وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان :

کشت و پرورش آزمایشگاهی آرتمیا ارومیانا با استفاده از زه آبهای دو ایستگاه ورزنه و سیان منطقه رودشتین اصفهان

مجری :
یوسفعلی اسدپور

شماره ثبت
٤٢٥٨٧

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

عنوان پروژه : کشت و پرورش آزمایشگاهی آرتمیا ارومیانا با استفاده از زه آبهای دو ایستگاه ورزنه و سیان منطقه رودشتین اصفهان

شماره مصوب پروژه : ۸۹۰۶۵-۱۲-۷۹-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : یوسفعلی اسدپور

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : یوسفعلی اسدپور

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : محمود حافظیه، مسعود صیدگر، محمد جعفر ذوفن ، شهریار آرمان ، نعمت پیکران مانا ، افسانه توکلی، مهرداد مرادمند

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : ابوالفضل سپهداری

محل اجرا : استان آذربایجان غربی

تاریخ شروع : ۸۹/۷/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۳ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۲

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری »

پروژه : کشت و پرورش آزمایشگاهی آرتمیا ارومیانا با استفاده از زه آبهای دو ایستگاه ورزنه و سیان منطقه رودشتین اصفهان

کد مصوب : ۸۹۰۶۵-۱۲-۷۹-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۲۵۸۷ تاریخ : ۱۳۹۱/۱۲/۶

با مسئولیت اجرایی جناب آقای یوسفعلی اسدپور دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته آبزیان می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۱/۱۰/۲۵ مورد ارزیابی و با نمره ۱۷ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت رئیس مرکز در مرکز تحقیقات آرتمیای کشورمشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- کلیات ۵
۱-۲-مشخصات اقلیم منطقه مورد مطالعه ۱۰
۱-۳- تقسیمات آبی منطقه..... ۱۱
۱-۴- اقدامات ومطالعات زهکشی در رودشت شمالی ورودشت جنوبی..... ۱۹
۱-۵- تاریخچه اقدامات و مطالعات زهکشی در رودشت شمالی ۲۰
۱-۶- تاریخچه اقدامات زهکش در رودشت جنوبی ۲۸
۲ـ مواد و روش کار..... ۳۵
۲-۱- مناطق انتخابی ۳۵
۲-۲- دلایل مطالعه و انتخاب منطقه و زه آب های آنها برای اجرای پروژه ۳۷
۲-۳-آنالیز شیمیایی زه آبها ۳۸
۲-۴- شناسایی فیتوپلانکتون های منطقه ۳۹
۲-۵- انجام عملیات آزمایشگاهی تخم گشایی ، تکثیر و پرورش آرتمیا در زه آب های منطقه ۳۹
۲-۶- کشت و پرورش جلبک جهت تغذیه آرتمیا در زه آب های منطقه ۴۳
۳- نتایج ۴۵
۳-۱- نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی ایستگاه های مورد مطالعه ۴۵
۳-۲- بررسی دما در ایستگاه های مورد مطالعه ۴۵
۳-۳- مقادیر بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه ۵۱
۳-۴- مقادیر تبخیر متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه ۵۲
۳-۵- سرعت بادهای منطقه ۵۵
۳-۶- پوشش گیاهی منطقه ۵۷
۳-۷- مطالعه ویژگی های خاک منطقه ۵۹
۳-۸-کیفیت آب زهکش در مناطق ورزنه و سیان ۶۷
۳-۹- سایر فون و فلور شناسایی شده در منطقه ۷۵

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

۴- بحث و نتیجه گیری ۸۵
۴-۱- نقش حرارت منطقه بر پرورش آرتمیا ۸۵
۴-۲- بررسی دما در ایستگاه های مورد مطالعه ۸۷
۴-۳- مقادیر بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه ۸۹
۴-۴- مقادیر تبخیر متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه ۸۹
۴-۵- سرعت بادهای منطقه ۹۱
۴-۶- باد آرام موجود در منطقه مورد مطالعه ۹۲
۴-۷- بحث و تحلیل در زمینه پهنه بندی خاک برای پرورش آرتمیا ۹۲
۴-۸- تاثیر جنس زمین و خاک در پرورش آرتمیا ۹۳
۴-۹- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها ۹۶
۴-۱۰- تغییرات بوجود آمده در شوری آب زه کش ها طی سال ۱۳۸۸ ..... ۹۸
۴-۱۱-گروه های فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان در فصول مختلف در منطقه ۱۰۲
۴-۱۲- تجزیه و تحلیل موجودات زنده گیاهی و جانوری در ایستگاه های ورزنه و سیان ۱۰۴
پیشنهادها ۱۰۵
منابع ۱۰۸
چکیده انگلیسی ۱۱۰

چکیده

توسعه صنعت تکثیر و پرورش آرتمیا در جهان به عنوان یک غذای زنده با ارزش درصنعت آبزی پروری شناخته شده است . بطوری که سالیانه میلیون ها دلار ، تجارت جهانی تکثیر و پرورش آن را تشکیل می دهد . آرتمیا دارای مزایای زیادی در این مورد است از جمله سهولت دسترسی به آن ، دارا بودن ارزش غذایی بالا ،داشتن اشکال متنوع مصرفی آن ، این مواردآرتمیا را در بین انواع غذاهای شناخته شده جهانی منحصربه فرد نموده است . امروزه آرتمیا در صنعت آبزی پروری ودر علم زیست فناوری به عنوان یک موجود حامل و ناقل انواع داروها ، مواد مغذی ، مواد رنگی و غیره شناخته شده است . تکثیر و پرورش آرتمیا در توسعه صنعت شیلات کشورمان بالاخص صنعت تکثیر و پرورش میگوها ، ماهیان زینتی ، ماهیان خاویاری ، تکثیر و پرورش انواع ماهیان سردابی و گرم آبی حایز اهمیت خاص و منحصر به فردی است ء با توجه به شرایط حاکم بر دریاچه ارومیه از نظر برداشت سیست و بیومس آرتمیا از آن ، و تامین نیازهای کنونی کشورمان به این محصول ، اهمیت تکثیر و پرورش آن را در سایر مناطق مستعد کشورمان دوچندان نموده است ، لذا اخذ نتایج مناسب تکثیر و پرورش آرتمیا در زه آب های مناطق مورد مطالعه ورزنه و سیان منطقه رودشتین در شرایط آزمایشگاهی بسیار مناسب بود، به طوری که بر اساس روش های استاندارد Lavens and Sorgeloos, 1993 با سه تکرار در شوری های زه آب ها در ۵۰ گرم در لیتردر منطقه ورزنه و ۹۰ گرم در لیتردر منطقه سیان آرتمیای دریاچه ارومیه در آکواریوم های به حجم ۱۰۰ لیتری کاملا هچ ، رشد و به مرحله بلوغ رسیده و سیست دهی و بیومس مناسب و استانداردی را تولید نمودند . استفاده از این زه آب ها به عنوان پتانسیل مناسبی در فلات مرکزی کشورمان برای پرورش آرتمیا است . نتایج جمعبندی سالانه دما ، تبخیر ، بارندگی ، شوری و مساحی منطقه و تجزیه و تحلیل عملیات میدانی آنها در این خصوص از نظر بافت خاک در دو ایستگاه ورزنه و سیان ، بیانگر شرایط مناسب برای پرورش آرتمیا در استان اصفهان محسوب می شوند . در جمع بندی نهایی با توجه به اخذ نتایج مثبت و مناسب در شرایط

آزمایشگاهی از کشت و پرورش آرتمیا در زه آب های منطقه رودشتین استان اصفهان ، احداث پایلوت ۱۰ هکتاری آرتمیا در منطقه می تواند به توسعه این صنعت در استان اصفهان در تولید سیست و بیومس آرتمیا مناسب باشد .

واژه های کلیدی : آرتمیا ارومیانا ، پرورش آزمایشگاهی ، رودشتین، استان اصفهان

۱- مقدمه

صدها هکتار اراضی و منابع آبهای شور یا لب شور سطحی غیرقابل استفاده برای کشاورزی درمنطقه مورد مطالعه در استان اصفهان وجود دارد . از طرفی آرتمیا با توجه به شرایط زیستی و اکولوژیکی آن ، هدف خوبی برای استفاده بهینه از این منابع جهت کشت و پرورش آن است. در این پژوهش مطالعه امکان پرورش آرتمیا در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از زه آب های دو ایستگاه ورزنه و سیان مورد بررسی قرار گرفته و مشخص می شود آیا آب این مناطق در شرایط آزمایشگاهی می تواند برای پرورش آرتمیا مناسب باشد یا نه ؟ موفقیت در مقیاس آزمایشگاهی وامکان انتقال آن به مقیاس صنعتی ، موجبات تولید و تکثیر انبوه آرتمیا و استفاده بهینه از منابع آبی زهکش ها را به دنبال خواهد داشت . این موضوع می تواند موجب ایجاد شکوفایی اقتصادی ، ایجاد اشتغال در منطقه وبا تولید آن موجب رفع بخشی از نیاز کشور به این محصول گردد .

با توجه به پرورش موفقیت آمیز آرتمیا با استفاده از زه آبهای دو ایستگاه ورزنه و سیان منطقه رودشتین ،در استان اصفهان پروژه پرورش آرتمیا در استخرهای خاکی را توسعه داده و پرورش آرتمیا در استخرهای بارور سازی شده بصورت نیمه متراکم در این منطقه را امکان پذیر می کند .

مسئله اساسی ، اهمیت و ضرورت تحقیق

الف- بدون استفاده بودن زمینهای مناطق شرقی و شمال شرق استان که بدلیل شوری زیاد هیچگونه زراعتی در آنها صورت نمی گیرد، زیرا به لحا ظ شرایط خاص جغرافیایی و کلیما تولوژی ، شوری خاک وآب این مناطق زیاد بوده و از نواحی غربی به سمت شرق حتی بتدریج بر شدت این شوریها نیز افزوده می شود.

ب- شوری آب های جاری سطحی و زیرزمینی نیز در این نواحی بالا بوده و به سمت شرق استان بر شدت این شوری ها افزوده می شود که آنها را غیر قابل استفاده جهت مصارف کشاورزی می کند.

ج- وجودسایر پتانسیل های مناسب جهت پرورش آرتمیا در منطقه از قبیل نیروی کارگری ، ادوات و ماشین آلات و امکانات انرژی نظیر برق

د- امکان فراهم نمودن زمینه اشتغال در منطقه

ه - تولید آرتمیا بعنوان غذای زنده جهت تغذیه لارو و بچه ماهیان و تولید سیست برای نیاز های منطقه

و – بعد از پرورش، می توان نسبت به غنی سازی آرتمیا توسط چربی های غیر اشباع ، ویتامینها وواکسنها و ... اقدام نمود.

با توجه به نیازهای اولیه پرورش آرتمیا در منطقه که شامل :

۱- وجود اراضی بایر درجه ۳ که هیچ گونه استفادهء کشاورزی ، صنعتی وغیره در منطقه ندارند.

۲- وجود خاکهای رسی غیر قابل نفوذ جهت ساخت استخرهای خاکی در ترکیب و پروفیل خاک های منطقه

۳- وجود منابع آب شور وشیرین کافی با اسیدیته مناسب معادل ۷/۸-۷/۶

۴- وجود استرین منطقه ای مناسب با قابلیت امکان تولید سیست وبیومس آرتمیا برای منطقه

۵- امکان استفاده از سیستم چند چرخه ای برای تولید سیست، که طول دوره پرورش (حداقل ۸ ماه در هر سال) اجازه استفاده از سیستم چند چرخه ای را بدهد.

۶- وجود امکانات اولیه مثل برق، راه و غیره

۷- وجود مراکز مصرف آرتمیا در منطقه جهت فروش محصولات بیومس.

۸- وجود اقلیم مناسب ودرجه حرارت آب وهوای مناسب به منظور تولید واستحصال مقادیر قابل توجه سیست وبیومس از استخرهای پرورش است ، در این گزارش سعی شده تا باجمع آوری وبررسی اطلاعات موجود از اقلیم ومنابع آب منطقه وهمینطوربافت خاک اراضی وامکانات زیربنایی موجوددرمناطق اطراف شهرستان

اصفهان(رودشتین) نسبت به بررسی پتانسیل ها ومحدودیت های پرورش آرتمیا در این منطقه با اهداف تولید سیست وبیومس آرتمیااقدام گردد.

با توجه به اینکه صدها هکتار اراضی بایر و منابع آبهای شور سطحی بدون استفاده در کشاورزی در نواحی شرقی و شمال شرق استان اصفهان وجود دارد که امکان هر گونه کشت و زرع و حتی پرورش بسیاری از آبزیان، بدلیل وجود شوری بالای آب در آنها امکا ن پذیر نمی باشد ،اما با بهره برداری معقول و منطقی از این منابع خدادادی می توان نسبت به پرورش آرتمیا در این منابع اقدام نمود.به همین منظوربرای تکمیل اهداف این پروژه ، طرحی تحت عنوان شناسایی مناطق مستعد جهت پرورش آرتمیا در استان اصفهان به اجرا در آمده است. محدوده مطالعات این پروژه شامل شهرستان اصفهان (واحد هیدرولوژی کوهپایه – سگزی) می باشد .

۱-۱-کلیات

۱-۱-۱- جغرافیای شهرستان اصفهان

شهرستان اصفهان در مرکز کشور ایران قرار دارد و وسعت آن برابر با ۱۵۷۴۴/۰۱ کیلومترمربع ، ۱۴/۳ درصد از مساحت استان و ۰/۹۲ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است . این شهرستان در مدار جغرافیائی ′۳۱ ، °۵۱ تا ′۱۲ ، °۵۳ طول شرقی و ′۲۹ ، °۳۱ تا ′۰۱ ، °۳۳ عرض شمالی قرار گرفته است دارای آب و هوای معتدل و فصول چهارگانه آن منظم است ، ارتفاع متوسط آن از سطح دریا حدود ۱۵۷۰ متر این شهرستان ، از شمال به شهرستانهای اردستان ، برخوارومیمه ، از جنوب به سمت شهرضا و استان فارس و از سمت شرق به نائین و استان یزد و از غرب به شهرستانهای خمینی شهر ، فلاورجان و مبارکه محدود است . شهرستانهای اصفهان براساس تقسیمات سیاسی کشور در پایان سال ۱۳۸۴ شامل شش بخش ، سیزده شهر ، نوزده دهستان ، ۱۲۸۰ پارچه آبادی که ۴۸۵ پارچه آبادی دارای سکنه و ۹۷۵ پارچه آبادی خالی از سکنه می باشد .

جدول شماره (۱-۱) تقسیمات سیاسی شهرستان اصفهان را نشان می دهد.

جدول (۱-۱) - تقسیمات سیاسی شهرستان اصفهان

شهرستان بخش	شهر	دهستان	آبادی		
			جمع	دارای سکنه	خالی از سکنه
اصفهان					
بن رود	ورزنه	رودشت جنوبی	۸	۶	۲
		گاوخونی	۲۹	۱۹	۱۰
جرقویه سفلی	محمدآباد	-	-	-	-
	نصرآباد	جرقویه سفلی	۱۰۹	۱۶	۹۳
	نیک آباد	جرقویه وسطی	۱۳۲	۱۱	۱۲۱
جرقویه علیا	حسن آباد	جرقویه علیا	۳۱	۵	۲۶
		رامشه	۵۸	۱۱	۴۷
جلگه	اژیه	امامزاده عبدالعزیز	۵۸	۲۸	۱۰
	هرند	رودشت شمالی	۳۸	۳	۳۵
کوهپایه	تودشک	تودشک	۱۷۳	۷۰	۱۰۳
	سجزی	زفره	۸۹	۲۵	۶۴
	کوهپایه	جبل	۹۱	۵۲	۳۹
		سیستان	۴۱	۱۴	۲۷
مرکزی	اصفهان	برآان جنوبی	۶۲	۲۵	۳۷
	خوراسگان	برآان شمالی	۴۱	۳۳	۸
	بهارستان	جی	۵۹	۳۱	۲۳
		قهاب جنوبی	۷۴	۱۴	۶۰
		قهاب شمالی	۵۰	۳۵	۱۵
		کرارج	۹۰	۵۷	۳۳
		محمود آباد	۵۲	۳۰	۲۲
۶	۱۳	۱۹	۱۲۸۰	۴۸۵	۷۹۵

فلات مرکزی ایران به شش حوزه بزرگ و مستقل از هم تقسیم می‌شود که یکی از آنها حوزه فلات مرکزی ایران است هر حوزه نیز خود به حوزه‌های اصلی و فرعی دیگری تقسیم می‌شود .حوزه گاوخونی قسمتی از حوزه فلات مرکزی می‌باشد که دارای مساحتی معادل ۱۰۲۴۶۲ کیلومتر مربع است. این حوزه علیرغم دارا بودن

ویژگی‌های خشک و کویری در قسمت‌های گسترده‌ای از دشت‌های آن به علت موقعیت خاص جغرافیایی می‌تواند از رطوبت‌های زاگرس بهره‌مند شود. به علاوه این حوزه کویرهای نمک را در خود جای داده است که از باتلاق نمک سیرجان شروع و پس از کفه هرات و مروست، کفه بزرگ ابرقو، کفه کوچک طاقستان به کفه باتلاق گاوخونی منتهی می‌شود.

تالاب (مرداب) گاوخونی در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و ۳۰ کیلومتری شهر تاریخی " ورزنه " قرار دارد . این تالاب در جنوب شرقی بخش بن رود و شهر ورزنه ، شمال شرقی بخش جرقویه و در جنوب غربی شهرستان نایین و غرب منطقه ندوشن از استان یزد و شمال غربی کویر ابرقو قرار دارد . این مرداب به شکل یک گلابی از شمال به جنوب کشیده شده و به علت خشکی و کمبود آب، به طور کلی تا شعاع ده‌ها کیلومتر خالی از سکنه است. در سمت غرب آن تپه‌های شنی روان قرار دارد که از فاصله چند کیلومتری شهر ورزنه آغاز می‌شود و تا نزدیکی جنوب شرقی روستای خارا از توابع بخش جرقویه ادامه دارد. جبهه شرقی تالاب مجاور کوه‌های شیرکوه و کوه‌های ندوشن قرار دارد و در جنوب آن پهنه وسیعی از اراضی نمکزار واقع شده است.

ارتفاع آن از سطح دریا 1470 متر می باشد و به حالت مثلثی شکل دیده می شود ، حداکثر عرض آن در حدود ۵۰ کیلومتر و حداکثر طول آن ۲۵ کیلومتر است . عمق آب در اکثر نقاط آن اندک و در حدود یک متر می باشد که بر اساس مقدار آب ورودی به تالاب در طول سال تغییر می کند تالاب گاوخونی به صورت دریاچه کوچک دایمی و یک منطقه فرورفته کویری است که از اطراف توسط ناهمواری‌های مختلف، تپه‌های شنی، گستره‌های نمکی و کویری و جنگل‌زار احاطه شده است. وسعت آن بالغ بر ۴۷۰۰۰ هکتار برآورد می‌شود که البته با مقدار آب ورودی به تالاب متغیر است، به نحوی که در فصول پرباران و مرطوب سال آب بیشتری به تالاب وارد و بر وسعت آن افزوده می‌شود و با گرم شدن هوا در تابستان و کاهش آب ورودی از یک طرف و افزایش تبخیر از طرف دیگر از سطح تالاب نیز به مقدار چشمگیری کاسته می‌شود .ازارتفاعات مجاور تالاب

آبراهه‌هایی سرچشمه گرفته و به تالاب منتهی می‌شود. این آبراهه‌ها در فصول پرباران و مرطوب سال آب قابل ملاحظه‌ای را به تالاب هدایت کرده و با گرم شدن هوا در تابستان و کاهش نزولات جوی خشک شده و تنها لایه‌ای از نمک در داخل آن بر جای می‌ماند . زاینده‌رود نیز به عنوان تنها منبع دایمی آب تالاب از بخش شمال غربی تالاب به آن وارد شده و منطقه‌ای را با پوشش گیاهی انبوه شامل گیاهان گز، نی و گیاهان شورپسند دیگر به نام جنگل (چمن‌زار) به وجود می‌آورد و این تنها بخش حاشیه‌ای تالاب است که به خاطر دسترسی به آب تازه از لحاظ پوشش گیاهی قابل ملاحظه است، در حالی که بخش‌های دیگر حاشیه‌ای تالاب به علت شوری فوق‌العاده خاک، پوشش گیاهی درخورتوجهی ندارند (شکل های ۱-۱ و ۱-۲) .

شکل ۱-۱ - تپه های ماسه ای ـ جنوب غربی تالاب گاوخونی

شکل ۱-۲ - آبگیرهای نمکی ـ جنوب غربی تالاب گاوخونی

گاوخونی دارای گیاهان نمک دوستی است که از گونه های معروف آن می توان از اسپند ، شیرین بیان، سالیکورنیا ، اشنو ، چوبک و نی به ویژه انواع و اقسام گز را نام برد که در گذشته به صورت بیشه های پر درختی بوده است که در نتیجه قطع درختان و به کار بردن آن در سوخت و همچنین تهیه زغال از بین رفته اند . وجود چاله های بی شماری که جهت تهیه زغال در منطقه ایجاد گردیده و در اغلب نقاط گاوخونی مشاهده می گردد، گویا و دلیل این موضوع است . بخش کوچکی از حاشیه شمالی زاینده رود از مصب به طرف ورزنه ، دارای پوشش هالوفیت است و بوته کاری آتریپلکس صورت گرفته است و در دو بخش شمال غربی تالاب ، کوه سیاه واقع شده است که بلندترین ارتفاع منطقه محسوب می شود در قسمت شرقی پوشش گیاهی بیشتری است.

با توجه به موقعیت تالاب گاوخونی که در انتهایی ترین و پست ترین نقطه حوضه آب خیز زاینده رود است وضعیت خاک آن به طور مستقیم تحت تاثیر رسوبات حمل شده از کل حوضه که به طور عمده از آبرفتهای

دوران چهارم زمین شناسی می باشد قرار دارد. علاوه بر آن فعالیت های مربوط به باد ، آب زیر زمینی شور، پوشش گیاهی ، پستی و بلندی، تبخیر شدیدو شرایط اقلیمی از عمده ترین عوامل موثر در تشکیل ، تکوین و تکامل خاکهای منطقه محسوب می شوند که اغلب در جهت افزایش شوری خاک تاثیر گذار بود ه اند .خاکهای نواحی حاشیه ای تالاب در بخشهای شرقی و جنوبی به علت بهره مندی از آبهای زیر زمینی بالا و متاثر از آب شور دریاچه ، تبخیر شدید، خاصیت مویینگی و فعالیت باد و آبراهه های نمکی که با خود نمک قابل ملاحظه ای را حمل می کنند از درجه شوری فوق العاد ه ای برخودارند به طوری که لایه ای از نمک سطح خاک را می پوشاند و امکان رویش هر گونه گیاهی حتی شور پسند را غیر ممکن می سازد.بدیهی است که ازخاکهای این مناطق هیچ استفاده دیگری حتی برای تثبیت شنهای روان ویا توسعه گیاهان شور پسند نداشته وفقط با تامین آب شور کافی در محل می تواند برای توسعه پرورش آرتمیا مد نظر قرار گیرد.

۲-۱- مشخصات اقلیم منطقه مورد مطالعه

اقلیم شهرستان اصفهان در یک ارزیابی کلی بر اساس تقسیم بندی در سیستم سیلیانینف دارای اقلیم نیمه خشک (ارتفاعات تودشک ، جبل و زفره) اقلیم خشک (جرقویه سفلی ،وسطی ، علیا ، رودشتین ، براآن شمالی و جنوبی ، قهاب شمالی و جنوبی) ،اقلیم فراخشک (تالاب گاوخونی و شهر ورزنه) می باشد ، از لحاظ پارامترهای هوا شناسی کمترین مقدار بارندگی متوسط سالانه ۸۰/۱ میلیمتر بارندگی ایستگاه ورزنه و بیشترین آن ۱۳۶/۴ میلیمتر بارندگی ایستگاه پالایشگاه می باشد و میانگین بارش در منطقه مورد مطالعه ۱۰۳/۴ میلیمتر می باشد.میانگین متوسط درجه حرارت سالانه از ۱۶/۸ تا ۱۴/۹ درجه سانتیگراد تغییر می کند. متوسط میزان تبخیر سالانه از ۲۴۳۵ میلیمتر در شرق اصفهان تا ۲۸۸۰ میلیمتر در تالاب گاوخونی گزارش گردیده است. بارندگی دریک دوره ۳۰

ساله ۱۵۰-۱۰۰ میلیمتر ، میانگین درجه حرارت سالیانه ۱۵/۵ و متوسط تبخیر سالیانه ۲۸۸۰۰ میلیمتر گزارش گردیده است .

۳-۱- تقسیمات آبی منطقه

این شهرستان قسمت اعظم آن در حوضه آبریز زاینده رود و بخش اندکی در حوضه آبریز ابرقو-سیرجان قرار گرفته است . حوضه آبریز زاینده رود به شرح ذیل گزارش می گردد :

۱-۳-۱- حوضه آبریز زاینده رود

حوضه آبریز زاینده رود (تالاب گاوخونی) به عنوان اولین حوزه از منطقه ششم در فلات مرکزی و براساس تقسیم بندی های طرح جامع آب کشور با کد 1-6 تعریف شده است . این حوزه در مدار جغرافیائی ′۰۲ ، °۵۰ تا ′۲۴ ، °۵۳ طول شرقی و ′۲۱ ، °۳۱ تا ′۴۲ ، °۳۳ عرض شمالی قرار گرفته است . ۳۳/۸۸ درصد استان اصفهان در محدوده حوزه آبخیز زاینده رود قرار دارد .

حوضه آبریز زاینده رود در بخش میانی فلات مرکزی ایران واقع گردیده و قلمرو وسیعی را شامل می شود ، ۴۰ درصد از این حوضه کوهستانی و مرتفع ، ۶۰ درصد آن کوهپایه و دشت می باشد . شیب عمومی حوضه از سمت غرب به شرق کاهش می یابد و هر چه به سمت شرق پیش می رویم از ارتفاع زمین کاسته شده تا جایی که مرز شرقی محدوده مورد بررسی در نزدیکی دشت های کویری قرار می گیرد . متوسط ارتفاع زمین در این حوضه بین ۳۶۰۰ متر در غرب (سراب) تا ۱۴۴۰ متر در شرق (پایاب) متغیر است .

منبع تأمین کننده آب در این حوضه نزولات آسمانی و رواناب ناشی از ذوب برف ارتفاعات در زردکوه بختیاری و ارتفاعات شرق زاگرس در بخش سراب حوضه و همچنین چشمه ها (دیمه ، جانان و چهل چشمه) و شاخه های فرعی بالادست سد زاینده رود و شاخه های فرعی زیردست سد زاینده رود می باشند که در مجموع

رودخانه زاینده رود را به وجود آورده اند . این رودخانه مهمترین رودخانه فلات مرکزی ایران محسوب می شود که حوضه آبخیز زاینده رود را زهکش نموده و به تالاب گاوخونی ختم می شود .

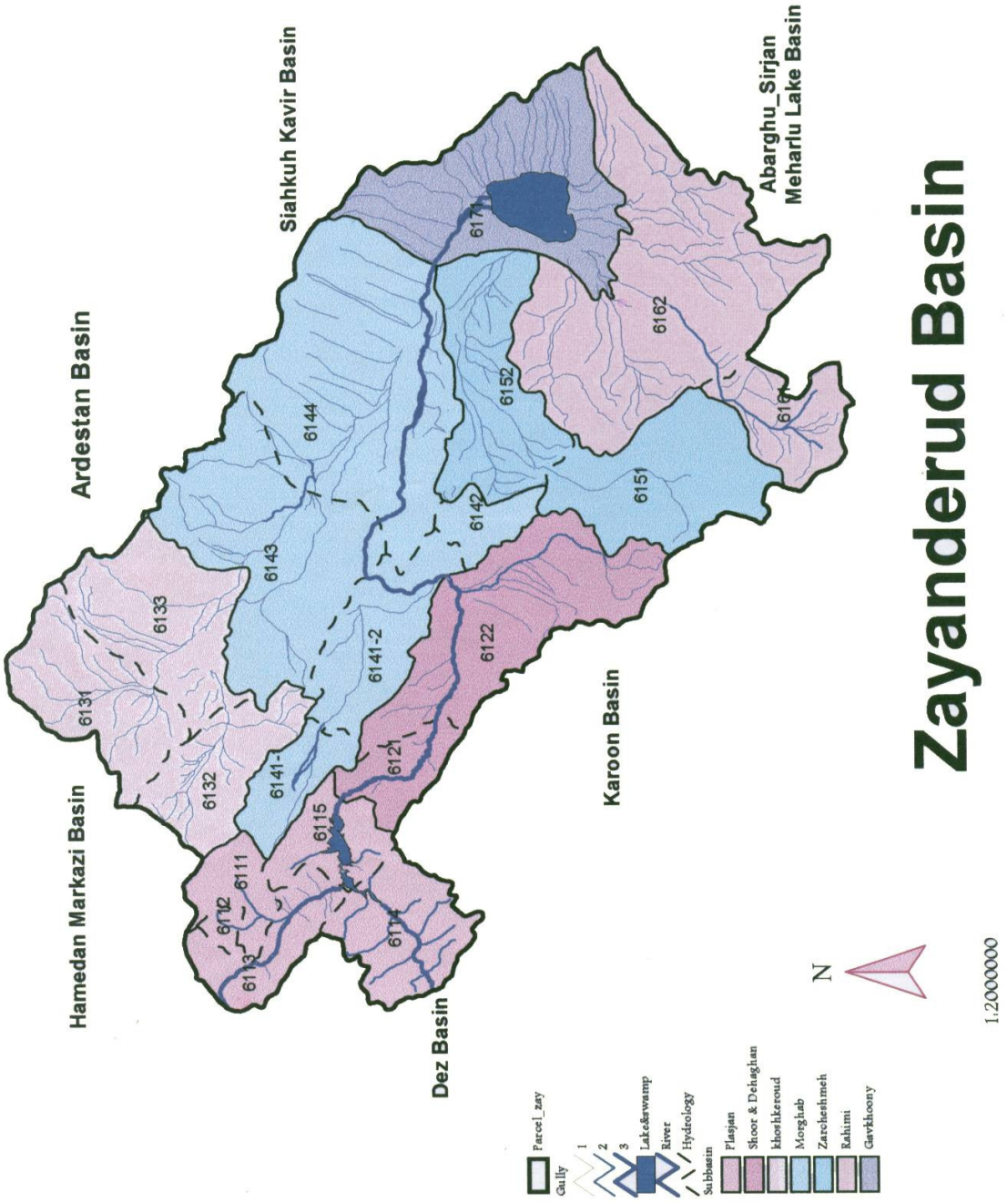
سد زاینده رود که بر روی زاینده رود در استان اصفهان (شهرستان چادگان) در فاصله ۱۱۰ کیلومتری غرب اصفهان در مدار جغرافیائی ′۴۹ ، °۵۰ طول شرقی و ′۴۴ ، °۳۲ عرض شمالی احداث شده است . این سد از نوع بتنی دو قوسی با طول تاج ۴۵۰ متر ، عرض تاج ۶/۵ متر و ارتفاع از پی ۱۰۰ متر ، حجم مخزن حداکثر ۱۴۷۰MCM در تراز ۲۰۶۳ متر و حجم مفید مخزن ۱۰۹۰MCM و مساحت آن حدود ۴۴/۲۴ کیلومترمربع می باشد .

در این حوضه اراضی و دشت های مستعد کشاورزی وجود دارد که توسط آب رودخانه زاینده رود از طریق سدهای انحرافی و شبکه های آبیاری مدرن و سنتی نیز آبیاری می شود . یادآور می گردد به منظور رفع کمبود آب در منطقه مرکزی سالانه حدود ۷۳۴MCM تا ۷۰۰ از طریق تونل اول و دوم کوهرنگ (حوضه کارون) به رودخانه زاینده رود منتقل می شود ، علاوه بر آن از سال ۱۳۸۴ حدود ۱۲۰MCM آب از حوضه دز از طریق تونل چشمه لنگان به واحد هیدرولوژیک بوئین و میاندشت در زیرحوضه پلاسجان انتقال و درنهایت در روستای کمیتک ازتوابع شهرستان چادگان وارد دریاچه سد زاینده رود می گردد . حوضه آبریز زاینده رود از نظر تقسیمات طبیعی شامل هفت زیرحوضه و ۲۰ واحد هیدرولوژیک می باشد .این حوضه از شمال به حوضه آبریز همدان – مرکزی از طرف شرق به حوزه های کویر سیاه کوه و اردستان ، از جنوب به حوزه های ابرقو–سیرجان و دریاچه مهارلو و از غرب و جنوب غربی به حوزه های دز و کارون محدود می باشد .

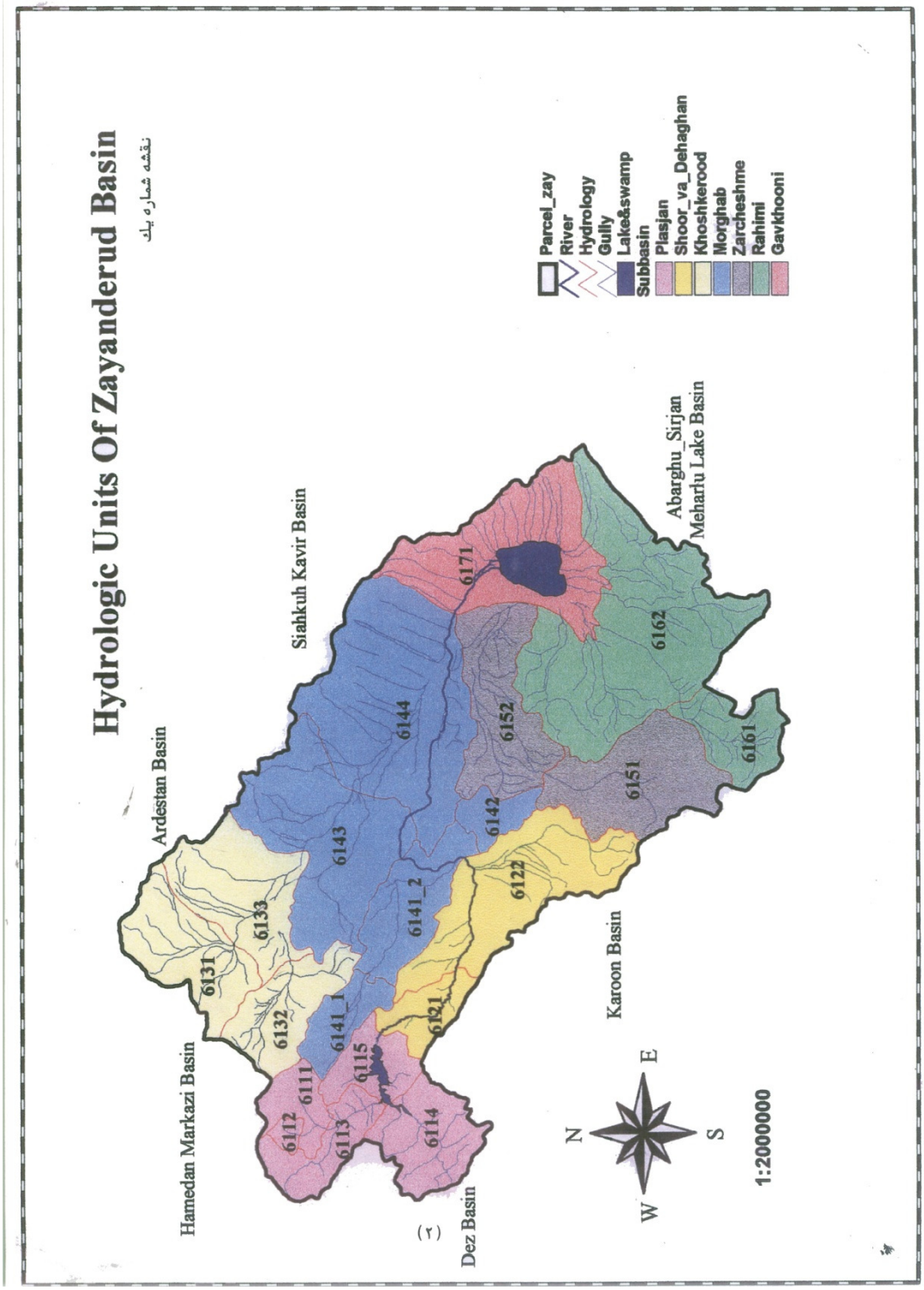
تقسیمات کوچکتر حوزه های آبخیز استان به ترتیب تحت عناوین زیر حوزه و واحدهای هیدرولوژیکی شناسائی شده اند .از نظر تقسیمات کشوری حوزه آبخیز زاینده رود ۹۰/۹ درصد آن در استان اصفهان ۳/۴ درصد در استان چهارمحال و بختیاری ، ۳/۴ درصد در استان فارس و ۲/۳ درصد در استان یزد واقع شده است و شامل تمام

یا قسمت اندک یا بزرگ از محدوده شهرستانهای چلگرد ، شهرکرد ، چادگان ، فریدن ، فریدونشهر ، خوانسار ، کاشان ، برخوارومیمه ، نطنز ، اردستان ، نائین ، سمیرم ، ایزدخواست شهرضا ، مبارکه ، لنجانات ، فلاورجان ، خمینی شهر ، نجف آباد ، تیران و کرون، سمیرم سفلی و اصفهان را در بر می گیرد .

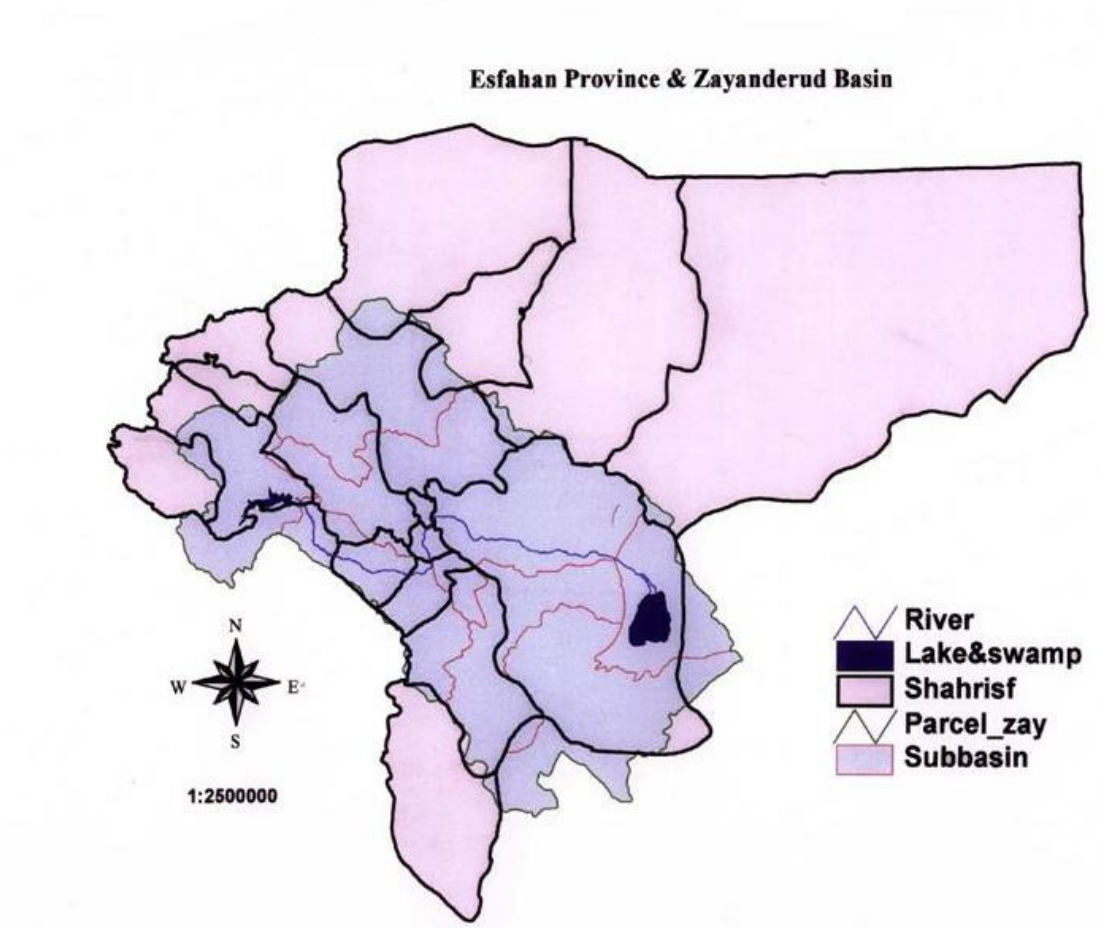
شکل شماره ۱- ۳ : تقسیمات زیرحوضه ای در حوضه آبریز زاینده رود ، شکل شماره ۱-۴ : تقسیمات واحدهای هیدرولوژیک در حوضه آبریز زاینده رود و شکل شماره۱-۵: تلفیق حوضه زاینده رود با نقشه سیاسی استان اصفهان رانشان می دهد.



نقشه (۱ -۳) تقسیمات زیرحوضه ای در حوضه زاینده رود



نقشه (۱-٤) - تقسیمات واحد هیدرولوژیک در حوضه آبریز زاینده رود

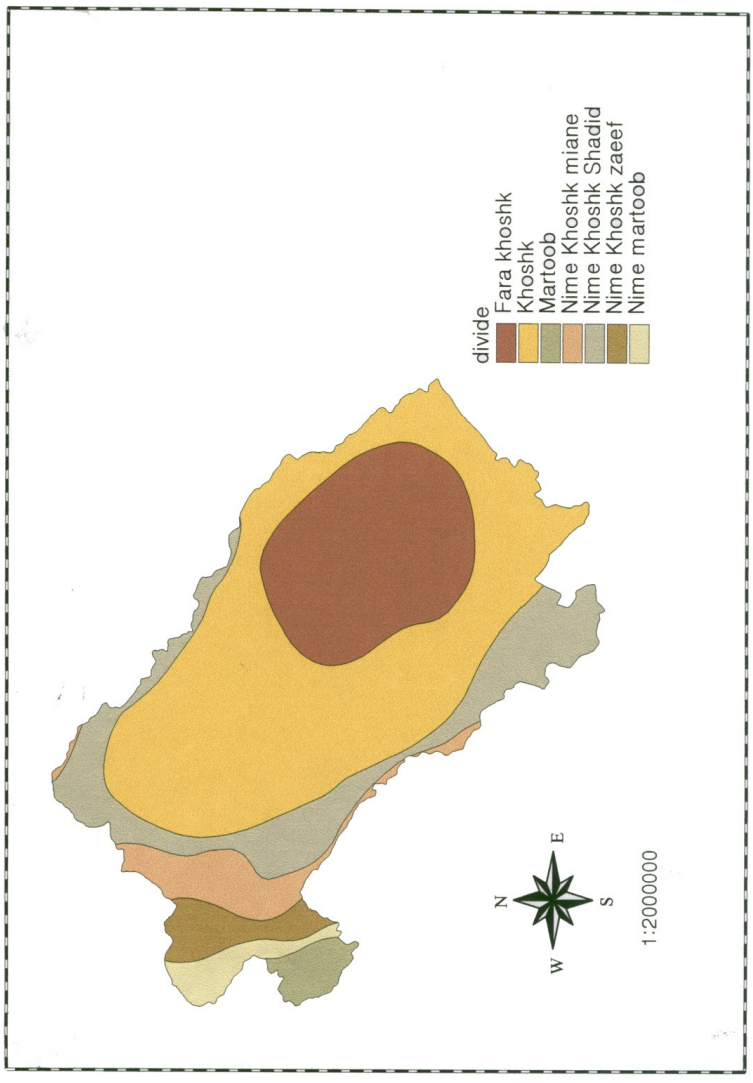


نقشه (۱-۵) - تلفیق حوضه زاینده رود با نقشه سیاسی استان اصفهان

اقلیم حوزه زاینده رود براساس تقسیمات اقلیمی در سیستم سیلیانینف در کمربند خشک قرار گرفته است . لیکن کوه های زاگرس باعث تأثیرات و تغییرات بارز آب و هوائی به اشکال گوناگون در محیط های اطراف و کل حوضه آبریز می گردد . با کاهش ارتفاع از سمت شمال غربی به جنوب شرق بعضی از عناصر اقلیمی رو به فزونی (درجه حرارت و تبخیر) و بعضی دیگر از عناصر آب و هوائی رو به کاهش (بارندگی و رطوبت)می رود

، بطوریکه هویت اقلیمی سرد و مرطوب (چلگرد و پیرامون آن) به تدریج جای خود را به شرایط اقلیمی خشک و فراخشک می دهد .

نقشه اقلیمی به روش سیلیانینف و نقشه های توزیع جغرافیائی میانگین هم دوره بارندگی ، سالانه حوضه آبریز زاینده رود به شماره های ۱-۶، ۱-۷ گزارش آورده شده است .



شکل(۱-٦) - نقشه اقلیمی حوزه زاینده رود

نقشه(۱-۷) - توزیع میانگین بارندگی

٤-۱- اقدامات ومطالعات زهکشی در رودشت شمالی ورودشت جنوبی

زهکشی عبارت است از : انتقال آب اضافی موجود در خاک و یا در سطح زمین به طریق مصنوعی و هدف آن ایجاد آمادگی بیشتر در زمین برای استفاده بیشتر انسان است. در کشاورزی هدف از زهکشی افزایش تولید و کاهش هزینه های تولید است. با عمل زهکشی یعنی خارج کردن آب و املاح اضافی از خاک می توان قسمتی عمده ای از زمین های شور و قلیایی کشور را از جمله دشت رودشتین که در فاصله ۳۵ تا ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان واقع شده را برای کشت و زرع آماده نمود. لذا زهکشی خاک باهدف تعیین پتانسیل، هرزآبها و زهکشها جهت استفاده در توسعه کشاورزی به ویژه پرورش و تکثیر آرتمیا در شهرستان اصفهان (واحد هیدرولوژی کوهپایه – سگزی می باشد .

۱-٤-۱-کانال آبرسان اصلی رودشت شمالی

طول کانال اصلی آبرسانی به رودشت شمالی حدود ۸۳ کیلومتر به ظرفیت حدود ۲۴ متر مکعب در ثانیه و طول کانالهای درجه ۲ آبیاری آن حدود ۷۴ کیلومتر می باشد و تقریبا ۲۳۴۰۰ هکتار ناخالص از اراضی شمال رودخانه زاینده رود (رودشت شمالی) مشروب می نماید.و در حوالی روستای جمبزه و خویا به دو کانال راست و چپ (C-P-L) و (C-P-R) تقسیم می گردد.

کانال سمت چپ در پائین دست موازی زهکش حائل و تا حوالی روستای قورتان ادامه می یابد و آب مورد نیاز روستاهایی از جمله خویا ، قلعه ساربان ، سیریان ، کمندان ، سیدان ، قمیشان ، گیشی ، قلعه عبدالله ، سیان و قورتان را تامین می کند.

کانال سمت راست در مسیر خود اراضی جمبزه ، مادرکان ،سیچی ، کلیشاد،هلارته و اسلام آباد را مشروب می کند.

۲-٤-۱- کانال آبرسان رودشت جنوبی

طول کانال اصلی آبرسانی به رودشت جنوبی نیز ۸۰ کیلومتر و به ظرفیت حدود ۲۵ متر مکعب در ثانیه و طول کانالهای درجه ۲ آبیاری آن حدود ۸۰ کیلومتر می باشد، تقریبا ۲۴۵۰۰ هکتار از اراضی رودشت را مشروب می سازد این کانال پس از انشعاب از بند انحرافی تا اراضی شرق اژیه ادامه و سپس به دو شاخه چپ و راست تقسیم می شود . کانال سمت راست از مرز جنوبی رودشت جنوبی اراضی ازیه ، ابوالخیر ، طهمورثات و کفرود را از سمت چپ آبیاری می کند و تا ورزنه ادامه و آخر روستا در شرق ورزنه اراضی سایر روستاهای رودشت جنوبی از دو طرف مشروب می نماید.

مجموع طول زهکشهای رودشتین بالغ بر حدود ۲۵۵ کیلومتر برآورد می گردد.

۳-٤-۱- سوابق مطالعاتی و اجرائی زهکشی در اراضی منطقه مورد مطالعه

کشاورزان منطقه رودشت از دیر باز با مشکلات ماندابی و شور شدن اراضی زراعی خود مواجه بوده و مسئله بالا بودن آب زیرزمینی شور یکی از عمده ترین محدودیت های اراضی برای تولید محصولات زراعی بوده است. این مسئله مخصوصا در سالهای پر آبی موجب خسارت قابل توجهی به مزارع میگردید. لذا روستائیان منطقه با تجاربی که از نیاکان خود بدست آورده بودند اقدام به حفر کانالها وانهاری برای تخلیه آب اضافی نموده بودند و این کانالها را (ناکش) نامیده اند. انهار ناکش که در حقیقت زهکشی های قدیمی به شمار می آیند در مزارع اطراف بعضی از روستاها از جمله قلعه عبدالله ، سیریان ، سکان ، شاهطور و ... حفر شده بودند که تعدادی از آنها به مرور زمان از بین رفته و بعضی دیگر توسط اهالی منطقه با همکاری مرکز خدماتی ترویج جهاد کشاورزی لایروبی و بازسازی شده اند.

- محدوده مطالعات زهکشی:

محدوده مطالعات زهکشی حدود ۴۸۸۰۰ هکتار (خالص) از اراضی رودشتین است که در شرق شهر اصفهان در فاصله ۳۰ تا ۱۱۰ کیلومتری این شهر قرار دارد. این اراضی در شمال وجنوب رودخانه زاینده رود بصورت مستطیل کشیده ای در طول رودخانه قرار دارد. راه ارتباطی منطقه جاده آسفالته اصفهان به ورزنه می باشد، که تقریبا از وسط دشت به محاذات رودخانه زاینده رود کشیده و جاده های فرعی متعددی از آن منشعب و روستاهای منطقه را به هم مرتبط میسازد. رودخانه زاینده رود منطقه را به دودشت کوچک رودشت شمالی در شمال رودخانه و رودشت جنوبی در جنوب رودخانه تقسیم نموده است. مختصات جغرافیائی آن بین ۵۲،۰۰ تا ۵۲،۴۵ طولهای شرقی و ۳۲،۲۰ تا ۳۲،۳۵ عرضهای شمالی قرار گرفته است.

روستاهای خویا، قلعه عبدالله، مارچی، برسیان، کلیشاد، خرچوم، خرم، سیریان،هلارته، سونیجی، کمندان، قلعه ساربان، پاجیک آباد، سکان، سیدان، شاطور، قمشان، گیشی و سیان واقع در رودشت شمالی قرار گرفته اند و شهر اژیه و روستاهای طهمورسات، کفران، فارفان، کفرود، سهران، اشکهران، ابوالمعانی و شهروزرنه در رودشت جنوبی استقرار یافته اند.

۵-۱- تاریخچه اقدامات و مطالعات زهکشی در رودشت شمالی

۱-۵-۱- زهکش سگزی

در سال ۱۳۴۸ به منظور جمع آوری، انتقال و تخلیه سیلابها از منطقه سگزی که در شمال غربی رودشت شمالی قرار دارد و همچنین حفاظت از ایستگاه راه آهن ، کانال زهکشی روباز سگزی حفر گردید. این کانال بصورت دو شاخه به شکل T به طرف جنوب شرق و جنوب غرب ایستگاه راه آهن کشیده شده و از شمال غرب منطقه

شروع و در جهت شمال به جنوب پس از عبور از شرق روستا خویا و روستای جمبزه در فاصله ۱/۵ کیلومتری بالا دست بندگلی به رودخانه زاینده رود تخلیه میگردد.
این زهکشی علاوه بر جلوگیری از ورود آبهای زیرزمینی به رودشت شمالی از ورود سیلابهای شمال غربی به منطقه جلوگیری می نماید. مشخصات این زهکش به شرح ذیل است.

طول:	حدود ۳۰ کیلومتر
عرض کف:	۱۰-۵ متر
عمق:	۶-۳ متر
شیب جانبی بدنه:	۱:۱/۵
شیب طولی:	۰/۷ در هزار
عرض دهنه:	۲۸-۱۴ متر
حداکثر دبی زهکش:	۲۳۰۰ لیتر در ثانیه
حداقل دبی زهکش:	۳۰ لیتر در ثانیه برآورد گردیده است.

۲-۵-۱- کانال انتقال زه آب سازمان آب

عملیات اجرائی این کانال در سال ۱۳۵۴ شروع ودر منطقه بنام زهکش سازمان آب موسوم گردیده است.
احداث این کانال به منظور انتقال زه آب زهکش سگزی به پشت بند شانزده ده می باشد.
زهکش سازمان آب از پشت بند خاکی واقع در جنوب شرقی روستای جمبزه شروع و پس از گذشتن از داخل روستای کلیشاد و جنوب روستای سیچی ازشمال روستاهای خرم ، شریف آباد و قلعه بالا، از جنوب روستای گیشی و شمال روستای سیان عبور نموده آنگاه با طی مسافت ۹ کیلومتر به پشت بند شانزده ده به رودخانه زاینده رود تخلیه میشود. مشخصات کانال انتقال زه آب سازمان آب منطقه ای بشرح زیر است:

طول:	حدود ۴۰ کیلومتر
عرض کف:	۲/۵-۱/۵ متر
عمق:	۲/۵-۰/۵ متر
شیب جانبی بدنه:	۱:۱/۵ تا ۱:۱
متوسط شیب طولی:	۰/۷ تا ۰/۲ در هزار

ولی با اجرای این زهکش باعث پدید آمدن مسائلی از جمله سالانه مقادیر معتنابهی از املاح مضر از طریق زه آب وارد آبهای زیرزمینی شده و با توجه به بالا آمدن آبهای زیر زمینی و تاثیر بر کیفیت بسیار نامطلوب آب،

باعث شدت مسائل زهکشی در منطقه گردید.ضمنا با در نظر گرفتن کیفیت بسیار نامطلوب زه آب جاری در این کانال و وجود لایه های شنی در طول مسیر و گستردگی آن در منطقه ، همچنین جاری شدن زه آب این کانال بر روی اراضی منطقه در قسمتهائی از مسیر بالطبع باعث کاهش راندمان محصولات زراعی را در اثر اجرای این کانال بدنبال داشت، بطوریکه مساحت قابل ملاحظه ای از اراضی روستاهای قلعه بالا، گیشی و سیان از حیز انتفاع خارج شد، و به اراضی موات تبدیل گردیده اند.

۳-۵-۱- مطالعات زهکشی توسط سازمان آب منطقه ای وسازمان کشاورزی اصفهان

در سال ۱۳۶۱ سازمان آب منطقه ای و سازمان کشاورزی استان اصفهان مشترکا تصمیم به انجام مطالعاتی جهت مرتفع نمودن مشکل زه آب جمع آوری شده توسط زهکش سگزی و زهکشی کل اراضی منطقه گرفتند.

که در این رابطه واحد احیاء و عمران اراضی رودشتین عملا از اوایل سال ۱۳۶۱ تشکیل و در منطقه شروع به کارنمود. و این مطالعات در پایان سال ۱۳۶۱ در رودشت شمالی و در پایان سال ۱۳۶۲ در رودشت جنوبی به اتمام رسید.

این مطالعات با توجه به شرایط موجود اهداف زیر را دنبال نموده است.

-جلوگیری از ورود آبهای زیرزمینی و سطحی به منطقه و انتقال زه آب زهکش سگزی به پشت بند شانزده ده

- جمع آوری و تخلیه آبهای تخت الارضی به منظور پائین بردن سطح ایستابی
- جمع آوری روانابهای سطحی و خشگاندن مناطق باتلاقی

در این راستا به منظور نیل به اهداف فوق زهکشهائی به شرح ذیل در رودشت شمالی طراحی و اجرا گردیده است:

الف: زهکش حائل:

زهکش حائل از محل زهکش سگزی در شمال اراضی خویا شروع شده و در جهت شرق به موازی مادی گیشی از شمال اراضی قلعه عبدالله ، سیریان، قلعه ساربان، کمندان، سیدان، کلیل، هاشم آباد، قمشان، گیشی و سیان عبور کرده در پائین دست شهر ورزنه در رودخانه زاینده رود تخلیه میشود. مشخصات این زهکش بشرح زیر می باشد:

طول:	۶۵ کیلومتر
عرض کف:	۳-۲ متر
عمق:	۶-۳/۵ متر
عرض دهنه:	۱۲-۲/۱ متر
شیب دیواره:	۱/۵: ۱
شیب طولی:	۰/۷ در هزار

حداقل دبی: ۵۰ لیتر در ثانیه

متوسط دبی: ۱۷۰ لیتر در ثانیه

حداکثر دبی: ۲۸۰۰ تا ۵۰۰۰ لیتر در ثانیه

ب-زهکش اصلی:

این زهکش به منظور جمع آوری و تخلیه آبهای زیرزمینی و سطحی منطقه در محل شورابه طراحی گردیده است.

زهکش اصلی رودشت شمالی از جنوب شرقی آبادی قلعه عبدالله و شمال روستای مارچی شروع شده و در جهت غربی-شرقی پس از عبور از شمال مادرکان و جنوب سیریان به سمت جنوب منحرف گشته در شمال روستای سونیچی مجددا جهت غربی – شرقی گرفته پس از گذشتن از جنوب پاجیک آباد و سیدان از شمال اراضی شاطور عبور کرده پس از منحرف شدن مسیر زهکش در جهت شمال شرقی در کیلومتر ۲۲/۵ به زهکش حائل در جنوب شرقی روستای هاشم آباد تخلیه میشود. مشخصات زهکشی اصلی به شرح زیر می باشد:

طول: ۲۲/۵کیلومتر

عرض کف: ۳-۲ متر

عمق آب: ۱/۲-۰/۳ متر

عمق متوسط زهکش: ۳/۷ متر

شیب جانبی: ۱/۵:۱

متوسط شیب طولی: ۰/۷ در هزار

دبی زهکش اصلی در محل تخلیه به زهکش حائل ۲۰۰ لیتر در ثانیه گزارش شده است.

ج- زهکش درجه ۲ مارچی

این زهکش از شمال شرقی اراضی مارچی شروع و در جهت شمال شرقی در انتهای زهکش اصلی تخلیه میشود.

مشخصات زهکش درجه ۲ مارچی بشرح زیر است:

طول: ۲کیلومتر

عرض کف: ۲-۱/۵ متر

عمق آب: ۳-۲/۵ متر

شیب جانبی: ۱/۵:۱

دبی در محل تخلیه به زهکش اصلی معادل ۲۰ لیتر در ثانیه برآوردگردیده است.

د- زهکش درجه ۲ سیان – گیشی:

این زهکش از جنوب روستای گیشی شروع در جهت غربی-شرقی پس از عبور از شمال اراضی سیان (۲/۲ کیلومتری غرب جاده اژیه – هرند) در زهکش حائل تخلیه می شود.مشخصات آن به شرح زیر است:

طول:	۷کیلومتر
عرض کف:	۱/۵-۲/۵ متر
عمق آب:	۰/۵ متر
شیب بدنه:	۱/۵:۱
عمق زهکش:	۳-۲ متر

دبی این زهکش در محل تخلیه به زهکش حائل حدود ۵۰ لیتر در ثانیه برآورد گردیده است.

ه- زهکش درجه ۲ قلعه عبدلله:

این زهکش از جنوب شرقی اراضی این روستا شروع شده، پساب و روانابهای جمع شده توسط زهکشهای سطحی موجود در منطقه را در فاصله ۱۲۰ متری پائین دست محل تخلیه زهکش مارچی در زهکش اصلی تخلیه می نماید.مشخصات آن به شرح زیر می باشد.

طول:	۱ کیلومتر
عرض کف:	۱/۵ متر
عمق:	۲-۲/۵ متر
شیب بدنه:	۱/۵:۱

٤-۵-۱- زهکشهای احداث شده توسط سازمان کشاورزی اصفهان

زهکشهای احداث شده توسط سازمان کشاورزی اصفهان در رودشت شمالی عبارتند از.

الف: زهکش قمشان ـ گیشی

این زهکش از شمال غربی اراضی روستای قمشان شروع شده در جهت شمالی، جنوبی پس از طی ۲ کیلومتر مسافت در جهت غربی به شرقی پس از تلاقی با یک زهکش فرعی همین روستا به موازات جاده اصلی پس از طی مسافت ۲ کیلومتر جاده را قطع نموده و در جهت جنوب شرقی پس از طی مسافتی حدود ۳ کیلومتر به زهکش سازمان آب تخلیه میشود.مشخصات این زهکش به شرح زیر است:

طول: ۷ کیلومتر

عرض کف: ۲/۵ - ۱/۵ متر

عمق: ۳/۵-۲ متر

شیب بدنه: ۱:۱/۵

دبی زهکش قمشان – گیشی در محل تخلیه به زهکش سازمان آب حدود ۲۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

ب- زهکش شاطور:

این زهکش در جنوب جاده اصلی احداث گردیده است و از ۱ کیلومتری غرب جاده شریف آباد شروع شده پس از طی مسافتی حدود ۴/۲ کیلومتر در جنوب شرقی شاطور در زهکش سازمان آب تخلیه می شود.مشخصات ان به شرح زیر است:

طول: ۴/۲ کیلومتر

عرض کف: ۱/۵ - ۱ متر

عمق: ۲/۵-۲ متر

شیب بدنه: ۱/۵:۱

ج- زهکش جنوب سیان:

این زهکش در غرب روستای سیان شروع و طی مسافت ۲ کیلومتردر جهت غربی- شرقی پس از تلاقی با جاده اسفالته اژیه در جنوب روستای سیان در همان جهت ادامه یافته و پس از مسافتی حدود ۳/۵ کیلومتر در شرق این جاده جهت زهکش به سمت شمال شرقی تغییر مسیر یافته و در ۰/۵ کیلومتری از این نقطه زهکش قدیمی سیان در این زهکش تخلیه و پس از طی مسافت ۲ کیلومتر به زهکش حائل تخلیه می شود. مشخصات این زهکش به شرح زیر می باشد:

طول: ۸ کیلومتر

عرض کف: ۲ -۱/۵ متر

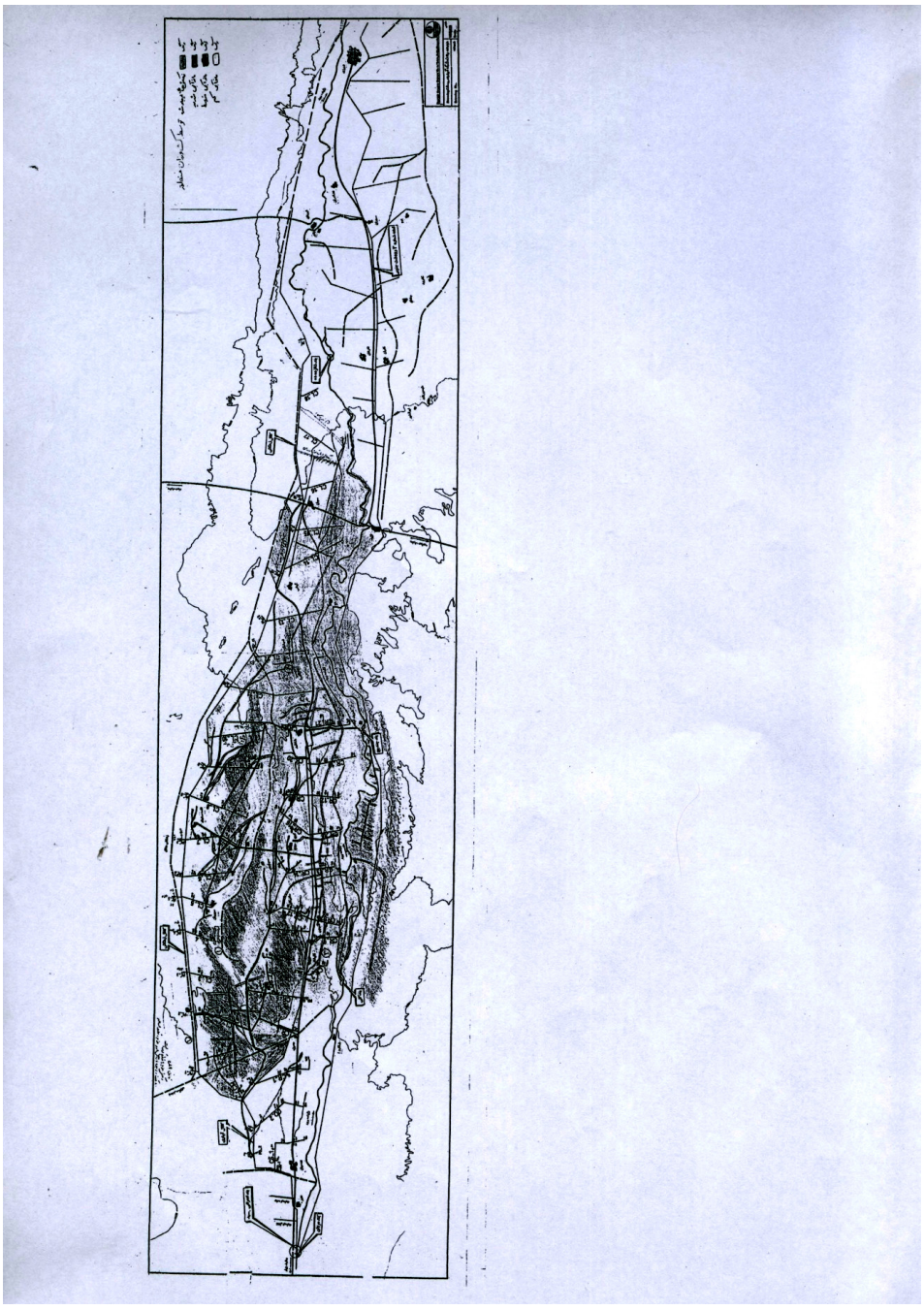
عمق: ۳-۲ متر

شیب بدنه: ۱/۵:۱

دبی زهکش در محل تخلیه به زهکش حائل معادل ۲۰ لیتر در ثانیه برآورد گردیده است.

جدول (۱-۲)- مشخصات زهکشهای درجه ۱ و ۲ اجرا شده در منطقه رودشت شمالی

مشخصات / نام زهکش	درجه زهکش	طول km	عمق m	عرض کف m	شیب جانبی	شیب طول کف در هزار	دبی لیتر بر ثانیه	محل تخلیه	تاریخ احداث	ارگان احداث کننده
حائل	۱	۶۵	۳/۵-۶	۲-۳	۱/۵:۱	۰/۷	۵۰۰	زاینده رود	۶۵ - ۱۳۶۱	سازمان آب و سازمان کشاورزی
سگزی	۱	۳۰	۳-۶	۵-۱۰	۱/۵:۱	۰/۷	۳۰	زاینده رود	۱۳۴۸	راه آهن منطقه ای
سازمان آب	۱	۴۰	۰/۵-۲/۵	۱/۵-۲/۵	۱/۵:۱	۰/۷	-	زاینده رود	۱۳۵۴	سازمان آب منطقه ای
اصلی رودشت شمالی	۱	۲۲	۲-۴	۲-۳	۱/۵:۱	۰/۷	۲۰۰	زهکش حائل	۶۶- ۱۳۶۴	سازمان آب منطقه ای
سیان- گیشی	۲	۷	۲-۳	۱/۵-۲/۵	۱/۵:۱	-	۵۰	زهکش حائل	۱۳۶۳	سازمان آب
قلعه عبدالله	۲	۱	۲-۲/۵	۱/۵	۱/۵:۱	-	-	زهکش حائل	۶۶- ۱۳۶۵	سازمان آب
قمشان- گیشی	۲	۷	۲-۳/۵	۱/۵-۲/۵	۱/۵:۱	-	۲۰	سیان-گیشی	۱۳۶۹	مرکز خدمات و مردم
جنوب شاطور	۲	۴/۲	۲-۲/۵	۱-۱/۵	۱/۵:۱	-	-	زهکش سازمان آب	۱۳۵۸	مرکز خدمات و مردم
جنوب سیان	۲	۸	۲-۳	۱/۵-۲	۱/۵:۱	-	-	زهکش حائل	-	مرکز خدمات
مارچی	۲	۲	۲/۵-۳	۱/۵-۲	۱/۵:۱	-	۳۰	زهکش حائل	۱۳۶۶	مرکز خدمات



شکل شماره (۱-۸)- محدوده مطالعات زهکش رودشت شمالی

٦-١- تاریخچه اقدامات زهکشی در رودشت جنوبی

اقدامات و مطالعات زهکشی در رودشت جنوبی را در ۳ بخش به شرح زیر می باشد.

١-٦-١- اقدامات زهکشی توسط جهاد سازندگی

در سال ۱۳۵۸ پر آبی رودخانه زاینده رود اراضی روستائیان رودشت جنوبی را با مسائل ماندابی حادی روبرو گرداند و جهاد سازندگی را مجبور به اقداماتی فوری و بدون مطالعه جامع در منطقه نمود.زهکشهای حفر شده توسط جهاد سازندگی با همکاری مردم در رودشت جنوبی به طور خلاصه به شرح زیر است:

- زهکش کفران به طول ۱۲ کیلومتر
- زهکش فارفان به طول ۳ کیلومتر
- زهکشهای جندان به طول ۴ و ۹ کیلومتر
- زهکش اسحاق آباد به طول ۱ کیلومتر
- زهکش بلان به طول ۲ کیلومتر
- زهکشهای بزم به طولهای ۳، ۳/۵ و ۴ کیلومتر
- زهکشهای سهران به طولهای ۵و۶ کیلومتر
- زهکش ورزنه به طول ۱۲ کیلومتر

سایر زهکشها در روستاهای سنبل آباد ، قلعه امام ، دیزی و طهمورسا ، عمق زهکشهای فوق از ۱ تا ۲ متر متغیر است.

٢-٦-١- مطالعات زهکشی در رودشت جنوبی (توسط واحد احیا و عمران اراضی رودشتین)

مطالعات انجام شده در رودشت جنوبی به منظور کنترل سطح آبهای زیرزمینی در عمق مناسب، خارج نمودن زه آبهای جمع آوری شده از منطقه و جمع آوری و تخلیه پساب آبیاری صورت گرفته است. شبکه زهکشی در رودشت جنوبی به شرح زیر است.

الف:زهکش اصلی:

طول این زهکش ۳۲/۵ کیلومترکه از جنوب شرقی شهر اژیه شروع شده پس از عبور از شمال روستای ابوالخیر، جنوب کفران، شمال جندان و جنوب روستاهای قلعه امام ، شهر ورزنه و در جنوب شرقی قلعه دیزی وارد رودخانه زاینده رود میشود. این زهکش جمع آوری زه آب زیر زمینی وپساب آبیاری حدود ۱۳ هزار هکتار از اراضی منطقه را به عهده دارد، مشخصات زهکش اصلی رودشت جنوبی به شرح زیر است.

طول:	۳۲/۵کیلومتر
عرض کف:	۱/۲-۲/۵ متر
متوسط حداقل عمق:	۳/۳۷ متر
متوسط حداکثر عمق:	۴/۳ متر
شیب جانبی:	۱/۵:۱

دبی زهکش اصلی در محل تخلیه در رودخانه زاینده رود حدود ۶۰۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

ب- زهکش درجه ۲ کفرود:

این زهکش زه آب اراضی روستاهای بزم، جندان، کفران، طهورثات و ابوالخیر را بعهده دارد. مشخصات آن به شرح زیر است.

طول:	۱۵ کیلومتر
عرض کف:	۱/۲-۲/۵ متر
عمق:	۳/۲- ۳/۸ متر
عمق آب:	۰/۵۵-۰/۹۲ متر
شیب طولی:	۰/۶-۰/۸ در هزار

دبی زهکش معادل ۲۵۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

ج- زهکش بزم ـ جندان:

طول این زهکش ۳/۷۵ کیلومتر پس از گذشتن از حد فاصل اراضی بزم و کفرود تا جنوب غربی روستای جندان ادامه دارد. مشخصات آن به شرح زیر است.

عرض کف:	۱/۵-۱/۸ متر
عمق متوسط:	۲/۸ متر
عمق آب:	۰/۴ متر
شیب طولی:	۰/۸-۰/۹ در هزار
شیب جانبی:	۱/۵:۱

دبی زهکش در محل تخلیه به زهکش کفرود در معادل ۲۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

د- زهکش فارفان:

زهکش فارفان در کیلومتر ۱۹/۴ به زهکش اصلی تخلیه میشود.این زهکش با طولی معادل ۳/۶ کیلومتر، جمع آوری و تخلیه زه آبهای سطحی و زیر زمینی اراضی واقع در شمال جاده ورزنه را بعهده دارد.

مشخصات زهکش به شرح زیر است.

عرض کف: ۱/۵ متر

عمق آب: ۰/۵۹ – ۰/۵۴ متر

عمق متوسط: ۲/۷ متر

شیب طولی: ۰/۸-۰/۶ در هزار

دبی زهکش در محل تلاقی با جاده ورزنه حدود ۵۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

ه- زهکش ورزنه:

این زهکش با طولی برابر ۳/۲ کیلومتر زه آب اراضی زراعی ورزنه را توسط زهکش قدیمی موجود جمع آوری میشود و به زهکش اصلی تخلیه می نماید. مشخصات آن به شرح زیر است.

عرض کف: ۱/۷ متر

عمق آب: ۰/۶۳ – ۰/۵۶ متر

شیب کف: ۰/۸ – ۰/۶ در هزار

عمق زهکش: ۳/۱۴-۲/۸ متر

دبی زهکش در محل تخلیه حدود ۶۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

و- زهکش سنبل آباد (قلعه امام):

زهکش قلعه امام به طول ۳ کیلومتر از حوالی جاده ورزنه شروع، پس از جمع آوری زه آبهای سطحی و زیرزمینی در جهت شمال غربی – جنوب شرقی و به موازات جاده قلعه امام ادامه یافته و پس از طی مسافتی حدود ۱۳۰۰ متر در کیلومتر ۱۲ به زهکش اصلی تخلیه می گردد. مشخصات این زهکش به شرح زیر است.

عرض کف: ۱/۵ متر

عمق متوسط: ۲/۵ متر

شیب طولی کف: ۰/۸ در هزار

میزان دبی این زهکش در محل تخلیه به زهکش اصلی معادل ۵۰ لیتر بر آورد گردیده است.

ز- زهکش طهور ثات:

این زهکش از جنوب شرقی روستا شروع شده و پس از طی مسافتی حدود یک متر در جهت شرق به انتهای زهکش کفرود تخلیه می شود. مشخصات آن به شرح زیر است.

عرض کف:	۱/۶ متر
عمق آب:	۰/۴۴ متر
عمق متوسط:	۲/۷ متر
شیب طولی کف زهکش:	۰/۸ در هزار
شیب جانبی:	۱/۵:۱

ح- زهکش ابوالخیر:

این زهکش در ادامه زهکش کفرود احداث گردیده زه آب اراضی این روستا را جمع آوری و به زهکش کفرود تخلیه می نماید. طول این زهکش ۳۰۰ متر می باشد و از زه آب آن توسط پمپاژ جهت آبیاری اراضی استفاده به عمل می آید. مشخصات آن به شرح زیر است.

عرض کف:	۱/۵ متر
عمق آب:	۰/۶۳ متر
عمق متوسط:	۳/۵ متر
شیب طولی کف زهکش:	۰/۸ در هزار
شیب جانبی:	۱/۵:۱

ت- زهکش بلان:

این زهکش زه آب سطحی و زیرزمینی روستای بلان را در شمال غربی این روستا به رودخانه زاینده رود تخلیه می نماید. طول این زهکش ۲/۹ کیلومتر و سایر مشخصات آن به شرح زیر است.

عرض کف:	۱ متر
عمق آب:	۰/۴ متر
شیب طولی کف زهکش:	۰/۶ در هزار
شیب جانبی:	۱/۵:۱

ی- زهکش فیض آباد:

این زهکش در پائین دست بند جندیخ بداخل رودخانه زاینده رود تخلیه می شود. مشخصات زهکش به شرح زیر است.

طول:	۳/۵ متر
عرض کف:	۱/۲ متر
عمق متوسط:	۲/۸ متر
شیب طولی کف:	۰/۷ در هزار

۳-٦-۱- زهکشهای احداثی توسط مرکز خدمات و ترویج کشاورزی

الف: زهکش سهران:

این زهکش به طول ۱/۶ کیلومتر در ادامه زهکش قلعه امام احداث گردیده، پس از تلاقی با جاده ورزنه تا جنوب غربی روستای اشکهران ادامه می یابد. مشخصات این زهکش به شرح زیر است.

عرض کف:	۱/۵ -۱ متر
عمق:	۳- ۲/۵ متر
شیب جانبی:	۱/۵:۱

ب- زهکش کفرود:

مشخصات آن به شرح زیر است.

طول:	۳ کیلومتر
عرض کف:	۱/۵ — ۱ متر
عمق:	۳- ۲/۵ متر

دبی این زهکش در محل تخلیه به زهکش کفرود معادل ۳۰ لیتر در ثانیه بر آورد گردیده است.

ج- زهکش اژیه:

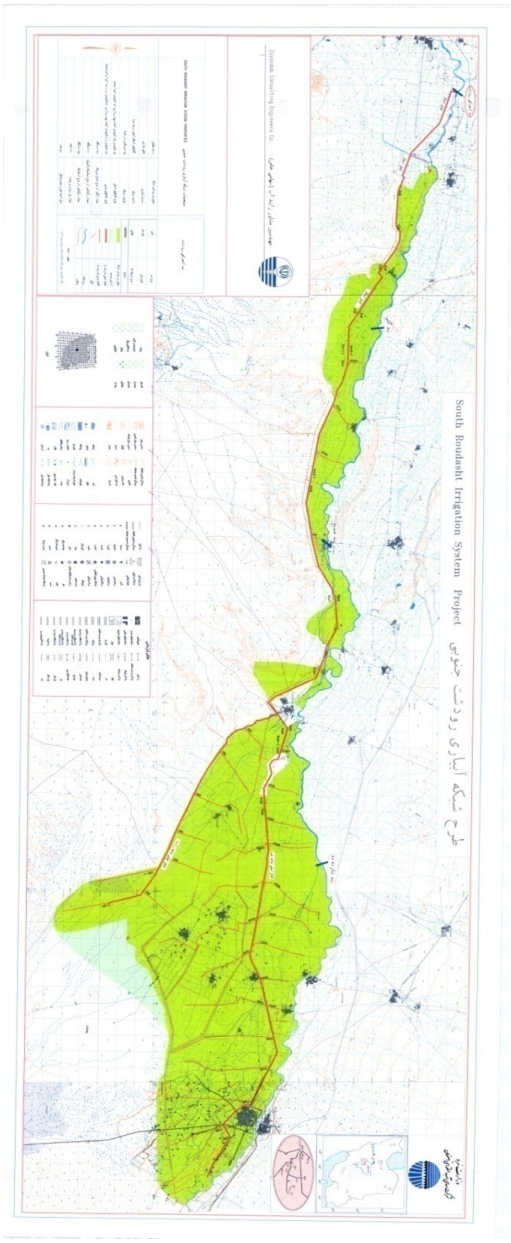
این زهکش فاضلابهای سطحی و سیلابهای ناشی از بارندگی در ارتفاعات حسین آباد و گنج آباد و زه آبهای شرق اژیه را به زهکش اصلی تخلیه می نماید.مشخصات این زهکش به شرح زیر است.

طول:	۲کیلومتر
عرض کف:	۱ متر
عمق:	۳- ۲ متر
شیب جانبی:	۱/۵:۱ متر

جدول (۱-۳)- مشخصات زهکشهای درجه ۱ و ۲ اجرا شده در منطقه رودشت جنوبی

مشخصات / نام زهکش	درجه زهکش	طول Km	عمق m	عرض کف m	شیب جانبی	شیب طول کف در هزار	دبی لیتر بر ثانیه	عمق متوسط آب m	تاریخ احداث	ارگان احداث کننده
اصلی رودشت جنوبی	۱	۳۲/۵	۳/۴- ۴/۳	۱/۲- ۲/۵	۱/۵:۱	-۰/۸ ۰/۴	۶۰۰	-	۶۵ - ۱۳۶۲	سازمان آب منطقه ای
کفرود	۲	۱۵	۳/۲- ۳/۸	۱/۵- ۲/۵	۱/۵:۱	-۰/۸ ۰/۶	۲۵۰	- ۰/۹۲ ۰/۵۵	۶۵ - ۱۳۶۳	سازمان آب منطقه ای
بزم - جندان	۲	۳/۸	۲/۸	۱/۵-۱/۸	۱/۵:۱	-۰/۹ ۰/۸	۲۰	۰/۴	۶۵ - ۱۳۶۴	سازمان آب منطقه ای
فارفان	۲	۳/۶	۲/۷	۱/۵	۱/۵:۱	-۰/۸ ۰/۶	۵۰	۰/۳	۶۷- ۱۳۶۶	سازمان آب منطقه ای
ورزنه	۲	۳/۲	۲/۸- ۳/۱	۱/۷	۱:۱	-۰/۸ ۰/۶	۶۰	۰/۶	۶۴- ۱۳۶۳	سازمان آب منطقه ای
قلعه امام	۲	۳	۲/۵	۱/۵	-	۰/۸	۵۰	-	۱۳۶۴	سازمان آب منطقه ای
طهمورثات	۲	۱	۳/۷	۱/۶	۱/۵:۱	۰/۸	۲۰	۰/۴۴	۱۳۶۶	سازمان آب منطقه ای
ابوالخیر	۲	۰/۳	۳/۵	۱/۵	۱/۵:۱	۰/۸	۳۰	۰/۶۳	۱۳۶۶	سازمان آب منطقه ای
بلان	۲	۳/۸	-	۱	۱/۵:۱	۰/۶	۲۰	۰/۴	۱۳۶۶	سازمان آب منطقه ای
فیض آباد	۲	۳/۲۵	۲/۸	۱/۲	-	۰/۷	-	-	-	-
سهران	۲	۱/۶	۲/۵-۳	۱- ۱/۵	-	-	-	-	۱۳۶۷	مرکز خدمات ورزنه
اژیه	۲	۲	۲-۳	۱	۱/۵:۱	-	-	-	۱۳۶۶	مرکز خدمات شاطور

تذکر : فعلا مجموع زهکشهای اصلی و فرعی بدلیل خشکسالی و عدم جریان آب در رودخانه فاقد زه آب بوده و حداقل دبی آن در زهکش حائل در ایستگاه ورزنه در اردیبهشت ماه حدود ۲۰ تا ۲۵ لیتر در ثانیه و در خردادماه ، تیر ، مرداد ، شهریور و مهر به ترتیب ۱۵ ، ۱۰ ، ۵ ، ۳ و یک لیتر بر ثانیه و در ایستگاه سیان در اردیبهشت ماه حدود ۲۵ تا ۲۸ لیتر در ثانیه و در خردادماه ، تیر ، مرداد ، شهریور و مهر به ترتیب ۱۸ ، ۱۵ ، ۱۰ ، ۸ و ۵ لیتر بر ثانیه برآورد گردیده است.



شکل (۱-۸)- محدوده مطالعات زهکش رودشت جنوبی

۲- مواد و روش کار

۲-۱- مناطق انتخابی

مناطق انتخابی در این پروژه جهت انجام نمونه های زه آب آنها شامل مناطق ذیل بود:

۱- کانال زهکش ورزنه ۲- کانال زهکش سیان

۳- بند شاخ کنار

۴- مصب تالاب گاوخونی

۵- دریاچه نمک حسن آباد جرقویه

که تصاویر برخی از مناطق مورد مطالعه در اشکال ۲-۱ الی ۲-۴ آورده شده است.

شکل ۲ – ۱- نمایی از زهکش حایل

شکل ۲-۲- زهکش حایل – ٤ کیلومتر بالاتر از ایستگاه پمپاژ

شکل ۲ – ۳- نمایی از زهکش حایل – ورزنه

شکل ۲ – ٤- نمایی از زهکش حایل ـ سیان

۲-۲- دلایل مطالعه و انتخاب منطقه و زه آب های آنها برای اجرای پروژه

۱- شرایط خاص جغرافیایی و کلیماتولوژی منطقه

۲- زمین های فراوان بدون کشت به دلیل شوری زیاد(اراضی بایر و دایر)

۳- شوری زیاد آب غیر قابل مصرف در کشاورزی

۴- کمک موثر به افزایش زمینه های تولید و اشتغال

۵- مشخص نمودن زمین های مستعد پرورش آرتمیا و اولویت بندی آنها جهت برنامه ریزی های آتی.

۶- توسعه اجتماعی – اقتصادی منطقه

۷- استفاده بهینه از منابع منطقه ای با زیر کشت بردن اراضی غیر قابل استفاده در سایر صنایع بویژه در زمینه هـای کشاورزی

۸- داشتن امکانات مناسب توسعه شیلاتی در منطقه و به مصرف رسانیدن تولید سیست و بیومس آرتمیا در منطقه

در بازدید از مناطق فوق که بمنظور تعیین مکان های مناسب جهت پرورش آرتمیاصورت گرفت،آزمایشات فیزیکی وشیمیایی آب ،نمونه برداری بمنظور شناسایی موجودات گیاهی(فلور) و جانوری (فون) موجود و نیز نمونه برداری بستر آنها انجام شد. در نمونه برداری و بررسی مناطق پایین دست ایستگاه ورزنه که نهایتا به خود ایستگاه ورزنه ختم می شد چندین ایستگاه بمنظور بررسی جهت پرورش آرتمیا مدنظر قرار گرفت.

۳-۲- آنالیز شیمیایی زه آبها

روش های آزمایشگاهی انجام شده در آنالیز زه آبهای دو ایستگاه ورزنه و سیان بشرح ذیل است.

۱- اندازه گیری اکسیژن محلول در آب با استفاده از دستگاه اکسیژن متر

۲- اندازه گیری PH با استفاده از PH متر پرتابل و نواری

۳- قلیائیت کل با استفاده از روش تیتراسیون و کیت های آزمایشی و نواری

۴- اندازه گیری میزان سدیم و پتاسیم آب با استفاده از فلام فتو متر (فتومتر با شعله)

۵- سختی کل با روش تیتریمتری EDTA و نواری

۶- اندازه گیری آمونیاک و نیتریت به روش کلریمتری

۷- اندازه گیری Co_2 به روش تیتراسیونی آزمایشگاهی و کیت

۸- اندازه گیری EC با استفاده از دستگاه EC متر

٤-۲- شناسایی فیتوپلانکتونهای منطقه

نمونه‌های جمع آوری شده از منطقه بلافاصله بوسیله فرمالین ۴٪ تثبیت شده و پس از انتقال به آزمایشگاه در مکان سرد و تاریک نگهداری شدند. چند روز نمونه ها را به صورت راکد در این مکان قرار داده تا فیتوپلانکتونها در ته ظرف ته نشین شوند، سپس سطح رویی نمونه را که فاقد فیتوپلانکتون می باشد، سیفون نموده و محلول باقیمانده در ته ظرف را در محفظه شمارش میریزیم. شمارش و شناسایی فیتوپلانکتونها با استفاده از محفظهٔ شمارش ۵–ml و میکروسکوپ اینورت Nikon مدل TS100 با بزرگنمایی ۴۰۰× بوسیله روش Utermohl(۱۹۵۸ انجام گرفت. در هر نمونه حداقل ۵۰ میدان دید یا ۱۰۰ عدد از فراوانترین فیتوپلانکتون مورد شمارش قرار گرفت. در این مطالعه برای شناسایی فیتوپلانکتونها از کلیدهای شناسایی (۱۹۶۲) Prescot، (۱۹۷۱) Tiffany and Britton و (۱۹۹۲)Bellinger استفاده گردید.

۵-۲- انجام عملیات آزمایشگاهی تخم گشایی ، تکثیر و پرورش آرتمیا در زه آب های منطقه

برای انجام عملیات آزمایشگاهی به لحاظ اینکه نمونه های زه آب هر دو ایستگاه سیان و ورزنه ، پس از انجام آزمایشات فیزیکوشیمیایی و تعیین بیوماس موجودات گیاهی و جانوری می بایستی بمنظور پرورش آرتمیا ، تولید سیست و بیوماس مورد آزمایش قرار می گرفت ،نمونه های زه آب این دو ایستگاه برداشت شده و با دبه های پلاستیکی ۲۰ و ۵۰ لیتری به آزمایشگاه محل کار در استان اصفهان منتقل و بلافاصله پس از انجام فیلتراسیون فیزیکی جهت انجام عملیات تکثیر و پرورش به سه آکواریم با شماره های ۱و۲و۳ منتقل شدند . آکواریم شماره ۱ ، نمونه زه آب های برداشت شده منطقه ورزنه ، آکواریم شماره ۲ نمونه زه آبهای برداشت شده منطقه سیان و آکواریم

شماره ۳ به عنوان آکواریم شاهد با آب شهری بود . حجم آبی هر آکواریم ۴۰ لیتر بود .

تخم گشایی سیست های آرتمیا با روش استاندارد (. Lavens & Sorgeloos, 1991) انجام شد. جهت تخم گشایی سیست ، ده ظرف استوانه ای شکل ۱/۵ لیتری را با ۱ لیتر آب با شوری ۳۵ در هزار پر کرده با استفاده از پمپ آکواریوم آن را هوادهی کردیم.

۲ گرم سیست آرتمیای دریاچه ارومیه به این انکوباتور معرفی ، روشنایی مورد نیاز (۲۰۰۰ لوکس) را توسط یک لامپ مهتابی تامین کردیم . ضمنا PH را با اضافه کردن جوش شیرین کمی بیشتر از۸ و دما را روی ۲۷ درجه سانتیگراد تنظیم کردیم.لازم به توضیح است که آنزیم های تخم گشایی در pH بیشتر از 8 می توانند بهتر عمل کنند.

به مدت ۲۴ ساعت عملیات انکوباسیون را ادامه داده ، پس از آن هوا دهی را قطع، حدود ۵ دقیقه ای صبر کرده و اجازه دادیم پوسته های تخم در سطح شناور بماند .سپس محیط را تاریک نموده و با استفاده از چراغ قوه نائوپلی ها را به سمت کف انکوباتور جذب کرده ، پس از حدود ۵ دقیقه تعدادی از نائوپلی های خارج شده از سیست را سیفون کردیم. در روز سوم پس از تخم گشایی در صد تخم گشایی با روش(Lavens & Sorgeloos , 1991) تعیین شد که حدود ۳۵ درصد بود. این در صد تخم گشایی ضعیف می تواند ناشی از هوادهی ضعیف و یا کیفیت بد سیست هانیز باشد که به هر جهت منظور از کشت بدست آوردن تعدادی نائوپلی جهت معرفی به آکواریوم ها بود. لاروهای بتازگی تخم گشایی شده دارای طول ۴۵۰ میکرون ، عرض ۱۷۰ و وزن یکصدم میلی گرم اندازه گیری شد.که معمولا بلافاصله پس از تخم گشایی این نائوپلی ها کوچکتر بوده ۲۰۰ تا ۲۵۰ میکرون می باشند.

تعداد ۵۰ عدد نائوپلی خارج شده از هر ظرف را به ازائ هر لیتر زه آب به آکواریم ها معرفی کردیم.(۴۰ لیتر زه آب در هر آکواریوم به ابعاد ۵۰ سانتی متر در ۴۰ سانتی متر در ۱۲۰ سانتی متر تلقیح شدند).

تعداد آکواریوم های مورد استفاده و میزان شوری زه آب در ایستگاه های مورد مطالعه در جدول شماره ۲-۱آورده شده است.

جدول ۲-۱ - تعداد آکواریوم های مورد استفاده و میزان شوری زه آب در ایستگاه های مورد مطالعه

آکوایوم شماره ۱	نمونه زه آب منطقه ورزنه	۴۰ لیتر	شوری ۵۰ گرم در لیتر
آکوایوم شماره ۲	نمونه زه آب منطقه سیان	۴۰ لیتر	شوری ۹۰ گرم در لیتر
آکواریوم شاهد	نمونه آب شهری آزمایشگاه	۴۰ لیتر	شوری ۳۵ گرم در لیتر

پس از معرفی نائوپلی ها تغذیه آن ها با جلبک نانوکلرپسیس ، دونالیلا و سوسپانسیونی از سبوس برنج شروع شد که در ابتدا دو نوبت در روز وپس از مدتی به یکبار در روز تقلیل داده شد.جلبک دونالیلا در همان روزهای اولیه پرورش آرتمیا ، در آب آکواریم به دلیل تراکم نامناسب جلبک ها و وجود برخی آلودگی ها غیر قابل مصرف و از رده خارج شد و فقط به استفاده ازجلبک نانوکلرپسیس و شیرابه سبوس برنج در تغذیه لاروهای آرتمیا اکتفا گردید.

جلبک نانوکلرپسیس نیز از همان ابتدائ دوره پرورش آرتمیا در شرایط کاملا استریل کشت داده شد و به مقدار زیاد تولید گردید تا در طول دوره پرورش آرتمیا با کمبود غذای طبیعی مواجه نشویم.

شایان توضیح است که آرتمیا می تواند بغیر از غذاهای مذکور فوق جلبک های میکروسکپی دیگری نظیر *Scedesmus ,Nitzchia, Ankistrodesmus , Oscillatoria , Navicula , Oocystis* و غیره را استفاده نماید که در مطالعات گفته شده بالایی در بخش شناسایی موجودات پلانکتونی گیاهی و جانوری ارائه گردید و در هر دو ایستگاه ورزنه و سیان به مقدار قابل توجهی دیده شد می تواند بخوبی در مراحل بعدی مورد تغذیه در محیط های طبیعی

آن قرار گیرد. .همچنین به استثنای شیرابه سبوس برنج ، از غذاهای دیگری نظیر مخمر، آرد گندم ،آرد سویا و زرده تخم مرغ نیز می توان استفاده نمود.

شوری آب آکواریوم ها در طی دوره پرورش مرتبا تست و با افزایش آب های منطقه تطبیق داده می شد . مشخص گردید که در زه آب های هر دو ایستگاه ورزنه و سیان ،آرتمیای معرفی شده نسبت به این تغییرات تحمل زیادی داشته و بخوبی می تواند به زندگی خود ادامه دهد.

شوری آب آکواریوم که در ایستگاه ورزنه در ابتدای معرفی به آکواریوم ۵۰ گرم در لیتر اندازه گیری شد ، ظرف مدت حدود ۱۰ روز تا ۷۵ گرم در لیتر و زه آب مربوط به ایستگاه سیان از شوری ۹۰ گرم در لیترتا ۱۳۲ گرم در لیتر نیز افزایش یافت که در ادامه این روندافزایش شوری نیز آرتمیا به زیست خود در این اب ها ادامه می داد . نمونه آب سیان ، با توجه به اینکه از شوری بیشتری برخوردار بود، آرتمیا حالتی چرخشی همراه با کرختی در آن پیدا می نمود ولی مجددا باشرایط کاهش شوری و رقیق سازی شرایط بهتری پیدا می کرد و به شرایط طبیعی خود بر می گشت.

آرتمیای پرورش داده شده در آکواریم مربوط به زه آب های منطقه سیان در روزهای اولیه با تلفات زیاد روبرو بوده، از تعداد ۲۰۰۰ عدد معرفی شده فقط ۱۰۰ عدد زنده ماند که دلایل احتمالی آن می تواند مربوط به تغذیه ، افزایش بار آلودگی آب و وجود سایر آبزیان و سایر شرایط نگه داری باشد .

پس از حدود ۲ هفته پرورش آرتمیا ها در آکواریوم ها ،تعدادی از آن ها مورد آزمایش میکروسکوپی قرار گرفته و در ابتدا بیومتری شدند . طول آن ها متفاوت، حدود ۷ تا ۱۱ میلیمتر بود و میانگین طولی به حدود ۹ میلیمتر می رسید. آرتمیا ها تا رسیدن به مرحله بلوغ جنسی در آکواریم نگهداری شدند و سپس با قرار دادن آرتمیا های بالغ بین دو لام و با فشاری جزئی سیست ها ی آنها در زیر میکروسکوپ از بدنشان جدا و شمارش گردید.که تعداد آن ها از ۷ تا ۱۹ عدد نوسان داشت .لازم به توضیح است که از نظر تولید سیست اختلاف

چندانی بین زه آب های هر دو ایستگاه ورزنه و سیان در آرتمیاهای بالغ پرورش یافته دیده نشد. در دوره های بعدی بیومتری که آرتمیا بخوبی تغذیه و از رشد خوبی برخوردار شده بود ، تعداد سیست های کیسه تخمدان آنها افزایش یافته در هر یک از نمونه ها از ۴۹ تا ۵۲ عدد نوسان داشت.نتایج نشان می دهند آرتمیا در مراحل اولیه با رشد کند و پس از هفته دوم با سرعت رشد بالاتر و تعداد تلفات کمتری به رشد خود در حجم وسیعی از آب آکواریم ها که حاوی زه آب های منطقه بودند ادامه می دهند .

با کشیدن توری پلانکتونی به کف آکواریوم و جمع آوری نمونه هایی از کف تعداد زیادی سیست حدود ۷۵۰ عددر رسوبات کف آکواریم ها شمارش گردید .

لازم به ذکر است در رسوبات کف ، لاشه آرتمیا نیز وجود داشت و نتایج نشان می دهد که آرتمیا به مرحله بلوغ رسیده و سیست گذاری نیز انجام شده است ولی درصد آن مشخص نشد. لازم به توضیح است که آرتمیا پس از مرحله بلوغ نیز به رشد خود در داخل زه آب های منطقه در داخل حجم وسیعی از آب آکواریم به میزان یکصد لیتر به مدت ۴ ماه به زندگی خود ادامه دادند .

به طور کلی، با توجه به آزمایشات صورت گرفته فوق می توان چنین نتیجه گرفت که زه آب های هر دو ایستگاه ورزنه و سیان در رابطه با پرورش آرتمیا مشکل خاصی نداشته و آرتمیاها می توانند به خوبی در آنها رشد نموده، تولید سیست و بیومس نمایند.

٦-۲- کشت و پرورش جلبک جهت تغذیه آ رتمیا در زه آب های منطقه

با توجه به وجود انواع فیتوپلانکتون های شناسایی شده در زه آب های منطقه می توان به تکثیر و پرورش انواع جلبک های مورد تغذیه آرتمیا در آنها نیز برای تغذیه آرتمیا اقدام نمود .

نمایی از گمانه حفاری شده برای انجام آزمایش خاک در زهکش حایل

۳- نتایج

۳-۱- نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی ایستگاههای مورد مطالعه

نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی صورت گرفته در این ایستگاه ها را در محدوده تالاب گاوخونی و ورزنه در جدول شماره۳-۱ نشان داده شده است.

جدول ۳-۱ - نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی آب در محدوده تالاب گاوخونی و ورزنه

ردیف	ایستگاه	ساعت دقیقه	دمای آب درجه سانتیگراد	دمای هوا درجه سانتیگراد	EC میلی موس بر سانتیمتر	شوری گرم در لیتر	PH	توضیحات
۱	زهکش ورزنه	10/15	23	35	50	33	8/5	
۲	۶ کیلومتر پایین تر از ورزنه	10/30	23	35	51	34	8/4	
۳	ورودی زهکش به رودخانه	11	26	35	52	33/4	8/7	
۴	بند شاخ کنار	11/15	23/7	35	30	24	8/2	
۵	مصب تالاب	11/30	24	34	31/3	18/5	8/2	
۶	محل بهره برداری نمک	8/45	32	29	142	109	7/1	در حال خشک شدن
۷	۲ کیلومتری محل بهره برداری نمک به سمت مصب تالاب	9	21/7	30	132	100	6/8	در حال خشک شدن

۳-۲- نتایج بررسی دما در ایستگاه های مورد مطالعه

درجه حرارت به عنوان شاخصی مهم بدلیل تاثیر گذاری آن بر فعالیت های زیستی آرتمیا وتبخیر می تواند مد نظر قرار گیرد.در جدول شماره ۳-۲ متوسط دمای حداکثر ، حداقل و دمای متوسط ماهانه در ایستگاه ورزنه ارائه گردیده است.

جدول ۳ -۲- متوسط دمای حداکثر ، حداقل و دمای متوسط ماهانه در ایستگاه ورزنه

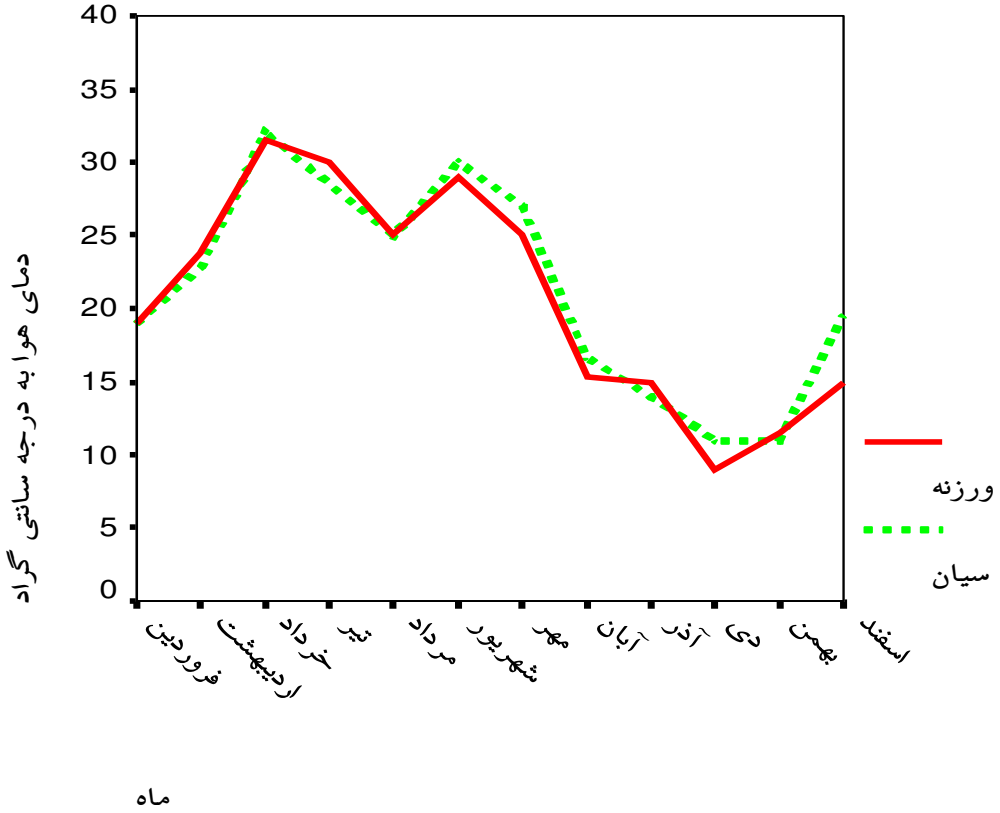
ماه های سا ل	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	میانگین سالانه
دمای حداکثر متوسط	۲۳/۶	۲۹/۴	۳۵/۵	۳۷/۹	۳۶/۶	۳۲/۵	/۹ ۲۵	/۱ ۱۸	/۸ ۱۱	۹/۴	/۸ ۱۲	۱۷/۸	۲۴/۳
دمای حداقل متوسط	۷/۳	۱۱/۹	۱۶/۹	۲۰/۶	۱۸/۷	۱۲/۸	۶/۴	۰/۵	۳/۶ –	-۵	۲/۸ –	۲	۷/۱
دمای متوسط ماهانه	۱۵/۵	۲۰/۶	۲۶/۲	۲۹/۳	۲۷/۶	۲۲/۶	/۲ ۱۶	۹/۳	۴/۱	۲/۲	۵	۱۰	۱۵/۵

در جدول شماره۳-۳ مقادیر میانگین درجه حرارت فصلی را در ایستگاه های مورد مطالعه ارائه گردیده است.

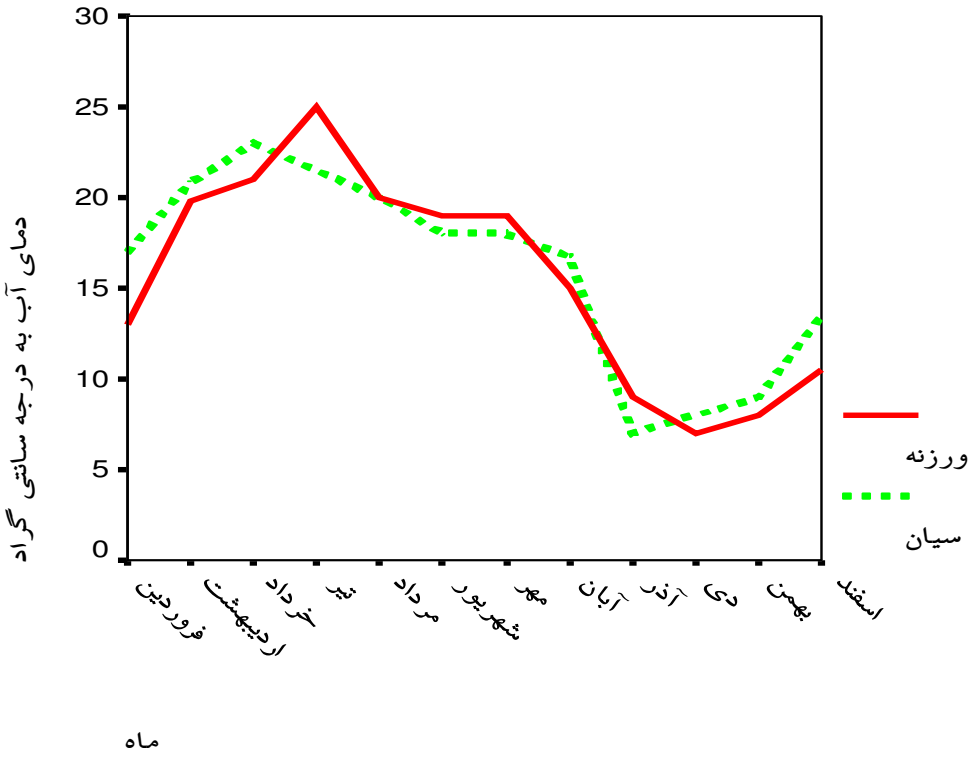
جدول ۳-۳- مقادیر میانگین درجه حرارت فصلی در ایستگاه ورزنه

فصول سال	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
ورزنه	۱۵/۳	۲۷/۷	۱۶	۳/۷

همچنین در نمودارهای شماره ۳-۱و۳ - ۲ تغییرات درجه حرارت هوا وآب در ایستگاههای ورزنه وسیان که طی یکسال مطالعه این دومنطقه مستقیما توسط اکیپ مطالعاتی آرتمیا در میانه هر روزدر این دو منطقه اندازه گیری شده ، نشان داده شده است.



شکل ۳-۱ - درجه حرارت میانه روزهوا در ایستگاه های ورزنه و سیان در طی سال ۸۷



شکل ۳-۲ - درجه حرارت میانه روزآب در ایستگاه های ورزنه و سیان در طی سال ۸۷

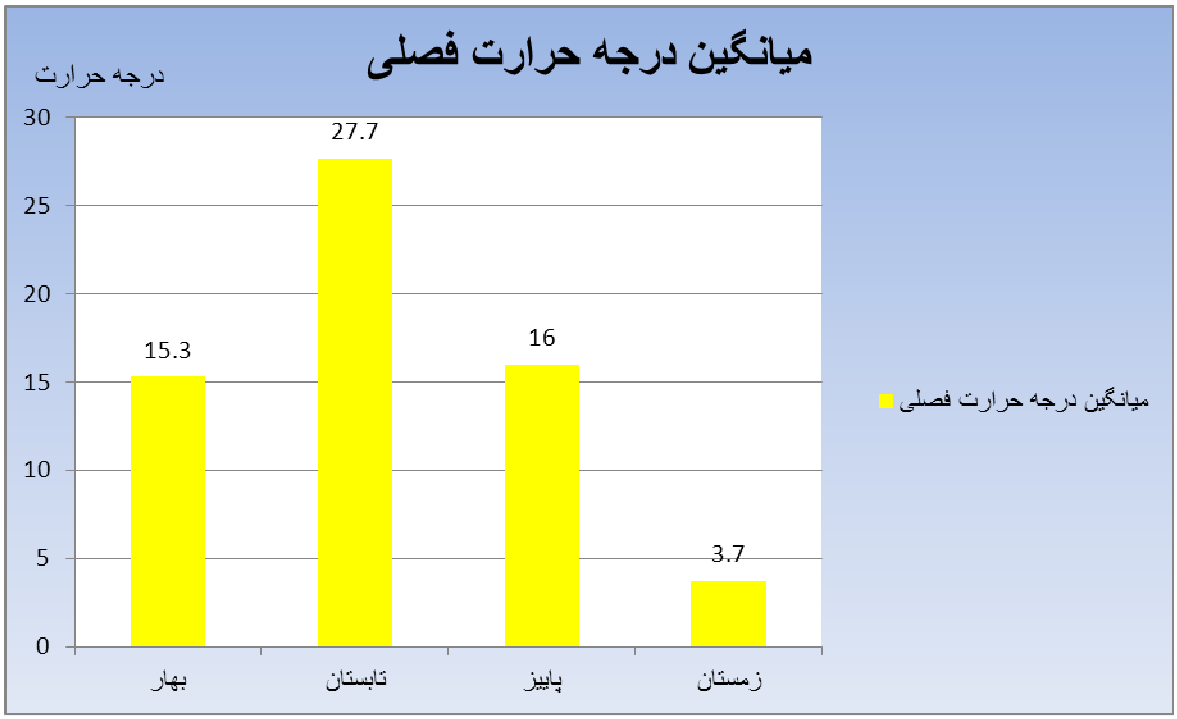
در جدول شماره۳-۴ متوسط تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه ورزنه ارائه گردیده است .

جدول ۳-٤ - متوسط تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه ورزنه

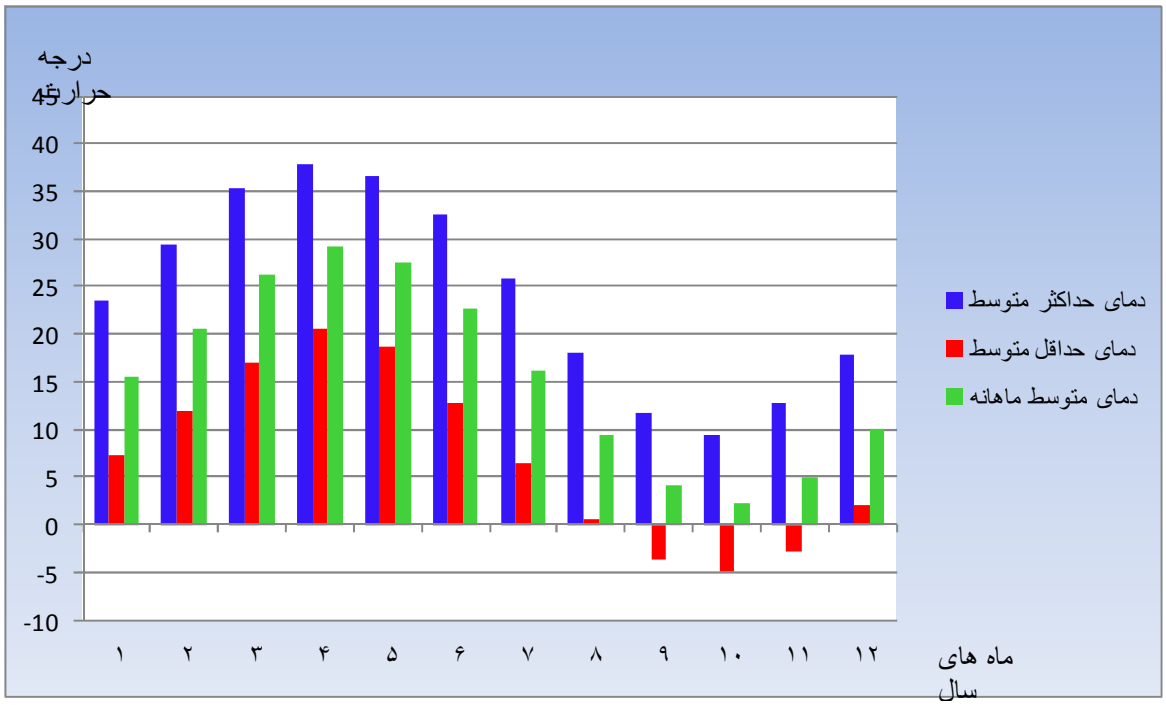
ماه های سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ورزنه	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱۴	۲۵	۲۷	۲۲	۱۰

مطابق جدول۳-۴ ، در ایستگاه مورد مطالعه روزهای یخبندان از اواخر مهر ماه شروع می شود و در دی ماه به حداکثر خود می رسد و پس از آن شروع به کاهش می نماید و در فروردین به حداقل خود می رسد.

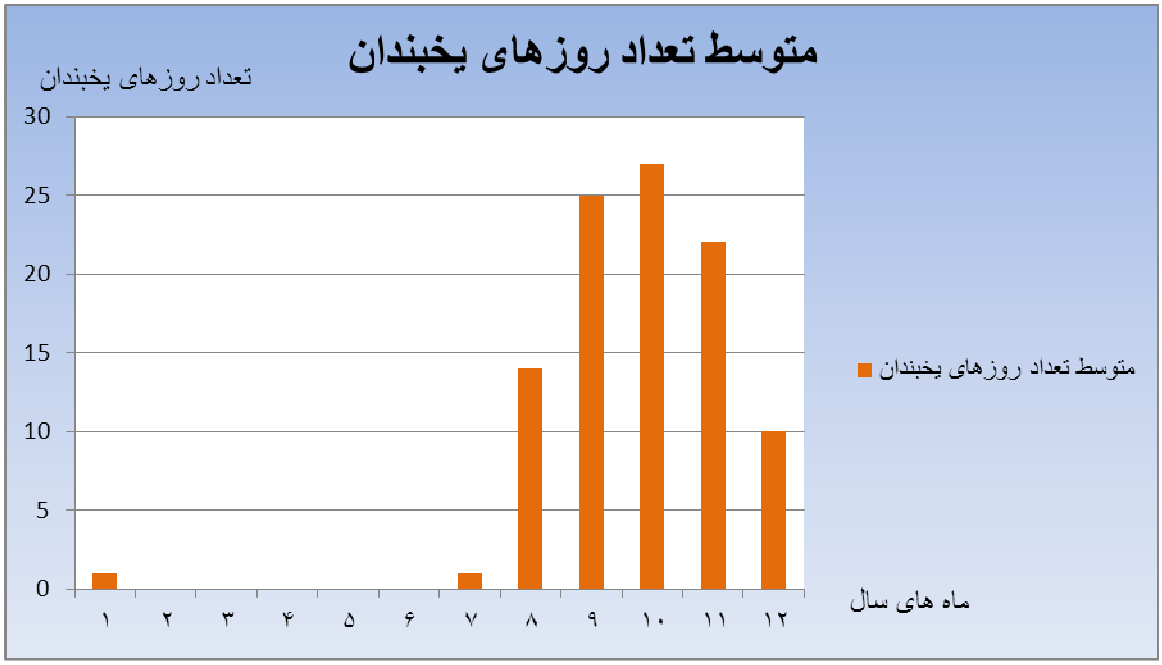
همینطورتغییرات حاصل فصلی وماهانه و میانگین روزهای یخبندان در اشکال ۳ -۳الی ۳-۵ نشان داده شده است.



شکل ۳-۳ - تغییرات میانگین درجه حرارت فصلی در ایستگاه ورزنه



شکل ۳-٤- تغییرات میانگین درجه حرارت ماهانه در ایستگاه ورزنه



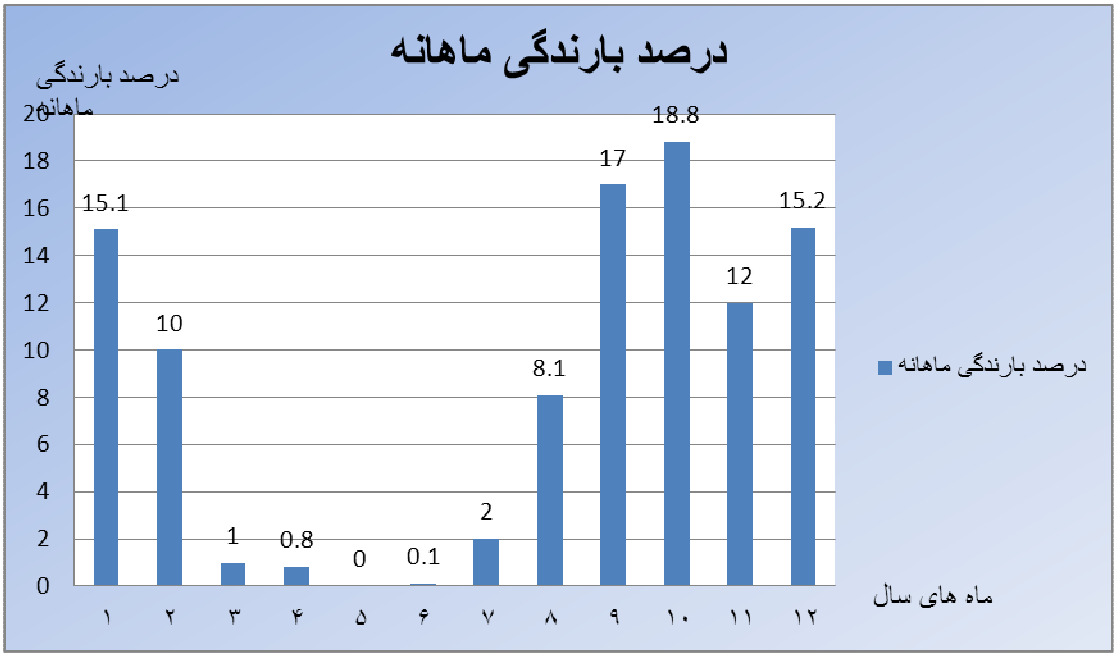
شکل ۳-۵ - میانگین تعداد روزهای یخبندان در ایستگاه ورزنه

۳-۳- نتایج مقادیر بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه

درجدول شماره ۳-۵ درصد بارندگی ماهانه (گزارش هوا و اقلیم مطالعات پتانسیل یابی منا طق مستعد پرورش آرتمیا). وهمینطور در نمودار شماره۳-۶ تغییرات بارندگی ماهیانه در ایستگاه ورزنه نشان داده شده است.

جدول ۳-۵ - درصد بارندگی ماهانه در ایستگاه ورزنه

ماه های سال		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ورزنه	درصد ماهانه	۱۵/۱	۱۰	۱	۰/۸	۰	۱/۰	۲	۱/۸	۱۷	۱۸/۰	۱۲	۱۵/۲



شکل ۳-٦ - تغییرات بارندگی ماهانه در ایستگاه ورزنه

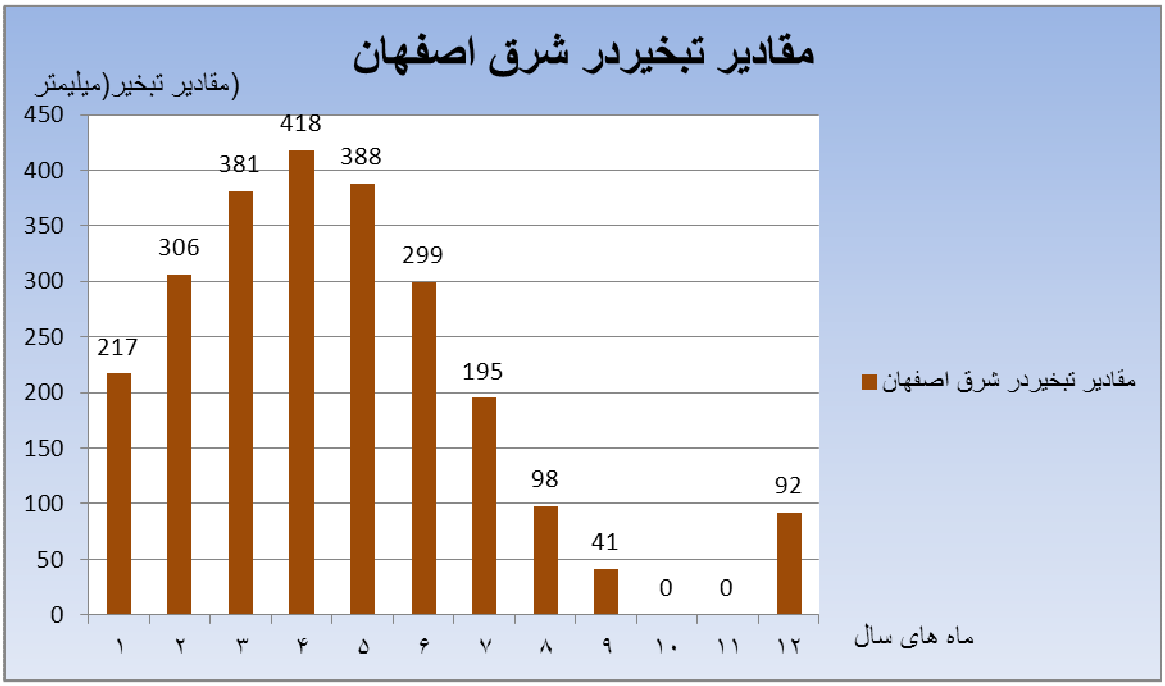
میا نگین بارندگی سالانه ورزنه ۸۰/۱ میلیمتر بوده ، که حداقل آن ۳۱/۶ میلیمتر و حداکثر میزان بارندگی در این منطقه ۱۳۶/۳ میلیمتربا ضریب تغییرات ۳۳/۶ در صد می باشد.که این ضریب حاکی از تغییرات نسبتا بالای بارندگی در سال های مختلف به شمار می رود .

٤-۳ - نتایج مقادیر تبخیر متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه

در هنگام بر آورد آب مورد نیاز در پرورش آرتمیا می بایستی مسئله تبخیر و تعرق را در استخر ها مد نظر قرار داد و دبی آب را با توجه به این مسائل تعیین نمود. درجدول ۳-۶ مقادیر تبخیر از تشتک را در ایستگاه مورد مطالعه (شرق اصفهان) بر حسب میلیمتر نشان می دهد.ودر نمودار شماره ۳-۷ تغییرات ماهانه این مقادیر نشان داده شده است.

جدول ۳-٦ - مقادیر تبخیر از تشتک در ایستگاه موجود درشرق اصفهان بر حسب میلیمتر

ماه های سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	سالانه
شرق اصفهان	۲۱۷	۳۰۶	۳۸۱	۴۱۸	۳۸۸	۲۹۹	۱۹۵	۹۸	۴۱	-	-	۹۲	۲۴۳۵

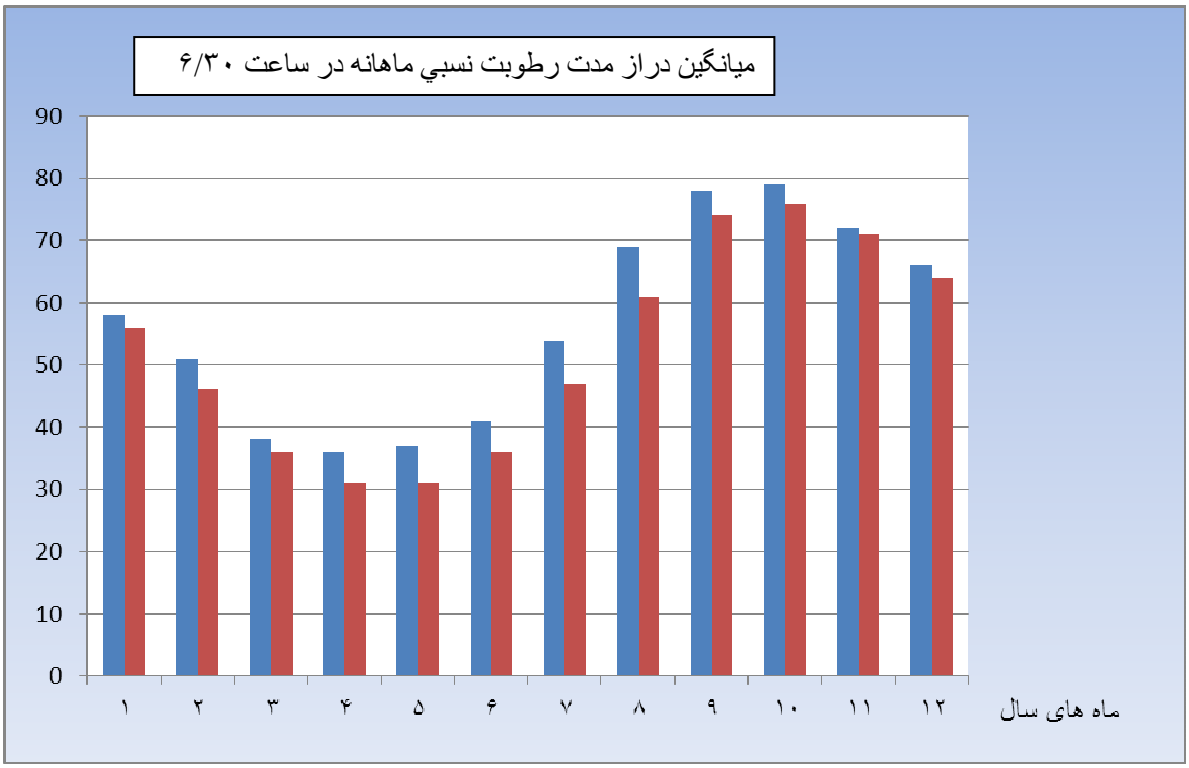


شکل ۳-۷- تغییرات مقادیر تبخیر از تشتک در ایستگاه موجود درشرق اصفهان بر حسب میلیمتر

در جدول شماره۳-۷ میانگین دراز مدت رطوبت نسبی ماهانه در ایستگاههای ورزنه وسیان نشان داده شده است. جدول شماره ۳-۸ میانگین رطوبت نسبی ماهانه را در صبح و جدول شماره ۳۴-۹ همین میانگین ها را در بعد از ظهر نشان میدهد.علاوه بر این تغییرات این میانگین ها دراشکال ۳-۸ و۳-۹ نشان داده شده است.

جدول ۳-۷- میانگین دراز مدت رطوبت نسبی ماهانه در ساعت ٦/۳۰ صبح.

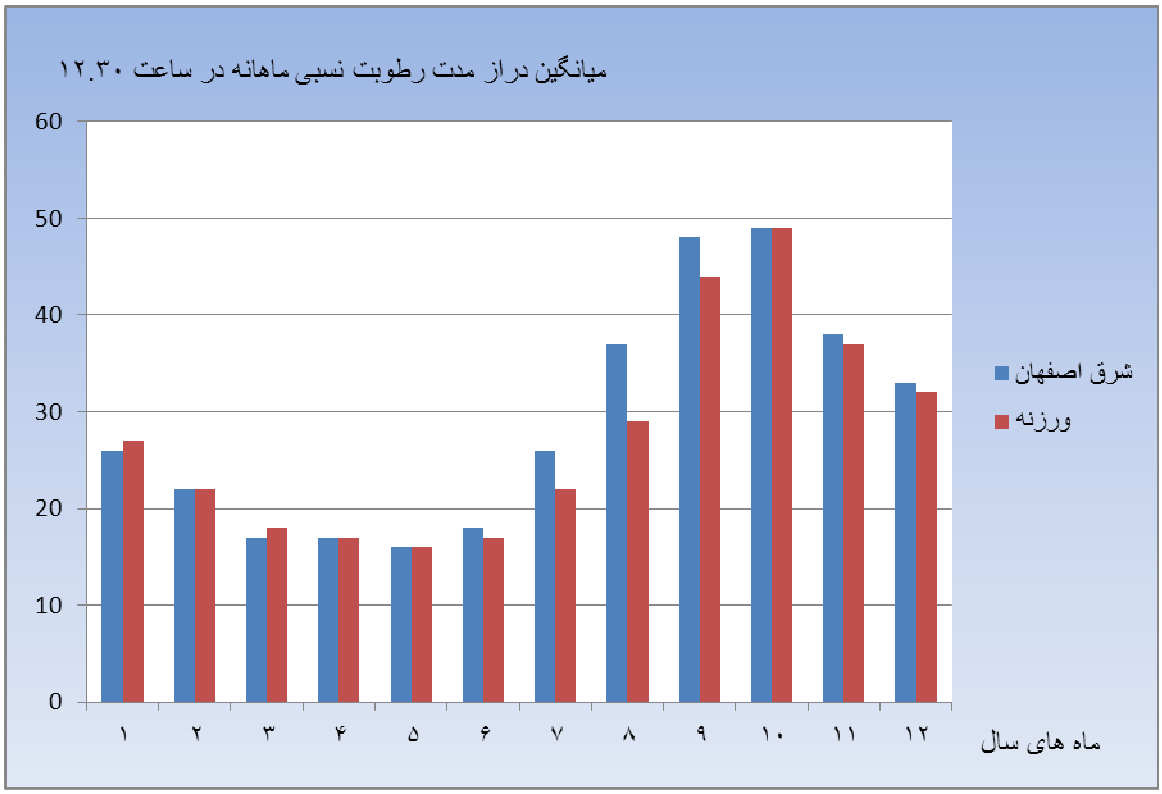
ماه های سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
شرق اصفهان	۵۸	۵۱	۳۸	۳۶	۳۷	۴۱	۵۴	۶۹	۷۸	۷۹	۷۲	۶۶
ورزنه	۵۶	۴۶	۳۶	۳۱	۳۱	۳۶	۴۷	۶۱	۷۴	۷۶	۷۱	۶۴



شکل ۳-۸ – میانگین دراز مدت رطوبت نسبی ماهانه در ساعت ٦/۳۰ صبح.

جدول۳-۸- میانگین دراز مدت رطوبت نسبی ماهانه در ساعت ۱۲/۳۰ بعد از ظهر

ماه های سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
شرق اصفهان	۲۶	۲۲	۱۷	۱۷	۱۶	۱۸	۲۶	۳۷	۴۸	۴۹	۳۸	۳۳
ورزنه	۲۷	۲۲	۱۸	۱۷	۱۶	۱۷	۲۲	۲۹	۴۴	۴۹	۳۷	۳۲



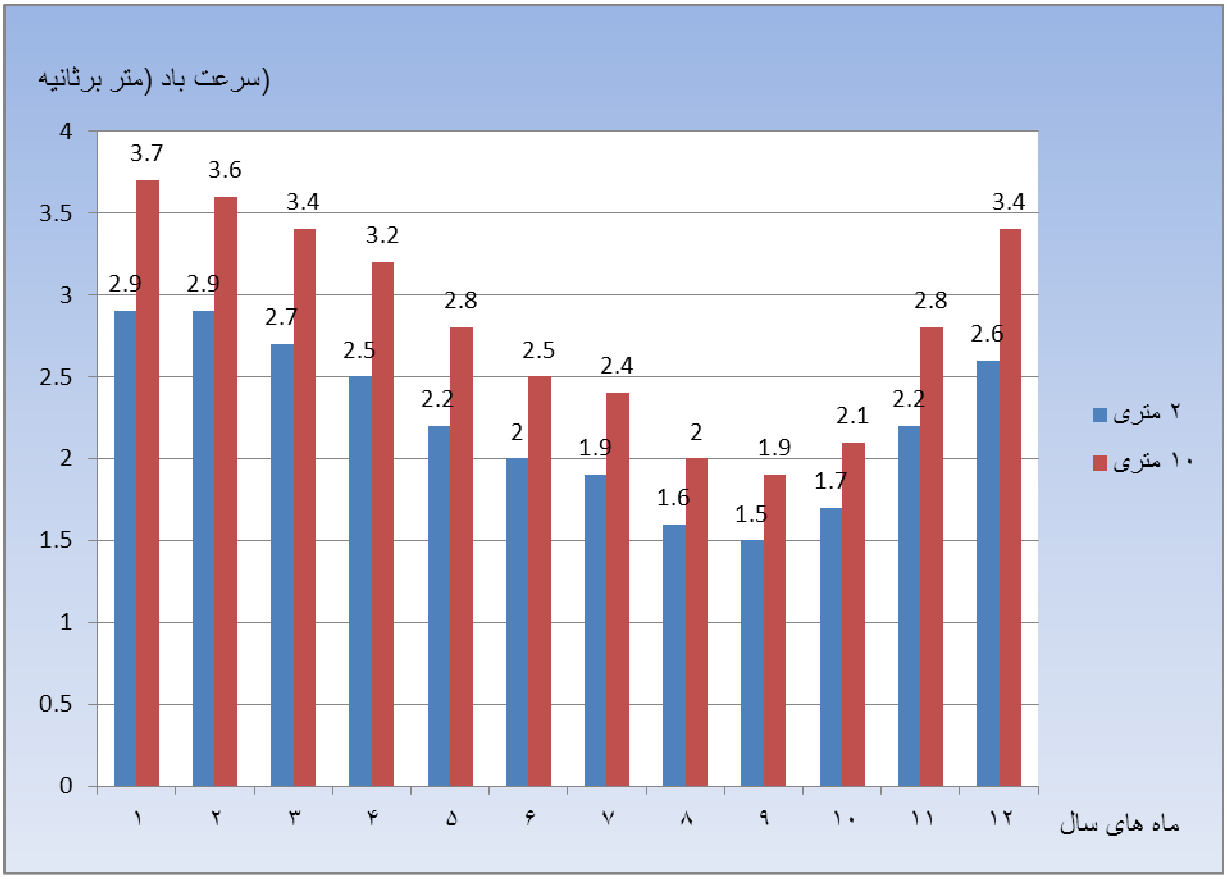
شکل ۳-۹- تغییرات میانگین دراز مدت رطوبت نسبی ماهانه در ساعت ۱۲/۳۰ بعد از ظهر

۳-۵- نتایج سرعت باد های منطقه

در جدول۳-۹ سرعت متوسط باد را در ایستگاه های مورد مطالعه (شرق اصفهان)در ارتفاع ۲ و ۱۰ متری و در ماه های مختلف سال نشان داده شده است.

جدول۳-۹- سرعت متوسط باد در شرق اصفهان(ارتفاع ۲ متری و۱۰متری) از فروردین تا اسفند ماه

ماه های سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	سالانه
۲ متری	۲/۹	۲/۹	۲/۷	۲/۵	۲/۲	۲	۱/۹	/۶ ۱	/۵ ۱	/۷ ۱	/۲ ۲	/۶ ۲	۲/۲
۱۰ متری	۳/۷	۳/۶	۳/۴	۳/۲	۲/۸	۲/۵	۲/۴	۲	/۹ ۱	/۱ ۲	/۸ ۲	/۴ ۳	۲/۸



شکل ۳-۱۰ - تغییرات سرعت متوسط باد در شرق اصفهان(ارتفاع ۲ متری و۱۰متری) از فروردین تا اسفند ماه

۶-۳- نتایج پوشش گیاهی منطقه

در این منطقه جنس های گو ناگونی از قبیل *Artemisia Sp. Salsola Sp. Seidlitzia Sp. Phragmhtes Sp* دیده می شود. *Artemisia sieberi* با نام فارسی درمنه دشتی و *Salsola SP. Halophytes Sp.* با نام فارسی گیاه شور که گونه های یکساله و چند ساله دارند در بخش های غربی تالاب بویژه در محدوده ایستگاه ورزنه دیده می شود..*Salsola Sp* از خا نواده Salsolaceae تیره علف شور (قلیا) بوده ، ارتفاع آن به ۱۰ تا ۴۰ سانتیمتر می رسد. این گیاه گوشتالود،بندبندی منشعب ، سبز براق که غالبا به رنگ قرمز ارغوانی تغییر رنگ می دهند،برگ ها باریک متقابل بوده و در مناطق مورد مطالعه بویژه در زمین های مرطوب و خاک های شور اطراف ورزنه بوفور دیده می شود. شکل ۳-۱۱ ، نمایی پوشش گیاهی مصب تالاب گاوخونی را نشان می دهد.

شکل ۳-۱۱ – نمایی از پوشش گیاهی مصب تالاب گاوخونی

گیاهانی مثل *Typha latifolia* و *Phragmites Sp.* که مورد اول از تیره Typhaceae یا لویی با نام انگلیسی Bul rush بوده ، ارتفاع این گیاه به ۲/۵ متر هم می رسد و در حاشیه رودخانه زاینده رود در فاصله حدود ۲۰۰ متری ایستگاه ورزنه تا بند شاخ کنار دیده می شود.

از تیره آفتابگردان (مرکبان) (Astraceae) Compositae را که گیاهانی علفی می باشند با برگ های ساده ،متناوب با گل های ریز مجتمع بر روی نهنجی مجتمع محدب یا مسطح را می توان در محدوده ایستگاه سیان مشاهده نمود، لازم به ذکر است که گونه غالب در محل ایستگاه ورزنه بیشتر گونه تاغ ، *Haloxylon ammodendron* می باشند که جهت تثبیت ماسه های روان کاشته شده است و در محل زمین انتخابی جهت نمونه برداری از پروفیل خاک و تعیین نفوذ پذیری این تیپ گیاهی مشاهده گردید. زمین هایی که معمولا گیاهان فوق الذکر در آن ها رشد می کنند ، خاک های شور، نیمه عمیق تا عمیق هستند که در اقلیم بیابانی و در دشت های دامنه ای و اراضی پست گسترش و توسعه یافته اند. و ممکن است بافت آن ها متشکل از رسوبات آبی، ذرات گچی و یا آهکی باشد. شکل ۳-۱۲، نمایی از شمال شرقی تالاب گاوخونی را نشان می دهد.

تیپ زمین های پست و شور و باتلاقی را در زمین های ورزنه تا تالاب بوضوح می توان مشاهده نمود که شوری و قلیائیت بسیار زیاد وآب زیر زمینی شور داشته و دارای سطح ایستابی بالایی می باشند.که چنین وضعیتی بسمت تالاب شدت بیشتری بخود می گیرد.بنحوی که در اطراف تالاب شوره زار های با خاک عمیق و بافت سنگین، با سطوح پف کرده و شوری و قلیا ئیت زیاد دیده می شود.

شکل ۳ـ ۱۲ـ نمایی از شمال شرقی تالاب گاوخونی

جوامع اراضی شور مناطق ورزنه و تالاب شامل گیاهان گز *Tamarix sp.* *Halocnemum strobilaceum* یا گنگ *Astragalus squarrosus* و تیپ گیاهی منفرد گون *Artemisia sp.* و اشنان *Seidlitzia sp.* و غیره می باشد، این جوامع گیاهی با دوری از تالاب و با توجه به ارتفاع زمین از سطح دریا ،سطح ایستابی ، و خصوصیات خاکی از جمله شوری بافت خاک ، ماده آلی و گچ و....بصورت نواری آرایش پیدا می کنند.

۳-۷- نتایج مطالعه ویژگی های خاک منطقه

با توجه به بررسی و مطالعه خاک جهت احداث استخر تکثیر و پرورش آرتمیا، مشخصات خاک ایستگاه های انتخابی به شرح زیر مورد مطالعه قرار گرفت .

الف- نتایج ایستگاه شماره یک (ورزنه):

این ایستگاه در شمال واحد هیدرولوژیکی تالاب گاوخونی و به فاصله دویست متری شمال رودخانه زاینده رود، پنجاه متری زهکش ورودی به آن و حدود سیصد متری جاده نائین قرار داشته و در مدار جغرافیائی ۵۲ درجه ، ۳۹ دقیقه و ۴۸ ثانیه طول شرقی و ۳۲ درجه ، ۲۵ دقیقه و ۳۳ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. این خاک بر اراضی متفرقه کنار رودخانه تکامل یافته و پوشیده از تجمع های بادی بوده در آن تاغ کاری شده است.

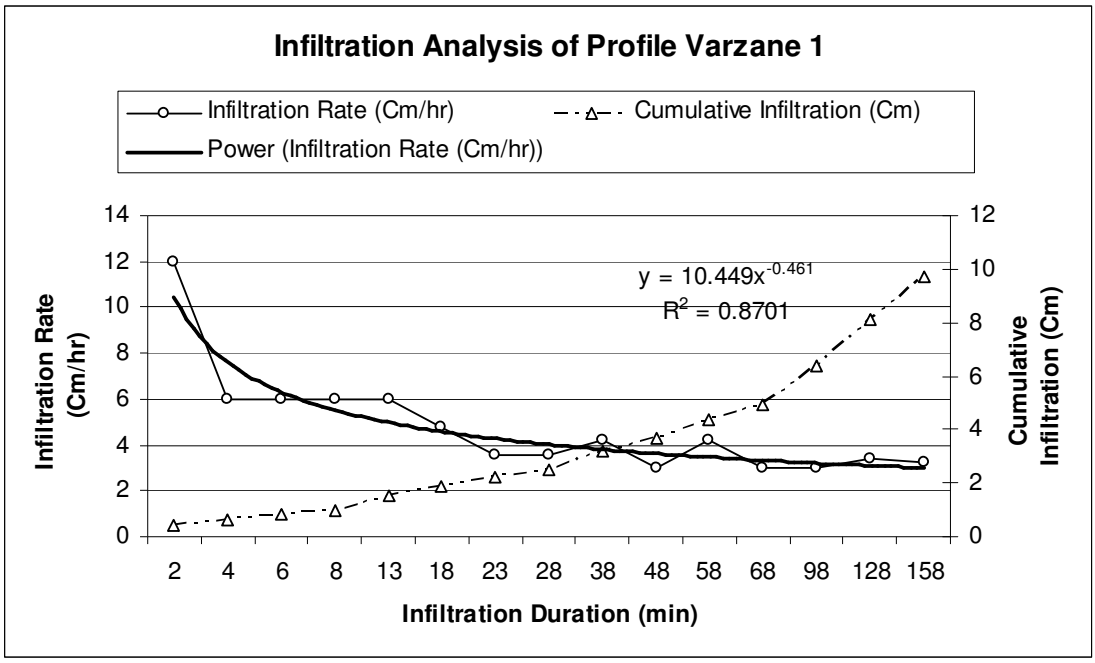
خاک ایستگاه شماره ۱(ورزنه): خاکی است با بافت سطحی (شنی لومی 1) و شیب صفر تا دو درصد. این خاک عمیق بوده و به رنگ زرد نارنجی کدر و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه (C1) که برروی طبقه‌ای به رنگ نارنجی کدر با بافت سبک (Sandy loam) و ساختمان فشرده بدون سنگریزه (By1). نتایج آنالیزهای انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از لایه های ژنتیکی پروفیل شاهد این سری در جدول شماره ۳-۱۰ ارائه شده است. همینطور نمودار چگونگی نفوذ آب از سطح این خاک در شکل شماره ۳-۱۴ ارائه شده است، که نشانگرسرعت نفوذ خاک این سری در حد ۳/۵ سانتی متر بر ساعت است. این مقدار نفوذ آب میزان بسیار قابل توجهی بوده ونشان از نا مناسب بودن این محل جهت احداث استخرهای خاکی می باشد.در جدول شماره۳-۱۱ نتایج آزمایشات کامل فیزیکو- شیمیایی انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از پروفیل شاهد خاک این ایستگاه ارائه گردیده . این نتایج حاکی از این است که خاکهای منطقه ورزنه دارای مقادیر رس بسیار اندکی هستند.

ب) نتایج خاک ایستگاه شماره ۲ (سیان):

نتایج آنالیزخاک این ایستگاه (جدول شماره ۳-۱۲) ونتایج آزمایشات کامل فیزیکو- شیمیایی انجام گرفته در جدول ۳-۱۳ و همینطور نمودار چگونگی نفوذ آب در این محل درشکل ۳-۱۵ نشان داده شده است .

جدول ۳-۱۰ - نتایج آنالیزهای انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از لایه های خاک پروفیل شاهد(ورزنه)

افق	نتایج آنالیز های انجام شده روی نمونه برداشت شده از لایه های ژنتیکی پروفیل شاهد(ورزنه)
C1 عمق ۲۵- صفر سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک زرد نارنجی کدر (10YR7/3) و در حالت مرطوب زرد نارنجی کدر (10YR6/3) با بافت سبک (Sandy loam) و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه سطحی و عمقی. آهک موجود به‌صورت نامشهود و پراکنده، همراه با مقدار نسبتاً زیادی خلل و فرج و درشت است. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک ، نرم و در حالت مرطوب سست و در حالت خیس غیرچسبنده و شکل ناپذیر است. حد فاصل با افق زیرین نامشخص و موجدار می باشد.
By1 عمق ۶۷-۲۵ سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک زرد نارنجی کدر (10YR7/3) و در حالت مرطوب زرد نارنجی کدر (10YR6/3) با بافت سبک (Sandy loam) و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه و آهک به صورت پراکنده، همراه با کمی ریشه مویین و مقدار زیادی خلل و فرج درشت می‌باشد. بلورهای گچ به صورت پودری در داخل متن خاک دیده می شوند. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک نرم و در حالت مرطوب سست و در حالت خیس غیرچسبنده و شکل ناپذیر است.. حد فاصل با افق زیرین نامشخص و موجدار می باشد.
Bzy2 عمق ۹۵-۶۷ سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک زرد نارنجی کدر (10YR7/4) و در حالت مرطوب زرد نارنجی کدر (10YR6/4) با بافت سبک (Sandy loam) و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه و آهک به صورت پراکنده، همراه با کمی ریشه مویین و مقدار زیادی خلل و فرج درشت می‌باشد. شوری خاک نسبتاً زیاد بوده و بلورهای گچ به صورت پودری در داخل متن خاک دیده می شوند. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک نرم و در حالت مرطوب سست و در حالت خیس غیرچسبنده و شکل ناپذیر است.. حد فاصل با افق زیرین نامشخص و موجدار می باشد.
2Bzy3 عمق ۱۶۰-۹۵ سانتی‌متر	این لایه ابرفت رودخانه بوده و رنگ خاک در حالت مرطوب قهوه‌ای (10YR4/4) با بافت سنگین (رسی لومی 1) و ساختمان مکعبی و بدون سنگریزه و آهک به صورت پراکنده، همراه با مقدار زیادی خلل و فرج ریز می‌باشد. شوری خاک نسبتاً زیاد بوده و بلورهای گچ به صورت پودری در داخل متن خاک دیده می شوند. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک سخت و در حالت مرطوب شکننده و در حالت خیس چسبنده و شکل پذیر است.



شکل۳-۱٤ - منحنی میزان نفوذ آب از لایه سطحی به داخل خاک همراه با معادله سرعت نفوذ(ورزنه).

جدول ۳-۱۱- نتایج آزمایشات کامل فیزیکو- شیمیایی انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از پروفیل شاهد خاک ایستگاه شماره یک، آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

جدول ۳-۱۲- نتایج آنالیزهای انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از لایه های ژنتیکی پروفیل شاهد(سیان)

Station No. 1	مؤسسه تحقیقات خاک وآب	ایستگاه شماره یک
Soil Series:		سری خاک :
Soil Profile No:1		شماره نیمرخ خاک ۱
Soil & Water La: Isfahan		آزمایشگاه خاک و آب: اصفهان
Lab.No:		شماره آزمایشگاه :

عمق (سانتی‌متر)	افق	درصد ذرات خاک (قطر به میلی‌متر) Particle Size Classes (mm)				بافت Texture	درصد اشباع SP	هدایت الکتریکی dS/m ECe×10³	واکنش گل اشباع PH	درصدکر بن آلی OC %
Depth (cm)	Horizon	Sand 2-0.05	Silt 0.05-0.002	Clay <0.002	Gravel >2					
0-25	C1	76.6	12	11.4	0	SL	-	27.9	6.9	0.02
25-67	By1	84.6	10	5.4	0	LS	-	26.2	7.2	0.05
67-95	Bzy2	76.6	14	9.4	0	SL	-	34.4	7.3	0.05
95- 160	2Bzy3	42.6	30	27.4	0	CL	-	40	7.2	0.17

عمق (سانتی‌متر)	درصد ازت کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	درصدموا د خنثی شونده	گچ Gypsum	سدیم قابل تبادل Ex.Na	ظرفیت تبادلی کاتیونی C.E.C	درصد سدیم تبادلی	نسبت جذب سدیم	درصداشباع بازی
Depth (cm)	Total N %	Ava.P mg/kg	Ava.K mg/kg	T.N.V %	میلی‌اکی والان در صد گرم خاک meq/100g Soil			ESP	SAR	BS %
0-25	-	1.4	225	17	110					100
25-67	-	2.5	294	25.5	130					100
67-95	-	1.4	250	10.5	165					100
95- 160	-	1.4	344	11	40					

عمق (سانتیمتر)	کاتیونهای محلول (میلی‌اکی والان در لیتر) Soluble Cations (meq/l)						آنیونهای محلول (میلی‌اکی والان در لیتر) Soluble Anions (meq/l)			
Depth (cm)	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Sum	$CO3^{--}$	$HCO3^{-}$	Cl^{-}	$SO4^{--}$	Sum

0-25	100	210	-	310	-	2	250	57	309
25-67	110	190	-	300	-	2	240	57	299
67-95	117	300	-	417	-	2	360	54	416
95- 160	95	340	-	435	-	2	370	62	434

عمق (سانتی‌متر) Depth (cm)	درصد آب موجود Water Content %			وزن مخصوص ظاهری B.D gr/cm^3	وزن مخصوص حقیقی PD gr/cm^3	درصد خلل و فرج Total Porosity %	قابلیت نفوذ Permeability		نفوذپذیری Infiltration Rate	
	رطوبت صحرایی F.M	ظرفیت زراعی 33kp	حد پژمردگی 1500kp				سانتی‌متر برساعت cm/h	Class کلاس	سانتی‌متر برساعت cm/h	Class کلاس
0-25										
25-67										
67-95										
95- 160										

واقع در شرف سهرا ۳

افق	شرح
A ۰-۳۰ سانتی‌متر	رنگ‌خاک در حالت خشک قهوه ای خاکستری (10YR6/2) و در حالت مرطوب قهوه ای خاکستری (10YR5/2) با بافت سنگین (Silty clay loam) و ساختمان دانه ای و بدون سنگریزه و آهک به صورت پراکنده و نامشهود، همراه با مقدار نسبتاً زیادی خلل و فرج و ریشه مویین است. خاک حالت احیایی نشان می دهد. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک سخت و در حالت مرطوب شکننده و در حالت خیس چسبنده و شکل‌پذیر است. حد فاصل با افق زیرین مشخص و موجدار می باشد.
Bz1 ۳۰-۶۵ سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک زرد- نارنجی خاکستری (10YR6/2) و در حالت مرطوب زرد- نارنجی خاکستری (10YR5/2) با بافت سنگین (Clay loam) و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه و آهک به‌صورت پراکنده، همراه با شوری نسبتاً زیاد و کمی ریشه مویین و مقدار زیادی خلل و فرج ریز می‌باشد. خاک حالت احیایی نشان می دهد. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک سخت و در حالت مرطوب سفت و در حالت خیس چسبنده و شکل‌پذیر است. حد فاصل با افق زیرین مواج و مشخص می‌باشد.
Bz2 ۶۵-۸۵ سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک زرد- نارنجی خاکستری (10YR7/2) و در حالت مرطوب زرد- نارنجی خاکستری (10YR5/2) با بافت خیلی سنگین (Clay) و ساختمان فشرده و بدون سنگریزه، همراه با شوری نسبتاً زیاد و خلل و فرج ریز زیاد و تعدادی خلل و فرج درشت می‌باشد. خاک حالت احیایی نشان می دهد. مقاومت ذرات خاک در حالت خشک کمی سخت و در حالت مرطوب شکننده و در حالت خیس چسبنده و شکل‌پذیر نیست.
2Bk ۸۵-۱۶۰ سانتی‌متر	رنگ خاک در حالت خشک خاکستری (10YR7/1) و رنگ خاک در حالت مرطوب قهوه‌ای متمایل به سیاه (10YR2/2) با بافت سنگین (Silty clay) و ساختمان مکعبی و بدون سنگریزه، همراه با خلل و فرج ریز زیاد و تعدادی خلل و فرج درشت می‌باشد مقاومت ذرات خاک در حالت خشک سخت و در حالت مرطوب خیلی سفت و در حالت خیس چسبنده و شکل‌پذیر است.

جدول ۳-۱۳ - نتایج آزمایشات کامل فیزیکو- شیمیایی انجام گرفته روی نمونه های برداشت شده از پروفیل شاهد خاک ایستگاه شماره ۲(سیان)، آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

ایستگاه شماره دو

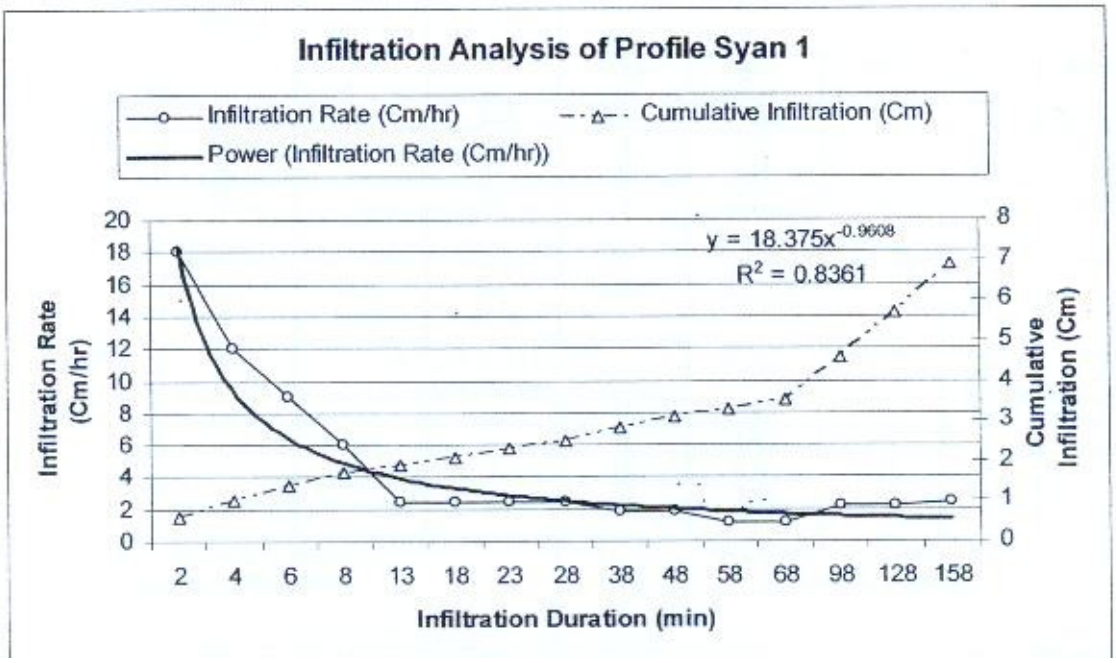
Station No. 2	مؤسسه تحقیقات خاک وآب	ایستگاه شماره دو
Soil Series:		سری خاک :
Soil Profile No: 2		شماره نیمرخ خاک : ۲
Soil & Water La: Isfahan		آزمایشگاه خاک و آب: اصفهان
Lab. No:		شماره آزمایشگاه:

عمق (سانتی‌متر) Depth (cm)	افق Horizon	درصد ذرات خاک (قطر به میلی‌متر) Particle Size Classes (mm) Sand 2-0.05	Silt 0.05-0.002	Clay <0.002	Gravel >2	بافت Texture	درصد اشباع SP	هدایت الکتریکی dS/m ECex10³	واکنش گل اشباع PH	درصدکربن آلی OC %
0-30	A	18.6	54	27.4	0	SiCL	-	13.4	7.6	0.91
30-65	Bz1	22.6	44	33.4	0	CL	-	66.2	7..1	0.63
65-85	Bz2	16.6	40	43.4	0	C	-	39	7..3	1.19
85-160	2Bk	6.6	46	47.4	0	SiC	-	5.59	7.7	2.26

عمق (سانتی‌متر) Depth (cm)	درصد ازت کل Total N %	فسفر قابل جذب Ava.P mg/kg	پتاسیم قابل جذب Ava.K mg/kg	درصدمواد خنثی شونده T.N.V %	گچ Gypsum	سدیم قابل تبادل Ex.Na	ظرفیت تبادلی کاتیونی C.E.C	درصد سدیم تبادلی ESP	نسبت جذب سدیم SAR	درصداشباع بازی BS %
					میلی‌اکی والان در صد گرم خاک meq/100g Soil					
0-30	-	14.1	394	32	22	-	-	-	-	100
30-65	-	5	344	28.5	30	-	-	-	-	100
65-85	-	4.5	471	26.5	10	-	-	-	-	100
85-160	-	1.4	394	22.5	12	-	-	-	-	100

عمق (سانتیمتر) Depth (cm)	کاتیونهای محلول (میلی‌اکی والان در لیتر) Soluble Cations (meq/l) Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Sum	آنیونهای محلول (میلی‌اکی والان در لیتر) Soluble Anions (meq/l) $CO3^{--}$	$HCO3^{-}$	Cl^{-}	$SO4^{--}$	Sum
0-30	44		107	-	151	-	3.7	95	51.3	150
30-65	240		500	-	740	-	4.6	688	46.4	739
65-85	140		280	-	420	-	3.2	380	35.8	419
85-160	22		45	-	67	-	3.8	45	17.2	66

عمق (سانتی‌متر) Depth (cm)	درصد آب موجود Water Content % رطوبت صحرایی F.M	ظرفیت زراعی 33kp	حد پژمردگی 1500kp	وزن مخصوص ظاهری B.D gr/cm³	وزن مخصوص حقیقی PD gr/cm³	درصد خلل و فرج Total Porosity %	قابلیت نفوذ Permeability سانتی‌متر برساعت cm/h	Class کلاس	نفوذپذیری Infiltration Rate سانتی‌متر برساعت cm/h	Class کلاس
0-30										
30-65										
65-85										
85-160										



شکل ۳-۱۵ - منحنی میزان نفوذ آب از لایه سطحی به داخل خاک همراه با معادله سرعت نفوذ(سیان).

۳-۸- نتایج کیفیت آب زهکش در مناطق ورزنه و سیان

کیفیت آب زهکش های دو ایستگاه انتخابی با در نظرگرفتن متغیرهای زیستی ،فیزیکی ،شیمیایی و آگاهی از روابط بین آنها امکان پذیر می گردد.

الف- نتایج ویژگی های فیزیکوشیمیایی زه آب

در جداول ۳-۱۴ الی ۳-۱۶ فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی منبع آب ایستگاه های مورد مطالعه در زمان های مختلف آورده شده است.

جدول ۳-۱۴ - فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی منبع آب
نوع منبع آب :زهکش
ایستگاه نمونه برداری: ورزنه(۱)

تاریخ	ساعت	دمای هوا	دمای آب	شوری	PH	سختی کل	آمونیاک	نیتریت	دبی آب	عمق آب
۸۷/۳/۱۳	۱۰/۱۵	۳۵	۲۳	۳۳	۸/۵	۱۱۲۰۰	صفر	۰/۲	۵۰	۳۰
۸۷/۴/۱۵	۱۶	۳۰	۲۵	۵۲	۷/۳	۱۲۳۰۰	صفر	۰/۱	۵۰	۳۵
۸۷/۵/۷	۸/۳۰	۲۵	۲۱	۵۰	۷/۶	۱۱۷۰۰	صفر	۰/۳	۸۰	۴۰
۸۷/۵/۳۰	۶/۴۵		۱۹	۴۷/۳	۸/۱		صفر	۰/۱	۵۰	۳۵
۸۷/۸/۶	/۲۵	۱۴		۲۰/۷	۴۵	۸/۴	صفر	-	۵۰	۳۵
۸۷/۸/۱۳	۱۶/۱۵	۱۸	۱۴/۶	۴۷/۱	۸/۲	۱۱۲۵۰۰	صفر	-	۳۵	۳۰
۸۷/۸/۲۶	۱۱/۵۵	۱۳	۹/۷	۵۰	۷/۹	۱۰۶۵۰	صفر	<۰/۱	۲۹	۹
۸۷/۹/۱۴	۹/۴۵	۱۳/۵	۷/۴	۵۲	۷/۸	۱۰۵۰۰	صفر	<۰/۱	۲۸	۹
۸۷/۸/۲۶	۱۱/۵۵	۱۳	۹/۷	۵۰	۷/۹	۱۰۶۵۰	صفر	<۰/۱	۲۹	۹
۸۷/۹/۱۴	۹	۱۴/۷	۹/۲	۴۲	۷/۸	۹۷۵۰	صفر	<۰/۱	۳۰	۱۰
۸۷/۶/۳	۶/۴۵	۲۹	۱۹	۴۷/۳	۸/۱	۱۲۱۵۰	صفر	۰/۱	۵۰	۴۰
۸۷/۱۱/۶	۱۰/۴۰	۱۱/۴	۸	۴۳	۷/۷	۱۰۰۵۰	صفر	۰/۱	۲۸	۸
۸۸/۱/۲۰	۹/۳۰	۱۹/۲	۱۳/۳	۴۵/۸	۷/۷	۱۰۵۰۰	صفر	۰/۱	۲۲	۸
۸۷/۱۰/۱۰	۹	۹/۲	۶/۹	۴۹	۷/۴	۱۰۶۵۰	صفر	-	۳۵	۱۲

۸۷/۱۱/۶	۱۰/۳۵	۱۲/۳	۸	۴۰	۷/۱	۱۰۰۵۰	صفر	–	۳۵	۱۲
۸۸/۲/۲۷	۱۱/۳۰	۲۵/۲	۲۰/۴	۵۴	۷/۷	۱۳۴۴۶	صفر	<۰/۱	۳۰	۱۰
۸۷/۱۲/۱۹	۱۰/۱۵	۱۵	۱۳	۴۵/۹	۷/۳	۱۰۸۵۰	صفر	<۰/۱	۲۵	۸
۸۸/۲/۲۹	۱۱/۲۱	۲۸	۲۰/۶	۵۳/۱	۷/۹	۱۳۳۹۶	صفر	–	۳۰	۱۰
۸۸/۲/۲۸	۹	۲۲	۱۶/۹	۵۳/۴	۷/۸	۱۳۱۰۰	صفر	–	۳۰	۶
۸۸/۲/۲۸	۱۶	۳۰	۲۶	۵۳/۸	۸/۱	–	صفر	–	۳۰	۶
۸۸/۳/۲۷	۹/۲۵	۲۸	۱۹/۳	۶۵/۲	۷/۸	۱۴۲۵۳	صفر	–	۲۰	۸
۸۸/۵/۵	۹/۳۰	۲۷/۲	۲۲/۸	۵۰	۷/۸	۱۱۷۰۰	صفر	–	۱۰	۳

دما: درجه سانتیگراد

شوری: گرم در لیتر

Ec: میلی زیمنس بر سانتی متر

اکسیژن، سختی، دی اکسید کربن، نیتریت، آمونیاک، قلیائیت کل : میلی گرم در لیتر

دبی آب: لیتر در ثانیه

جدول ۳-۱۵- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی منبع آب
نوع منبع آب :زهکش
ایستگاه نمونه برداری: سیان(۲)

تاریخ	ساعت	دمای هوا	دمای آب	شوری	PH	سختی کل	آمونیاک	نیتریت	دبی آب	عمق آب
۸۷/۳/۱۳	۸۷/۳/۱۳	۱۰/۳۰	۳۵	۲۳/۳	۳۲	۸/۴	–	–	–	–
۸۷/۵/۷	۸	۲۵	۲۱	۵۰	۷/۴	–	–	–	۷۰	۳۵
۸۷/۵/۸	۵/۴۵	–	۱۹	۵۳	۷/۹	۱۱۸۵۰	صفر	۰/۲	۸۰	۴۰
۸۷/۸/۶	۱۵/۳۵		۲۲/۴	۵۲/۷	۸/۳	۱۱۱۵۰	–	–	۲۵	۲۵
۸۷/۸/۱۳	۱۵	۱۸/۵	۱۷	۴۹/۷	۷/۸	۱۱۴۰۰	–	–	۲۵	۳۰
۸۷/۸/۱۳	۱۸/۴۵	۱۴/۵	۱۵	۴۸/۶	۷/۶	۱۱۱۰۰	–	–	۲۵	۳۰
۸۷/۸/۲۶	۱۲/۵	۱۶	۱۳/۲	۵۱/۷	۷/۷	۱۰۸۰۰	صفر	<۰/۱	۲۸	۹
۸۷/۹/۱۴	۹/۴۵	۱۳/۵	۷/۴	۵۲	۷/۸	۱۰۵۰۰	صفر	<۰/۱	۲۸	۹
۸۷/۶/۳	۷/۳۰	۳۰	۱۷/۷	۵۲	۷/۸	۱۲۷۵۰	صفر	۰/۴	40	۵۰
۸۸/۲/۱۳	۱۰/۵	۱۷/۳	۱۶/۳	۳۱/۷	۷/۸	۱۰۹۵	صفر	–	۲۸	۱۰
۸۷/۱۲/۱۹	۱۰/۴۵	۱۸/۷	۱۷/۲	۵۲/۴	۷/۹	۱۰۶۵۰	صفر	–	۱۸	۷
۸۷/۱۲/۴	۹/۴۵	۲۰	۱۰/۳	۵۰	۷/۶	۱۱۱۰۰	–	–	۲۰	۹
۸۷/۱۰/۱۰	۱۰/۴۰	۱۰/۸	۸	۴۷	۷/۷	۱۰۸۰۰	–	–	۳۰	۱۰
۸۷/۱۱/۶	۱۱/۴۵	۱۱	۹	۳۹	۷/۸	۹۰۵۰	–	–	۲۵	۱۰

۸۸/۲/۲۷	۱۲/۴۵	۲۷/۶	۲۶/۷	۶۳	۷/۹	۱۵۶۳۱	صفر	<۰/۱	۲۵	۸
۸۸/۱/۲۰	۱۰/۴۲	۱۸/۷	۱۷/۲	۵۲/۴	۷/۹	۲۰	۷	۱۰۵۰۰	صفر	<۰/۱
۸۸/۲/۲۹	۱۰/۳۰	۲۳	۲۰	۶۳/۹	۸	۱۵۶۹۹	–	–	۲۵	۸
۸۸/۲/۲۸	۷/۵۵	۱۶/۵	۱۲/۷	۶۳/۹	۷/۹	۲۸	۵	۱۵۴۰۰	–	–
۸۸/۲/۲۸	۱۲	۲۵	۲۳	۶۳/۷	۸	–	–	–	۲۸	۵
۸۸/۲/۲۸	۱۷	۲۷	۲۶	۶۵/۳	۸/۲	۲۸	۵	–	–	–
۸۸/۳/۲۷	۱۰/۱۰	۲۹	۲۲/۷	۷۵/۴	۷/۷	۱۷۸۱۷	–	–		–
۸۸/۵/۵	۱۲/۳۰	۳۵	۳۲/۳	۸۸/۹	۷/۶	۱۱۷۰۰	–	–	۱۰	۳

دما: درجه سانتیگراد

شوری: گرم در لیتر

Ec: میلی زیمنس بر سانتی متر

اکسیژن، سختی، دی اکسید کربن، نیتریت، آمونیاک، قلیائیت کل : میلی گرم در لیتر

دبی آب: لیتر در ثانیه

جدول ۳-۱۶- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی منبع آب

نوع منبع آب :زهکش

ایستگاه نمونه برداری:ورزنه(۱) ٦ کیلومتری ورزنه(2) ورودی زهکش به رودخانه(۳)

بند شاخ کنار(٤) مصب تالاب (٥)

شماره ایستگاه	۱	۲	۳	4	5
تاریخ بازدید	۸۷/۳/۱۳	۸۷/۳/۱۳	۸۷/۳/۱۳	87/3/13	87/3/13
ساعت بازدید	۱۰/۱۵	۱۰/۳۰	۱۱	11/15	11/30
دمای هوا	۳۵	۳۵	۳۵	32	32
دمای آب	۲۳	۲۳/۳	۲۶	23/7	24
شوری	۳۳	۳۲	۳۲/۴	۲۳	–
Ec	۵۰	۵۰	۵۲	30	31
pH	۸/۵	۸/۴	۸/۷	۸/۵	۸/۱

دما: درجه سانتیگراد

شوری: گرم در لیتر

Ec: میلی زیمنس بر سانتی متر

جداول ۳-۱۷ الی ۳-۱۹ گروههای فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان درفصول مختلف را نشان می دهند.

جدول ۳-۱۷ - گروههای فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان در اسفند ماه ۱۳۸۷ (تعداد درلیتر)

ایستگاه / گروه	سیان	بند شاخ کنار	ورزنه
دیاتومه ها	۱۱۳۴۴۱۸	۷۴۱۷۵	۳۲۲۳۷۱۰
جلبکهای سبز	۳۸۸۲۸۱۸	۳۰۹۳۱۰۱۶	۳۷۹۲۶۰
جلبکهای سبز- آبی	_____	-----	۱۳۵۴۸
جمع	۵۰۱۷۰۳۶	۳۱۰۰۵۱۹۱	۳۶۱۶۵۱۸

جدول ۳-۱۸ - گروههای فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان در اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ (تعداد درلیتر)

ایستگاه / گروه	ورزنه	سیان
دیاتومه ها	۷۷۱۲۸۴	۲۳۶۱۱۷۷
جمع	۷۷۱۲۸۴	۲۳۶۱۱۷۷

جدول ۳-۱۹ - گروههای فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان در مرداد ماه۱۳۸۸(تعداد در لیتر)

ایستگاه / گروه	سیان	ورزنه	بند شاخ کنار
دیاتومه ها	۱۴۸۲۰۶۸	۲۸۰۲۲۹	۵۹۸۰۹۳۱
جلبکهای سبز	۳۴۸۵۷۷۷	۷۷۸۴	----
سبز آبی	۴۴۶۹۰	۷۷۸۴	۱۲۲۸۰
اوگلنوفیتا	-----	----	۱۲۲۸۰
جمع	۵۰۱۲۵۳۵	۲۹۵۷۹۷	۶۰۰۵۴۹۱

همچنین تعداد و نوع فیتوپلانکتونهای ایستگاههای نمونه برداری اصفهان(تعداد در لیتر) در اسفند ماه ۱۳۸۷ ، اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ و مرداد ماه ۱۳۸۸ در جداول ۳-۲۰ ، ۳-۲۱ و ۳-۲۲ نشان داده شده است .

جدول ۳-۲۰ - تعداد و نوع فیتوپلانکتونهای ایستگاههای نمونه برداری اصفهان در اسفند ماه ۱۳۸۷ (تعداد در لیتر)

ایستگاه / جلبک	سیان	بندشاخ کنار	ورزنه
Cocconeis	45815	24725	189630
Navicula	22907	---------	284445
Nitzschia sp.	11453	--------	338625
Nitzschia closterium	744793	24725	1002330
Navicula salinarum	-----	24725	-----
Tetraselmis	3882818	-----	379260
Cymbella	11453	-----	27090
Synedra acus	297797	-----	1313865
Chlorella	-----	30931016	----
Amphiprora ornate	-----	-----	67725
Oscillatoria	-----	-----	13548
	5017036	31005191	3616518

جدول ۳-۲۱ - تعداد و نوع فیتوپلانکتونهای ایستگاههای نمونه برداری اصفهان در اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ (تعداد در لیتر)

ایستگاه / جلبک	ورزنه	سیان
Synedra ulna	۱۲۶۴۴	۱۷۵۵۵۳
Cocconeis	۱۵۱۷۲۸	۲۳۰۴۷۵
Navicula	۳۱۶۱۰۰	۴۸۰۷۹۰
Nitzschia sp.	۱۱۳۷۹۶	۲۴۰۳۹۵
Nitzschia closterium	۱۷۷۰۱۶	۱۱۹۱۱۰۷
Navicula salinarum	----	۴۲۸۵۷
جمع	۷۷۱۲۸۴	۲۳۶۱۱۷۷

جدول ۳-۲۲ - تعداد و نوع فیتوپلانکتونهای ایستگاههای نمونه برداری اصفهان درمرداد ماه ۱۳۸۸ (تعداد در لیتر)

ایستگاه / جلبک	سیان	ورزنه	شاخ کنار
Cocconeis	۸۹۳۷۹	------	_____
Navicula sp.	۲۰۱۱۰۲	۲۵۹۵	۴۹۱۲۵
Nitzschia sp.	۲۲۳۴۵	۵۱۸۹	۹۸۲۵۰
Tetraselmis	۳۴۴۱۰۸۷	۵۱۸۹	_____
Navicula salinarum	۴۴۶۹۰	-----	۱۸۴۲۱۷
Gyrosigma	۴۴۶۸۹	۵۱۸۹	_____
Cymbella	۱۱۱۷۲۴	-----	۱۲۲۸۰
Synedra ulna	۲۹۷۷۹۷	۲۶۷۲۵۶	_____
Crucigenia	۴۴۶۹۰	۲۵۹۵	_____
Oscillatoria	۴۴۶۹۰	۷۷۸۴	۱۲۲۸۰
Gomphonema	۲۲۳۴۵	-----	۱۲۲۸۰
Nitzschia closterium	-----	-----	۵۵۵۱۰۹۲
Cyclotella	-----	-----	۷۳۶۸۷
Euglena	-----	-----	۱۲۲۸۰
گونه های مختلف دیاتومه	۶۴۷۹۹۷	-----	_____
	۵۶۷۵۵۶۱	۲۹۵۷۹۷	۶۰۰۵۴۹۱

۹-۳- نتایج فون و فلور شناسایی شده در منطقه :

در نمونه های آب بررسی شده از ایستگاه های مورد مطالعه جنس های ذیل نیز مشاهده شده است (زمستان ۱۳۸۷ زهکش ورزنه)

جلبک های سبز Green algae (Chlorophyta) (Ankistrodesmus, Scenedesmus)

جلبک های سبز- آبی Blue green algae (Cyanophyta) (Aphanizomenon , Anabaena , Lyngbya , Microcystis , Gomphospherin)

دیاتمه ها Diatoms

(Asterionella , Nitzchia , Navicula , Diatoma , Cymbella , Tabellaria , Synedra , Cyclotella)

سخت پوستان صدف دار Ostracodes (Ostracoda (Cypris spp.,)

Heterocypris , Myodocopid)

کرم های حلقوی Nematodes (Nemathelminths)

Diplogasteroides

پروتوزوئر های مژه دار Protozoa (Ciliates)

Strooilidium
Liontus

حشرات و لارو آن ها Insects and Insect larvae (Hydrophilidae)

Hydrobius spp

جنس های Diatoma و Cymbella و Navicula از سایر دیاتمه ها بیشتر دیده شد و دیاتمه های از جنس Cyclotella در کمترین تعداد گزارش گردید.تعداد زئوپلانکتون ۴۵۰ عدد در لیتر شمارش گردید.

از میوفون های بستر زهکش ، استراکود به تعداد ۳۰۰ عدد در متر مربع،نماتد به تعداد ۱۵۰ عدد در متر مربع ، حشرات و لارو آنها به تعداد ۲۰۰ عدد درمترمربع و نرم تنان به تعداد ۱۰۰ عدد در مترمربع شمارش گردید.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده در مرداد ماه ۱۳۸۸ در زهکش ورزنه به شرح زیر می باشد:

جلبک های سبز-آبی Blue green algae (Cyanophyta)

Aphanizomenon , Lyngbya , Ankistrodesmus , Microcystis , Oscillatoria , Gloeotrichia

جلبک های سبز reen algae (Chlorophyta)

Scenedesmus

دیاتمه ها Diatoms (Chrysophyta)

(Fragilaria , Cyclotella , Tabellaria , Synedra , Nitzchia , Diatoma)

زئو پلانکتون Zooplankton

(Paracyclops , Trichocera , Strooidium)

سخت پوستان صدف دار Ostracodes (Ostracoda)

Cypridopsis

کرم های حلقوی Nematodes

Diplogasteroides

حشرات و لارو آن ها Insects and Insect larvae

Hydrobius spp. (Coleopteran)

Aquatic plants گیاهان آبزی

Najas spp. گونه های تیزک آبی

تعداد زئوپلانکتون ۱۶۵۰ عدد در لیتر تعیین گردید.

از موجودات بستر زهکش، استراکود به تعداد ۲۰۰ عدد ، نماتد ۱۰۰ عدد ، حشرات و لارو آن ها ۲۰۰ عدد ،

شیرونومید ۱۵۰ و از نرم تنان ۱۰۰ عدد در متر مربع شمارش گردید.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده در پاییز ۱۳۸۷ در زهکش ورزنه به شرح ذیل است :

Blue green algae (Cyanophyta) جلبک های سبز-آبی

(Aphanizomenon , Anabaena , Lyngbya , Microcystis , Oscillatoria , Gloeotrichia

Green algae (Chlorophyta) جلبک های سبز

Oocystis , Ankistrodesmus

Diatoms (Chrysophyta) دیاتمه ها

(Asterionella , Melosira , Nitzchia , Navicula , Cymbella , Synedra , Fragilaria , Lyngbya , Diatoma

Protozoa پروتوزوئر های مژه دار

Hemiophrys , Liontus , Tetrahymena

Ostracodes (Ostracoda) سخت پوستان صدف دار

Heterocypris , Cypridina

Nematodes (Nemathelminthes) کرم های حلقوی

Diplogasteroides , Rhabditis

Mollusca (Gastropoda) نرم تنان (شکم پایان)

Nassa (Mud Snail)	حلزون لجن
Insects and Insect larvae	حشرات و لارو آن ها
Hydrophilus	
Chironomus (Chironomidae)	شیرونوموس
Diptera (two winged flies)	دو بالان
Fish	ماهی
Gambusia (Mosquito Fish)	ماهی حشره خوار

در این فصل تعداد زئوپلانکتون ها ۱۳۵۰ عدد در لیتر شمارش شد.

از میوفون های بستر زهکش استراکود ۲۵۰، نماتد ۱۰۰ ، حشرات و لاروآنها ۶۰ ، شیرونومید ۵۰ و نرم تن ۴۵ عدد در متر مربع تعیین گردید.

گامبوزیا

ماهی گامبوزیا (Gambusia affinis) یا اصطلاحا Mosquito fish از ماهیانی است که در ایستگاه های ورزنه و سیان دیده شد.

ماهی گامبوزیا جهت کنترل لارو حشرات بویژه برای مبارزه با پشه مالاریا به این منابع معرفی گردیده است.

این ماهی زنده زا معمولا ۲ تا ۳ سال زندگی کرده، همه چیزخوار بوده و بیشتر از لارو حشرات تغذیه می نماید.

همچنین، این ماهی از شیرونومیدها، سخت پوستان، دو بالان، زئوپلانکتون ها، فیتوپلانکتون ها و نیز سایر موجودات تغذیه می کند.

اصولا ماهی گامبوزیا بیشتر در آب های شیرین و لب شور زندگی می کند، ولی مشاهده گردید که این ماهی، آب های شور ورزنه و سیان را بخوبی تحمل نموده و توانسته خود را سازگار نماید.

در صورت استفاده از این قبیل منابع آبی جهت پرورش آرتمیا، لازم است تمهیداتی جهت کنترل این ماهی اندیشیده شود تا از ورود به استخرهای پرورشی جلوگیری گردد.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده در اردیبهشت ۱۳۸۸ در زهکش ورزنه به شرح زیر است :

Blue green algae (Cyanophyta)(جلبک های سبز-آبی Microcsystis ,

Aphanizomenon , Anabaena , Lyngbya , Oscillatoria

Green algae (Chlorophyta) جلبک های سبز Oocystis ,

Ankistrodesmus , Chlorogonium

Diatoms (دیاتمه ها Synedra , Fragilaria ,

Diatoma , Tabellaria , Nitzchia , Navicula , Ankistrodesmus , Zygnema , Lyngbya , Cymbella

Zooplankton (زئو پلانکتون Trichocera ,

Strooidium , Paracyclops , Cryptomonas

Ostracoda سخت پوستان صدف دار Cypris spp.

Heterocypris

Nematodes (Nemathelminthes) کرم های حلقوی

Diplogasteroides , Rhabditis

Insects and Insect larvae حشرات و لارو آن ها

Hydrophilus spp.

Chironomids شیرونوموس Diptera (two winged

flies دو بالان Mollusca (Gastropoda) نرم تنان (شکم پایان)

حلزون لجن Nassa (Mud Snail)

Ruppia spp.گیاهان آبزی Aquatic Plants

روپیا

علف شور Salicornia spp.

در این فصل، تعداد ۱۰۵۰ عدد در لیتر زئوپلانکتون شمارش گردید.

از موجودات کفزی بستر زهکش استراکود به تعداد ۲۰۰ عدد، نماتد ۱۰۰، حشرات و لارو آن ها ۲۰ ، شیرونومید ۱۵۰ و نرم تنان ۵۰ عدد در متر مربع شمارش شد.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده را در ایستگاه سیان د ر تابستان ۱۳۸۸ به شرح زیر تعیین گردید :

Lyngbya , جلبک های سبز-آبی Blue Green Algae (

Microcystis , Gloeotrichia , Oscillatoria)

Scenedesmus جلبک های سبز Green Algae (Chlorophyta)

Synedra , Nitzchia , دیاتمه ها Diatoms (

Diatoma)

Paracyclops , زئو پلانکتون Zooplankton (

Trichocera , Strooedium)

Cypris spp. , سخت پوستان صدف دار Ostracoda (

Heterocypris , Nematodes)

کرم های حلقوی

Diplogasteroides

حشرات و لارو آن ها Insects and Insect larvae

Hydrobius spp.

Chironomids شیرونوموس Chironomus(Diptera)

نرم تنان (شکم پایان) Mollusca (Gastropoda)دو بالان

حلزون لجن خوار Nassa (Mud Snail)

در این فصل، تعداد زئوپلانکتون ها ۳۰۰۰ عدد در لیتر شمارش گردید.

از موجودات بستر زهکش، استراکود ۲۰۰ ، نماتد ۱۰۰ ، حشرات و لارو آن ها ۳۰۰ ، شیرونومید ۱۵۰ و نرم تنان ۱۰۰ عدد در متر مربع تعیین گردید.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده در ایستگاه سیان در بهار ۱۳۸۸ از قرار زیر است : .

Blue Green Algae جلبک های سبز-آبی

(Lyngbya , Microcystis , Aphanizomenon , Oscillatoria , Gleotrichia)

Green Algae جلبک های سبز

Scenedesmus

Diatoms دیاتمه ها

(Synedra , Fragillaria , Tabellaria , Cyclotella , Nitzchia , Diatoma)

Zooplankton Trichocera زئو پلانکتون

Paracyclops

Ostracoda Cypris spp. سخت پوستان صدف دار

Heterocypris

Nematodes کرم های حلقوی

Diplogasteroides

Insects and Insect larvae Hydrobius spp. حشرات و لارو آن ها

Chironomids شیرونومید ها

Chironomus (Diptera) شیرونوموس Mollusca

(Gastropoda) نرم تنان (شکم پایان)

Nassa (Mud Snail) حلزون لجن

در این فصل، تعداد زئوپلانکتون ها ۱۲۰۰ عدد در لیتر تعیین گردید.

از موجودات کفزی، استراکود ۵۰۰، نماتد ۲۰۰، لارو حشرات ۳۰۰، شیرونومید ۴۰۰ و نرم تن ۱۰۰ عدد در متر مربع شمارش گردید.

نمونه هایی از موجودات شناسایی شده در ایستگاه سیان در پاییز ۱۳۸۷ شامل جنس های زیر است :

Blue Green Algae جلبک های سبز-آبی

(Microcystis , Aphanizomenon , Anabaena , Lyngbya)

Green Algae (جلبک های سبز Scenedesmus ,

Ankistrodesmus , Chlamydomonas)

Diatoms (دیاتمه ها Nitzchia , Navicula ,

Cymbella , Tabellaria)

Zooplankton زئو پلانکتون

Paracyclops

Ostracoda سخت پوستان صدف دار Cypris spp.

Heterocypris

Nematodes کرم های حلقوی

Diplogasteroides, Rhabditis

Insects and Insect larvae حشرات و لارو آن ها

Hydrobius spp.

Chironomids	شیرونومید ها
Chironomus (Diptera)	شیرونوموس
Mollusca (Gastropoda)	Nassa (Mud Snail) نرم تنان (شکم پایان)
	حلزون لجن
Aquatic Plants	گیاهان آبزی
Najas spp.	

در نمونه بررسی شده در این فصل تعداد ۶۰۰ عدد در لیتر زئوپلانکتون شمارش گردید.

از میوفون های بستر زهکش، استراکود به تعداد ۱۰۰۰ ، نماتد ۸۰۰ ، لارو حشرات ۵۰۰ ، شیرونومید ۴۰۰ و نرم تن ۳۰۰ عدد در متر مربع تعیین شد.

ایستگاه های شماره ۶ و ۷ واقع در جنوب تالاب به دلیل عدم بارش آب کافی و نیز تبخیر زیاد، در حال خشک شدن و بدون آب بوده که در حال حاضر امکان پرورش آرتمیا در این مناطق وجود ندارد.

ایستگاه های ۱و۲و۳ که کانال اصلی زهکش می باشند قبل از تلاقی بستر ورودی با رودخانه زاینده رود از شوری مناسبی برخوردار بوده ،این مناطق می توانند به دلیل وجود زه آب های زیاد و شور جهت پرورش آرتمیا مورد استفاده قرار گیرند. در شرایط فعلی ایستگاه شماره ۱ به دلیل سایر امکانات نظیر وجود برق ، دسترسی مناسب به جاده و نزدیکی به شهرستان ورزنه می تواند در اولویت احداث یک پایلوت پرورش آرتمیا قرار گیرد.

ایستگاه های ۴و۵ بدلیل تلفیق دو آب رودخانه زاینده رود و زهکش و در نتیجه کاهش شوری می توانند در اولویت های بعدی قرار گیرند و در آینده می توان با ایجاد تغییراتی از آن ها نیز در کشت و پرورش آرتمیا استفاده نمود.

نتیجه کلی اینکه در شرایط حاضر در صورت تامین آب شور مورد نیاز و خاک مناسب می توان بخش های وسیعی از این مناطق را به پرورش آرتمیا اختصاص داد.

با توجه به موارد فوق دو ایستگاه ورزنه (شماره۱) و سیان (شماره۲) منطقه رودشتین دراولویت قرار گرفته ،مطالعات اولیه آن آغاز گردید. انتخاب این دو ایستگاه با توجه به دلایل زیر بود:

الف-شوری مناسب آب جهت پرورش آرتمیا

ب- زمینهای شور بدون استفاده در کشاورزی و بایر و دایر

ج- جاده ارتباطی مناسب د-امکان تامین برق ه- امکان تامین آب شیرین

و- نزدیکی به رودخانه زاینده رود ر- سایر امکانات مورد نیاز از قبیل نیروی کارگری و غیره

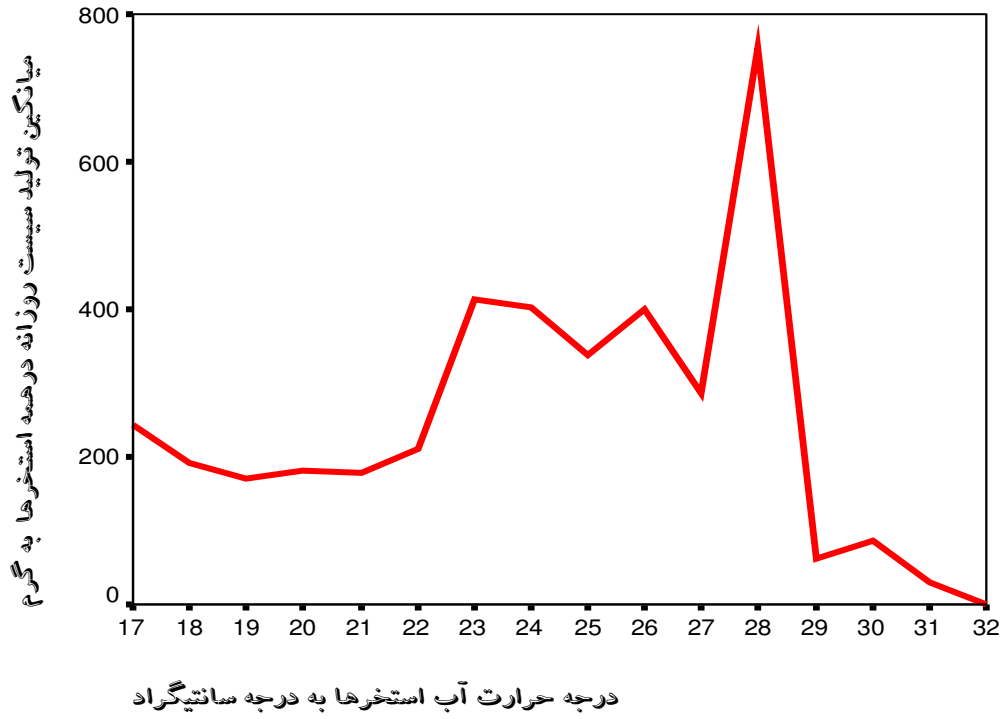
٤-بحث و نتیجه گیری

٤-١- نقش دمای آب هوایی منطقه بر پرورش آرتمیا

بدیهی است که مانند سایر آبزیان پرورشی رژیم حرارتی هر منطقه تاثیر زیادی بر سیستم پرورشی وتولیدات حاصل از پرورش آبزیان در هر منطقه دارد .از طرف دیگر پرورش آرتمیا در هر منطقه با توجه به اهداف مشخصی منجمله تولید سیست ویا بیومس آرتمیا صورت می پذیرد.

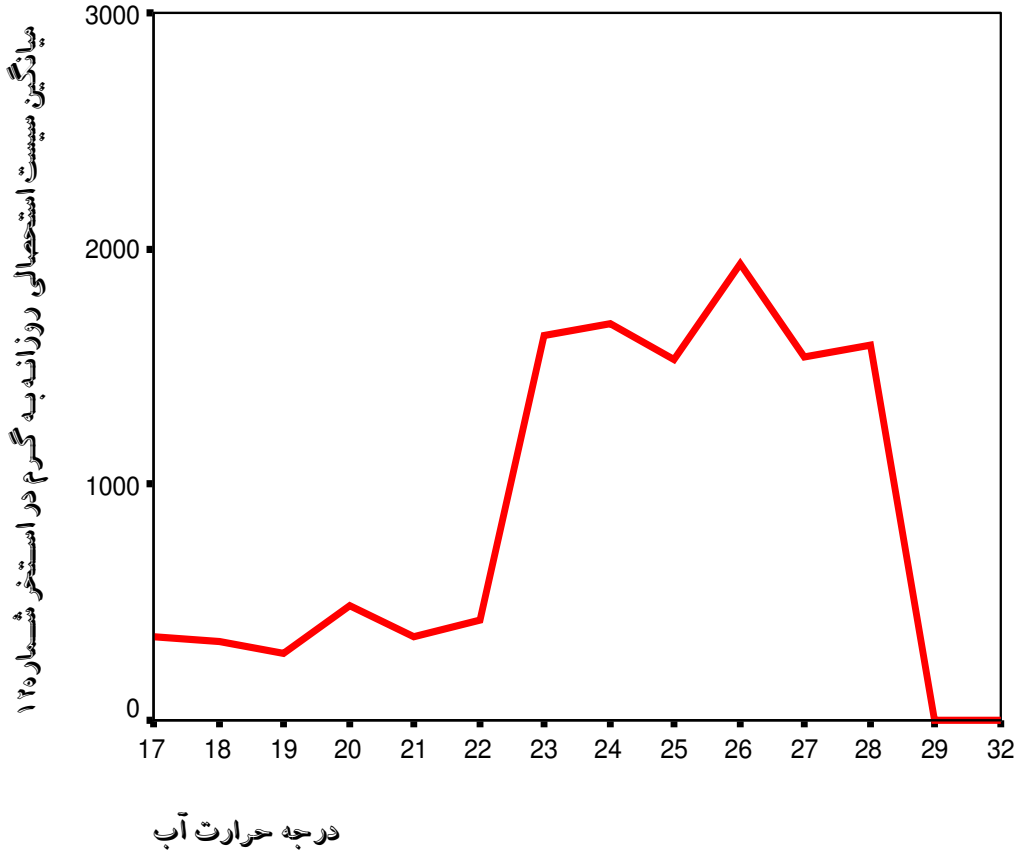
در اصفهان تولید آرتمیا می تواند بمنظور تولید بیومس لازم برای تغذیه ویا تولید غذای مصنوعی ماهیان زینتی ویا در شکلی وسیعتر با مقاصد تولید وعرضه سیست وبیومس مورد نیاز مزارع پرورش میگو در جنوب کشور صورت پذیرد.

از مهمترین عوامل مورد بررسی برای تولید سیست وبیومس آرتمیا رژیم حرارتی موجود درهر منطقه می باشد زیرا با تغییرات حاصله در حرارت هر منطقه تولیدات آرتمیای حاصله در استخرهای پرورشی بصورت ترجیحی سیست ویا بیومس خواهد بود.در اشکال شماره۴- ۱ الی ۴- ۴ تاثیر حرارت بر سیست زایی سویه پارتنوزنتیک و آرتمیا اورمیاناکه در منطقه فسندوز شهرستان میاندوآب تحقیق شده نشان داده شده است. تولید سیست تقریبا از دمای معادل ۱۸ درجه سانتی گراد شروع و در حواشی دمای ۲۷ الی ۲۸ درجه سانتی گراد بیشترین راندمان را داشته و ؞س از آن نیز کاهش نشان می دهد(شکل ۴-۱) .



شکل ٤-١- تاثیر درجه حرارت آب در میانگین تولید سیست روزانه آرتمیا پارتنوژنتیک در استخرهای پرورشی منطقه فسندوز شهرستان میاندوآب

همینطورتاثیر درجه حرارت آب در میانگین تولید سیست در یکی از استخرهای موردمطالعه پرورش آرتمیا در منطقه فسندوز شهرستان میاندوآب مطابق شکل شماره ۴-۲ بوده است.



شکل ٤ -۲- تاثیر درجه حرارت آب در میانگین تولید سیست روزانه آرتمیا اورمیانا در منطقه فسندوز شهرستان میاندوآب

سیست زایی آرتمیا اورمیانا از دمای ۲۲ درجه سانتی گراد شروع و تا دمای ۲۶ درجه سانتی گراد بیشترین راندمان را داشته و سپس رو به کاهش می گذارد .

۲-٤- بحث وبررسی دما در ایستگاه های مورد مطالعه

مطالعه درجات حرارتی هوا وآب در میانه های هر روز از سال ۸۷ نشان می دهد که تغییرات دمایی در میانه هرروز بسیار کمتر از تغییرات دمایی موجود در مطالعات هواشناسی واقلیم این منطقه می باشد واین امر حاکی از

شرایط اقلیمی حاکم بر این محل دارای وضعیت خشک وکویری می باشد وبه نظر می رسد کاهش حرارت این منطقه در شبها مثل سایر مناطق کویری دیگر بیشتر از کاهش آن در طی روز می باشد.

با توجه به اطلاعات مندرج در جداول ونمودارهای فوق متوسط حداکثر دما ۳۷/۹ درجه سانتیگراد در تیر ماه و متوسط حداقل دما ۵- درجه سانتیگراد در دی ماه ، حداکثر دمای متوسط ماهانه در تیر ماه ۲۹/۳ و حداقل ۲/۲ در دی ماه در مطالعات پتانسیل یابی گزارش گردیده که حاکی از عدم وجود محدودیت دمایی در مناطق مورد مطالعه می باشد. در صورت احداث استخر جهت پرورش آرتمیا و آبگیری این استخر ها طبیعی است که دمای آب آنها تحت تاثیر دما های اندازه گیری شده هوا مندرج در جداول فوق بوده ونتایج بدست آمده حاکی از امکان رهاسازی ناپلی آرتمیا ازاواسط اسفند ماه که دمای آب به ۱۰درجه سانتی گراد می رسد وهمچنین ادامه عملیات پرورش ناپلی ها تا اوایل آبانماه که مجددا کاهش دما رخ می دهد بمدت ۷ الی ۸ ماه خواهد بود.میانگین درجه حرارت مطلوب در دوره پرورش و تخم گشایی در محدوده ۱۰ تا ۲۷ درجه سانتیگراد می باشد که معمولاازاواسط اسفند تا اواسط آبان، این منطقه می تواند شرایط لازم را جهت پرورش آرتمیا داشته باشد.ولی بطورکلی می توان گفت که آرتمیا از جمله سخت پوستانی است که نسبت به تغییرات دمایی در محدوده دمای مناطق معتدل حساسیت زیادی نداشته ودما از مهمترین عوامل موثر بر تراکم آرتمیا در استخرها می باشد ولی محدوده دمایی قابل تحمل آرتمیا نسبتا خوب وقابل سازگار با این منطقه به نظر می رسد.در نهایت با توجه به فواصل کم موجود بین دو ایستگاه ورزنه وسیان و هم دما بودن این دو منطقه ، مطالعه مجدد هوا در ایستگاه سیان ضرورت نداشته واطلاعات بدست آمده از ایستگاه ورزنه برای تحلیل اقلیم حاکم برایستگاه سیان نیز می تواند بکار برده شود.

تولیدسیست آرتمیا در استخرهای پرورشی این منطقه از ماه اردیبهشت تا ماه مهر هر سال با وجود دمای متعادل ونسبتا خوب برای سیست زایی آرتمیا یعنی ۲۲ تا۲۸ درجه سانتی گراد در استخرهای پرورشی بوقوع خواهد

پیوست ووجود دمای آب بالاتر از ۲۸ درجه سانتی گراد ویا کمتر از ۱۷ درجه سانتی گراد بطوریکه باعث قطع تولیدات سیست آرتمیا در استخرهای پرورشی این ناحیه گردد در طی دوره پرورش پدیده ای بسیار نادر خواهد بود.

۳-٤- بحث و بررسی مقادیر بارندگی متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه

از آنجا که در استان اصفهان میزان بارندگی ها در منا طق مختلف دارای نوسانات و میزان بارش های متفاوتی می باشند ، بطوریکه در مناطق غربی و جنوبی بارش ها از میزان قابل توجهی بر خوردارند و هر چه از غرب به سمت شرق پیش رویم ، میزان بارش کاهش یافته در منطقه ورزنه میزان بارش به حداقل می رسد.اگرچه کم بودن بارندگی ورژیم خشک موجود در آن از عوامل منفی مهم پرورش آرتمیا در این منطقه محسوب می گردد، ولی با توجه به نمودارشماره ۴-۸ بیش از ۶۰ درصد بارندگیها ی این منطقه در اواخر پائیز وفصل زمستان که هنگام تعطیلی فعالیتهای پرورش آرتمیا در منطقه طرح می باشد رخ خواهد داد که این امر احتمال کاهش شوری آب موجود در استخرهای پرورشی در اثر بارندگی را در طی دوره پرورشی به صفر نزدیک می کند .

٤-٤ – بحث وبررسی مقادیر تبخیر متوسط سالانه در ایستگاه مورد مطالعه٤

فرآیند تبدیل آب به بخار را تبخیر می نامند.تبخیر سطحی جریانات و منابع آبی و استخر ها باعث تلفات آب می شودو لازم است مقدار آن محاسبه شود. از عوامل موثر بر تبخیر تابش خورشید ،سرعت باد ،رطوبت نسبی ، شوری آب و سطح تبخیر می باشد.روش های مختلفی جهت برآورد تبخیر سطح آب وجود داردکه یکی از آن ها استفاده از تشت تبخیر می باشد.این تشتک ها دارای قطر ۱۲۱ و عمق ۲۵/۵ هستند. تبخیر در کلیه سطوح هوا وآب رخ می دهد ،در هنگامی که فشار بخار هوا کمتر از فشار بخار آن در حالت اشباع باشد. معمولا تخمین

دقیق تبخیر کار مشکلی بوده وگاه غیر ممکن است.هر چند تبخیر روزانه از طریق کاهش روزانه عمق آب تشت فلزی مستقرروی یک سکوی چوبی که ته آن ۵ تا ۱۰ سانتیمتر بالای سطح زمین قرار گرفته ، محاسبه می شود.

آب موجود در یک تشت با عمق کم سریعتر از آب یک استخر یا دریاچه گرم شده و تبخیر سریعتر رخ می دهد. بر اساس مطالعات Hounam در سال۱۹۷۳ معادله زیر جهت تبدیل تبخیر تشت به تبخیر دریاچه یا استخر پیشنهادشده است:

تبخیر دریاچه مساوی است با تبخیر تشت ضربدر ۰/۷ در یک محل مشابه ،درجه حرارت آب در یک تشت شناور تا حدود زیادی به درجه حرارت سطح دریاچه و یا استخر شباهت پیدا می کند تا درجه حرارت تشت مستقر در بالای زمین . بنابراین تبخیر تشت شناور تخمین بهتری را از تبخیر یک دریاچه یا استخر نشان می دهد.هر چندHounam در سال ۱۹۷۳ اشاره به این مسئله نموده که آب تشت شناور نباید به خارج پاشیده شود یا بداخل تشت وارد شود. که به هر حال چنین وضعیتی برای استخر های پرورشی رخ نمی دهد چون معمولا عمل امواج در استخرها نسبت به دریاچه ها کمتر است.

استخر های با شکوفایی فیتوپلانکتونی دارای درجه حرارت سطحی بیشتری نسبت به استخر های با آب شفاف میباشند.همچنین ماکروفیت هایی که در استخر ها رشد می کنند ۲ تا ۴ برابر در مقایسه با آب های سطحی معمولی تبخیر دارند که بدلیل میزان تعرق در واحد سطح می باشد .

بنا براین با توجه به موارد فوق ، مقایسه دونمودار شماره ۴-۸ و۴-۹ نشانگر این مطلب است که بارندگی وتبخیر بصورت دو عامل کاملا متضاد در این منطقه عمل می نمایند بطوریکه افزایش هر یک کاهش دیگری را در پی دارد.

بررسی مقادیر تبخیر ارائه شده در جدول ۴-۵ نشان می دهد که مقدار تبخیر از تشتک در طی ماههای فروردین تا مهر هر سال حدود۲۲۰ سانتی متر می باشد که مقدار بسیار قابل توجهی بوده وقادر به خشک کردن کامل

استخرهای پرورشی در صورت عدم تامین آب کافی بمنظور ترمیم مقادیر نفوذ پذیری وتبخیرآب در استخرها خواهد بود.

اگر مقادیر آب تبخیر شده در طی یک دوره ۶ ماهه در استخرهای پرورشی یک هکتاری حدود ۲ متر برآورد گردد، در این صورت مقدار آب تبخیر شده کلی برابر ۲۰۰۰۰ متر مکعب ومقدار آب لازم برای ترمیم آن در طی این دوره ۶ ماهه حدود ۱/۳ لیتر بر ثانیه خواهد بود .علاوه بر این تبخیر آب بطور دائم باعث افزایش شوری آب در استخرهای پرورشی نیز خواهد بود که باید مد نظر قرار گیرد. در نهایت توجه به این مسئله بسیار مهم است که تعیین مقادیر تبخیر صورت گرفته از سطح استخرهای پرورشی علاوه بر درجه حرارت وباد منطقه به رطوبت نسبی هوا در منطقه نیز وابستگی دارد

لازم به توضیح است که نوسانات درجه حرارت و رطوبت نسبی عکس هم می باشند بدین ترتیب در اکثر مواقع خداقل دما و حداکثر رطوبت نسبی در صبح و حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی در بعد از ظهر ها مشاهده میگردد. همانطور که مشاهده می شود بیشترین مقدار رطوبت نسبی در ماه های آذر و دی و کمترین آن در ماه های خرداد و تیر اتفاق می افتد.

٥-٤- بحث وبررسی سرعت باد های منطقه

حداکثر سرعت باد در شرق اصفهان که شامل هر دو ایستگاه ورزنه و سیان میباشد،در ارتفاع ۲ متری ۲/۹ متر بر ثانیه میباشد.همچنین متوسط سالانه بیشترین مقدار (۲/۸ متر بر ثانیه) را در مقایسه با سا یر مناطق به خود اختصاص داده است.

باد غالب در ایستگاه های مورد مطالعه (شرق اصفهان) غربی و غرب به جنوب غربی می باشد. مجموع توزیع فراوانی سرعت باد در ایستگاه های مورد مطالعه در گروه سوم(۵/۷ – ۳/۶ متر بر ثانیه) اتفاق می افتد.

٦-٤- بحث وبررسی باد های آرام موجود در منطقه مورد مطالعه(نسیم منطقه)

باد آرام به بادی گفته می شود که سرعت آن کمتر از ۱ نات یا ۵/. متر بر ثانیه باشد.با توجه به گلبادهای رسم شده و آمار موجود، درصد بادهای آرام در ایستگاه شرق اصفهان ۴۸/۷ درصد می باشد (گزارش هوا و اقلیم).با توجه به اطلاعات باد منطقه بایستی اذعان نمود که سرعت با د این منطقه در محدوده نیم الی ۵ متر برثانیه متغییر است ووجود طوفانهای سهمگین وبادها با سرعت زیاد بطوریکه موجبات تخریب دیواره های استخرهای خاکی را فراهم نماید از این منطقه گزارش نگردیده است.

نتایج کلی بررسیهای صورت گرفته در مورد پوشش گیاهی موجود در تالاب گاوخونی بویژه مطالعات موجود در مناطق ورزنه وسیان حاکی از آنست که منطقه ورزنه از نظر درجه بندی پوشش گیاهی مرتعی دارای پوشش مرغوبتری نسبت به منطقه سیان می باشد ولذا احداث استخرهای پرورش آرتمیا در این منطقه می تواند زمینه های تخریب این پوشش را فراهم نماید. اینگونه فعالیتها که در ورزنه وسیان بعمل آمده اند ولی جهت بهبود پوشش گیاهی منطقه سیان ، نتایج مطلوبی را ببار نیاورده است.لذا از نظر پوشش گیاهی موجود به نظر میرسد منطقه سیان پوشش گیاهی کمتری داشته وتخریب آن به منظور ساخت استخرهای پرورشی مقرون به صرفه است.

۷-٤- بحث و تحلیل در زمینه پهنه بندی خاک برای پرورش آرتمیا

با توجه به آنالیزهای فیزیکوشیمیایی انجام شده جداول(۵-۱ تا ۵-۴) لایه های مختلف خاک در نواحی ورزنه وسیان دارای بافت تقریبا درشت بوده لذا نفوذ پذیری و آب گذری سریع داشته و آب های زیرزمینی در سطح بالایی نیست . با توجه به میزان رس کم موجود در لایه های مختلف خاک مطالعه شده در منطقه ورزنه که طبق پروفیل انجام شده در خاک آنها که معادل (۱۱/۴ ، ۵/۴ ، ۹/۴ و ۲۷/۴ درصد) است ، این خاک ها پتانسیل

مناسبی برای احداث استخر جهت پرورش و تکثیر آرتمیا ندارد.ولی مطالعه مربوط به لایه های مختلف خاکهای موجود در منطقه سیان نشانگر وجود میزان رس نسبتا بالاتری معادل (۲۷.۴ ، ۳۳.۴ ، ۴۳.۴ و۴۷.۴) درصد در پروفیل خاک آنها می باشد. لذا به نظر می رسد خاکهای این منطقه قابلیت بالاتری برای پرورش آرتمیا را دارند. علاوه بر این ، مطالعات زهکشی این منطقه(فصل دوم همین گزارش) نشانگر این است که با جاری شدن زه آبهای حاوی آب شور در زهکش های این منطقه ، این آبهای شور از بافت بسیار سبک و شنی و ماسه ای خاک موجود در این منطقه به آبهای زیرزمینی نفوذ کرده و سبب پایین آمدن کیفیت این آبها و ایجاد محدودیت برای کشاورزی در منطقه و ایجاد اختلالات زیست محیطی در این منطقه می گردد. لذا می توان با ایجاد استخرهای پرورش آرتمیا در این مناطق که از بستر خاکی مناسب و غیرقابل نفوذ برخوردار هستند و اینکه بتوانیم زه آبهای این منطقه را به جای جاری نمودن در زهکش های منطقه و وارد نمودن مجدد آنهابه آبهای زیرزمینی و زاینده رود و تالاب گاوخونی در این استخرها جمع آوری نموده ، علاوه بر ایجاد امکان برای پرورش آرتمیا می تواند قدمی مثبت در بهبود سیمای زیستی منطقه و کشاورزی باشد.

۸-٤- بحث وبررسی تاثیر جنس زمین وخاک در پرورش آرتمیا

خاک های خوب ومناسب برای پروش آرتمیا معمولا خاک های ماسه ای با درصد رس بالای ۲۵ درصد هستند زیرا از چسبندگی لازم برخوردار بوده و نفوذپذیری کمتری دارند. خاک های ماسه ای دارای قابلیت نفوذپذیری بالایی هستندو اغلب مقادیر نفوذ آنها حتی به ۱۰ سانتیمتر در ساعت نیز می رسد. معمولا با استفاده از مواد آلی می توان جلوی نفوذ خاک را گرفت و آن را در خاکهای رسی حتی تا۱ تا ۲ سانتیمتر در روز نیزکاهش داد. کود حیوانی به میزان ۲ تن در هکتار ، قبل از آبگیری استخر ها می تواند نفوذ را تا حد زیادی کاهش دهد. برخی از خاک ها مثل خاک های لومی را می توان با غلطک زدن و نیز سایر وسایل مکانیکی کمپکت نموده و نفوذپذیری را کم کرد.

خاک های دارای بافت های سنگلاخ و بستر های ریگی معمولا برای استخر سازی مناسب نیستند. فضا های بین ریگ ها معمولا آنقدر زیاد می باشد که نمی توانند با مواد آلی مسدود شوند.

مناطقی که معمولا سطح ایستابی بالایی دارند ، خاک برداری زمین مشکلات مدیریتی را بوجودآورده ، اجازه تخلیه کامل آب را نمی دهند و کار با وسایل مکانیکی در چنین زمین هایی امکان پذیرنیست و هزینه های زیادی را به دنبال دارد .

خاک ها ی اسیدی در بیشتر مناطق مورد مطالعه وجود دارند.خاک های سولفاته ۱۵ میلیون هکتار را در جنوب شرقی آسیا تشکیل می دهند.اسیدیته این خاکها توسط پیریت ایجاد می شود.مواد متشکله مورد نیازبرای تشکیل پیریت، سولفات ، آهن، مواد آلی متابولیزه ،باکتری های احیا کننده گوگرد و شرایط بی هوازی می باشند.

در رابطه با مناطق اطراف تالاب گاوخونی لایه های آهکی و مارنی و همچنین لایه های گچی، آهکی و مارنی به وفور یافت می شوند که در پرورش آرتمیا می توانند مورد استفاده قرار گیرند، بویژه اینکه این قبیل زمین ها با احداث استخر ها و آبگیری تحت تاثیر آب مورداستفاده قرار خواهند گرفت وبا تغییرات کیفی در هردوعامل آب و خاک همراه خواهند بود. با توجه به این مسئله می توان گفت که سطح بسیار وسیعی از این مناطق جهت پرورش آرتمیا می تواند مورد بهره برداری قرار گیرد.

در زمان احداث استخر ها نیز با توجه به بافت خاک آن منطقه ، در صورت نفوذ پذیری زیاد می توان اقدام به هسته گذاری دیواره ها نمود و از خاک های قرضه با مقادیر رس بسیار بالا در کف و دیواره ها استفاده کرد.روکش دیواره ها نیز با استفاده از خاکهای قرضه امکانپذیر بوده و در کاهش هزینه ها تاثیر بسزایی خواهد داشت.

بر اساس مطالعات صورت گرفته در خصوص بافت خاک در دو ایستگاه سیان و ورزنه مشخص گردیده که در لایه ۸۵ تا ۱۶۰ سانتیمتری درصد رس در خاک های منطقه سیان ۴۷/۴ ومنطقه ورزنه ۲۷/۴ و درصد سیلت به

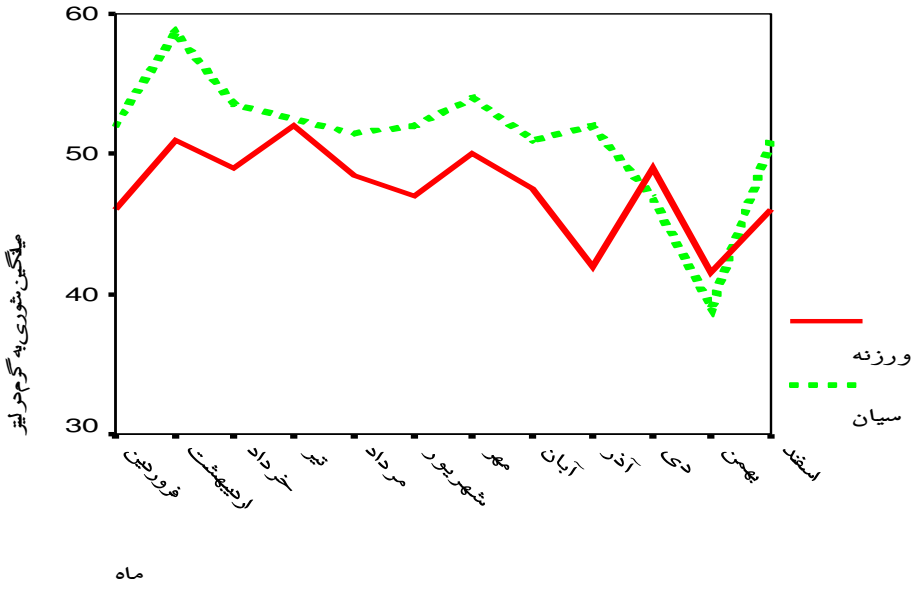
ترتیب ۴۶ و ۳۰ در دو ایستگاه گزارش شده که وضعیت بافت خاک در صورتیکه این لایه ها مدنظر قرار گیرند، ایستگاه سیان از شرایط بهتری برخوردار می باشد ولی به لحاظ اختلاف ارتفاع زیاد زمین با منبع تامین کننده آب و نیاز به پمپاژ، هزینه پمپاژ آب در منطقه سیان بیشترخواهد بود.ضمن اینکه با توجه به ارتفاع بیشتر زمین در منطقه سیان خاکبرداری آن آنقدر نخواهد بود تا آب زهکش بداخل آن راه یابد ،چون در چنین حالتی تولیدات در اثر تجمع مواد آلی و کاهش PH کم شده ومحیط نا مناسبی را جهت رشد و پرورش فراهم می نماید.بنابرین خاکبرداری در بالاتر از سطح ایستابی که چسبندگی و شکل پذیری آن مناسب است و Clay loam می باشد می تواند گزینه مناسبی باشد. در صد کمتر رس این خاک را در مقایسه با ماسه و سیلت می توان از طریق هسته گذاری دیواره ها و نیز با استفاده از مواد آلی و غیره در کف و بستر استخر بالا برد و جلوی نفوذ و نشت را گرفت.

سرعت نفوذ خاک در احداث قابل بررسی بوده ، پس از تعیین حداکثر عمق خاکبرداری می توان آن را تعیین و در صورت نیاز آن را به حداقل رساند.لایه های صفر تا ۲۵ و ۲۵ تا ۶۷ و ۶۷ تا ۹۵ سانتیمتر که دارای اختلافات جزیی و تقریبا مشابه می باشند، و در حالت خیس غیر چسبنده و شکل ناپذیر گزارش گردیده ، بنظر می رسد در احداث استخر ها ایجاداشکال نموده و لازم است در صورت استفاده اصلاح و یا فقط جهت پوشش بستر و دیواره ها مصرف شوند. لذا ایستگاه سیان با بافت سطحی Silty Clay Loam که بر روی طبقه Clay Loam قرار گرفته ، در مقایسه با ایستگاه ورزنه دارای سرعت نفوذ کمتر (۲ سانتیمتر در ساعت) می باشد و در لایه های مختلف در حالت خیس چسبنده و شکل پذیر هستند و در لایه ۸۵ تا ۱۶۰ سانتیمتر دارای در صد رس ۴۷/۴ ، دارای شرایط مطلوب جهت احداث است .

۹-٤- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشها

چنانچه از جداول نتایج آزمایشات در هر دو ایستگاه انتخابی ورزنه و سیان مشاهده می شود ، از مهمترین متغیرهای پرورش آرتمیا دمای آب و شوری بوده ، در ساعات اولیه صبح نسبتاً پائین بوده که با گرم شدن هوا بتدریج افزایش می یابد . دمای آب بر اساس اندازه گیری های صورت گرفته در ساعات مختلف و همچنین در ماههای مختلف سال از حداقل ۶/۹ تا حداکثر ۲۲/۸ در ایستگاه ورزنه و از حداقل ۷/۴ تا حداکثر ۳۲/۳ درجه سانتیگراد در ایستگاه سیان نوسان داشته که با کاهش دبی آب در ماههای گرم سال ممکن است این دماها افزایش بیشتری داشته باشند(شکل ۶-۱) .

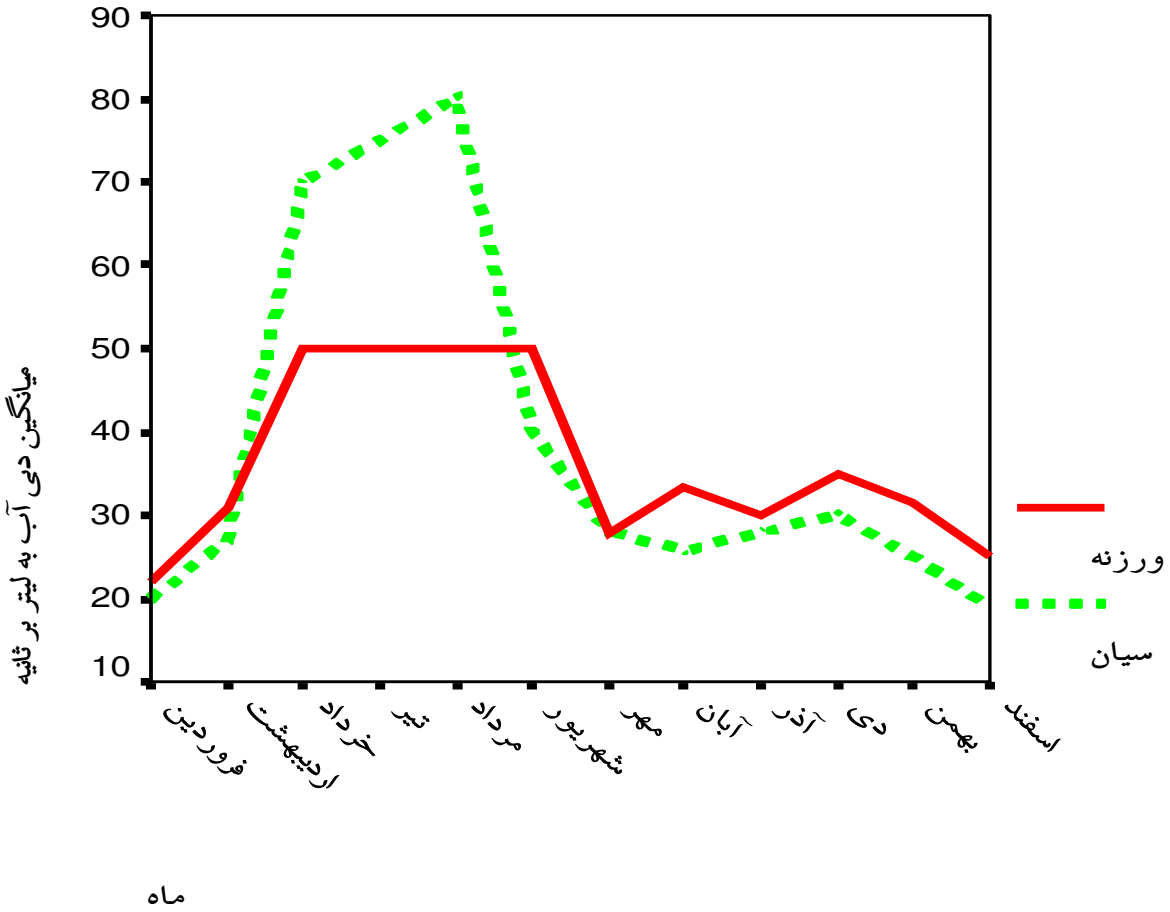
شوری بعنوان متغیر مهم دیگر در این دو ایستگاه از حداقل ۳۹/۱ تا حداکثر ۵۴ گرم در لیتر در ایستگاه ورزنه و از حداقل ۳۹ تا حداکثر ۸۸/۹ گرم در لیتر در ایستگاه سیان نوسان داشته که با نفوذپذیری ، تبخیر ، کاهش دبی آب و یا افزایش دما در منطقه ممکن است شوری بیشتری را نشان دهد .در شکل شماره۴-۴ تغییرات شوری آب در دو ایستگاه ورزنه وسیان در طی ماههای مختلف سال ۸۷ به نمایش در آمده است.



شکل ٤-٤ - تغییرات شوری آب در دو ایستگاه ورزنه وسیان در طی ماههای مختلف سال ۸۷

اسیدیته آب از ۷/۸ تا ۸/۴ در ایستگاه ورزنه و ۷/۴ تا ۸/۳ در ایستگاه سیان نمایانگرقلیایی بودن آب بویژه بدلیل رویش های ماکروفیتی در طول مسیر زهکش و در مناطق بالا دست این ایستگاه ها می باشد .

دبی زه آب ها در ایستگاه ورزنه از حداقل ۲۰ تا حداکثر ۵۰ لیتر در ثانیه و در ایستگاه سیان ازحداقل ۲۰ تا حداکثر ۸۰ لیتر در ثانیه نوسان داشته که افزایش یا کاهش دبی زه آبهای گزارش شده در هر دو منطقه ارتباط تنگاتنگی با فصول زراعی ، بارش و نزولات جوی داشته که میبایستی با توجه به آنها برنامه ریزیهای تولید را در مراحل بعدی مشخص نمود.در شکل ۴-۵ نوسانات ماهانه دبی آب زه کش در دو ایستگاه سیان وورزنه نمایش داده شده است.



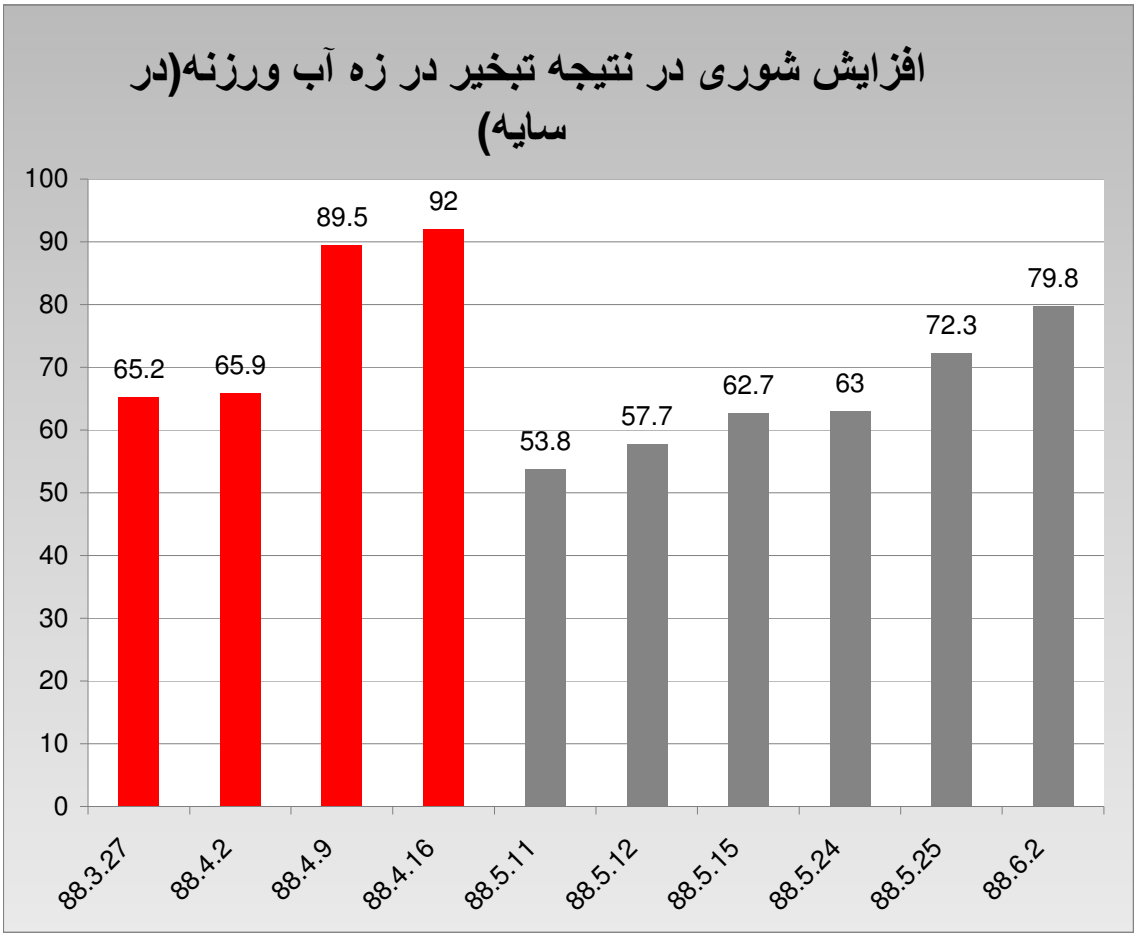
شکل ٤-٥ - تغییرات ماهانه دبی آب زه کش در دو ایستگاه سیان وورزنه (سال ۱۳۸۷)

اکسیژن محلول در آب ، با توجه به زمان اندازه گیری و ماههای مختلف سال در ایستگاه ورزنه از حداقل ۳/۸ تا حداکثر ۷/۳ میلی گرم در لیتر و در ایستگاه سیان از حداقل ۵/۲ تا حداکثر ۶/۴ میلی گرم در لیتر اندازه گیری می شد که با توجه به این نتایج در ساعات اندازه گیری هوادهی و تأمین اکسیژن درصورت احداث استخرهای پرورش آرتمیا ضروری به نظر می رسد .

بطور کلی با توجه به نتایج آزمایشات صورت گرفته می توان چنین استنباط نمود که در شرایط حاضر از این لحاظ هیچگونه عامل محدود کننده ای مهم و اساسی جهت پرورش آرتمیا وجود نداشته و در صورتیکه هر یک از فاکتورها در دوره های مختلف پرورش تغییرات و نوسانات شدیدتری را از خود نشان دهند با اصلاح و تنظیم و همچنین اعمال یک سری مدیریت صحیح می توان نسبت به برطرف نمودن آنها اقدام نمود.

۱۰-٤- بحث وبررسی تغییرات بوجود آمده درشوری آب زه کشها در طی سال ۸۸ ۱۳

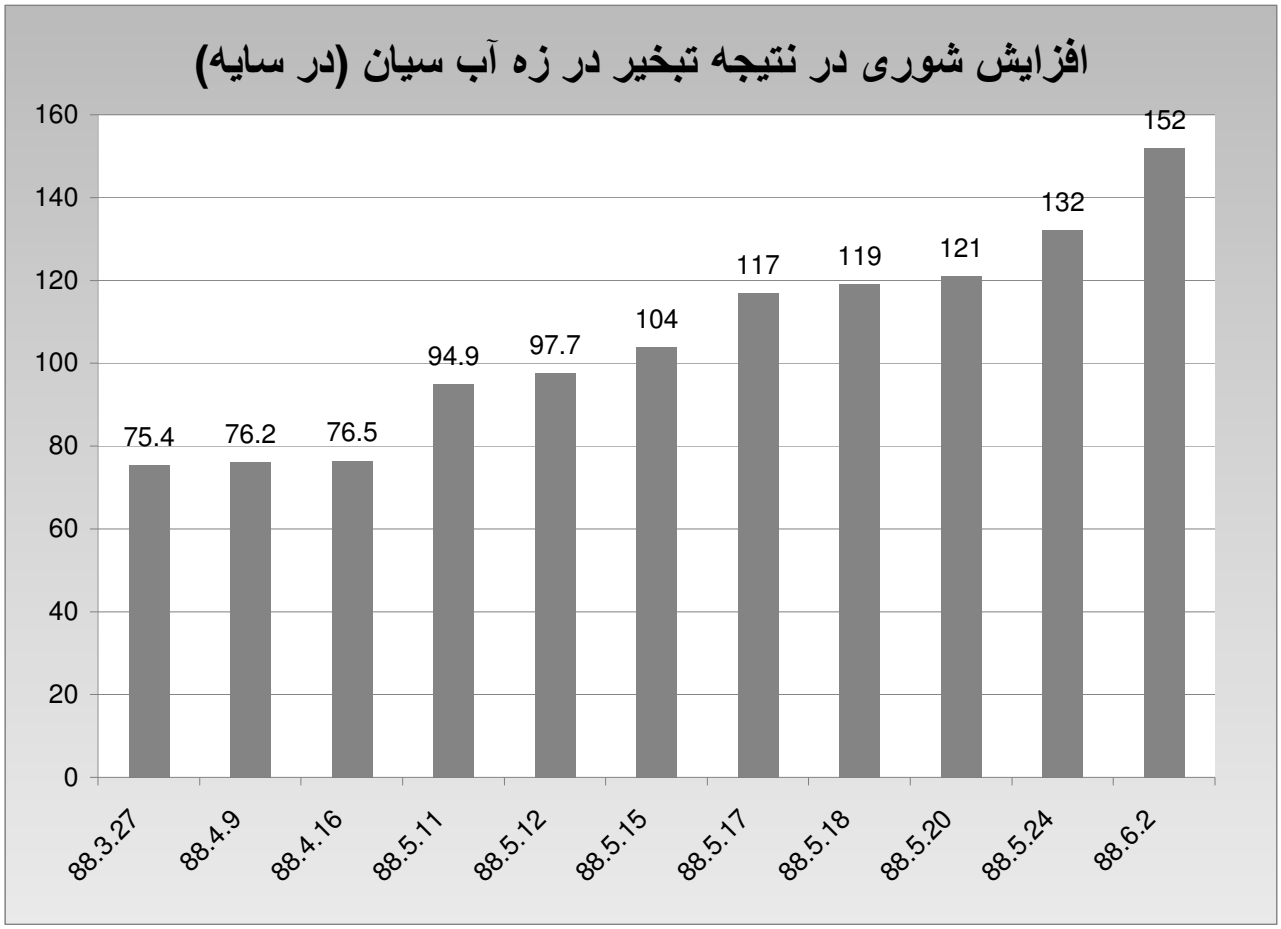
شوری آب موجود در زه کش طرح در طول سال۸۸ ، بلحاظ کمی و کیفی دارای تغییرات نسبتا شدیدی می باشد .این تغییرات در نتیجه تبخیر شدید منطقه رخ داده در آب زه کش در طی فصل تابستان بصورت افزایش شوری وگاهی با افزایش ناگهانی مقادیر آب جریان یافته در زهکش بصورت کاهش موقتی شوری آب در این زهکش مشاهده می گردد. این تغییرات درشکل۴-۶ (ورزنه) ودر جدول۴-۱ وشکل۴-۷ (سیان) نمایش داده شده است. به طوری که در نمودار زیر آورده شده ، شوری زه آب ها از ۵۰ گرم در لیتر تا ۹۰ گرم در لیتر قابل نوسان است .



شکل ٤-٦- تغییرات شوری آب زه کش رودشتین درمحل ورزنه در طی سال۸۸

جدول ٤-١ : شوری، درجه حرارت ، PH و EC آب زه کش رودشتین در محل سیان طی ماههای تابستان

تاریخ	شوری	EC	PH	T°C
۸۸/۳/۲۷	۷۵/۴	۱۰۶	۷/۳	۲۴
۸۸/۴/۹	۷۶/۲	۱۰۷	۷/۵	۲۶/۵
۸۸/۴/۱۶	۷۶/۵	۱۰۷/۲	۷/۴	۲۶/۶
۸۸/۵/۱۱	۹۴/۹	–	–	۲۶/۹
۸۸/۵/۱۲	۹۷/۷	–	–	۲۶/۸
۸۸/۵/۱۵	۱۰۴	–	–	۲۶/۵
۸۸/۵/۱۷	۱۱۷	–	–	۲۶
۸۸/۵/۱۸	۱۱۹	–	–	۲۷
۸۸/۵/۲۰	۱۲۱	–	–	۲۷/۲
۸۸/۵/۲۴	۱۳۲	–	–	۲۶/۹
۸۸/۶/۲	۱۵۲	–	–	۲۶



شکل ٤-۷ - تغییرات شوری آب زه کش رودشتین درمحل سیان در طی سال۸۸

کیفیت آب معمولا تحت تاثیر واکنش های بیولوژیک محیطی نیز قرار می گیرد.پارامترهای زیستی معمولا در محیط های صحرایی قابل ارزیابی نیستند و میبایستی پس از نمونه برداری به آزمایشگاه منتقل شده و مورد بررسی قرار گیرند. این پارامترها شامل موجودات گیاهی و جانوری (فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها) ، موجودات کفزی (بنتوزها) و ماکروفیت ها می باشند که در دو ایستگاه ورزنه و سیان مورد شناسایی قرار گرفته و میزان تراکم آن ها تعیین گردیده است.

شناسایی فیتوپلانکتونها:

فیتوپلانکتونها گروهی از جلبکهای فتوسنتز کننده شناور در آب هستند که نقش مهمی در تامین مواد غذایی و اکسیژن برای سایر جانداران، تثبیت مواد زائد نیتروژن دار و تثبیت دی اکسیدکربن دارند. فیتوپلانکتونها تولید کنندگان اولیه در اکوسیستمهای آبی محسوب شده و در تعیین میزان آلودگی آب مورد استفاده قرار می گیرند. فیتوپلانکتونها در زیستگاههای آبی مختلف در تمام جهان یافت می شوند و تحت تاثیر عوامل محیطی نظیر اسیدیته، نور و دما قرار می گیرند. آنها پایه اولیه تمام تولیدات شبکه های غذایی در اکوسیستمهای آبی و جزو عناصر مهم چرخه بیوژئوشیمیایی و زیستی محسوب می شوند.

۱۱-٤- گروههای فیتوپلانکتونی مشاهده شده در آبگیرهای اصفهان درفصول مختلف در منطقه

نتایج بدست آمده از نمونه برداری از ایستگاههای تعیین شده در سه فصل بهار، تابستان و زمستان ، نشان داد که شاخه جلبکهای سبز با ۳۰۹۳۱۰۱۶ عدد در لیتر در اسفند ماه ۱۳۸۷ در ایستگاه بند شاخ کنار بالاترین تراکم را داشت. این تراکم مربوط به جلبک کلرلا ست که در این ایستگاه بصورت غالب در آمده است. جلبک دیگری که تقریبا در تمام ایستگاههای نمونه برداری مشاهده شد جلبک *Nitzschia closterium* است که تقریبا در تمام ایستگاههای نمونه برداری وجود داشت، مخصوصا در ایستگاه بند شاخ کنار در مرداد ماه با ۵۵۵۱۰۹۲ عدد در لیتر بالاترین تراکم خود را نشان میدهد. این جلبک با داشتن شرایط اندازه مناسب و سایر فاکتورها مورد تغذیه آرتمیاست. البته جلبکهای دیگری نیز در این مطالعه مشاهده شدند که جزو رژیم غذایی آرتمیا در آبهای شور محسوب می شوند نظیر *Tetraselmis, Nitzschia*و *Navicula* می باشند که آرتمیا نیز از آنها در مراحل بعدی زیستی خود استفاده می نماید. .

جلبک های سبز (کلروفیسه) مشاهده شده در زهکش های هر دو ایستگاه معمولا از مناطقی انتقال یافته اند که از شوری نسبتا پائینی برخوردارند . اینکه آیا بصورت اتفاقی عبور کرده و یا توانسته اند بخوبی خود را سازگار نمایند جای بحث و بررسی دارد.

در ایستگاه سیان زه آب منطقه کاملا جاری بوده ، ولی در مقایسه ، در ایستگاه ورزنه قبل از ایستگاه نمونه برداری به فاصله حدود ۱۵ متری (محل ریزش) زه آب کاملا توقف داشته و شرایطی را بوجود آورده است که انواع موجودات پلانکتونی آبی و کفزی آبی توانسته اند بخوبی رشد و تکثیر نمایند. در صورت احداث استخر در مجاورت این ایستگاه شرایط باروری کاملا مناسب بوده و منطقه ای یوتروف را در مدت زمانی کوتاه بویژه در دوره گرما میتواند از نظر تولیدات آبی ایجاد نماید .

بوجود آمدن شرایط یوتروفی در حد متعادل و معقول می تواند بعنوان یک منبع غذایی مهم و طبیعی در کاهش هزینه های تغذیه ای در پرورش آرتمیا نقش داشته باشد.

وجود برخی پلانکتون ها مثل دیاتمه ها که منبع خوب تغذیه ای به شمار می روند قادرند مقادیر زیادی فسفات و سیلیس را به مصرف رسانده و در کاهش این عناصر موثر باشند.همچنین ، برخی از گونه های مختلف پلانکتونی موجود می توانند نیتروژن را تثبیت نمایند. بطور کلی پلانکتون ها دارای نقش ارزنده ای بوده ، بغیر از مسائل تغذیه ای می توانند در فیلتراسیون و تصفیه آب نیز نقش داشته با شند.

تغییرات شوری در دو ایستگاه ورزنه و سیان در شرایط آزمایشگاهی در دمایی که از حداقل ۲۴ تا حداکثر 27/7درجه سانتیگراد در آزمایشگاه و در سایه به وقوع پیوسته است و در محیط خارج آزمایشگاه و در هوای آفتابی این تغییرات به مراتب شدید تر خواهد بود، بویژه اینکه بجز تبخیر مسئله نفوذ پذیری هم مطرح خواهد بود که با تامین آب مورد نیاز استخر ها مشکلات مربوط به شوری و دما مرتفع خواهد شد. با توجه به افزایش شوری گزارش شده که تحت شرایط آزمایشگاهی، در دماهای مختلف و در نتیجه تبخیر زه آب هر دو ایستگاه ورزنه و

سیان حاصل شده ، در چنین شرایطی آرتمیا از رشد خوبی برخوردار بوده و تحمل بسیار خوبی نسبت به این تغییرات شوری از خود نشان داد.در شوری های زیاد در مقایسه با شوری های کمتر، معمولا بدن آرتمیا طویل تر و نازکتر می شود که چنین وضعیتی در اواخر فصل پاییز در این آکواریم ها دیده شد.

۱۲-٤- تجزیه و تحلیل موجودات زنده گیاهی و جانوری در ایستگاه های ورزنه و سیان

در هر دو ایستگاه های ورزنه و سیان مشاهده گردید که تولیدات فیتوپلانکتونی وزئوپلانکتونی و نیز سایر موجودات گیاهی و جانوری در آنها نسبتا زیاد بوده ،می توانند در این قبیل اکوسیستم ها نقش مهمی را ایفا نمایند. اهم فعالیت ها و نقش این موجودات را می توان بشرح زیر اعلام نمود:

۱-انواع زئوپلانکتون ها و فیتوپلانکتون های هالوفیل(شوری دوست) و نیز سایر موجودات ساکن در این زه آبها توانسته اند بخوبی نوسانات شوری را تحمل نمایند و فون های مناسبی در منطقه در شرایط طبیعی ایجاد نمایند و محیط های مناسبی برای پرورش آرتمیا باشند .

به طور کلی، با توجه به آزمایشات صورت گرفته فوق می توان چنین نتیجه گرفت که زه آب های هر دو ایستگاه ورزنه و سیان در رابطه با پرورش آرتمیا مشکل خاصی نداشته و آرتمیاها می توانند به خوبی در آنها رشد نموده، تولید سیست و بیومس نمایند..

جلبک نانوکلرپسیس نیز از همان ابتدائ دوره پرورش آرتمیا در شرایط کاملا استریل کشت داده شد و به مقدار زیاد تولید گردید تا در طول دوره پرورش آرتمیا با کمبود غذای طبیعی مواجه نشویم.لازم به توضیح است که آرتمیا می تواند بغیر از غذاهای فوق الذکر جلبک های میکروسکپی دیگری نظیر *Scedesmus ,Nitzchia, Ankistrodesmus , Oscillatoria , Navicula , Oocystis* و غیره را استفاده نماید که در مطالعات گفته شده بالایی در بخش شناسایی موجودات پلانکتونی گیاهی و جانوری ارائه گردید و در هر دو ایستگاه ورزنه و سیان به مقدار قابل توجهی دیده شد می تواند بخوبی در مراحل بعدی مورد تغذیه در محیط های طبیعی آن قرار گیرد.

پیشنهادها

۱- با توجه به اخذ نتایج مناسب و مثبت در شرایط آزمایشگاهی از زه آب های مناطق مورد مطالعه ، در تکثیر و پرورش آرتمیا ، توصیه می شود یک ÷ایلوت یک الی ۱ هکتاری در یکی از این مناطق احداث شود .

۲- در جمع بندی نهایی شرایط منطقه سیان نسبت به منطقه ورزنه از نظر نتایج آب و خاک و غیره مناسب برای احداث استخرهای تکثیر و پرورش آرتمیا است .

۳- کشت و توسعه آرتمیا بعنوان غذای زنده با ارزش ، نقش مهمی را در اقتصاد آبزی پروری و پیشرفت صنعت شیلاتی کشور دارد . شناسایی و بهره مندی از پتانسیل های اراضی شور در نواحی مختلف استان اصفهان زیربنای خوبی برای برنامه ریزی و طراحی استخرهای خاکی پرورش آرتمیا خواهد بود. لذا کسب آگاهی از اطلاعات اقلیمی سایر مناطق استان اصفهان و رهاسازی گونه های بومی آرتمیای منطقه، نتایج مطلوبی را بهمراه خواهد داشت(شناسایی گونه های احتمالی بومی آرتمیای منطقه) .

۴- پیشنهاد می شود استخرهای پرورش آرتمیا در منطقه سیان که شرایط خاک و اقلیم و غیره آن مناسب و قابل قبول است ایجاد گردد تا علاوه بر تولید آرتمیا ، محلی برای جمع شدن زه آب های منطقه و جلوگیری از ورود این زه آب ها به آب های زیرزمینی و رودخانه ها گردد .

۵- با توجه به وجودامکانات اراضی درجه پایین با خاک رس نسبتا مطلوب ،وجودامکانات شرایط آب و هوایی مناسب برای پرورش آرتمیا در منطقه سیان و شرایط مناسب منطقه ای از جمله وجود آب شور که هیچ گونه استفاده ای در سایر صنایع نظیر کشاورزی ، صنعت ، شرب و ... ندارد ، پیشنهاد می شود یک پایلوت تحقیقاتی به وسعت یک الی ۱۰ هکتار در منطقه احداث شود. همچنین مطالعات تکمیلی در خصوص میزان توان تولیدی آرتمیا از مناطق مستعد مورد مطالعه در دو منطقه ورزنه و سیان انجام پذیرد .

۶- با توجه به نتایج حاصله و با توجه به شرایط حاد دریاچه ارومیه و عدم برداشت سیست و بیومس آرتمیا از آن که سبب شده بخش عمده ای از نیازهای کشور و استان های مرکزی ایران در بخش تغذیه ای صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی و صنعت آبزی پروری ازخارج وارد شود ، در صورت انجام چنین فعالیت هایی ، ضمن ایجاد استقلال اقتصادی موجبات رفع وابستگی به این محصول از طریق تکثیر و پرورش آن در مناطق مستعد کشورمان فراهم خواهد شد.

۷- چنین فعالیت هایی ضمن استفاده بهینه از منابع خدادادی نظیر اراضی بایر و دایر منطقه ، آب های شور منطقه و زهکش ها ، باعث توسعه آبزی پروری ، آبادی مناطق ، توسعه اجتماعی – اقتصادی ، ایجاد اشتغال و درآمد و بهبود زندگی مردم منطقه نیز خواهد شد.

۸- با احداث پایلوت تحقیقاتی پیشنهادی ، دستورالعمل های اجرایی آن با توجه به برآورد تولید سیست و بیومس در هر هکتار نیز به دست خواهد آمد که می تواند در آموزش سرمایه گذاران بخش خصوصی بسیار کارآمد باشدو تبدیل به یک مرکز آموزشی علمی و کاربردی در منطقه شود.

۹- با توجه به تخلیه پسابهای خانگی روستاها ، شهرها و صنایع حاشیه های زاینده رود و احتمال وجود بقایای کود ، سموم و فلزات سنگین پیشنهاد می شود مطالعه اثرات احتمالی آنها بر حیات آبزیان ، ماهی و آرتمیا مورد توجه قرار گیرد .

تشکر و قدردانی

بدین وسیله ازهمکاری ، توجه و تشویق ریاست ، معاونت و کلیه همکاران محترم در موسسه تحقیقات شیلات ایران، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور و سازمان جهاد کشاورزی اصفهان – مدیریت آبزیان ، همچنین آقایان رضا احمدی ، میریوسف یحیی زاده ، امیر شعاع حسنی ، حمید طالبی ، مسعود مصطفوی ، دکتر تومانیان ، محمد آزاد ، محمدرضا رهنما ، مصطفی سعید فر ، علی زبردست که در انجام این پروژه مساعدت نموده و یاری رسانده اند تشکر و قدردانی به عمل می آید .

منابع

۱- آمار نامه استان اصفهان ،۱۳۷۶. مهندسین مشاور یکم .گزارش آبهای سطحی از مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوضه آبریز زاینده رود .۳۱صفحه.

۲ - آبهای سطحی -مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوضه آبریز زاینده رود ، ۱۳۷۶. گزارش مهندسین مشاور یکم ، ۱۸۱ صفحه.

۳ - آمار و اطلاعات ایستگاه های هواشناسی سه شهرستان اصفهان،نائین ،کاشان و آران و بیدگل، ۱۳۸۵. گزارش سازمان هواشناسی کشور.۱۵۶صفحه.

۴- اسماعیلی ساری ، ع.،۱۳۸۱. پلانکتون های آب شیرین (ترجمه)، موسسه تحقیقات شیلات ایران.۲۰۷صفحه.

۵- -احمدی، ر.، ۱۳۸۲. تاثیر عوامل محیطی موثر بر سیست زائی آرتمیا ارومیانا در استخرهای پرورشی. مرکز تحقیقات شیلاتی آرتمیا.۱۰۳صفحه .

۶- ذوفن، ج. ، آزاد ،م.و نصراصفهانی ، م . ۱۳۷۸. .رژیم رودخانه ای استان اصفهان به تفکیک حوضه های آبریز .۱۲۳صفحه.

۷- ذوفن ، ج و امیری، م .، ۱۳۸۳. شبکه منابع آبهای سطحی در حوضه آبریز زاینده رود. ۲۱۱صفحه.

۸- ذوفن، ج. ،۱۳۸۴ . وضعیت منابع آب و کشاورزی به تفکیک واحدهای هیدرولوژیک در حوضه های آبریز زاینده رود و کویر مرکزی ، سازمان جهاد کشاورزی اصفهان.۱۶۵ صفحه .

۹- صلواتیان ، س. م. ،۱۳۸۲. تاثیر مقادیر مختلف منیزیم بر میزان رشد جلبک *Chlorella vulgaris* .

۱۰- زهکش رودشتین اصفهان ،۱۳۸۰ . گزارش شرکت مهندسین مشاور زاینده رود. استان اصفهان،۲۱۰صفحه.

۱۱- شریعتی ، ا. ،۱۳۷۸. اکولوژی دریای خزر ،(ترجمه). . موسسه تحقیقات شیلات ایران.۲۷۲ صفحه.

۱۲- عباسی ، ح. ،۱۳۷۷. گیاهان آبزی. انتشارات علوم طبیعی پدیده گرگان.۹۶ صفحه .

۱۳- متین فر ، ع. دادگر ، ش . ۱۳۷۹. غذا و تغذیه ماهی و میگو (ترجمه)،انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۲۳ صفحه .

۱۴- مجموعه مقالات همایش شیلات ایران،۱۳۸۳. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان .۲۱۰ صفحه .

15- APHA ,1971. Standard Methods For the Examination of Water and Waste water. American Public Health Association.110pp.

16- Bellinger, E.D. ,1992. A key to common algae. The Institution of water and Environmental Management, London. 138pp.

17- Boyd ,C. E. ,1982. WATER quality Management for pond fish culture. Elsevier Scientific Pub. Co. 318pp.

18-Browner. R.A., 1980. Reproductive pattern and mode in the Brine shrimp. Ecology 61 (3): 446 – 470.

19- Hepher ,B. ,1981. Commercial Fish Farming.66pp.

20- Huet,M. ,1980. Text book of fish culture and cultivation of fish.90pp.

21- Jose.,M.,1987. cyst production of *Artemia* in salt ponds in southeastern Spain, *Artemia* Research and its Applications. Vol 3.155pp.

22- Berthelemy, N. J. &. Hedgecock, D. ,1987 . Effects of environmental factors on cyst formation in the brine shrimp *Artemia*, *Artemia* Research and its Applications, Vol 3. P 167.

23 -Nepheronia A., Jumalon, Demetrio G., Estenor, Damian M.O., 1987. Commercial Production of *Artemia* in the Phillippines, *Artemia* Research and its Applications. Vol – 3. P 221.
24- Lavens , P. & Sorgeloos,P.,1979. Manual on the Production and use of Live Food.109pp.
25- Presscot, G.W. ,1962. Algae of western great lakes area. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa, USA. 933pp.
26- Sorgeloos, P. ,1976. The Brine Shrimp Artemia .salina ,Aquaculture. 88pp.
27- Sorgeloos,P. &Lavense,,P. ,2002. Manual on the production and use of live food for aquaculture.FAO Fisheries TechnicalPaper 361.
28- Sorgeloos, P.& Baeza - Mesa, M., Benijts , F.,1996. Research on the culturing of the brine shrimp *Artemia* salina. 10 th Europ. Symp. Mar. Biol. Vol 1. P 473.
29-Tiffany, L.H. & Britton, M.E. ,1971. The algae of Illinois. Hanfer Publishing Company, New York. USA. 407pp.
30- Utermöhl, H. ,1958. Zur vervollkommnug der quantitativen phytoplankton Methodik. Mitt int. Verein.

Theor. Angew. Limnology and Oceanography, 9: 1-38.

Abstract

Esfahan province is located in center of Iran at 51° 31 ' E and 33° 29 ' N with area near 15745 Km^2 that consists of 9 percent of the country. According to cilianinof scale it enjoys an arid climate. The mean annual precipitation is equal to 135 mm. Average annual temperature is 16.8 °C and mean annual evaporation is 2435 mm in Gavkhoni catchment's area. It has several drainages channels such as north and south rodashtain, segzi drainage, main drainage of water supply organization channel, fender drainage, main drainage, Marchi class II drainage and other drainage channels. Their waterdebi volume is equal to 900l/s. Also, their water can not use for agriculture, drinking and industrial purposes due to high salinity. This study was concluded to optimal use of these water resources aiming at possibilities of culture and propagation of Artemia from Urmia Lake. In this study, physicochemical factors analysis of water, the climate profile, and fauna and flora of the region were identified and determined. In rodashtain region drainages, 2 sites in varzaneh and Sian drainages from gavkhoni wetland limitation were chosen and studied. Water samples in 50-100 liter volumes were taken from their run off waters with 3 replicates. Artemia cysts were hatched under standard laboratory condition according to Lavens and Sorgeloos, 1996). Cyst hatching was carried out in 1.5 liter conical zooks. 2 g of Artemia cyst per one liter of drainage water was added to each treatment together with one evidence. Hatching percentage and hatching efficiency were determined. Hatching percentage and hatching efficiency after 76 hours were equal to 55 ± 10 percent and 92000 ± 1200 Nauplii /g cyst in the evidence with tap water and 27±5 % and 31000±1000 in varzaneh drainage water and 13±5 % and 11000±1000 in Sian drainage waters, respectively. Then , all hatched nauplii were cultured in 3 aquarium containing each 100 liters together with one evidence with 3 replicates containing 50 liters in each aquarium in laboratory . Nauplii were fed using a suspension with rice bran, Dunaliella and Naunochlorepsis with density of 2×10^6 cell/ml. The growth of Artemia Nauplii was slow at the first week of culture and then continued with suitable norm and lower mortality until maturation. The mean size of Nauplii length reached to 9 mm after 2 weeks. Their fecundity was 50 cyst per female. The drainage waters of studied sites can be used as a suitable water source at semi- industrial Artemia production pilot in the region.
Key Words: *Artemia urmiana*, Drainage, Esfahan province, Artemia culture and propagation

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Regional Artemia Reference Center

---

Project Title : Laboratory culture of *Artemia urmiana* using Esfahan province drainages

Apprpved Number: 4-79-12-89065
Author: Usefali Assadpour
Project Researcher : Usefali Assadpour
Collaborator(s) *:*
M.Hafezieh,M.Seadgar,M.J.Zoofen,Sh.Arman,N.Peykaranmana,A.Tavakoli,M.Moradmand
Advisor(s): -
Supervisor: A.Sepahdari
Location of execution : Azarbaijangharbi province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 1 Year & 3 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2013***

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Regional Artemia Reference Center

Project Title :

Laboratory culture of Artemia urmiana using Esfahan province drainages

Project Researcher :
Usefali Assadpour

Register NO.
42587