا عدم نیاز به آن در مورد محصولات ترکیب کشت منطقه نازلو، کسر آب‌شویی برای مقادیر شوری چاه‌ها (۷۴۴ میکروموس بر سانتی‌متر) و شوری رودخانه (۵۲۰) محاسبه و در جدول ۷۸ ارائه شده است.

همانگونه که در جدول ۷۸ مشاهده می‌شود، به جز حبوبات، درصد نیاز به آب‌شویی برای بقیه محصولات زراعی و باغی، زیر ۱۱ درصد می‌باشد. راندمان کاربرد آب در مزرعه برای همه محصولات زراعی و باغی با دو روش آبیاری سطحی و بارانی زیر ۷۰ درصد است. به عبارت دیگر در هر دوی این

روش‌ها میزان تلفات نفوذ عمقی نزدیک به ۳۰ درصد است. لذا این مقدار نفوذ عمقی می‌تواند تکافوی نیاز به آب‌شویی را بنماید و نیازی به تأمین جداگانه آبی برای آب‌شویی نیست.

حبوبات نیز که اکثراً به روش سطحی آبیاری می‌شوند، می‌توانند نیاز آب‌شویی خود را از محل تلفات راندمان آبیاری سطحی تأمین نمایند و نیازی به در نظر گرفتن نیاز به آب آب‌شویی نیست. خاطر نشان می‌شود چنانکه لازم باشد با روش آبیاری قطره‌ای حبوبات و درختان میوه آبیاری شوند، اعمال مدیریت صحیح آب آب‌شویی الزامی است. در جدول ۷۸ درصد آب آب‌شویی برای مقادیر درصد کاهش محصول از صفر تا ۵۰ درصد محاسبه شده است. در نیاز به آب آب‌شویی در درصدهای کاهش محصول ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصد به مراتب کمتر از تولید پتانسیل محصول است. به هر حال هم اکنون کشاورزان منطقه هیچ آبی را برای اعمال آب آب‌شویی در نظر نمی‌گیرند و در محاسبات نیاز آبی محصولات هیچ آبی برای این پارامتر منظور نخواهد شد.

جدول ۷۸- درصد آب‌شویی، LR، برای رسیدن به راندمان محصول مورد نظر

هدایت الکتریکی آب آبیاری (E _{cw}) μmhos/cm	۵۲۰ (شوری آب رودخانه)				۷۴۴ (شوری آب چاه‌های عمیق)			
	۰	۱۰	۲۵	۵۰	۰	۱۰	۲۵	۵۰
گندم	۱/۸	۱/۴	۱/۱	۰/۸	۲/۵	۲/۰	۱/۶	۱/۲
جو	۱/۳	۱/۱	۰/۸	۰/۶	۱/۹	۱/۵	۱/۲	۰/۸
یونجه	۵/۵	۳/۱	۱/۸	۱/۲	۸/۰	۴/۴	۲/۶	۱/۷
شبدر	۲/۱	۱/۸	۱/۴	۱/۱	۳/۱	۲/۵	۲/۰	۱/۵
ذرت علوفه‌ای	۷/۴	۴/۳	۲/۷	۱/۸	۱۱/۰	۶/۳	۳/۹	۲/۵
چغندر قند	۱/۵	۱/۱	۱/۰	۰/۷	۲/۲	۱/۶	۱/۴	۱/۰
سیب زمینی	۷/۴	۴/۳	۲/۷	۱/۸	۱۱/۰	۶/۳	۳/۹	۲/۵
آفتابگردان	۷/۴	۴/۳	۲/۷	۱/۸	۱۱/۰	۶/۳	۳/۹	۲/۵
کلزا	۲/۱	۱/۹	۱/۸	۱/۴	۳/۱	۲/۸	۲/۵	۲/۰
گوجه فرنگی	۴/۳	۳/۱	۲/۱	۱/۴	۶/۳	۴/۴	۳/۱	۲/۰
خیار	۴/۳	۳/۳	۲/۴	۱/۷	۶/۳	۴/۷	۳/۵	۲/۴
حبوبات (لویا)	۱۱/۶	۷/۴	۴/۳	۳/۱	۱۷/۵	۱۱/۰	۶/۳	۴/۴
سیب	۷/۴	۴/۳	۳/۱	۲/۱	۱۱/۰	۶/۳	۴/۴	۳/۱
انگور	۷/۴	۴/۳	۲/۷	۱/۶	۱۱/۰	۶/۳	۳/۹	۲/۳

۴-۱۱- نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی

نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی و شبکه آبیاری برای تأمین آب از شبکه، از تقسیم نیاز آبی خالص بر راندمان شبکه آبیاری به دست می‌آید. خلاصه نیاز آبی خالص گیاهان برای محصولات موجود در ترکیب کشت منطقه در جدول ۵۷ قبلاً ارائه شده است. در جدول ۷۵ نیز راندمان کل شبکه آبیاری برابر ۴۴ درصد محاسبه گردید. در جدول ۷۹ نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی با راندمان کل شبکه برابر ۴۴ درصد ارائه شده است.

جدول ۷۹- نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی و باغی دشت نازلو (متر مکعب در ماه و سال)

سالانه	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	محصول
۶۳۸۵	۱۹۶	۱۹	۰	۲۳	۱۴۶	۹۵	۰	۰	۴۷۹	۲۹۴۴	۲۱۴۶	۳۳۶	گندم
۵۳۳۰	۱۹۶	۱۹	۰	۲۳	۱۴۶	۹۵	۰	۰	۰	۲۳۶۸	۲۱۴۶	۳۳۶	جو
۱۶۰۳۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱۷۰۰	۳۰۴۰	۳۶۹۸	۳۶۸۶	۲۹۵۳	۹۵۵	۰	یونجه و اسپرس و سورگوم
۱۵۱۸۲	۰	۰	۰	۰	۰	۵۰۳	۲۹۶۵	۴۰۵۵	۴۰۵۵	۳۱۳۹	۴۶۵	۰	چغندر قند
۱۱۷۳۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۲۵	۳۹۵۹	۴۰۵۵	۲۶۹۷	۰	۰	سیب زمینی
۱۲۱۸۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۹۱	۳۸۰۳	۴۲۳۹	۲۸۴۸	۰	۰	آفتابگردان
۱۳۸۴۹	۰	۰	۰	۰	۰	۵۳۵	۳۰۳۶	۴۰۹۳	۴۰۵۶	۲۱۲۹	۰	۰	گوجه فرنگی
۱۱۲۲۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵۶۵	۳۴۳۹	۳۴۱۶	۱۸۰۸	۰	۰	خیار، کدو، فلفل، کاهو و گیاهان دارویی
۱۱۵۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۹۰۰	۴۲۷۷	۳۷۶۹	۵۵۷	۰	۰	توتون
۱۰۳۰۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۳۴	۳۳۵۱	۴۰۵۵	۲۵۶۴	۰	۰	ماش، نخود و لوبیا
۱۲۶۷۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۴۵۷	۴۲۰۴	۴۱۰۷	۱۹۰۹	۰	۰	ذرت
۱۳۸۴۹	۰	۰	۰	۰	۰	۵۳۵	۳۰۳۶	۴۰۹۳	۴۰۵۶	۲۱۲۹	۰	۰	کلم و پیاز
۱۰۸۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۷۹	۲۵۰۵	۳۱۸۰	۳۰۹۸	۱۵۴۹	۰	۰	انگور
۱۱۳۰۷	۰	۰	۰	۰	۰	۶۰۸	۲۶۷۵	۳۳۲۸	۳۱۸۵	۱۵۱۲	۰	۰	زردآلو، آلو قطره طلا، آلو، شلیل، گوجه درختی، هلو، آلبالو، شفتالو
۹۳۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۵۱۱	۲۲۷۶	۲۸۴۷	۲۷۱۸	۹۴۹	۰	۰	بادام، توت درختی و درختان غیر مثمر
۱۲۲۴۲	۰	۰	۰	۰	۰	۵۳۵	۲۷۶۳	۳۵۱۳	۳۴۲۹	۲۰۰۲	۰	۰	سیب و گیلان
۱۳۶۵۲	۰	۰	۰	۰	۰	۵۹۲	۳۰۳۸	۳۸۶۴	۳۷۷۲	۲۳۸۷	۰	۰	گردو

۴-۱۲- هیدرومدول آبیاری

هیدرومدول آبیاری عبارت از میزان دبی برداشتی از منبع آب یا مجاری در حال جریان، در واحد سطح است. واحد هیدرومدول آبیاری بر حسب مورد متفاوت است. اگر طراحی ابعاد کانال‌ها یا زهکش‌ها مد نظر باشد، واحد آن لیتر بر ثانیه بر هکتار است. اما چنانکه برداشت از رودخانه برای یک دشت بزرگ مد نظر باشد، واحد هیدرومدول آبیاری می‌تواند متر مکعب بر ثانیه بر هکتار یا متر مکعب بر ماه بر هکتار یا متر مکعب بر سال بر هکتار باشد.

هیدرومدول آبیاری واحد سطح تحت آبیاری، بر اساس نیاز آبی دوره مورد نظر تعیین می‌شود. دوره مورد نظر می‌تواند یک دوره ده روزه از ماه حداکثر مصرف باشد و یا حتی نیاز آبی ماهانه یا سالانه باشد. برای مثال اگر مطابق جدول ۷۹ نیاز آبی ناخالص گیاه پر مصرفی نظیر چغندر قند یا توتون در مرداد ماه ۴۱۰۰ متر مکعب بر هکتار باشد، مقدار هیدرومدول ناخالص آبیاری ۲۴ ساعته به شرح زیر تعیین می‌شود.

$$Mg = \frac{4100}{(60 \times 60 \times 24) \times 31} \times 1000 = 1.531 \text{ l/s/ha}$$

۴-۱۲-۱- کاربری اراضی آبخور دشت نازلو

کار تعیین هیدرومدول آبیاری با تعیین هیدرومدول یک محصول خاتمه پیدا نمی‌کند. بایستی ابتدا ترکیب کشت اراضی تعیین و سپس بر اساس تراکم کشت هر محصول و اعمال وزن آن در ترکیب کشت، به تعیین هیدرومدول منطقه اقدام نمود.

مراحل تعیین ترکیب کشت محدوده اراضی نازلو به ترتیب زیر بوده است.

۱- تهیه نقشه مزارع با استفاده از نرم‌افزار Google Earth.

۲- تعیین کاربری اراضی با مراجعات محلی.

۳- تکمیل نقشه کاربری اراضی با تصاویر نرم‌افزار Google Earth.

۴- استفاده از آمار سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی.

مساحت ناخالص محدوده مطالعاتی مطابق جدول ۸۰، برابر ۳۲۴۰۰ هکتار است و ۳۳۵۰ هکتار آن شامل مراتع، انهار و حریم آن‌ها، بستر رودخانه، مناطق صنعتی، مناطق مسکونی شهری و روستایی و جاده‌های

اصلی و فرعی شهری و روستایی است. پس از حذف نواحی غیر زراعی، مساحت اراضی زراعی و باغی محدوده مورد بررسی برابر ۲۹۰۵۰ هکتار به دست آمد.

جدول ۸۰- کاربری اراضی دشت نازلوچای

کاربری اراضی دشت نازلو	خالص اراضی زراعی و باغی	اراضی غیر زراعی						مجموع اراضی
		جاده	اماکن صنعتی	بستر رودخانه	انهار و حریم آن‌ها	اماکن شهری و روستایی	مراتع	
مساحت کاربری اراضی (هکتار)	۲۹۰۵۰	۶۵۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۲۲۰	۶۰۰	۶۵۰	۳۲۴۰۰
درصد مساحت	۸۹.۶۶	۲.۰۱	۰.۳۱	۰.۴۰	۳.۷۷	۱.۸۵	۲.۰۱	۱۰۰
مجموع مساحت (هکتار)	۲۹۰۵۰	۳۳۵۰						
مجموع درصد	۸۹.۶۶	۱۰/۳۴						

از میان موارد کاربری اراضی درج شده در جدول ۸۰، مصارف آب سطوح جاده، اماکن صنعتی، شهری و روستایی زیاد نیست و مصارف آب صنعت، شرب و دام جداگانه ارائه شده است. در جدول ۸۰ مواردی نظیر بستر رودخانه، انهار و حریم آن‌ها و مراتع دارای مصارف قابل توجهی هستند که بایستی در محاسبات بیلان و هیدرومدول آورده شوند.

در جدول ۸۱ مساحت محصولات زراعی و باغی در ۲۹۰۵۰ هکتار اراضی مورد مطالعه و تراکم کشت آن‌ها ارائه شده است. بیشترین مساحت کشت به ترتیب به سیب، گندم، انگور و یونجه اختصاص دارد. تنوع کشت محصولات زراعی و باغی در دشت نازلو بسیار زیاد است و تقریباً بیشتر محصولات سردسیری در این دشت کشت می‌شود. بعد از محصولات فوق، آفتابگردان، گوجه‌فرنگی، زردآلو، هلو، چغندرقد، کدو آجیلی، جو، گردو، ذرت علوفه‌ای و شلیل قرار دارد. تراکم کشت بقیه محصولات زراعی و باغی زیر یک درصد است.

به دلیل مساحت ناچیز برخی محصولات زراعی و باغی و همچنین مشخص نبودن ضریب گیاهی (Kc) آن‌ها در منابع، نیاز آبی گیاهان به دسته‌های همسان از نظر نیاز آبی تقسیم شد. این تقسیم بندی در جدول ۸۲ درج شده است.

جدول ۸۱- ترکیب و تراکم کشت محصولات زراعی و باغی دشت نازلو در مساحت کل ۲۹۰۵۰ هکتار

ردیف	تراکم کشت (درصد)	مساحت تحت کشت (هکتار)	محصول زراعی و باغی	ردیف	تراکم کشت (درصد)	مساحت تحت کشت (هکتار)	محصول زراعی و باغی
۱	۰.۰۳۴	۱۰	لوبیا	۲۱	۲۱.۰۳۳	۶۱۱۰	گندم
۲	۰.۱۰۳	۳۰	نخود	۲۲	۱.۳۷۷	۴۰۰	جو
۳	۲۷.۰۵۷	۷۸۶۰	سیب	۲۳	۱۲.۹۰۹	۳۷۵۰	یونجه
۴	۰.۳۲۷	۹۵	گیلاس	۲۴	۰.۰۸۶	۲۵	اسپرس
۵	۱۴.۲۵۱	۴۱۴۰	جمع انگور	۲۵	۰.۰۳۴	۱۰	سورگوم
۶	۲۸۴۰	۸۲۵	زردآلو	۲۶	۱۸۲۴	۵۳۰	چغندر قند
۷	۱۸۵۹	۵۴۰	هلو	۲۷	۰.۲۰۷	۶۰	چغندر لبویی
۸	۰.۹۹۸	۲۹۰	شلیل	۲۸	۳.۶۱۴	۱۰۵۰	آفتابگردان
۹	۰.۸۶۱	۲۵۰	آلو	۲۹	۰.۹۹۸	۲۹۰	ذرت
۱۰	۰.۰۴۱	۱۲	آلو قطره طلا	۳۰	۳.۳۳۹	۹۷۰	گوجه فرنگی
۱۱	۰.۰۳۸	۱۱	شفتالو	۳۱	۰.۳۷۹	۱۱۰	سیب زمینی
۱۲	۰.۱۲۰	۳۵	آلبالو	۳۲	۰.۳۷۹	۱۱۰	کلم
۱۳	۰.۲۴۱	۷۰	گوجه درختی	۳۳	۰.۲۰۷	۶۰	پیاز
۱۴	۱.۰۵۰	۳۰۵	گردو	۳۴	۰.۳۹۶	۱۱۵	خیار
۱۵	۰.۶۷۱	۱۹۵	بادام	۳۵	۱.۵۱۵	۴۴۰	کدو آجیلی
۱۶	۰.۱۷۲	۵۰	گللابی	۳۶	۰.۰۲۸	۸	فلفل
۱۷	۰.۱۳۸	۴۰	توت درختی	۳۷	۰.۰۲۴	۷	کاهو
۱۸	۰.۰۲۴	۷	به	۳۸	۰.۰۵۲	۱۵	گیاهان دارویی
۱۹	۰.۵۸۵	۱۷۰	درختان غیر مثمر	۳۹	۰.۰۵۲	۱۵	توتون
۲۰	۱۰۰	۲۹۰۵۰	مجموع		۰.۱۳۸	۴۰	ماش

جدول ۸۲- دسته‌بندی نباتات زراعی و باغی برای تعیین نیاز آبی

تراکم کشت (درصد)	مساحت تحت کشت (هکتار)	محصول زراعی و باغی	ردیف	تراکم کشت (درصد)	مساحت تحت کشت (هکتار)	محصول زراعی و باغی	ردیف
۲۷.۳۸۴	۷۹۵۵	سیب و گیلان	۱۰	۲۱.۰۳۳	۶۱۱۰	گندم	۱
۱۴.۲۵۱	۴۱۴۰	انگور	۱۱	۳.۶۱۴	۱۰۵۰	آفتابگردان	۲
۱۳.۰۲۹	۳۷۸۵	یونجه و اسپرس و سورگوم	۱۲	۳.۳۳۹	۹۷۰	گوجه فرنگی	۳
۶.۹۹۸	۲۰۳۳	مجموعه زردآلو، آلو قطره طلا، آلو، شلیل، گوجه درختی، هلو، آلبالو، شفتالو	۱۳	۲.۰۳۱	۵۹۰	چغندر قند	۴
۰.۲۷۵	۸۰	حبوبات (ماش، نخود و لوبیا)	۱۴	۱.۳۷۷	۴۰۰	جو	۵
۲.۰۱۴	۵۸۵	جالیز (خیار، کدو، فلفل، کاهو و گیاهان دارویی)	۱۵	۰.۹۹۸	۲۹۰	ذرت	۶
۱.۵۹۰	۴۶۲	بادام، گلابی، به، توت درختی و درختان غیر مثمر	۱۶	۰.۵۸۵	۱۷۰	کلم و پیاز	۷
۱.۰۵۰	۳۰۵	گردو	۱۷	۰.۳۷۹	۱۱۰	سیب زمینی	۸
۱۰۰	۲۹۰۵۰	مجموع		۰.۰۵۲	۱۵	توتون	۹

۴-۱۲-۲- هیدرومدول آبیاری خالص و ناخالص ترکیب کشت دشت نازلو

به منظور تعیین هیدرومدول آبیاری خالص و ناخالص ترکیب کشت منطقه نازلو از جداول ۵۹، ۷۹ و ۸۲ استفاده شده است. در جدول ۸۳ نیاز آبی خالص و ناخالص دشت با تأثیر تراکم کشت محصولات در ترکیب کشت، به دست آمده است. نیاز آبی خالص ترکیب کشت دشت نازلو برابر ۴۹۳۰ متر مکعب بر سال بر هکتار و نیاز آبی ناخالص برابر ۱۱۲۰۴ متر مکعب بر سال بر هکتار برآورد می‌گردد. هیدرومدول کانال‌ها بر حسب لیتر بر ثانیه بر هکتار بیان می‌شود، لیکن در اینجا چون برآورد مصرف کل دشت در طول سال مد نظر است، از واحد متر مکعب بر سال بر هکتار استفاده شده است.

مساحت کل اراضی برابر ۲۹۰۵۰ هکتار است و بنابراین مطابق جدول ۸۴ مجموع آب سالانه مورد نیاز خالص و ناخالص ترکیب کشت دشت نازلو به ترتیب برابر ۱۴۳/۲ و ۳۲۵/۵ میلیون مترمکعب برآورد می-گردد.

جدول ۸۳- نیاز آبی خالص و ناخالص (با راندمان ۴۴ درصد) سالانه ترکیب کشت دشت نازلو

ردیف	محصول زراعی و باغی	مساحت کشت (هکتار)	تراکم کشت (درصد)	نیاز آبی خالص (مترمکعب بر هکتار)	نیاز آبی ناخالص (مترمکعب بر هکتار)	تأثیر تراکم کشت در نیاز آبی خالص (مترمکعب بر هکتار)	تأثیر تراکم کشت در نیاز آبی ناخالص (مترمکعب بر هکتار)
۱	گندم	۶۱۱۰	۲۱.۰۳۳	۲۸۰۹.۴	۶۳۸۵	۵۹۰.۹	۱۳۴۳.۰
۲	جو	۴۰۰	۱.۳۷۷	۲۳۴۵.۲	۵۳۳۰	۳۲.۳	۷۳.۴
۳	یونجه و اسپرس و سورگوم	۳۷۸۵	۱۳.۰۲۹	۷۰۵۴.۰۸	۱۶۰۳۲	۹۱۹.۱	۲۰۸۸.۸
۴	چغندر قند	۵۹۰	۲.۰۳۱	۶۶۸۰.۰۸	۱۵۱۸۲	۱۳۵.۷	۳۰۸.۳
۵	سیب زمینی	۱۱۰	۰.۳۷۹	۵۱۶۳.۸۴	۱۱۷۳۶	۱۹.۶	۴۴.۵
۶	آفتابگردان	۱۰۵۰	۳.۶۱۴	۵۳۵۹.۶۴	۱۲۱۸۱	۱۹۳.۷	۴۴۰.۲
۷	گوجه فرنگی	۹۷۰	۳.۳۳۹	۶۰۹۳.۵۶	۱۳۸۴۹	۲۰۳.۵	۴۶۲.۴
۸	خیار، کدو، فلفل، کاهو و گیاهان دارویی	۵۸۵	۲.۰۱۴	۴۹۴۰.۳۲	۱۱۲۲۸	۹۹.۵	۲۲۶.۱
۹	توتون	۱۵	۰.۰۵۲	۵۰۶۱.۷۶	۱۱۵۰۴	۲.۶	۶.۰
۱۰	ماش، نخود و لوبیا	۸۰	۰.۲۷۵	۴۵۳۳.۷۶	۱۰۳۰۴	۱۲.۵	۲۸.۳
۱۱	ذرت	۲۹۰	۰.۹۹۸	۵۵۷۸.۳۲	۱۲۶۷۸	۵۵.۷	۱۲۶.۵
۱۲	کلم و پیاز	۱۷۰	۰.۵۸۵	۶۰۹۳.۵۶	۱۳۸۴۹	۳۵.۶	۸۱.۰
۱۳	انگور	۴۱۴۰	۱۴.۲۵۱	۴۷۵۶.۴	۱۰۸۱۰	۶۷۷.۸	۱۵۴۰.۵
۱۴	زردآلو، آلو قطره طلا، آلو، شلیل، گوجه درختی، هلو، آلبالو، شفتالو	۲۰۳۳	۶.۹۹۸	۴۹۷۵.۰۸	۱۱۳۰۷	۳۴۸.۲	۷۹۱.۳
۱۵	بادام، توت درختی و درختان غیر مثمر	۴۶۲	۱.۵۹۰	۴۰۹۲.۴۴	۹۳۰۱	۶۵.۱	۱۴۷.۹
۱۶	سیب و گیلاس	۷۹۵۵	۲۷.۳۸۴	۵۳۸۶.۴۸	۱۲۲۴۲	۱۴۷۵.۰	۳۳۵۲.۳
۱۷	گردو	۳۰۵	۱.۰۵۰	۶۰۰۶.۸۸	۱۳۶۵۲	۶۳.۱	۱۴۳.۳
	مجموع	۳۲۴۰۰	۱۰۰	-	-	۴۹۲۹.۸	۱۱۲۰۴.۰

جدول ۸۴- مجموع آب سالانه مورد نیاز خالص و ناخالص ترکیب کشت دشت نازلوچای

عوامل	نیاز آبی یک هکتار (مترمکعب بر سال بر هکتار)	مساحت دشت نازلوچای (هکتار)	کل آب مورد نیاز زراعی دشت نازلوچای (مترمکعب)
نیاز خالص ترکیب کشت	۴۹۳۰	۲۹۰۵۰	۱۴۳,۲۱۰,۶۹۰
نیاز ناخالص ترکیب کشت	۱۱۲۰۴	۲۹۰۵۰	۳۲۵,۴۷۶,۲۰۰

خاطر نشان می‌شود، محاسبات هیدرومدول و نیاز خالص و ناخالص آبیاری یک هکتار یا یک دشت فقط بخشی از راندمان یا هیدرومدول یک دشت است. در مبحث بعدی به محاسبات بیلان پرداخته خواهد شد و آب مصرفی واقعی دشت نازلو به دست خواهد آمد.

۴-۱۳- بیلان آب دشت نازلوچای

راندمان انتقال آب در کانال‌ها و راندمان کاربرد آب در مزارع کم است و به صورت رواناب خروجی یا نفوذ عمقی از مزرعه خارج می‌شود. اما این آب‌های به ظاهر تلف شده، از دشت خارج نمی‌شود. یا بلافاصله توسط زارع پایین دستی به مصرف می‌رسد و یا پس از نفوذ عمقی، چند کیلومتر دورتر توسط کشاورز دیگری با استفاده از چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این که گفته شود آب‌های دوباره یا چند باره مصرف شده دارای کیفیت پایینی هستند تنها یک تصور ذهنی دانشگاهی است و مبتنی بر واقعیات موجود در زندگی کشاورزان یک دشت نیست. هم اکنون کشاورزان دشت نازلوچای هم از رواناب خروجی مزارع بالادست استفاده می‌کنند و هم توسط چاه‌های عمیق و نیمه عمیق از آب‌های نفوذ یافته آبیاری سطحی به وفور استفاده می‌کنند.

مناسب‌ترین روش برای تعیین میزان واقعی مصرف یک دشت، انجام محاسبات دقیق بیلان آب و خاک آن است. معادله بیلان آب و خاک دشت نازلو را می‌توان مطابق رابطه ۲۱ نوشت.

$$(21) \quad (\Delta V) + \text{مصارف آب در دشت} = \text{برگشتی آب از مصارف به دشت} + \text{ورودی‌های آب به دشت}$$

در بخش‌های مختلف گزارش اجزای رابطه ۲۱ تعیین شده‌اند. آن بخش از اطلاعات مورد نیاز نیز که تعیین نشده‌اند، در جدول محاسبات بیلان آمده است. ورودی‌های دشت شامل آورد سالانه رودخانه نازلو،

بارندگی بر سطح دشت و آب زیرزمینی ورودی به دشت می‌باشد. خروجی از بخش نیز شامل مصارف نیاز آبی گیاهان، تبخیر توسط پوشش گیاهی و سطح آب انهار، مراتع، مصارف شرب، دام، صنعت و تبخیر از سطح رودخانه نازلو است.

تمامی تلفات آب انهار و مزارع به صورت نفوذ عمقی به آب زیرزمینی می‌پیوندد و لذا جزو آب برگشتی به آبخوان آب زیرزمینی تلقی می‌شود. سطح مراتع و پوشش گیاهی مجاور انهار در حد باران موثر آب باران دریافت می‌کنند و بقیه بارندگی به صورت تبخیر از دسترس خارج شده و جزو خروجی‌ها محسوب می‌شود. بارش بر روی جاده و سطح آسفالت جاده‌ها و اماکن شهری، روستایی و صنعتی به میزان بیشتری مورد استفاده دشت واقع شده و مقدار زیادتری از آب باران استحصال می‌شود. همچنین در ابتدای بهار نیز بخشی از آب رودخانه توسط انهار به صورت غیر قابل استفاده از انتهای آن‌ها خارج شده و وارد دریاچه ارومیه شده و یا در شوره‌زارهای اطراف دریاچه پخش می‌شود. تمامی موارد فوق در جدول ۹۲ وارد محاسبات شده‌اند.

در جدول ۸۵ در ستون‌های ۳ و ۴ بارش و تبخیر ناشی از آن درج شده است. در ستون‌های ۵ و ۶ آب آبیاری تأمین شده برای زراعت و یا آب تأمین برای سایر مصارف و آب برگشتی ناشی از آن‌ها درج شده است. در ستون ۷ و ۸ نیز مجموع ورودی‌های هر ردیف محاسبه شده و در انتهای این دو ستون مجموع ورودی‌ها و خروجی‌های تمامی ردیف‌ها ارایه شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود بیلان دشت منفی بوده و حدوداً برابر ۲۹ میلیون مترمکعب در سال است. این مقدار برابر با مقداری است که در مبحث هیدروگراف معرف به عنوان برداشت منفی از آبخوان دشت نازلو محاسبه گردید.

در نهایت محاسبات بخش هیدروگراف معرف، نیاز آبی و بیلان نتایج همدیگر را تأیید می‌کنند و با همین مقادیر ورودی دشت نازلو آبیاری می‌شود. لذا می‌توان هم اکنون هیدرومدول واقعی رودخانه نازلو را حساب کرد.

جدول ۸۵- محاسبات بیلان دشت نازلوچای (متر مکعب)

عوامل	مساحت (هکتار)	بارندگی و تبخیر		تأمین آب		مجموع ورودی ها	مجموع خروجی ها	بیلان
		ورودی	تبخیر	برگشتی	برداشت آب			
ترکیب کشت منطقه	۲۹۰۵۰	-	-	۱۸۲,۳۰۰,۰۰۰	۳۲۵,۵۰۰,۰۰۰	۱۸۲,۳۰۰,۰۰۰	۳۲۵,۵۰۰,۰۰۰	
مصارف شرب و بهداشتی	-	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰	
مصارف دام	-	-	-	۶۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۶۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	
مصارف صنعت	-	-	-	۶۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۶۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	
جاده	۶۵۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	-	-	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	
اماکن صنعتی	۱۰۰	۳۰۰,۰۰۰	۲۴۰,۰۰۰	-	-	۳۰۰,۰۰۰	۲۴۰,۰۰۰	
بستر رودخانه	۱۳۰	۳۸۷,۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰	-	-	۳۸۷,۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰	
انهار و حریم آن ها	۱۲۲۰	۸۰۰,۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰	-	۱۰۱۰۰۰۰	۸۰۰,۰۰۰	۱۱,۳۰۰,۰۰۰	
اماکن شهری و روستایی	۶۰۰	۱,۸۰۰,۰۰۰	۱,۴۰۰,۰۰۰	-	-	۱,۸۰۰,۰۰۰	۱,۴۰۰,۰۰۰	
مراتع	۶۵۰	۷۷۰۰۰۰	۷۷۰۰۰۰	۶۳۰۰۰۰	۳۲۳۰۰۰۰	۱,۴۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰	
آب زیرزمینی	-	-	-	-	-	۲۵,۶۰۰,۰۰۰	۱۳,۰۰۰,۰۰۰	
رودخانه نازلو	-	-	-	-	-	۲۵۱,۸۰۰,۰۰۰	۱۲۳,۸۰۰,۰۰۰	
خروجی مستقیم آب از انهار دشت	-	-	-	-	-	-	۳,۰۰۰,۰۰۰	
مجموع						۴۶۷,۵۸۷,۰۰۰	۴۹۶,۰۹۰,۰۰۰	-۲۸,۵۰۳,۰۰۰

۴-۱۴- هیدرومدول واقعی رودخانه نازلو

مساحت اراضی خالص کشاورزی برابر ۲۹۰۵۰ هکتار می‌باشد. میزان برداشت از رودخانه نازلو مطابق مبحث "۴-۳-۱" برابر ۱۲۸ میلیون مترمکعب در سال بوده و اختلاف ورودی و خروجی آب زیرزمینی دشت برابر ۱۲/۶ میلیون متر مکعب است. همچنین نزدیک به ۲۹ میلیون متر مکعب بیلان منفی وجود دارد. لذا مجموع آب مورد مصرف در دشت نازلو با جمع ۳ رقم فوق‌الذکر برابر ۱۶۹,۶۰۰,۰۰۰ متر مکعب است. با این مقدار آب ۲۹۰۵۰ هکتار از اراضی دشت نازلو بدون تنش آبی آبیاری می‌شود.

بنابراین هیدرومدول واقعی آبیاری سالانه دشت نازلو بر اساس رابطه ۲۲ برابر ۵۸۳۸ متر مکعب بر سال بر هکتار است. همچنین نیاز آبی خالص ترکیب دشت برابر ۴۹۳۰ متر مکعب بر سال است. لذا راندمان سالانه دشت نازلو چای بر اساس رابطه ۲۳ در حدود ۸۵ می‌باشد. اگر مصارف شرب، دام، صنعت و مراتع جزو محل‌های مصرف مفید در نظر گرفته شود، راندمان سالانه دشت نازلو بیش از ۹۲ درصد خواهد بود.

$$\text{رابطه (۲۲)} \quad 169600000 \neq 29050 > 5838 m^3 / year / ha$$

$$\text{رابطه (۲۳)} \quad (4930 \neq 5838) \times 100 > 85\%$$

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

راندمان کاربرد آب در مزرعه از ۵۷ تا ۷۶ درصد متغیر بود و متوسط وزنی راندمان کاربرد آب در مزرعه در کل دشت در حدود ۶۵ درصد است. روش غالب آبیاری در دشت نوار با انتهای بسته است و ۹۵ درصد تلفات به صورت نفوذ عمقی به آب زیرزمینی می پیوندد. راندمان انتقال آب در کانالهای خاکی اصلی ۶۷ درصد و در کانالهای خاکی فرعی ۷۹ درصد و در کل برابر ۵۳ درصد است. همچنین راندمان انتقال آب در کانالهای بتنی اصلی ۹۰ درصد و در کانالهای بتنی فرعی ۹۲ درصد و در کل شبکه راندمان انتقال آب کانالهای بتنی ۸۳ درصد می باشد.

نواحی بسیار جزئی نیز به آبیاری بارانی و انتقال آب با لوله مجهز شده اند. حاصل محاسبات راندمان شبکه که حاصل ضرب راندمان انتقال در راندمان کاربرد آب در مزرعه است به تفصیل در جدول ۷۵ ارایه شده و در راندمان شبکه برابر ۴۴ درصد برآورد گردیده است. این مقدار با ارقام توافقی برای دشت ها که برابر ۳۳ درصد اعلام می شود ۱۱ درصد تفاوت دارد و نشان می دهد که کشاورزان و باغداران دشت نازلوچای به دقت از آب استفاده می کنند و چنانکه انتقال آب توسط کانالهای بتنی و یا لوله انجام پذیرد مقدار راندمان شبکه با همین روش آبیاری سطحی می تواند حتی تا ۵۴ درصد افزایش یابد.

مساحت اراضی خالص کشاورزی برابر ۲۹۰۵۰ هکتار، میزان برداشت از رودخانه نازلو برابر ۱۲۸ میلیون مترمکعب در سال، اختلاف ورودی و خروجی آب زیرزمینی دشت برابر ۱۲/۶ میلیون متر مکعب بوده و ۲۹ میلیون متر مکعب بیلان منفی وجود دارد. لذا مجموع آب مورد مصرف در دشت نازلو برابر ۱۶۹/۶ میلیون متر مکعب است. بنابراین هیدرومدول واقعی آبیاری سالانه دشت نازلو برابر ۵۸۳۸ متر مکعب بر سال بر هکتار است. نیاز آبی خالص ترکیب دشت برابر ۴۹۳۰ متر مکعب بر سال است. لذا راندمان سالانه دشت نازلو در حدود ۸۵ می باشد.

پیشنهاد می شود برای برآورد میزان بهره وری آب در یک دشت به جای انجام مطالعات راندمان، وزن اصلی را به مطالعات دقیق بیلان آب تخصیص داد. در طول یک دشت اگر عمق آب زیرزمینی بسیار عمیق نباشد، یک واحد آب چندین بار توسط کشاورزان توسط چاه های متوالی به مصرف مجدد می رسد و این امر در مفهوم راندمان شبکه مستتر نیست و صرفاً می توان مفهوم بهره وری آب و هیدرومدول واقعی را واژه راندمان آبیاری دشت تفسیر نمود.

۶- منابع مورد استفاده

- احتشامی، م.، علی کناری، ش. و عباسی، ن. ۱۳۷۸. ارزیابی بازده انتقال و توزیع آب و همچنین علل افزایش زبری در کانال‌های شبکه‌ی آبیاری قزوین. دهمین همایش کمیته‌ی ملی آبیاری و زهکشی منابع آب ایران، بهمن ۱۳۷۸، تهران.
- بهراملو، ر. ۱۳۸۵. ارزیابی مسائل و مشکلات فنی، راندمان انتقال و مدیریت بهره‌برداری در پوشش‌های مختلف اجرا شده در کانال‌های آبیاری مطالعه موردی دشت همدان- بهار. همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- تجلی، م. خشایی، ف. و سلماسی، ف. ۱۳۹۱. بررسی تلفات انهار فاقد پوشش و پوشش یافته شبکه آبیاری شهرچای ارومیه. چهارمین کنفرانس ملی تجربه‌های ساخت تاسیسات آبی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی، خرداد ۱۳۹۱، تهران.
- خوش‌خواهش، ی. ۱۳۷۶. ارزیابی راندمان آبیاری مزرعه در برنجزارهای تحت شبکه آبیاری گیلان و فومنات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۴۷ صفحه.
- سپاسخواه، ع. ۱۳۸۴. نگرشی دوباره بر پژوهش‌های بازده آبیاری در جمهوری اسلامی ایران.
- سلامت، ع. ۱۳۷۶. ارزیابی راندمان انتقال و توزیع در شبکه آبیاری گیلان و فومنات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- سلطانی، ح. و معروفی، ص. ۱۳۸۷. بررسی و تعیین راندمان آبیاری در شبکه‌ی آبیاری جازان. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. ۸ الی ۱۰ بهمن، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- سهراب، ف. عباسی، ف. ۱۳۸۸. ارزیابی بازده آبیاری در کل کشور و ارائه نقشه هم بازده آبیاری. دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۵ و ۶ اسفند.
- سهرابی، ت. و پوربروجنی، ا. ۱۳۸۴. بازده‌های انتقال و توزیع در شبکه آبیاری دشت قزوین. مجله‌ی پژوهش آب، خاک و گیاه در کشاورزی. ج ۵، ش ۲.
- شماعی، غ.، موسوی، س. ف. و مصطفی‌زاده، ب. ۱۳۷۵. ارزیابی بازدهی‌های سیستم آبیاری شیاری در اراضی یکپارچه و پراکنده استان چهارمحال بختیاری. مجموعه مقالات هشتمین سمینار ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران. ص: ۱۵۹ - ۱۴۹.

طایفه رضایی، ح.، معیری، م. و ریاحی، ح. ۱۳۸۲. ارزیابی بازدهی روش‌های آبیاری سطحی و نحوه کار آن‌ها در سطح کشور. گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ۴۴ صفحه.

عباسی، ف.، مامن‌پوش، ع.ر.، باغانی، ج. و کیانی، ع. ۱۳۷۸. ارزیابی بازدهی روش‌های آبیاری سطحی و نحوه کار آن‌ها در سطح کشور. گزارش پژوهشی نهایی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ۷۰ صفحه.

فاطمی، م.ر. و شکرالهی، ا. ۱۳۷۲. ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری دز، مجموعه مقالات ششمین سمینار آبیاری و زهکشی ایران، ۶-۴ اردیبهشت ماه ۱۳۷۲، تهران. ص: ۸۹-۷۲.

فرزانه، ع. ۱۳۷۴. نگرشی بر یکپارچه‌سازی، تجهیز و نوسازی مزارع در کشور ژاپن. ماهنامه آب، خاک و ماشین، شماره ۵، ص: ۲۳-۲۰.

قدمی فیروز آباد، ع. و سیدان، م. ۱۳۸۶. ارزیابی کاربرد آبیاری شیاری تحت مدیریت مزارعین (مطالعه موردی دشت همدان). مجله پژوهش کشاورزی. ج ۷. ش ۳.

کیانی، ع. ۱۳۷۷. ارزیابی سیستم‌های بارانی کلاسیک در منطقه گرگان و گنبد. گزارش پژوهشی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.

معروف‌پور، ع. ۱۳۷۶. ارزیابی راندمانهای آبیاری در مزارع کشت و صنعت نیشکر هفت‌تپه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳۱۵ صفحه.

معروفی، ص. و سلطانی، ح. ۱۳۸۵. برآورد راندمان‌های انتقال و توزیع آب در شبکه آبیاری و زهکشی شاور با استفاده از یک رابطه‌ی نمایی، پژوهش کشاورزی آب. خاک و گیاه در کشاورزی. ج ۶. ش ۱.

معیری، م. و کاوه، ف. ۱۳۸۶. تحلیل بازده آبیاری سطحی در مزارع غیر یکپارچه شبکه‌ی آبیاری دز. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ج ۹. ش ۳. ص ۱۵۲-۱۳۵.

ملوخی، ح.، بهزاد، م. و ناصری، ع. ۱۳۸۵. راندمان‌های کاربرد آب در مزارع نیشکر (واحد امیر کبیر) در دو حالت جویچه‌های بازسازی شده و بدون بازسازی. همایش ملی مدیریت آبیاری و زهکشی. ۱۲ الی ۱۴ اردیبهشت. دانشگاه شهید چمران اهواز.

منوچهری، غ.ر. ۱۳۷۲. مسائل مربوط به الگوی مصرف آب. بواتن کمیون آب شورای پژوهشهای علمی کشور، شماره ۶، ص ۵.

میرابوالقاسمی، ه. ۱۳۷۳. ارزیابی بازدهی آبیاری در تعدادی از شبکه‌های سنتی ایران، مجموعه مقالات هفتمین سمینار ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۳۱ مرداد لغایت ۲ شهریور، تهران.

- Battikhi, A., A. H. Abu-Hammad. 1994. Comparision between the ficiencies of surface and pressurized irrigation systems. *Irrig. Drain. Systems*. 8:2, 109-121.
- Emond, H., J. C. Loftis, T. H. Podmor, J. Roberts, F. Leaf. 1993. Evaluation of surface irrigation systems near Greeley, Colorado. In Klein, K., D. J. Williams(eds). *Seeking and integrated approach to watershed management in the sough platte basin*. Colorado State University, Fort Collins, Co 80523(USA).
- Galinato, G. D. 1974. Evaluation of irrigation systems in the Snake River Fan, Jeferson Country, Idaho. Thesis presented at Idaho state univ. in 1974 in partial fullfilment of the requirements for the degree of master of science.
- Lyle, W. M. and J. P. Bordovsky. 1983. LEPA irrigation system evaluation. *Trans. ASAE*, 26(3): 776-781.
- Sohrabi, T. and A. Keshavarz. 1994. Surface irrigation system evaluation under farmers management. XII CIGR world congress & Agriculture Engineering conference, Milan Italy.
- Tawfic, T. A. and R. L. Tinsley. 1984. Evaluation of farmers irrigation practices in El-Hammami sands. Technical Report, Colorado State University, No. 74, 74pp.

عنوان طرح:		ارائه هیدرومدولهای واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلو	
شماره مصوب:		۴۱۱۴۰/۱۲۳ مورخ ۱۳۸۸/۸/۲۷	
واحد اجرا:		شرکت آب منطقه ای آذربایجان غربی	محل اجرا: ارومیه
نام هماهنگ کننده/مجری مسئول/مجری: حیدر طایفه رضایی			
سال شروع:		۱۳۸۸	سال خاتمه: ۱۳۹۲
اهمیت، ضرورت، اهداف و روش تحقیق:			
بیشتر دشت‌های استان آذربایجان غربی دارای اقلیم خشک و نیمه خشک هستند و علاوه بر اینکه نزولات جوی برای تولید اکثر محصولات زراعی کافی نیستند، از نظر پراکنش نیز با نیاز آبی گیاهان مطابقتی ندارند. بنابراین آبیاری یک امر اجتناب‌ناپذیر است. از طرف دیگر منابع آب سطحی و زیرزمینی محدود هستند و جابجایی نیاز آبی اراضی موجود و در دست توسعه نیستند. لذا بایستی از مصرف بی‌رویه آب جلوگیری به عمل آورد. به منظور تعیین دقیق اجزای راندمان‌ها، ترکیب کشت و مقدار آب داده شده به مزرعه (تعیین هیدرومدول واقعی) این پروژه تحقیقاتی بر روی محصولات غالب اراضی آبخور رودخانه نازلو تدوین شد تا نتایج حاصل از آن بتواند مسئولین را در اتخاذ راه‌حل‌ها یاری کند. اهداف مورد انتظار در این طرح عبارت از تعیین راندمان کاربرد آب در مزرعه در محصولات غالب اراضی آبخور رودخانه نازلو، تعیین راندمان انتقال انهار اصلی و فرعی خاکی و تعیین هیدرومدول آبیاری واقعی اراضی آبخور رودخانه نازلو بود. تحقیق به صورت انجام آزمایشات صحرائی راندمان کاربرد آب در مزرعه و انتقال آب در انهار بود و همچنین مطالعات وسیع ترکیب کشت، آب‌های زیرزمینی و سطحی بر اساس آمار سازمان آب منطقه‌ای انجام پذیرفت.			
نتایج:			
راندمان کاربرد آب در مزرعه از ۵۷ تا ۷۶ درصد متغیر بود و متوسط وزنی راندمان کاربرد آب در مزرعه در کل دشت در حدود ۶۵ درصد است. روش غالب آبیاری در دشت نوار با انتهای بسته است و ۹۵ درصد تلفات به صورت نفوذ عمقی به آب زیرزمینی می‌پیوندد. راندمان انتقال آب در کانال‌های خاکی اصلی ۶۷ درصد و در کانال‌های خاکی فرعی ۷۹ درصد و در کل برابر ۵۳ درصد است. همچنین راندمان انتقال آب در کانال‌های بتنی اصلی ۹۰ درصد و در کانال‌های بتنی فرعی ۹۲ درصد و در کل شبکه راندمان انتقال آب کانال‌های بتنی ۸۳ درصد می‌باشد. نواحی بسیار جزئی نیز به آبیاری بارانی و انتقال آب با لوله مجهز شده‌اند. حاصل محاسبات راندمان شبکه که حاصل ضرب راندمان انتقال در راندمان کاربرد آب در مزرعه است به تفصیل در جدول ۷۵ ارائه شده و در راندمان شبکه برابر ۴۴ درصد برآورد گردیده است. این مقدار با ارقام توافقی برای دشتهای که برابر ۳۳ درصد اعلام می‌شود ۱۱ درصد تفاوت دارد و نشان می‌دهد که کشاورزان و باغداران دشت نازلوچای به دقت از آب استفاده می‌کنند و چنانکه انتقال آب توسط کانال‌های بتنی و یا لوله انجام پذیرد مقدار راندمان شبکه با همین روش آبیاری سطحی می‌تواند حتی تا ۵۴ درصد افزایش یابد. مساحت اراضی خالص کشاورزی برابر ۲۹۰۵۰ هکتار، میزان برداشت از رودخانه نازلو برابر ۱۲۸ میلیون مترمکعب در سال، اختلاف ورودی و خروجی آب زیرزمینی دشت برابر ۱۲/۶ میلیون متر مکعب و ۲۹ میلیون متر مکعب بیلان منفی وجود دارد. لذا مجموع آب مورد مصرف در دشت نازلو برابر ۱۶۹/۶ میلیون متر مکعب است. بنابراین هیدرومدول واقعی آبیاری سالانه دشت نازلو برابر ۵۸۳۸ متر مکعب بر سال بر هکتار است. نیاز آبی خالص ترکیب دشت برابر ۴۹۳۰ متر مکعب بر سال است. لذا راندمان سالانه دشت نازلو در حدود ۸۵ می‌باشد.			
دستورالعمل فنی و توصیه ترویجی:			
توصیه می‌شود کشاورزان از روش‌های آبیاری میکرو برای آبیاری استفاده بکنند. همچنین گیاهان پر مصرف از نظر نیاز آبی نکارند. همچنین حذف تمامی پوشش گیاهی از داخل نهر و حریم آن می‌تواند کمک موثری به ارتقاء بهره‌وری آب در دشتهای بکند. تمامی تلفات نفوذ عمقی آب در مزارع و انهار به آب زیرزمینی می‌پیوندد و در مجموعه یک دشت نمی‌تواند جزو تلفات محسوب شود.			
ویژگی مناطق کاربرد توصیه ترویجی:			
نتایج حاصل از پروژه می‌تواند در اکثر دشت‌های زراعی و باغی کشور مورد استفاده قرار بگیرد.			

Actual hydromodules of Nazloo-river irrigated area

Abstract

This research project with the aim of determination of actual hydromodul of NAZLOCHAI was implemented by AERI in Nazlo Plain during 2009-2012 with funds of regional water authorities company. Activities of the project concluded field experiments, data collection and analysis of previous documents. This areas with smi-cold-dry climate has mean annual precipitation of 298mm and daily annual mean temperature of 11.3C . Field experiments conducted in 14 farmer's fields. The result shows application efficiency varies from 57 to 78% and conveyance efficiency is estimated less than 60% in earth canals and about 80% in lined canals. Net water requirement of cropping pattern of the plain is calculated about 4930 m³/ha and total efficiency of traditional network is estimated 44% and gross water requirement of cropping pattern is 11204 m³/ha. Net agricultural cropping of the plain covers an area of 29050 ha. Annual water withdrawal from Nazlo river is about 128 Mm³ and differential of input – output of the plain groundwater is estimated about 13 Mm³ annually. Water balance of the Nazlo plain is negative with 29Mm³/yr shortage . In total water consumption of the Nazlo plain equals 170 Mm³ and irrigation actual hydromodul of the plain is estimated 5838 m³/yr/ha. The results show annual water efficiency of the plain for agriculture activates is about 85% and with accounting the domestic , industrial and pasture consumptions this figure will be increased to 92%.

Key words: Actual hydromodul , Nazlo plain , irrigation application efficiency , conveyance efficiency