نشریه

علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management Science & Engineering

سال هفتم- شماره ۲۱- تابستان ۱۳۹۲ Vol. 7, No. 21, Summer 2013

تعیین عرصه‌های مناسب برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی در حوزه آبخیز چرداول استان ایلام با استفاده از مدل منطق بولین

حاجی کریمی[۱]، بهروز ناصری[۲]، و فتح الله نادری[۳]

تاریخ: ۸۹/۰۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۱۵

چکیده

پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارش در مناطق خشک و نیمه خشک، علاوه بر ایجاد سیلاب‌های مخرب موجب هدر رفتن روان‌آب سطحی می شود. از این رو مهار آب‌های سطحی و بهره برداری از آنها به منظور تغذیه آب زیرزمینی می تواند راهکار مناسبی برای جلوگیری از هدر رفت آب‌های سطحی باشد. بنابراین یکی از اقدامات اساسی در این جهت، تعیین محل مناسب برای پخش سیلاب می باشد. در این تحقیق، حوزه آبخیز چرداول استان ایلام به لحاظ کمبود منابع آب‌های سطحی و بهره برداری بیش از حد از منابع آب‌های زیرزمینی انتخاب گردید. پس از انتخاب شاخص‌های تأثیر گذار در مکان یابی عرصه‌های مناسب برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی از قبیل شیب، کاربری اراضی، سنگ شناسی، بارندگی، شبکه آبراهه و ضخامت آبرفت، برای هر کدام از این شاخص ها در محیط GIS یک لایه اطلاعاتی تهیه گردید. سپس برای تلفیق این لایه ها از مدل منطق بولین (BLM) استفاده شد. نتایج نشان می دهد که مناسب ترین مکان برای پخش سیلاب و تغذیه سفره آب زیرزمینی به صورت سه پهنه در شمال روستای جانجان، دشت زنجیره و جنوب روستای موشکان و با مساحتی حدود ۳۰۹۵ هکتار انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: پخش سیلاب، تغذیه مصنوعی، مدل منطق بولین(BLM)، چرداول و GIS

مقدمه

مهار آبهای سطحی و تغذیه مصنوعی منابع آب زیرزمینی یکی از راهکارهای اساسی ذخیره سازی آب با توجه به خصوصیات بارندگی و جاری شدن روان‌آب‌های سطحی در کشور می باشد. از سوی دیگر هر ساله سیلاب ها، باعث ایجاد خسارات جانی و مالی زیادی می شوند. از این رو می توان ادعا نمود که در صورت مهار سیلاب ها و تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی، علاوه بر جلوگیری از خسارات ناشی از جریان سیلاب ها می توان اقدام به استفاده مفید و مناسب و به موقع از سیلاب ها نمود. در حال حاضر پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی در مناطق خشک و نیمه خشک یکی از روش‌های مناسب برای مهار و استفاده بهینه از سیلاب ها محسوب می شوند. تعیین مکان‌های مناسب با دقت و سرعت مناسب جهت پخش سیلاب از اهمیت بسیاری برخوردار است. با توجه به نتایج پژوهش‌های به عمل آمده، جلوگیری از پایین رفتن سطح آب دشت ها در سال‌های اخیر با توجه به خشکسالی‌های اخیر همواره مورد توجه جدی مسئولان و دست اندرکاران بخش آب قرار گرفته و در همین راستا شاهد تدوین استراتژی‌هایی در جهت اجرای پروژه‌های پخش سیلاب ها و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی بوده ایم. طرح‌های متعدد پخش سیلاب به عنوان پروژه‌های چند منظوره می تواند جهت جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی و مراتع پایین دست از یک سو و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی از سوی دیگر مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین یافتن مکان مناسب جهت مهار سیلاب ها و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی اولین گام در جهت رسیدن به این هدف می باشد. در ایران و خارج مطالعاتی در ارتباط با پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی صورت گرفته که در اینجا به چند مورد آنها اشاره خواهد شد. کریش نامورتی و همکاران [۱۰] برای تعیین مناطق مناسب برای تغذیه آب‌های زیرزمینی در جنوب هندوستان عوامل زمین شناسی، لندفرم ها، گسل ها و شکستگی ها، آبهای سطحی، تراکم آبراهه و شیب را مطالعه کردند. دانائیان [٦] در تحقیقی وضعیت آب‌های زیرزمینی با استفاده از تغذیه طبیعی و مصنوعی مورد ارزیابی قرار دادند. براتی [٤] در تحقیقی تغذیه مصنوعی و طبیعی سفره آب زیرزمینی دشت امامزاده جعفر گچساران با استفاده از مدل ریاضی سه بعدی را مورد ارزیابی قرار دادند. قرمز چشمه و همکاران [۱۲] شاخص‌هایی مثل شیب، نفوذپذیری، قابلیت انتقال آب، ضخامت آبرفت و هدایت الکتریکی آب‌های زیرزمینی را برای پخش سیلاب در دشت میمه اصفهان اعمال کردند و بر اساس

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه ایلام Ilam_haji@yahoo.com
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی ایلام naseribehroz@yahoo.com
۳- نویسنده مسئول و کارشناس ارشد ژئومورفولوژی و مدرس دانشگاه پیام نور ایلام naderigeo@yahoo.com

جدول ۱- وزن هر کدام از لایه ها در مدل منطق بولین

ردیف	لایه	نقشه	معیار	ارزش	وضعیت
۱	شیب	طبقات شیب	کمتر از ٦ درصد	۱	مناسب
			بیش از ٦ درصد	۰	نامناسب
۲	کاربری اراضی	نوع پوشش	دارای قابلیت بالای انتقال	۱	مناسب
			دارای قابلیت کم انتقال	۰	نامناسب
۳	سنگ شناسی	نوع رسوبات	رسوبات نفوذ پذیر	۱	مناسب
			رسوبات نفوذ ناپذیر	۰	نامناسب
٤	بارندگی	میزان بارش (میلیمتر)	میزان بارش بیش از ۵۵۰	۱	مناسب
			میزان بارش کمتر از ۵۵۰	۰	نامناسب
۵	رودخانه	فاصله از شبکه زهکشی	فاصله کمتر از ۵۰ متر	۱	مناسب
			فاصله بیش از ۵۰ متر	۰	نامناسب
٦	ضخامت آبرفت	ضخامت	ضخامت آبرفت بالا	۱	مناسب
			ضخامت آبرفت کم و متوسط	۰	نامناسب

این شاخص ها نقشه مکان یابی را تهیه نمودند. عبدی و همکاران [۱] با استفاده از داده‌های ژئوفیزیکی و برآورد پارامترها و ضرائب هیدرودینامیکی از قبیل نفوذپذیری، ضریب ذخیره، نوع و گسترش سفره، مشخصه‌های بافتی و ضخامت آبرفت و تلفیق آنها در محیط GIS محل مناسب برای پخش سیلاب را در دشت زنجان مشخص نمودند. زهتابیان و همکاران [۱۵] برای مکان یابی پخش سیلاب در حوزه آبخیز طغرود قم از لایه‌های ژئومورفولوژی، شیب و گروه‌های هیدرولوژیک خاک استفاده نمودند. سلطانی [۱٤] ارزیابی اراضی به منظور مکان یابی عرصه‌های مستعد اجرای عملیات پخش سیلاب در محیط GIS را مورد ارزیابی قرار داد. آل شیخ و همکاران [۲] کاربرد GIS در مکان یابی عرصه‌های پخش سیلاب در حوزه آبخیز دشت اهرم بوشهر مورد بررسی قرار دادند و در این مکان یابی از مدل‌های مختلفی استفاده کردند. بروشکه و همکاران [۵] مکان یابی پخش سیلاب در استان آذربایجان غربی را با استفاده از شاخص‌هایی مثل قابلیت اراضی، شیب، سیل خیزی، کیفیت آب زیرزمینی و با استفاده از مدل بولین را انجام دادند. حکمت پور [۹] برای مکان یابی عرصه‌های پخش سیلاب در حوزه آبخیز جاجرود دشت ورامین از شاخص‌های شیب، نفوذپذیری سطحی، ضخامت آبرفت، انتقال آب در آبرفت، کاربری اراضی و ژئومورفولوژی استفاده نمود. فضل اولی و همکاران [۷] تأثیر پخش سیلاب در تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی دشت موسیان ایلام را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که پخش سیلاب مؤثرترین عامل در نوسانات آبهای زیرزمینی دشت موسیان محسوب می شود. قنواتی [۱۱] در تحقیقی برای حوضه گاماسیاب یک مدل ژئومورفولوژیکی سیلاب پیشنهاد دادند. ساناز و همکاران [۱۳] مکان یابی محل مناسب جهت تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی دزفول به کمک GIS را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. حاجی هاشمی و همکاران [۸] در تحقیقی میزان تأثیر پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی شرق دشت بیرجند را مورد ارزیابی قرار داد و به این نتیجه رسید که اثرات تغذیه مصنوعی بر منابع آب زیرزمینی در دراز مدت مثبت می باشد. اصغری پوردشت بزرگ و همکاران [۳] محل‌های مناسب برای پخش سیلاب در شمال اندیمشک را با در نظر گرفتن پارامترهای شیب، نفوذپذیری، ضخامت آبرفت، قابلیت انتقال، سیل خیزی و هدایت الکتریکی و بر مبنای مدل منطق بولین انتخاب نمودند. اهداف اصلی این تحقیق عبارتند از: انتخاب محل مناسب برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی، افزایش کیفیت آب در اثر حرکت جریان‌های متخلخل (با تنظیم درجه حرارت آب و همچنین پالایش آن) و جلوگیری از پدیده نشست زمین در منطقه مورد مطالعه می باشد.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز چرداول در ۳۰ کیلومتری شمال شهر ایلام و در مختصات جغرافیایی " ۱٦ °۱۷ °٤٦ تا "۱۱ °٤۰ °٤٦ طول شرقی و «۲۵ °٤۱ °۳۳ تا «۳۲ ›۵۹ °۳۳ عرض شمالی واقع شده است. مساحت کل حوضه ٤٦٤ کیلومتر مربع برآورد شده است. به منظور تعیین عرصه مناسب برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی در حوزه آبخیز چرداول استان ایلام از مدل منطق بولین استفاده گردید که ابتدا

شکل ۱- نقشه هدف برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی

شاخص‌های شش گانه مؤثر در مکان یابی انتخاب شدند و سپس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و نرم افزار Arc mapv.۲ برای هر کدام از این شاخص ها یک لایه اطلاعاتی تهیه گردید و در نهایت عملیات تلفیق با استفاده از اپراتورهای مدل منطق بولین صورت گرفت و مکان مناسب برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی تعیین گردید.

شاخص‌های مؤثر برای مکان یابی و مدل منطق بولین

پس از انجام مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده در منطقه مورد مطالعه و همچنین میزان تأثیرگذاری هر یک از شاخص ها، شش عامل شیب، کاربری اراضی، سنگ شناسی، بارندگی، شبکه آبراهه و ضخامت تقریبی آبرفت به عنوان مؤثرترین شاخص ها در مکان یابی پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی انتخاب شدند. سپس برای تلفیق این لایه ها در محیط GIS از مدل منطق بولین استفاده گردید. در این مدل (دو دویی) ترکیب منطقی ارزش نقشه به صورت « بلی» و « خیر» می باشد. به عبارت دیگر در این مدل، عضویت در یک مجموعه به صورت یک (عضویت) و صفر (عدم عضویت) بیان می شود. بنابراین وزن دهی به واحدها در هر یک از لایه ها در این مدل بر اساس منطق صفر و یک می باشد. یعنی در نقشه‌های پایه هر واحد از نظر پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی یا مناسب است یا نامناسب و حد واسطی وجود ندارد. در نقشه‌های نهایی و تلفیق یافته نیز هر پیکسل یا مناسب یا نامناسب تشخیص داده می شود. این مدل دارای اپراتورهای and ، not و or می باشد. بر اساس نظریه مجموعه ها، اپراتور and اشتراک و اپراتور or اجتماع مجموعه ها را استخراج می نماید. یعنی در اپراتور and فقط پیکسلی که در تمام نقشه‌های پایه ارزش یک دارد، در نقشه نهایی ارزش یک خواهد داشت و جزو مناطق مناسب قرار می گیرد. اما در اپراتور or پیکسلی که فقط از نظر یک نقشه پایه مناسب باشد و ارزش یک داشته باشد و از لحاظ سایر لایه ها اطلاعاتی دارای ارزش صفر باشد، در نقشه خروجی و تلفیق یافته ارزش یک داشته و مناسب تشخیص داده می شود.

نتایج

در این تحقیق برای مکانیابی پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی حوزه آبخیز چرداول از شش شاخص شیب، کاربری اراضی، سنگ شناسی، بارندگی و شبکه آبراهه استفاده گردید، سپس برای هر کدام از این شاخص ها در محیط GIS یک نقشه تهیه گردید. در نقشه شیب کلیه محدوده‌هایی(پیکسل ها) که شیب آنها کمتر از شش درصد باشد، به عنوان مناطق (پیکسل‌های) مناسب و ارزش برابر با یک دریافت خواهند کرد و مناطقی که در شیب‌های بیش از درصد باشد، به عنوان پیکسل‌های نامناسب و ارزش برابر صفر دریافت خواهند کرد. در نقشه کاربری اراضی کلیه محدوده‌هایی(پیکسل ها) که دارای پوشش گیاهی و جنگلی باشد، به عنوان مناطق (پیکسل‌های) مناسب و ارزش برابر با یک دریافت خواهند کرد و مناطقی که فاقد این پوشش باشند، به عنوان پیکسل‌های نامناسب و ارزش برابر صفر دریافت خواهند کرد. در نقشه سنگ شناسی کلیه محدوده‌هایی(پیکسل ها) که دارای رسوبات آبرفتی نفوذ پذیر باشند، به عنوان مناطق (پیکسل‌های) مناسب و ارزش برابر با یک دریافت خواهند کرد و مناطقی فاقد این رسوبات باشند، به عنوان پیکسل‌های نامناسب و ارزش برابر صفر دریافت خواهند کرد. در نقشه بارندگی کلیه محدوده‌هایی(پیکسل ها) که میزان بارندگی آنها بیش از ۵۵۰ میلیمتر باشد، به عنوان مناطق (پیکسل‌های) مناسب و ارزش برابر با یک دریافت خواهند کرد و مناطقی که میزان بارندگی آنها کمتر از ۵۵۰ میلیمتر باشد، به عنوان پیکسل‌های نامناسب و ارزش برابر صفر دریافت خواهند کرد و درمورد نقشه فاصله از شبکه زهکشی هم پیکسل‌های که در فاصله کمتر از ۵۰ متری از رودخانه قرار گرفته اند، به عنوان پیکسل‌های مناسب(۱) و محدوده‌هایی که در

فاصله بیشتر از ۵۰ متری رودخانه باشند، پیکسل‌های آن محدوده ارزشی برابر با صفر یا نامناسب دریافت خواهند کرد. در مورد نقشه ضخامت تقریبی آبرفت هم پیکسل‌های که در محدوده ضخامت تقریبی بالا قرار گرفته اند، به عنوان پیکسل‌های مناسب(۱) و محدوده‌های که در محدوده ضخامت تقریبی کم و متوسط باشند، پیکسل‌های آن محدوده ارزشی برابر با صفر یا نامناسب دریافت خواهند کرد (جدول ۱).

پس در مرحله بعد این پنج نقشه با استفاده از توابع منطقی AND, OR, NOT ... با هم ترکیب شدند. نتیجه نقشه خروجی نقشه ای با شرایط زیر می باشد.

Output = (Slop < 2000m)AND(Rain > 550)And(River < 50)...

بر اساس قاعده فوق در نتیجه ترکیب لایه ها، پیکسل‌هایی انتخاب می شوند که ارزش آنها برابر با یک یا (مناسب) باشند. به همین ترکیب می توان تمام معیارهای مورد نظر در انتخاب یک مکان یا فعالیت را به صورت نقشه ای که محدوده مناسب و نامناسب را نشان می دهند، تهیه کرد و با استفاده از توابع منطقی و همپوشانی اشتراکی یا اجتماعی، محدوده ای را مشخص نمود که بر اساس جمع معیارها، برای فعالیت مورد نظر مناسب باشد. با توجه به لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده و هدف تحقیق، اپراتور OR در تلفیق لایه ها مورد استفاده قرار نگرفت و نقشه‌های پایه با استفاده از اپراتور AND تلفیق شدند و نقشه مکان یابی مناسب پخش سیلاب در این مدل بدست آمد (شکل ۱).

ارزیابی مدل منطق بولین در مکان یابی

به منظور ارزیابی مدل منطق بولین در مکان یابی پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی از شاخص همپوشانی استفاده شد]۲[. در این شاخص نقشه هدف با هر کدام از نقشه‌های مؤثر در مکان یابی (شیب، کاربری اراضی، سنگ شناسی، بارندگی، شبکه زهکشی و ضخامت آبرفت) انطباق داده شد. این مدل در صورتی کارایی دارد که در انجام عملیات تلفیق و همپوشانی کمترین مساحت برای عرصه پیشنهادی همراه با بیشترین همپوشانی با عرصه با تناسب بالا داشته باشد. نتایج بیانگر آن است که لایه شیب با ۷۵/۷ درصد همپوشانی بیشترین انطباق با عرصه‌های پیشنهادی داشته اند. این بدان معنا است که شیب‌های کمتر از شش درصد حوضه مناسبترین عرصه برای اجرای این طرح می باشند.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس مدل منطق بولین مناسب ترین محل برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی در حوزه آبخیز چرداول استان ایلام با دخالت شاخص‌های پنجگانه شیب، کاربری اراضی، سنگ شناسی، بارندگی و فاصله از شبکه زهکشی مشخص گردید که این مکان ها به صورت سه پهنه در شمال روستای جانجان، دشت زنجیره و جنوب روستای موشکان می باشد. از مهمترین نتایجی که این تحقیق می تواند در سطح حوضه مورد مطالعه داشته باشد می توان به بهینه سازی منابع آب و خاک، مهار و کنترل آب‌های سطحی، تغذیه آب‌های زیرزمینی و ... اشاره نمود. بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که پایداری و دوام کمّی و کیفی وضعیت فعلی کشاورزی با مسائلی چون کنترل، پخش و تزریق آب‌های سطحی، الگوی مصرف آب و بالاخره تکنیک‌های مزرعه ای ارتباط تنگاتنگی دارد. در کل محدوده حوزه آبخیز چرداول که دارای مساحتی حدود ٤٦٥٢٤ هکتار می باشد، آبرفت‌های کواترنری با محدوده ای حدود ۱۰۰۳۲ هکتار دارند که از این محدوده حدود ۳۰۹۵ هکتار دارای تناسب بالا یرای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی دارند. در مدل منطق بولین برای تلفیق لایه ها از اپراتور AND به دلیل اینکه اشتراک مجموعه را استخراج می کند و حساسیت و دقت نسبتاً خوبی نسبت به اپراتور OR دارد، در مکان یابی پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی حوضه مورد مطالعه از این اپراتور استفاده گردید. بر اساس نتایج بدست آمده مناسب ترین عرصه ها برای پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی منطبق بر شیب‌های کمتر از ٦ درصد (۷۵/۷ درصد)، رسوبات نفوذپذیر (۷۱/۷ درصد)، ضخامت آبرفت بالا (٦٤/٢ درصد)، فاصله کمتر از ۵۰ متری از شبکه زهکشی (۵۳ درصد)، کاربری با قابلیت بالای انتقال (٤٨/٣ درصد) و مناطق با بارندگی بیش از ۵۵۰ میلیمتر (۳۰/۷) می باشند که این بیانگر کارایی بالای این مدل در مکان یابی عرصه‌های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی در حوزه آبخیز مورد مطالعه می باشد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات صورت گرفته توسط بروشکه و همکاران]]۵که از این مدل برای مکان یابی پخش سیلاب در استان آذربایجان غربی استفاده کرده بود، مطابقت داده شد و کارایی مدل را در حد قابل قبول نشان داد.

منابع

1- Abdi, P. 2000. Determination of the appropriate location for flood spreading using geophysical data and GIS system. Soil Conservation and Watershed Management Research, Tehran. (In Persian).

2- Al Shakh, A. E and M. J. Sultani. 2002. Application of GIS in locating appropriate areas for flood spreading. Journal of Geographical Research, 551(1): 22-38. (In Persian).

3- Askhari Pordasht Bozorg, N., M. R. Servati. and F. Azimi. 2009. Choosing the best localities for flood spreading in north Andimeshk. Fourth National Conference on Watershed Management and Soil and Water Resources. Kerman. (In Persian).

4- Barati, H. 1996. Evaluation of natural and

artificial recharge of groundwater aquifers of Imam Jafar (Gachsaran) plain using three-dimensional mathematical model. Irrigation and Drainage Master Thesis, Faculty of Agriculture, Tehran University. 250p. (In Persian).

5- Beroshkeh, E. 2003. Investigate and prioritize areas for flood spreading in Western Azerbaijan Province. Proceedings of the Second Conference of aquifer. Soil Conservation and Watershed Management Research Center. Tehran. (In Persian).

6- Danaeian, M. R. 1997. Ground water evaluation with emphasis on natural and artificial recharge, Thesis for requirement of the degree of Master of Science, International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC), Enschede, The Netherlands, 190pp.

7- Fazl olia, R., F. Sharifi and A. Behneya. 2006. Effects of artificial recharge of ground water in the Mosian plain, Ilam. Journal of Natural Resources. 59(1): 57-75. (In Persian)

8- Haji Hashemi, M. R., M. J. Nahvi Neyia, Q. Zehtabian and S. Zormand. 2009. Evaluation of the impact of flood spreading on groundwater resources of Eastern Birjand plain. Fifth National Conference on Science and Watershed Engineering. Gorgan. (In Persian).

9- Hekmatpoor, M. 2004. Inspection of flood spreading prone areas in Jajrud watershed. Master Thesis. Tehran University. (In Persian).

10- Krishnamurty, J, V., 1996. An Approach to demarcate groundwater potential zones through remote sensing and geographical information system, INT. J. Remote sensing, 17(10): 1867-1884.

11- Qhanavati, A. 2006. Geomorphological flood model in Gamasiab basin. Journal of Geographical Research. 596: 176-182.

12- Qhermez Cheshmeh, B. 2000. Determination of required parameters for locating flood spreading projects. Proceedings of the Second National Congress on aquifer storage sketch: 39-50.

13- Sanaz, B., R. Nehavandi Nejad, R. Tajmehr, N. Hedayat and H. Fathiian. 2009. Locating suitable sites for artificial recharge of groundwater using GIS. Second National Conference on Water. Behbehan. (In Persian).

14- Soltani. M. J. 2001. Land evaluation in order to locate prone areas for flood spreading operations in GIS. M.Sc. thesis, School of Civil Engineering, Khajeh Nasir Toosi University. (In Persian).

15- Zehtabian, Gh., S.K. Alavi Panah and R. Hamed panah. 2002. Evaluation of efficiency of various models in localizing the flood spreading projects in Toqhrood Basin, Qom. Desert Magazine. 7(1).