پژوهش‌های جغرافیایی – شماره۶۳، بهار۱۳۸۷
صص ۱ – ۱۴

بررسی وضعیت منابع آب منطقه کلات
با تاکید بر مشکلات تأمین آب روستایی

سیدحسن مطیعی لنگرودی* – استاد دانشکده جغرافیا – دانشگاه تهران
سعد ا... ولایتی – دانشیار گروه جغرافیا – دانشگاه فردوسی مشهد
فرحناز اکبراقلی – دانشجوی دوره دکتری برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد

پذیرش مقاله: ۱۳۸۴/۱۲/۶ تائید نهایی ۱۳۸۵/۱۱/۲۵

چکیده

آب مورد استفاده در منطقه کلات حدود ۱۶۵ میلیون متر مکعب است که حدود ۶۰ میلیون متر مکعب آن سطحی و۱۰۵ میلیون متر مکعب آن زیرزمینی می باشد. جریان های سطحی بخش عمده نیاز آبی منطقه را تأمین می نماید. به لحاظ تأمین نیازهای آبی در بخش های کشاورزی، شرب و بهداشت مشکل عمده ای در منطقه وجود ندارد. مهم ترین مساله در منطقه نحوه بهره برداری از منابع آب می باشد. درحال حاضر، روستائیان به منظور بهره برداری بیشتر از منابع آب با احداث تعدادی سردهنه سنتی و ایجاد کانال، از دبی پایه رودها استفاده می کنند. این تاسیسات با وقوع هر سیلاب مخرب، ویران شده و می بایست از نو احداث شوند. تقسیم آب در منطقه براساس حقابه و بر مبنای ساعت، در مدار آبیاری توزیع می شود؛ در مواردی که حقابه متناسب با سطوح زیرکشت نبوده، منجر به بروز مشکلات و درگیری بین زارعین می شود. به علاوه در منطقه تعدادی ازسکونتگاه های روستایی در زمینه تأمین آب شرب و بهداشتی، با مشکل کمی و کیفی مواجه می باشند. به منظور بررسی عوامل مؤثر و اساسی در مشکلات تأمین آب سکونتگاه های روستایی بین متغیّرهای دوری از مرکز اداری و ارتفاع محل سکونتگاه با آبرسانی، از آزمون احتمال دقیق فیشر استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که رابطه ای معنادار بین عوامل مزبور وجود ندارد. عامل مشکل ساز کمبود هزینه و ناکارآمدی مدیریت آبرسانی می باشد.

کلید واژه ها : رودها، چاه های نیمه عمیق و عمیق، قنات، چشمه، سکونتگاه های روستایی، کلات.

مقدمه

در شرایط موجود با عنایت به روند رو به تزاید جمعیت، توسعه فعالیت های کشاورزی، صنعتی و افزایش نیاز به آب، بهره برداری بی رویه و غیر اصولی از یک سو و وقوع خشکسالی ها، نوسانات آب و هوایی از دیگر سو، شناخت پتانسیل آبی هر منطقه جهت تصمیم گیری در حفاظت و استفاده بهینه از منابع آب، ضروری است. استفاده بهینه و اقتصادی از منابع آب نیاز به داشتن اطلاعات کاملی از خصوصیات هیدرولوژیک و

* نویسنده مسئول : ۰۹۱۲۷۱۴۸۷۰۴
E-mail: shmotiee@ut.ac.ir

هیدروژئولوژیک حوضه های آبریز دارد تا بتوان باشناخت پتانسیل های موجود ومدیریت صحیح از این منابع آبی بهره برداری و از هدر رفتن و آلودگی منابع آب جلوگیری نمود.

منطقه کلات با مساحتی معادل ۳۵۰۲/۹۶ کیلومتر مربع (سالنامه آماری استان خراسان، ۱۳۸۳، ۸) بخشی از حوضه آبریز دشت قره قوم می باشد که در حاشیه شمالی ارتفاعات ا... اکبر و هزارمسجد در شمال استان خراسان رضوی به موازات مرز سیاسی استان با کشور جمهوری ترکمنستان قرار دارد.

کلات قطعه ای از منطقه ساختاری کپه داغ است که در طول شرقی ۵۸ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۲۵ دقیقه و عرض شمالی۳۶ درجه و۲۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه واقع شده است. محدوده مطالعاتی از سمت شمال با دشت وسیع قره قوم در کشور ترکمنستان، از سمت شرق و جنوب با حوضه آبریزکشف رود و از غرب با حوزه آبریز اترک مرز مشترک دارد. مجموعه سکونتگاه های روستایی این منطقه ۸۸ روستا می باشند که در دهستان های کبود گنبد و هزار مسجد بخش مرکزی و زاوین و پساکوه بخش زاوین قرار دارند.

طرح مساله

منابع آب روستایی را می توان به دو دسته تقسیم کرد: دسته نخست آن هایی که به توسعه کمک می کنند و به منافع اقتصادی می انجامند و دسته دوم آن هایی که اساساً به منافع بهداشتی و اجتماعی منتهی می شوند. در جامعه مورد پژوهش مساله اساسی نحوه بهره برداری از منابع آب در هر دودسته فوق است.

- مشکلات آبیاری و مدیریت آب در مزرعه (آبیاری اراضی در منطقه توسط آن هار سنتی)،
- فقدان سیستم مناسب جهت مهار آب بر روی رودها،
- عدم تأمین نیازهای آبی اراضی کشاورزی پائین دست رودها در فصول و سال های کم آبی،
- خارج شدن حجم قابل توجهی از جریان های پایه که مربوط به تخلیه ذخایر سازندی می باشد،
- و بالاخره مشکل آب رسانی سکونتگاه های روستایی به ویزه آب تصفیه شده، از جمله مهم ترین مسائل و مشکلاتی هستند که در بخش آب منطقه مورد مطالعه مطرح می باشند.

روش مطالعه

مطالعات تأمین آب، در بررسی های مرحله شناخت به عواملی مانند منابع، مقدار، موجود بودن، کیفیت و دسترسی به آب شرب مربوط می شود. جهت سنجش این عوامل، ابتدا داده ها و اطلاعات موجود بررسی و با مطالعه میدانی تکمیل شده است، آنگاه به تشکیل بانک نرم افزاری در محیط Excel اقدام گردید. داده ها به روش تحلیلی مورد بررسی قرار گرفت، ودر ادامه به منظور تحلیل عوامل مؤثر درمیزان سطح زیر کشت و تأمین آب سکونتگاه های روستایی، به ویژه آب شرب و بهداشتی با استفاده از نرم افزارSpss به بررسی برخی از عوامل در این زمینه پرداخته شده است. به منظور تهیه لایه های مورد نیاز از منابع آب سطحی و زیرزمینی، محیط نرم افزاری GIS مورد استفاده قرار گرفت.

یافته های تحقیق

روند بهره برداری ازمنابع آب منطقه

الف- منابع آب سطحی

منطقه کلات توسط چندین رود که از جنوب غرب به طرف شمال شرق جریان داشته و به دشت قره قوم می ریزند، مشروب می شود(نقشه ۱). این آبراهه ها، دارای جریان پایه بوده و در مواقع سیلابی قسمت عمده آب آن ها از حوضه خارج شده و به دشت قره قوم در کشور ترکمنستان جاری می شود.

پرآب ترین رود شهرستان کلات، رود ارچنگان با متوسط دبی به میزان ۰/۹۵ متر مکعب در ثانیه و کم آب ترین را رود قره سو با متوسط دبی به اندازه ۰/۳۲ متر مکعب در ثانیه به خود اختصاص داده اند. مشخصات رودهای مهم منطقه در جدول(۱) انعکاس یافته است.

جدول ۱ مشخصات هیدرولوژیک مهم ترین رودهای شهرستان کلات

نام رود	مساحت حوضه (Km^2)	متوسط ارتفاع از سطح دریا (m)	طول شاخه اصلی رود (Km)	زمان تمرکز (ساعت)	آبدهی متوسط سالانه (مترمکعب در ثانیه)	میزان بارش حوضه آبریز (mm)	دهستان	نام ایستگاه
قره تیکان	۸۴۸	۱۵۹۲/۵	۳۷/۵	۱۰/۹	۰/۷	۳۱۵/۸	زاوین	قره تیکان
لایین سو	۲۵۰	۱۸۵۱	۲۷/۵	۸/۱	۰/۹۴	۳۳۶	هزارمسجد	سنگ دیوار
چهچهه	۸۳۸/۵	۱۴۹۰	۶۸/۸	۲۸/۶	۰/۶۶	۳۰۷/۹	پساکوه	چهچهه
قره سو	۳۸۶/۸	۱۶۰۰	۳۹/۵	۳/۲	۰/۳۲	۳۱۶/۴	کبود گنبد	دربند کلات
ارچنگان	۲۳۷/۸	۱۵۷۵	۱۷/۵	۳/۹	۰/۹۵	۳۱۴/۵	کبود گنبد	ارچنگان

ماخذ: مهندسین مشاور آبنمود طوس ، ۱۳۸۳ ، ۱۱.

همچنین می توان ازدیگر رودهای این منطقه به رودهای یکه توت، آب تلخ، چشمه شور،آق سو، گرو،کرناوه، ریاب و فیروزه اشاره کرد که به دلیل داشتن حوضه آبریز کوچک و حجم سالانه، اهمیت کمتری دارند (ولایتی و توسلی، ۱۳۷۰، ۹۹). مرتفع ترین نقطه ارتفاعی که رودها از آن سرچشمه می گیرند با ۳۰۳۲ متر در حوضه لائین سو و پست ترین نقطه در حوضه قره سو با ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است(شکل ۱).

با توجه به وضعیت آب و هوایی و توپوگرافی منطقه سیلاب این رودها غالباً در اثر وقوع بارندگی به وجود می آید. بارندگی های شدید در شمال استان خراسان رضوی معمولاً در همه فصول سال خصوصاً بهار سیلاب ایجاد می کنند که در بعضی مواقع باعث وارد آمدن خسارت به اراضی و باغ ها و حتی مناطق مسکونی می شود.

در حوضه آبخیز رودهای منطقه کلات از شمال شرق به شمال غرب بارندگی افزایش می یابد و به تبع آن پوشش گیاهی نیز انبوه تر می شود، که این دو عامل تعیین کننده و متضاد، هم سبب و هم مانع از وقوع سیلاب می شوند. وقوع سیلاب در این منطقه بر اثر وقوع بارندگی و یا در اثر عمل توام بارش باران و ذوب برف رخ می دهد.

ب- منابع آب زیرزمینی و مصارف آن

بررسی منابع آب زیرزمینی حوضه کلات بر مبنای آخرین آماربرداری شامل ۴۹ حلقه چاه، ۸ رشته قنات، ۳۵۵ دهنه چشمه می باشد.

جدول ۲ وضعیت آب های زیرزمینی حوضه کلات (تخلیه میلیون متر مکعب)

منابع آب / سال	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق		قنات		چشمه		مجموع تخلیه سالانه
	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	
۱۳۸۲	۱۰	۰/۷۶۷	۳۹	۰/۲۴۳	۸	۰/۷۵۶	۳۵۵	۱۰۴/۱۶	۱۰۵/۹۳

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی ، ۱۳۸۲ .

- چاه های بهره برداری

منطقه کلات دارای ۴۹ حلقه چاه بهره بردای عمیق و کم عمق می باشد که عمدتاً به روش دستی و یا ضربه ای حفر شده است. حفاری چاه های بهره برداری در این حوضه از سال ۱۳۴۰ با حفر یک حلقه چاه کم عمق (۱۷ متری) شروع شده است. حدود ۸۶ درصد چاه های منطقه کمتر از ۲۰ متر عمق دارند و تنها ۳ حلقه چاه دارای عمق بیشتر از ۵۰ متر می باشد.

با توجه به وضعیت آبخانه در پهنه های آبرفتی منطقه کلات، ضخامت و وضعیت آبرفت، عمق چاه ها و عوامل دیگر، دبی چاه های بهره برداری به خصوص چاه های کم عمق عمدتاً کم است، متوسط دبی لحظه ای این چاه ها برابر با ۴/۹۸ لیتر در ثانیه می باشد. حدود ۴۳ درصد چاه ها کمتر از ۵ لیتر در ثانیه آبدهی دارند.

- قنات

تخلیه سالانه از طریق ۸ رشته قنات با مجموع دبی لحظه ای ۲۳ لیتر در ثانیه حدود ۰/۷۵۶ میلیون متر مکعب می باشد. متوسط دبی لحظه ای این قنات ها برابر با ۳/۳ لیتر در ثانیه است. همچنین متوسط عمق مادر چاه قنات ها ۱۰ متر می باشد. عمق کم مادر چاه قنات ها و میزان آبدهی آن ها بیانگر ضخامت نسبتاً کم پهنه های آبرفتی و محدود بودن آن ها است.

- چشمه

به دلیل کوهستانی وآهکی بودن ارتفاعات منطقه، تعداد چشمه ها نسبتاً زیاد است. آبدهی ۳۵۵ دهانه چشمه با مجموع دبی لحظه ای ۳۱۲۷/۵ لیتر در ثانیه در حدود ۱۰۴/۱۶ میلیون متر مکعب است. حداکثر دبی متعلق به چشمه های آبگرم و آبشار با ۲۵۰ لیتر در ثانیه می باشد، که از سازند مزدوران تغذیه می شوند. متوسط دبی لحظه ای این چشمه ها برابر با ۸/۸۱ لیتر در ثانیه می باشد. حدود ۷۰ درصد چشمه ها کمتر از ۵ لیتر در ثانیه آبدهی دارند.

چشمه های دره ای و کنتاکتی بیشترین تعداد و فراوانی را در حوضه کلات دارند. محل ظهور چشمه های کنتاکتی جایی است که یک لایه آبدار، به صورت افقی یا مایل روی یک لایه غیر قابل نفوذ واقع بوده وآب در محل تماس این دو لایه، در سطح زمین ظاهر می شود (ولایتی، ۱۳۸۳، ۱۰۰). براساس آماربرداری سال ۱۳۸۲ از مجموع ۱۰۵/۸۸ میلیون متر مکعب تخلیه سالانه آب زیرزمینی از طریق چاه های بهره برداری، قنات ها و چشمه ها حدود ۱۰۴/۱۸ میلیون مترمکعب برای مصارف کشاورزی و۱/۴ میلیون مترمکعب آن در بخش شرب و ۰/۳ میلیون مترمکعب در بخش صنعت مورد استفاده قرار می گیرد(شکل ۲).

جدول ۳ نوع مصرف منابع آب زیرزمینی (میلیون مترمکعب)

نوع مصرف	مقدار مصرف	درصد
کشاورزی(زراعت ،باغداری، دامداری)	۱۰۴/۱۸	۹۸/۳۹
صنعت	۰/۳	۰/۲۸
شرب	۱/۴	۱/۳۳
جمع کل	۱۰۵/۸۸	۱۰۰

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی ، ۱۳۸۲ .

- کیفیت آب حوضه کلات

الف- کیفیت آب سطحی

در زمینه آب های سطحی، تغییر و تحول کیفیت شیمیایی آب در مسیر جریان به جنس و نوع سازندهای زمین حوضه و بستر رود بستگی دارد. آب رودهای شهرستان کلات جهت شرب و کشاورزی مناسب است، تنها جریان رود چهچهه (دهستان پساکوه) و قره تیکان (دهستان زاوین) در فصول کم آبی در محل خروج از مرز برای شرب دارای محدودیت می باشد.

هدایت الکتریکی نمونه آب های برداشت شده در منطقه از ۳۰۰ تا ۶۵۰۰ میکروموس بر سانتی متر متفاوت است. بر اساس میزان هدایت الکتریکی برای برآورد غلظت نمک های محلول در آب استفاده می کنند (ولایتی،۱۳۷۴، ۳۰۴). وضعیت کیفی آب رودهای مهم منطقه در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴ کیفیت شیمیایی آب رودهای شهرستان کلات

نام رود	باقیمانده خشک T.D.S g/l	هدایت الکتریکی Ec x 10^{-6}	اسیدی یا بازی بودن آب (pH)	مقدارجذب سدیم SAR	درصد سدیم ٪Na	درجه مرغوبیت (قلیایی- اسیدی) از نظر کشاورزی
قره تیکان	۷۲۶	۱۱۶۰	۸/۲	۱/۸۳	۳۱/۲۲	C_3-S_1 (خوب)
لایین سو	۳۶۲	۶۱۵	۷/۵	۰/۵۴	۱۴/۰۶	C2 -S1 (متوسط)
چهچهه	۱۱۰۰	۱۷۵۰	۷/۹	۲/۷۸	۳۷/۲۵	C_3-S1 (خوب)
قره سو	۸۳۲	۱۳۲۰	۷/۶	۱/۷۷	۲۸/۵۷	C_3-S_1 (خوب)
ارچنگان	۵۰۵	۶۸۹	۸/۵	۰/۵۶	۱۳/۷	$C2-S_1$ (متوسط)

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی ، ۱۳۸۲ .

۲-۲- کیفیت آب های زیرزمینی

بررسی کیفی منابع آب زیرزمینی نشان می دهدکه کیفیت آب زیرزمینی(عمدتاً ذخایر سازندی) در کل حوضه خوب است، مگر در مواردی که تخلیه چشمه ها تحت تأثیر سنگ سازندهای بدکننده کیفیت آب قرار گرفته

باشد. سازندهای آب دراز، آب تلخ، پسته لیق به دلیل داشتن کانی های قابل حل و لایه های گچی سازند چهل کمان بر روی کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی اثرات منفی و نامطلوبی دارد. کیفیت نامطلوب چشمه های واقع در شمال کلات و جنوب شرق روستای چهچهه به سبب ظهور در کنتاکت سازندهای چهل کمان و پسته لیق می باشد.

جدول ۵ کیفیت منابع آب زیرزمینی منطقه

شرح	هدایت الکتریکی ($EC \times 10^{-6}$)	کلر محلول در آب mg/l (CL)
حداکثر	۱۳۵۵	۹۲/۳
میانگین	۱۳۱۵	۹۰/۵
حداقل	۱۲۷۵	۸۸/۷

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی ، ۱۳۸۲ .

جدول ۶- درجه مرغوبیت آب زیرزمینی به لحاظ کشاورزی و شرب

نوع سازند / مصرف	مزدوران	شوریچه	تیرگان	سنگانه	آب دراز	چهل کمان
کشاورزی و آبیاری بر اساس دیاگرام ویلکوکس[1]	C_3-S_1 دارای محدودیت	C_2-S_1 خوب	C_2-S_1 خوب	C_3-S_1 دارای محدودیت	C_3-S_2 دارای محدودیت زیاد	C_4-S_2 دارای محدودیت خیلی زیاد
شرب بر اساس دیاگرام شولر[2]	فاقد محدودیت	فاقد محدودیت	فاقد محدودیت	به لحاظ مزه وطعم دارای محدودیت	فاقد محدودیت	دارای محدودیت

ماخذ: مهندسین مشاور آبنمود طوس ، ۱۳۸۳ ،۲۳۴ تا ۲۴۵

آب مصرفی در بخش صنایع، باتوجه به نوع صنعت متفاوت است اما به طور کلی آب مورد نیاز جهت مصارف صنعتی در صورتی فاقد محدودیت است که سختی کل آن (برحسب کربنات کلسیم) کمتر از ۱۷۰ میلی گرم در لیتر و pH بین ۸/۴ – ۷/۷ باشد. نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های آب سال ۱۳۸۲ نشان می دهد که آب منطقه سختی کمتر از ۱۷۰ میلی گرم در لیتر دارد و با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی و دیاگرام پایپر[3] (این دیاگرام صرفاً در مصارف صنعتی قابل توجه است) آب زیرزمینی منطقه گرایش به سمت آب های قلیایی رانشان می دهد (مهندسین مشاور آبنمود طوس، ۱۳۸۳، ۲۴۸).

- بهره برداری از منابع آب(مسایل و مشکلات)

پایداری در بهره برداری از منابع آب و خاک، به پایداری جمعیت در نواحی روستایی منجر می شود(Montero Riquelme et al, 2005.82). لذا نحوه بهره برداری از این منابع در نواحی روستایی حائز اهمیت است. مهم ترین منابع تأمین نیازهای آبی فعلی در شهرستان کلات شامل جریان پایه رودها، چاه های بهره برداری و قنات ها است.

1- Wilcox Diagram
2- Schoeller Diagram
3- Piper Diagram

جریان های سطحی این حوضه بخش عمده نیازهای آبی منطقه را تأمین می کنـد. جریـان پایـه عمـدتاً مربـوط بـه تخلیه ذخایر سازندی از طریق چشمه ها می باشد.

سیستم آبگیری روستائیان از رودها از طریق بندهای سنتی انجام می گیرد بندها عمـدتاً بـا اسـتفاده از خـار و خاشاک و مصالح بستر رودها (سنگ، شن، ماسه و غیره) احداث می شود، که در اثر جریان های سیلابی در مواقع بارندگی های شدید و رگباری، تخریب و پس از فرونشست سیلاب مجدداً بازسازی می شود.

آبیاری اراضی کشاورزی توسط آن هار سنتی صورت می گیرد. این مجاری درمورد چاه ها، به دلیل فاصـله کم بین اراضی و منابع آب استحصالی از رانـدمان بـالاتری برخـوردار مـی باشـد. میـزان استحـصال آب از رودهـا عمدتاً به میزان جریان سطحی بستگی دارد. از اواخر فصل زمستان که دوره پرآبی آغاز می شود، معمـولاً زارعـین سعی دارند با توجه به امکانات موجود (بندها)، نیاز آبی محصولات خود را تا حد امکـان از رودهـا تـأمین نماینـد ولی به دلیل عدم استحکام لازم بندهای احداث شده این تاسیسات، در مواقـع سـیلابی تخریـب شـده و مـشکلات عدیده ای را برای کشاورزان ایجاد می نماید. به طوری که در برخـی سـال هـا چنـدین مرحلـه بازسـازی بنـدهای تخریبی با زحمات و هزینه های زیاد انجام می شود.

در فصول و سال های کم آب، رواناب سطحی رودها معمـولاً در اراضـی تـراس رود بـه طـور کامـل مـورد استفاده قرار می گیرند. بنابراین در چنین وضعیتی اراضی کشاورزی پائین دست در پهنه های آبرفتـی بـه آب رود دسترسی کافی نداشته و کشاورزان و بهره برداران جهت تأمین نیاز آبی خود با مـشکل مواجـه مـی شـوند. آب در منطقه، براساس حقابه بین بهره برداران دارای حقابه، و بر مبنای ساعت، در مدار آبیاری توزیع مـی شـود. ایـن امـر سبب شده است که در برخی موارد حقابه متناسب با سطوح زیرکشت نباشد و گاهی به بروز مشکلات و درگیری بین زارعین بیانجامد.

- بهره برداری از منابع آب در بخش کشاورزی

کشاورزان منطقه طی سال ها تجربه و با آزمون و خطا، الگوی کشت مطلوب را یافته و در محدوده اراضی خود به کار می گیرند. الگوی کشت عبارت از انتخاب محصولاتی برای کشت در یک منطقه با توجه به عوامـل اقلیمـی، اکولوژیک، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی است که بالاترین راندمان، تولید در واحد سطح و درآمد را داشته باشد و در ضمن کمترین خسارت را به منابع آب و خاک وارد آورد.

در دشت کلات،کشت آبی محصولات مختلف و سازگار با منطقه رایج است و نوع محصولات کشت شده و سطوح زیرکشت آن ها در بخش های مختلـف محـدوده مطالعـاتی عمـدتاً بـه مقـدار آب در دسـترس زارعـین بستگی دارد. در این رابطـه مقـدار همبـستگی بـین دو متغیـر، میـزان بـارش و سـطح زیرکـشت در چهـار دهـستان شهرستان کلات مورد بررسی قرار گرفت و میزان ضریب همبستگی، مـساوی ۰/۳ بدسـت آمـد. در ایـن صـورت روشن است که اگر چه بین این دو متغیر همبستگی وجود دارد، ولی کامل نیست. زیرا شرایط اقلیمـی، سـازگاری گیاهان با منطقه، شرایط لازم وکافی را برای کشت دیم آماده نمی سازد. به همین دلیـل محـصولات زراعـی بایـد آبیاری شوند درجدول (۷).

جدول ۷- سطح و درصد زیر کشت محصولات عمده زراعی وباغی (سال زراعی۸۳-۱۳۸۲)

نام محصول	سطح زیرکشت (هکتار)	درصد
غلات (گندم ،جو، برنج)	۴۲۰۴	۵۲/۲
نباتات صنعتی (پنبه و آفتابگردان)	۱۲۰۱	۱۴/۹
نباتات علوفه ای (یونجه)	۹۰۸	۱۱/۲۸
تاکستان و دیگر باغ های میوه	۱۲۷۳	۱۵/۸۱
سایر محصولات زراعی	۴۶۷	۵/۸۱
جمع	۸۰۵۳	۱۰۰

ماخذ : جهاد کشاورزی شهرستان کلات ، ۱۳۸۳.

با توجه به جدول (۷) بیشترین سطح زیر کشت درمحدوده مطالعاتی به غلات اختصاص دارد. ما بین غلات، گندم آبی با ۲۰/۳۴ درصد از کل سطح اراضی آبی، محصول غالب منطقه است. برنج نیز بـه دلیـل وجـود جریـان پایه بعضی از رودها و درآمد نسبتاً خوب و کیفیت تولید از درصد سطح زیر کشت قابل تـوجهی (۶۶/ ۱۷درصـد) برخوردار است، به طوری که بهره برداران سعی دارند تراس های رودها را تا حد امکان تسطیح و زیرکشت بـرنج ببرند. شالیزارها به کشت انواع برنج به ویژه صدری، عنبربو و گرده اختصاص یافته اند. برنج گرده بیـشتر در محـل به مصرف می رسد و کمتر به بازار می رود. برنج گرده در دو نوع شش ماهه و نه ماهه است(خسروی، ۱۳۷۰، ۲۵) (شکل ۳).

لازم است گفته شود که تاکستان ها ودیگر باغ های میوه نیز ازجمله محصولات مهم منطقه است که ضـمن سابقه طولانی از کیفیت تولید خوبی برخوردار می باشند.

- نیاز آبی محصولات کشاورزی

گیاهان زراعی از لحاظ مقدار آب مورد نیاز برای حصول عملکرد بهینه، بسیار با یکدیگر متفاوت هستند (گریگ، ۱۳۷۵، ۳۸). نیاز آبی گیاهان به عوامل متعددی بستگی دارد که از مهمترین آن ها می توان به خصوصیات اقلیمـی، خاک وگیاه اشاره کرد. رهنمود FAO نیز جهت تعیین نیاز آبی گیاهان و جدول زمان بندی آبیـاری بـه تعـادل در مجموعـه خـاک – گیـاه – آتمـسفر توجـه دارد(Doorenbos et al.1992 ,Allen et al .1998, Pereira et al. 1999) برای آبیاری بهینه، ابتدا می بایست نیاز آبی گیاه برآورد شود. آبیاری از نظر علمی تعابیر مختلف دارد اما به معنای واقعی کلمه، پخش آب روی زمین جهت نفوذ در خاک برای استفاده گیاه و تولید محصول مـی باشـد. آبیـاری و مدیریت آب در مزرعه در عین سادگی هنوز هم از پیچیده ترین و به عبارتی از مشکل ترین عملیات کشاورزی به شمار می رود (علیزاده، ۱۳۸۳، ۱۳).

تاکنون روش های متعددی برای برآورد نیاز آبی گیاهان ارائه شده است و همگی آن هـا دارای یـک وجـه مشترک برآورد نیاز آبی بر اساس تبخیر و تعرق پتانسیل و ضریب گیاهی است. با تقـسیم نیـاز خـالص آبیـاری بـر راندمان آبیاری، نیاز ناخالص آبیاری محاسبه می شود. این راندمان در محدوده مطالعاتی و بـا توجـه بـه اطلاعـات

سازمان جهاد کشاورزی در شرایط فعلی راندمان ۴۲ درصد می باشد. براین اساس حجم کل نیاز آبیاری ۸۰۵۳ هکتار اراضی زیرکشت برابر با۶۲/ ۹۰ میلیون متر مکعب درسال خواهد بود جدول (۸).

جدول ۸ نیازآبی محصولات عمده زراعی و باغی برحسب هزار متر مکعب در سال

نوع محصول	گندم	جو	برنج	پنبه	یونجه	گوجه فرنگی	آفتابگردان	انگور	سیب درختی	گردو
نیاز آبی سالانه	۷۶۱۲/۶۱	۴۲۰۵/۴۷	۲۷۷۳۹/۲۳	۱۴۰۷۳/۰۷	۱۳۳۱۷/۲۷	۲۰۲۵/۸۶	۱۵۵۳/۳۲	۳۵۷۴/۸۶	۶۹۶۵/۰۷	۳۸۳۴/۶۳

ماخذ: مهندسین مشاور آبنمود توس ،۱۳۸۳، ۲۶۰ .

با توجه به حجم آب های سطحی جاری و منابع آب زیرزمینی (چشمه ها، چاه ها وقنوات) معلوم می شود که حجم آب قابل دسترس، از حجم کل نیاز آبیاری محصولات زیر کشت بیشتر است. از طرفی حجم قابل توجهی از جریان های پایه که مربوط به تخلیه ذخایر سازندی است بدون بهره برداری از کشور خارج می شود. بنابراین به لحاظ تأمین نیاز آبیاری حتی با الگوی کشت فعلی و توسعه آن در آینده نیز مشکل خاصی در منطقه وجود ندارد.

- مشکلات تأمین آب شرب و بهداشت

از آنجا که آب شرب سالم به عنوان یکی از اساسی ترین نیازهای هر جامعه می باشد، لذا چگونگی تأمین و توزیع آن در نواحی روستایی، نیاز به برنامه ریزی دقیق دارد(مطیعی لنگرودی،۱۳۸۲، ۱۱۵). در شهرستان کلات، به علت وجود برخی چشمه ها با آبدهی مناسب که در تأمین نیازهای آب شرب، بهداشت نقش دارند، مشکلی به نظر نمی رسد. به علاوه چون حجم آب زیرزمینی قابل بهره برداری جهت مصارف شرب و بهداشت در شهرستان کلات به ۱/۴ میلیون متر مکعب می رسد، لذا تأمین نیازهای آبی این بخش حتی با افزایش جمعیت نیز با مشکل خاصی مواجه نمی باشد.

- مشکل اساسی در منطقه در زمینه تأمین آب شرب سکونتگاه های روستایی بوده، در این رابطه بررسی های میدانی نشان می دهد که علاوه بر جنبه های کمی و کیفی، نحوه آب رسانی و توزیع آن نیز با مشکلات همراه است می باشد. در شهرستان کلات حدود ۸۸ سکونتگاه روستایی(۷۰ روستای دارای سکنه) وجود دارد. از این تعداد حدود ۶۸/۵ درصد دارای آب لوله کشی و ۳۱/۵ درصد فاقد آن می باشند. شایان توجه است که از ۶۸/۵ درصد سکونتگاه های دارای آب لوله کشی، فقط ۱۲/۸ درصد دارای آب لوله کشی تصفیه شده، هستند.

به منظور بررسی عوامل مؤثر در بروز مشکلات کمی و کیفی تأمین آب روستایی از تحلیل های آماری کمک گرفته شد. در این رابطه از آزمون احتمال دقیق فیشر[1] استفاده شده است. این روش فرضیه H_0 (نبود رابطه بین متغیّرها) و فرضیه H_1 (معناداری روابط بین متغیّرها) را به آزمون می گذارد. در این رابطه متغیّرهای ارتفاع سکونتگاه و فاصله روستا تا مرکز اداری شهرستان (شهر کلات)، با متغیر آب رسانی سکونتگاه های روستایی در

1 - Fisher`s test

آزمون مزبور منظور گردید و نتایج زیر به دست آمد که در جدول(۹) انعکاس یافته است. مشخصه آماری آزمون احتمال دقیق فیشربه صورت زیر است :

$$P = \frac{(A+C)!\,(B+D)!\,(A+B)!\,(C+D)!}{A!\;B!\;C!\;D!\;N!}$$

جدول ۹،نتایج آزمون احتمال دقیق فیشر

متغیر	احتمال معنی دار شدن p.value	فرضیه H_0	فرضیه H_1
ارتفاع سکونتگاه روستایی	۳/۱۹	قبول	رد
فاصله روستا تا مرکز اداری شهرستان (شهر کلات)	۰/۸	قبول	رد

ازآنجا که سطح احتمال برای رد فرضیه H_0 معادل ۰/۰۵ در نظر گرفته شده (مهدوی، طاهرخانی، ۱۳۸۳، ۲۵۵) و چون سطح احتمال محاسبه شده برای روابط فوق بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد، فرضیه صفر را قبول می کنیم، و نتیجه می گیریم که میزان آب رسانی سکونتگاه ها برای هر دو گروه یکسان می باشد. در این صورت روشن است که مشکل تأمین آب سکونتگاه های روستایی با دوری از مرکز اداری وارتفاع محل سکونتگاه رابطه نداشته، بلکه کمبود هزینه و ناکارآمدی مدیریت آب رسانی است که مشکل آفرین می باشد.

بر اساس مطالعات میدانی روشن شدکه برخی روستاها از جمله روستای چنار(دهستان زاوین)، چهچهه (دهستان پساکوه)، و سیرزار وخشت نادری(دهستان کبود گنبد) در زمینه تأمین آب شرب و بهداشت با مشکل مواجه می باشند.

- نتیجه گیری و پیشنهادها

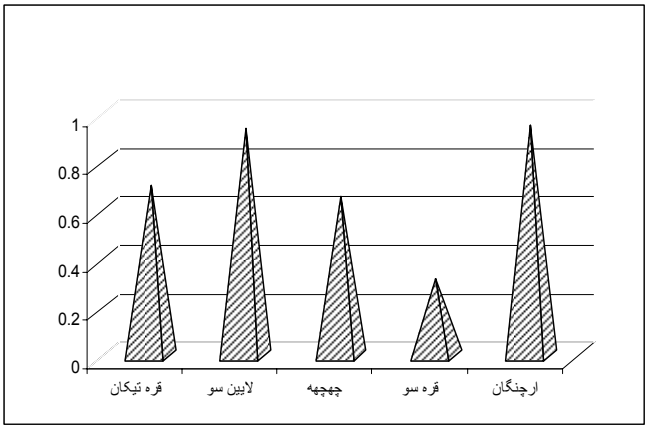
جدا شدن از سنت های فرهنگی گذشته، وجود مشکلات و نارسایی ها در سامانه های جایگزین، ماهیت مالکیت نظام بهره برداری کشاورزی، عدم اجرای قوانین و مقررات مربوط به آب، فراهم شدن امکانات برای دسترسی آسان تر به آب، بی تاثیر بودن بهره برداران در مدیریت، برنامه ریزی و اجرا، شرایطی را فراهم آورده است که با خصوصیات فرهنگی اصیل مردم، هماهنگی ندارد. میزان کم سوادی نسبتاً گسترده مانع دیگری در فرا گیری دانش و تغییر رفتارهای مدیریت و بهره برداری از منابع آب به حساب می آید(مبینی دهکردی، ۱۳۸۳، ۴۹). نتایج بدست آمده از سوی IAS[1] نشان می دهد که هرچند محدودیت های تکنیکی، اجتماعی و اقتصادی با مدیریت آب مرتبط هستند، اما مهمترین مساله در مدیریت آب اصلاح مصرف آب می باشد(Ortega et al , 2005 ,35)، در واقع مدیریت آب معمولاً مستلزم تصمیم گیری در زمینه تخصیص، جدول زمانبندی، تقاضای آب مورد استفاده گیاهان گوناگون و فصل آبیاری می با شد(Tyagi et al ,2005, 181). درمنطقه مورد مطالعه با توجه به وضعیت آن، در زمینه منابع آب سطحی و منابع آب زیرزمینی به لحاظ کمی و کیفی محدودیت خاصی وجود ندارد، لذا برای استفاده بهینه روستائیان از منابع آب و در زمینه مدیریت آب در منطقه، موارد زیر پیشنهاد می شود:

2- Irrigation Advisory Service

الف) - در حال حاضر روستائیان با احداث تعدادی سر دهنه سنتی و کانال از دبی پایه رودها استفاده می کنند، اما این تاسیسات با وقوع هر سیلاب تخریب گشته و می بایست از نو احداث شوند. در این زمینه لازم است، دهانه های آبگیر مناسب، بادوام و دائمی احداث شود، یا احداث سردهانه سازی باهدف آبگیری مستقیم از رودها،که احداث سد انحرافی بر روی آن ها پر هزینه و یا به دلایلی غیرممکن است، مورد توجه قرار گیرد. از ویژگی های این نوع سازه می توان به هزینه های بسیار کم ساخت سردهانه درمقایسه با سایر روش های آبگیری از رود و عدم نیاز به هزینه های جاری نظیر تأمین انرژی اشاره کرد، و چون برای احداث دهانه آبگیر غالباً نیازی به انسداد رود در تمام عرض بستر نیست، لذا به لحاظ زیست محیطی نیز مشکلاتی ایجاد نمی کند. بدیهی است چنانچه در انتخاب محل مناسب و طراحی هیدرولیک این نوع سازه ها توجه کافی شود و ورود رسوبات به داخل آن در حد مجاز باشد، بهره برداری از آن نیز با مشکلات عمده ای مواجه نمی شود، ضمن اینکه طراحی حوضچه های رسوبگیر کمک خوبی در حل مشکلات احتمالی رسوبات خواهد بود(مهندسین مشاور تحکیم طوس آزما، ۱۳۸۳، ۳۳).

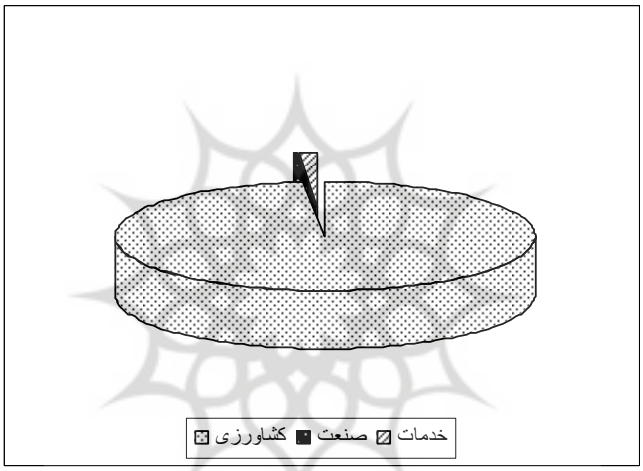
ب – پهنه های آبرفتی هموار و مستعد کشاورزی مورد بهره برداری مالکان در حوضه عموماً معطوف به دو طرف رودها می شود. نفوذپذیری مناسب بستر رودهای دارای جریان پایه و برگشت آب کشاورزی به ویژه نفوذ ناشی از کشت غرقابی برنج، سبب اشباع ذخیره آبرفتی این نهشته ها شده است. از این رو پیشنهاد می شود در مواقع منطبق بر فصول زراعی و دوره های با حداکثر نیازهای آبی اقدام به حفر چاه های بهره برداری نیمه عمیق در پهنه های آبرفتی مجاور رودها نموده تا ضمن توسعه بهره برداری و ایجاد افت سطح آب بستر و حاشیه مسیل ها، تخلیه بخشی از لایه اشباع جبران شود و امکان تغذیه پهنه های آبرفتی از طریق جریان پایه رودها در فصول غیر زراعی افزایش یافته وآب بیشتری از جریان خروجی سطحی در آبخان آبرفتی ذخیره و تا شروع کشت مجدد زراعی در مخازن آبرفتی نگه داشته شود.

ج – به لحاظ کیفیت بهتر آب در سازندهای مزدوران وتیرگان پیشنهاد می شود چشمه های با دبی زیاد و تخلیه کننده ذخایر سازندی و کارستی از ورود آلاینده ها و غیره حفاظت شود. طی مطالعات موردی از چشمه های مزبور و تعیین حوضه آبگیر آن ها می توان اقدامات حفاظتی را به مرحله اجرا گذاشت.



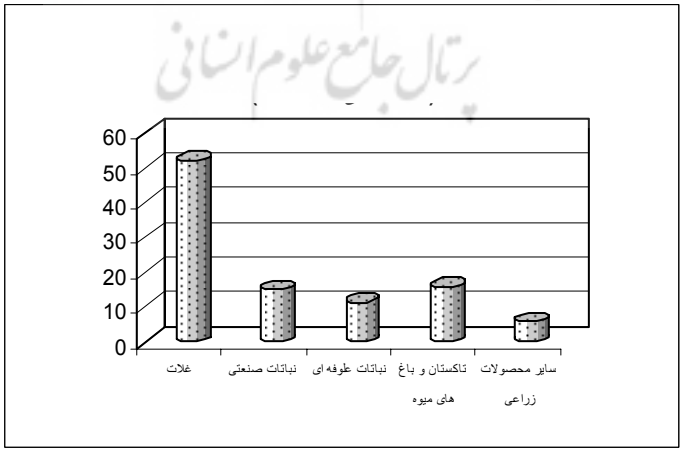
ماخذ: مهندسین مشاور آبنمود طوس ، ۱۳۸۳ ، ۱۱.

شکل ۱ نمودار متوسط آبدهی سالانه رودخانه عمده شهرستان کلات



ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی ، ۱۳۸۲ .

شکل۲ نمودار درصد مصرف منابع زیرزمینی منطقه کلات در بخش های مختلف



ماخذ: جهاد کشاورزی شهرستان کلات ، ۱۳۸۳.

شکل۲ نمودار درصد سطح سطح زیر کشت محصولات عمده زراعی و باغی (سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۳)

منابع

۱- خسروی، محمد رضا، (۱۳۷۰)، کلات نادری، انتشارات آستان قدس رضوی.

۲- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه زمین شناسی کلات، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، شرکت توسعه علوم زمین.

۳- سالنامه آماری استان خراسان سال (۱۳۸۲)، آبان ماه(۱۳۸۳)، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خراسان رضوی، معاونت آمار واطلاعات.

۴- شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان، (۱۳۷۸)، گزارش محدوده تأمین دراز مدت آب شرب کلات، دفتر حفاظت و بهره برداری از آب های زیرزمینی.

۵- شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان،(۱۳۸۲)، وضعیت آب های زیرزمینی کلات نادر.

۶- شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان، (۱۳۸۲)، گزارش توجیهی پیشنهاد حجم تخصیص آب در دشت کلات نادر، دفتر آب های زیرزمینی، آرشیو معاونت مطالعات پایه منابع آب.

۷- علیزاده، امین، (۱۳۸۳)، آبیاری ؛ علم یا هنر، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، تابستان سال اول، شماره چهارم.

۸- گریگ، دیوید، ۱۳۷۵، مقدمه ای بر جغرافیای کشاورزی، ترجمه عوض کوچکی و دیگران، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۹- مبینی دهکردی، علی، (۱۳۸۳)، اعمال مدیریت تأمین و تقاضای آب ؛ راهکارهای مناسب برای رفع بحران و چالش های آب در آینده (بخش پایانی)، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، سال اول، شماره سه، بهار.

۱۰- مطیعی لنگرودی، سید حسن، (۱۳۸۲)، برنامه ریزی روستایی با تاکید بر ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۱- مطیعی لنگرودی، سید حسن، (۱۳۸۱) ، جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۲- مهدوی، مسعود و مهدی طاهرخانی، (۱۳۸۳)،کاربرد آمار در جغرافیا، نشر قومس.

۱۳- مهندسین مشاورآبنمود توس، (۱۳۸۳)، مطالعات شناسایی منابع آب محدوده مطاعاتی کلات نادر، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان.

۱۴- مهندسین مشاورآبنمود توس، (۱۳۸۳)،گزارش تلفیق مطالعات منابع آب حوزه آبریز قره قوم، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان.

۱۵- مهندسین مشاورتحکیم طوس آزما، (۱۳۸۳)، مطالعات احداث دهانه آبگیر و کانال انتقال آب امیر آباد و تقی آباد کلات نادر، جلد چهارم گزارش فنی، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان.

۱۶- مهندسین مشاورتحکیم طوس آزما، (۱۳۸۳)، مطالعات دهانه آبگیر و کانال انتقال آب نفته و خلج کلات نادر، جلد چهارم گزارش فنی، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان.

۱۷- ولایتی، سعدا...ه، (۱۳۸۳)، جغرافیای آب ها، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۸- ولایتی، سعدا...، (۱۳۷۴)، جغرافیای آب ها و مدیریت منابع آب، انتشارات خراسان.

۱۹- ولایتی، سعدا...، توسلی، سعید، (۱۳۷۰)، منابع و مسائل آب، انتشارات آستان قدس رضوی.

20- Allen. R. G., Pereira L.S. Raes D., Smith. M., (1998), Crop Evapotranspiration, Guidelines for Computing Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage 56, FAO, Rome.
21- Doorenbos. J., Pruitt. W. O., (1992), Guidelines for Predicting Crop Water Requirements, Irrigation and Drainage 24, fourth ed. FAO, Rome.
22- Montero Riquelme. Francisco J, Brasa Ramos. Antonio, (2005), Land and water use management in Vine growing by using geographic information system in Castilla –La Mancha, Spain, Agricultural Water Management, An International Journal, Elsevier, Vol. 77, issues 1-3, pp. 82-95.
23- Ortega. J. F, de Juan. J. A., Tarjuelo. J. M, (2005), Improving water management: The irrigation advisory service of Castilla-La Mancha, Spain, Agricultural Water Management, An International Journal, Elsevier, Vol. 77, issues 1-3, pp .37-58.
24- Pereira. L. S; Allen. R. G, (1999), Crop Water Requirements, CIGR Handbook of Agricultural Engineering, vol. 1, pp. 213 - 262.
25- Tyagi .N. K, Agrawal. A., Sakthivadivel. R., Ambast. S. K., (2005), Water management decisions on small farms under scarce canal water supply: A case study from NW India, Agricultural Water Management, An International Journal, Elsevier, Vol. 77, issues 1.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی