فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران/ دورهٔ نهم، شمارهٔ دوم، تابستان ۱۳۹۸
Disaster Prevention and Management Knowledge (DPMK)
Quarterly, Vol. 9, No.2, Serial 32 (Summer 2019)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۰

مطالعه دوره بازگشت سیل باغات کشاورزی در حوضه آبخیز کن

مهسا عزیزی[۱]

۱. کارشناسی‌ارشد مدیریت در سوانح طبیعی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. mahsaazizi46@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: بلایای طبیعی همواره جان انسان‌ها را به مخاطره انداخته است. سیل یکی از مهم‌ترین بلایای طبیعی است که خسارات زیادی را سالانه در مناطق مختلف کشور تحمیل می‌کند. در این مقاله سیل و مشخصات حوضه آبریز رودخانه کن در استان تهران بررسی می‌شود. هدف اصلی مقاله حاضر بررسی چالش‌های فراروی مدیریت سیل در بخش کشاورزی و ارائه راهکارهای مناسب در جهت مدیریت ریسک سیل در حوضه آبریز کن است.

روش: در این مقاله با استفاده از نرم افزار GIS دوره بازگشت سیل در مقیاس ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله با در نظرگرفتن کاربری اراضی کشاورزی در حوضه آبخیز کن در شمال تهران مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. برای حوضه آبخیز کن سطوح خطر ۱ تا ۵ درصد با سطح آسیب ناچیز، ۵ تا ۱۰ درصد با سطح آسیب کم، ۱۰ تا ۱۵ درصد با سطح آسیب متوسط، ۱۵ تا ۲۰ درصد سطح آسیب زیاد، ۲۰ تا ۲۵ درصد سطح آسیب بسیار زیاد و ۲۵ تا ۳۰ درصد سطح آسیب ویران کننده تعریف گردید.

یافته‌ها: نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که با افزایش دوره بازگشت از ۵ به ۱۰، ۲۵ و ۵۰ میزان آسیب در حوضه افزایش پیدا می‌کند. در دبی سیلابی ۵ ساله و ۱۰ ساله سطح آسیب در حوضه بسیار کم پیش‌بینی می‌شود. در دبی سیلابی ۲۵ ساله نیز سطح آسیب متوسط ارزیابی می‌گردد. اما با توجه به وجود سطح آسیب ویران کننده در دبی سیلابی ۵۰ ساله به طور میانگین ۲/۰۶۶ درصد اراضی در سطح آسیب متوسط تا ویران کننده قرار می‌گیرند.

نتیجه‌گیری: روند رو به افزایش سیل در دهه‌های اخیر در حوضه کن استان تهران لزوم توجه و مطالعه هر چه بیشتر مناطق خطرپذیر سیل به منظور مدیریت ریسک سیل و توسعه برنامه‌های مدیریت حوضه رودخانه به خصوص در اراضی کشاورزی این حوضه را می‌رساند.

کلیدواژه‌ها: دوره بازگشت، باغات کشاورزی، آسیب‌پذیری، مدیریت بحران، سیل، حوضه آبخیز کن.

◀ **استناد فارسی (شیوه APA، ویرایش ششم ۲۰۱۰):** عزیزی، مهسا (تابستان، ۱۳۹۸)، مطالعه دوره بازگشت سیل باغات کشاورزی در حوضه آبخیز کن. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۹* (۲)، ۱۳۵-۱۴۵.

The study of agricultural flood return period in Can watershed

Mahsa Azizi[1]

1. Master of Natural Disaster Management, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Corresponding mahsaazizi46@yahoo.com

Abstract

Background and objective: Natural disasters have always endangered human lives. Flood is one of the most important natural disasters that impose many damages every year in different parts of Iran. This paper tries to study flood and characteristics of Can watershed in Tehran province. The main purpose of this paper is to consider the challenges of flood management in agriculture and provide appropriate strategies in order to flood risk management in Can watershed.

Methods: In this paper, using the GIS software, the flood return period of 5, 10, 25 and 50 years considering the agricultural land use in the watershed in north of Tehran will be studied. The risk level of 1 to 5 percent with an unimportant damage level, 5 to 10 percent with a low damage level, 10 to 15 percent with a moderate damage level, 15 to 20 percent with a high damage level, 20 to 25 percent with a very high damage level, and 25 to 30 percent with a destroying damage level was defined for Can watershed.

Findings: The results show that increasing the return period from 5 to 10, 25 and 50 will increase the damage in the basin. The 5-year and 10-year floods are expected a very low damage level; the 25 years flood is considered moderate damage level as well. Considering the destroying damage level, by the average 2.066 percent of lands, a 50 years flood is a moderate to destroying damage level.

Conclusion: Considering the flood risk areas in order to flood risk management and development of watershed management plans, especially in agricultural lands in Can basin is necessary due to increasing the flood risk in recent decades in Can basin in Tehran.

Keywords: Return Period, Agricultural lands, Vulnerability, Crisis Management, Flood, Can watershed.

▶ **Citation (APA 6th ed.):** Azizi M. (2019, Summer). The study of agricultural flood return period in Can watershed. *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK), 9*(2), 135-145 .

مقدمه

در سال‌های اخیر در بین پدیده‌های طبیعی، سیل بزرگترین عامل خسارت است که هـــمواره زنـــدگی، اموال و دارایی‌های افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. رودخانه‌های شهری به عنوان مرکز وقوع سیل دارای مسائل و مشکلات عمده‌ای می‌باشند که یکی از مهم‌ترین این مشکلات محدودشدن رودخانه به ناوه اصلی آن و ساخت و ساز در محدوده سیلاب‌دشت است. آنچه به این مسئله اهمیت می‌بخشد افزایش ریسک سیلاب با کاهش محدوده عبور آن در سیلاب‌دشت رودخانه‌های شهری می‌باشد. افزایش وقوع سوانح طبیعی آب و هوایی ویرانگر یکی از آثار گرمایش جهانی است. تغییرات الگوهای بارش و فرآیندهای تشدید در چرخه هیدرولوژی حاصل از تغییرات اقلیمی، باعث افزایش ریسک سیل از طریق افزایش شدت و فراوانی سیل شده است (زومرز و سینگ، ۲۰۱۴).

مولایی (۱۳۸۱) به این نتیجه رسید شناسایی عوامل موثر بر پتانسیل سیل‌خیزی و پهنه‌بندی حوضه‌ها از نظر قابلیت تولید رواناب امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. برای شناسایی عوامل موثر بر پتانسیل سیل‌خیزی پهنه‌بندی، تکنیک‌های سنجش از دور و GIS ابزاری مفید و توانمند حوضه به‌شمار می‌روند.

محمدی و همکاران (۱۳۸۵) سیل‌خیزی حوضه گلیرد- فشندک واقع در حوضه آبریز طالقان را از نظر زمین شناسی بررسی کردند. ایشان نقشه زمین‌شناسی حوضه مورد نظر را بر اساس روش معاونت آبخیزداری وزارت کشاورزی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ ترسیم و جنس سنگ‌ها و نوع سازندهای موجود در منطقه را مشخص نمودند. سپس با استفاده از نقشه زمین‌شناسی نقشه تراوایی منطقه مورد مطالعه تولید گردید به طوری که در این نقشه میزان تراوایی هر جنس سنگ و هر سازند مشخص نمودند. سپس با توجه به اینکه هر سازند دارای یک تراوایی مشخص است و هر میزان تراوایی نیز باعث ایجاد سیل‌خیزی معینی می‌گردد، نقشه سیل‌خیزی منطقه مورد مطالعه ترسیم شد. با توجه به اینکه مسئله سیل و تولید رواناب ناشی از برهمکنش بسیاری از پارامترهای، جوی، فیزیوگرافی حوضه آبریز، پوشش گیاهی و خاک و ... می‌باشد لذا نسبت دادن تولید رواناب به عامل زمین شناسی و ترسیم نقشه سیل‌خیزی، اعتماد به نتایج را مشکل خواهد کرد.

وطن فدا و همکاران (۱۳۸۸)، تاریخچه نگرش مدیریت یکپارچه سیلاب در کشور را بررسی و به شرح وضعیت موجود، دستاوردها و چالش‌ها و مشکلات پیش رو پرداخته است. نتایج نشان داده است که احداث سازه در مسیر رودخانه‌ها جهت مهار سیلاب به تنهایی قادر به جلوگیری از خسارات سیل نیست و لازم است اقدامات مدیریتی در کلیه جنبه های تأثیرگذار در نظر گرفته شود. علیخانی و بهروزی راد (۱۳۸۸)، به اثرات سازه‌های احداث شده در رودخانه بر کاهش ظرفیت عبوردهی سیلاب پرداخته و ضمن تاکید بر توقف هرچه سریع‌تر طرح‌های عمرانی در بستر رودخانه قمرود، با پرداختن به اثرات و خسارات سیل سال ۱۳۸۸ و پیامدهای ناگوار آن، راه‌های جلوگیری از وقوع سیل و مدیریت بحران در مواقع سیلاب را بررسی و راهکارهای علمی لازم را ارائه دادند.

امیدوار و همکاران (۱۳۸۹) با بدست آوردن ۲۱ پارامتر ژئومتری، فیزیوگرافی، نفوذپذیری و اقلیمی در ۲۹ زیرحوضه از حوضه آبخیز کنجانچم استان ایلام به پهنه‌بندی پتانسیل سیل‌خیزی اقدام کردند. در این پژوهش از روش‌های آماری تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است. پارامترها در قالب ۵ عامل اصلی (شکل، آبراهه، شیب، زهکشی و رواناب) خلاصه‌سازی شدند و بر اساس امتیاز عاملی، منطقه مورد مطالعه به ۵ دسته با سیل‌خیزی زیاد، نسبتاً زیاد، متوسط، نسبتاً کم و کم تقسیم گردید.

مهری و زمانی (۱۳۹۱) با توجه به اهداف برنامه پنجم مبنی بر کاهش آسیب پذیری زیر ساخت ها و حفاظت از مردم و منابع ملی کشور و تضمین تداوم خدمات به آنها در راستای تکمیل چرخه دفاع غیر نظامی با رویکردی توصیفی – تحلیلی به نقش مدیریت بحران در کاهش بروز سیل در حوضه گلاب دره- دربند پرداختند. یافته های تحقیق‌شان نشان می‌دهد که مدیریت بحران به دلیل نوپایی و عدم آگاهی‌های کافی و ضعف‌های مدیریتی و همچنین محدویت امکانات لازم تا کنون نتوانسته است کنترل و اقدامات مطلوبی در جهت پیشگیری از وقوع سیل تدارک بیند.

عزیزی و مرتضوی (۱۳۹۵) با هدف اینکه کاهش خطرات سـیل الگوی مناسـبی در مهار سـیل محسـوب می‌شود، به روش‌های ارزیابی خسارت در کشاورزی و همچنین معرفی توابع

خسارت کشاورزی پرداخته اند. بر این اساس دو نوع تابع خسارت برای هر محصول کشاورزی تعریف شد که شامل تابع خسارت زمانی و تابع فیزیکی خسارت است.

موئل و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی خسارات ناشی از سیل در منطقه روتردام واقع در کشور هلند پرداختند. طی این پژوهش از آسیب‌پذیری سیل منطقه با استفاده از جزئیات نقشه‌های کاربری اراضی و با بررسی منحنی‌های آسیب مرحله‌ای تعیین شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان‌دهنده خسارتی برابر ۳۶ میلیون یورو بود که بیش از ۶۰ درصد منطقه آسیب‌دیده را بنا به نقشه کاربری اراضی مکان‌های صنعتی تشکیل می‌داد. اقداماتی همچون ارتفاع ساختمان‌ها و ضد رطوبت بودن تمام ساختمان‌های محل می‌تواند ریسک سیل را به ترتیب تا ۴۰ درصد و ۸۹ درصد کاهش دهد.

نابگو (۲۰۱۴) در ایالت کانوی نیجریه آسیب‌پذیری در مقابل سیل را مورد بررسی قرار داد. نتیجه این تحقیق نشان داد که ظرفیت مقابله و آسیب‌پذیری در مناطق مختلف به‌صورت ناحیه‌ای متغیر است. همچنین پیشنهاد داد تا داده‌های پایه بیشتری در مورد آسیب‌پذیری در برابر سیل در سطح محلی برای آمادگی و مدیریت ریسک سیل جمع‌آوری شود. دوان (۲۰۱۵) اثرات اجتماعی و آسیب‌پذیری در مقابل سیل را در بنگلادش و نپال بررسی کرد و راهکارهای کاهش ریسک بلندمدت ارائه نمود.

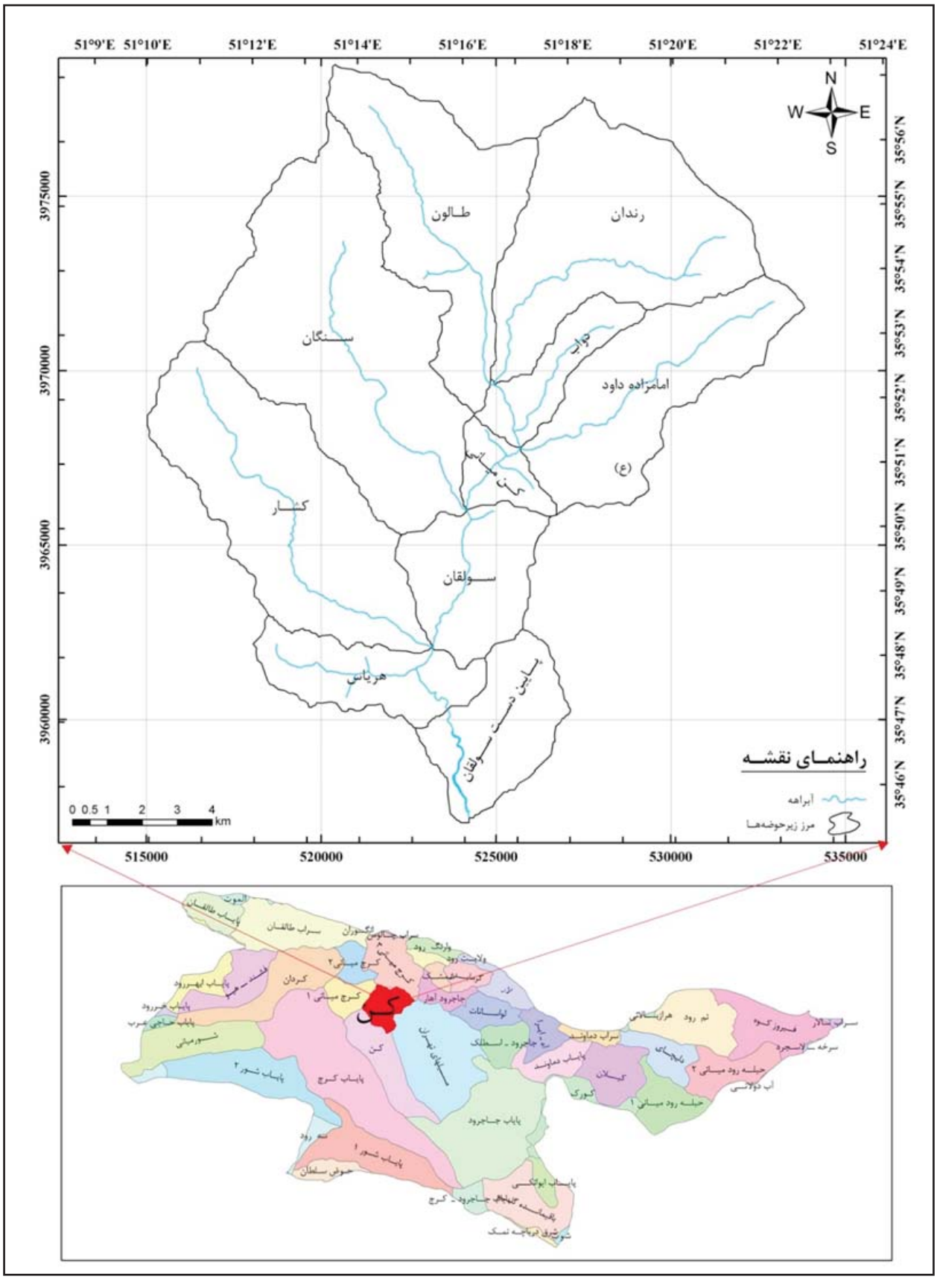
عظیمی و همکاران (۲۰۱۷) از آزمون تحلیل روند، جهت برنامه ریزی برای کاهش ریسک و پیشگیری از خطرات سیل در سامانه های هشدار سیل به عنوان یک ابزار آینده پژوه استفاده کردند. آنها با تحلیل روند دبی‌های پیک سالانه در حوضه آبریز جاجرود به این نتیجه رسیدند که روند خطی داده ها در طول دوره آماری مثبت است؛ همچنین بررسی روند دبی پیک سالانه می‌تواند به عنوان یک پارامتر مؤثر در هشدار سیل، پشتیبانی سیاست‌گذاری علمی و بیمه کشاورزی استفاده شود.

با توجه به موارد یاد شده می‌توان نتیجه گرفت که بررسی موضوع مدیریت ریسک سیل ضروری و مهم می‌باشد. لذا هدف از مقاله حاضر بررسی دوره بازگشت سیل در زمین‌های کشاورزی حوضه آبریز کن است که می‌تواند در مطالعات سیلاب در آن حوضه گامی ارزشمند به شمار آید. به لحاظ اقدامات مدیریت بحران، نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند در فاز قبل از وقوع حادثه به منظور هشدار و اخذ تدابیر مدیریتی صحیح در برابر سیل مورداستفاده قرار گیرد.

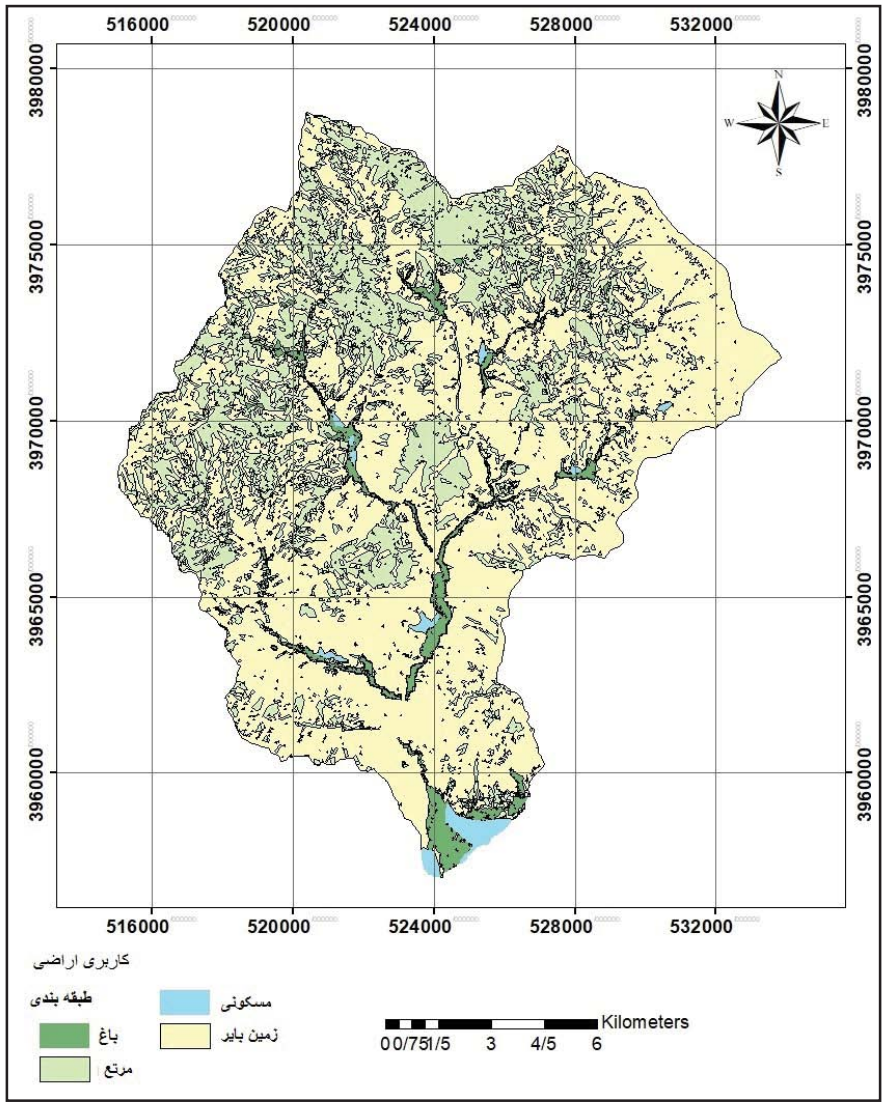
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

حوضه کن یکی از حوضه‌های شمالی حوضه تهران بشمار می‌رود که از شمال و غرب به حوضه کرج و از شرق و جنوب به دشت تهران مشرف است. حوضه آبریز کن در شمال غرب استان تهران واقع شده است. این حوضه شامل زیر حوضه‌های کشار، سنگان، هریاس، رندان، طالون، سنگان، امام زاده داوود، کن میانی، دواب و سولقان می باشد (شکل ۱). حوضه آبخیز کن از جنوب به شهر تهران از شرق به حوضه درکه از شمال به حوضه جاجرود و از غرب به حوضه رودخانه کرج ارتباط دارد. از آنجا که بیشترین مقدار پیشروی شهر تهران به درون حوضه‌های شمالی متعلق به این حوضه است لذا این امر بر اهمیت مطالعه مخاطرات در این حوضه می‌افزاید، بدین گونه که هر نوع تغییر کاربری اراضی و دخالت انسان در این سیستم کوهستانی به سرعت در پایین دست آن اثرش پدیدار می‌شود و به‌علت بار جمعیتی زیاد میزان خطرپذیری و آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات را افزایش می‌دهد. حوضه آبخیز کن با ارتفاع متوسط ۲۵۰۰متر از سطح دریا و شیب متوسط ۵۲ درصد حوضه‌ای کوهستانی با سنگ‌های آذرآواری و خاک‌های واریزه‌ای دانه درشت تکامل نیافته دارای رژیم بارندگی مدیترانه‌ای می‌باشد که عمده بارش‌های سیلابی در تابستان رخ می‌دهد. با توجه به نقشه کاربری اراضی حوضه ۳/۸۵ درصد از منطقه مرتع ضعیف، ۸۱/۷۳ درصد مرتع متوسط و ۱/۸درصد مرتع غنی می‌باشد. همچنین ۵/۶۳ درصد از پوشش منطقه صخره، ۵/۱۷ درصد باغات و درختزارها و ۰/۱۸ درصد زمین کشاورزی می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۱. جانمایی حوضه آبریز رودخانه کن در استان تهران



شکل ۲. نقشه کاربری اراضی حوضه کن

دوره بازگشت

دوره بازگشت Tr، میانگین تعداد سال‌هایی است ما بین دو پدیده هیدرولوژیک با بزرگیِ مشخص و یا بزرگتر از آن. در مورد بارش، باید دو آیتم عمق و تداوم بارش مشخص باشند. احتمال وقوع، برابر عکس دوره بازگشت است و بنا به تعریف احتمالی که در آن یک بارش با عمق و تداوم مشخص برابر و یا بیشتر از بارشی در سالی دیگر می‌باشد.

$$T_r = \frac{1}{P} \qquad (۱)$$

Tr دوره بازگشت و P احتمال وقوع می‌باشد.

این دوره بازگشت وضعیت متوسط را نشان می‌دهد و به این معنی نیست که مثلاً یک سیلاب با دوره بازگشت صدساله در هر صدسال و آن هم یک بار اتفاق می‌افتد، بلکه توجیهی از نظر میزان احتمال وقوع خطر بوده که در محاسبات اقتصادی کاربرد دارد، به نحوی که میزان خسارت سالانه را می‌توان از حاصل‌ضرب احتمال وقوع یک خطر در میزان خسارت حاصله به دست آورد (اکان و هوگانلن، ۲۰۰۳).

نرم‌افزار مورد استفاده

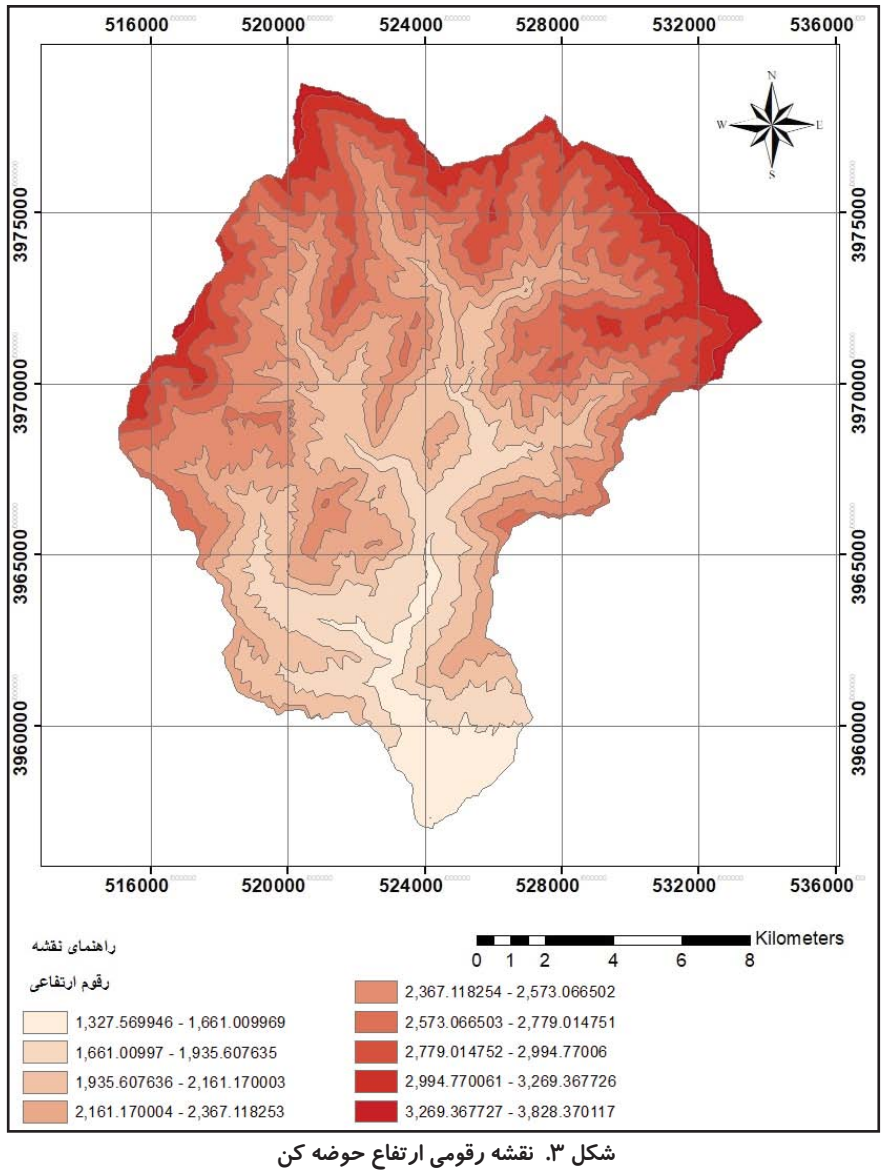
نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی نرم افزاری است که مجموعه‌ای قوی از امکانات و قابلیت ها بوده که به اخذ و ذخیره سازی و سپس تحلیل و پردازش داده‌ها می‌پردازد. مهمترین مرحله در این نرم افزار، ورود اطلاعات است. در GIS دو بخش اطلاعات مکانی (نشان دهنده موقعیت و شکل عوارض) و توصیفی (بیانگر ویژگی‌ها وخصوصیات

عوارض) موجود در یک نقشه بطور مستقل ولی مرتبط وارد می‌گردد. هدف نهایی در GIS ایجاد یک مدل سه بعدی از دنیای واقعی است چرا که این نرم افزار به دلیل مختصات دار بودنش، هر عارضه‌ای را که ترسیم می‌کند با همان مختصات در طبیعت قابل تطابق، دسترسی و مشاهده است. از آنجایی که یکی از قابلیت‌های طراحی‌شده در نرم‌افزار GIS ابزار مکان‌یابی با در دست داشتن لایه‌های اطلاعاتی مختلف است و این نرم‌افزار به راحتی و به صورت کامل پاسخگوی نیاز ما برای مکان‌یابی و تلفیق می‌باشد، لذا نیازی به ارتقاء نرم‌افزار و یا تغییر آن مشاهده نشد و از این‌رو به عنوان نرم‌افزار اصلی و پایه انجام آنالیزها مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها

رقوم ارتفاعی

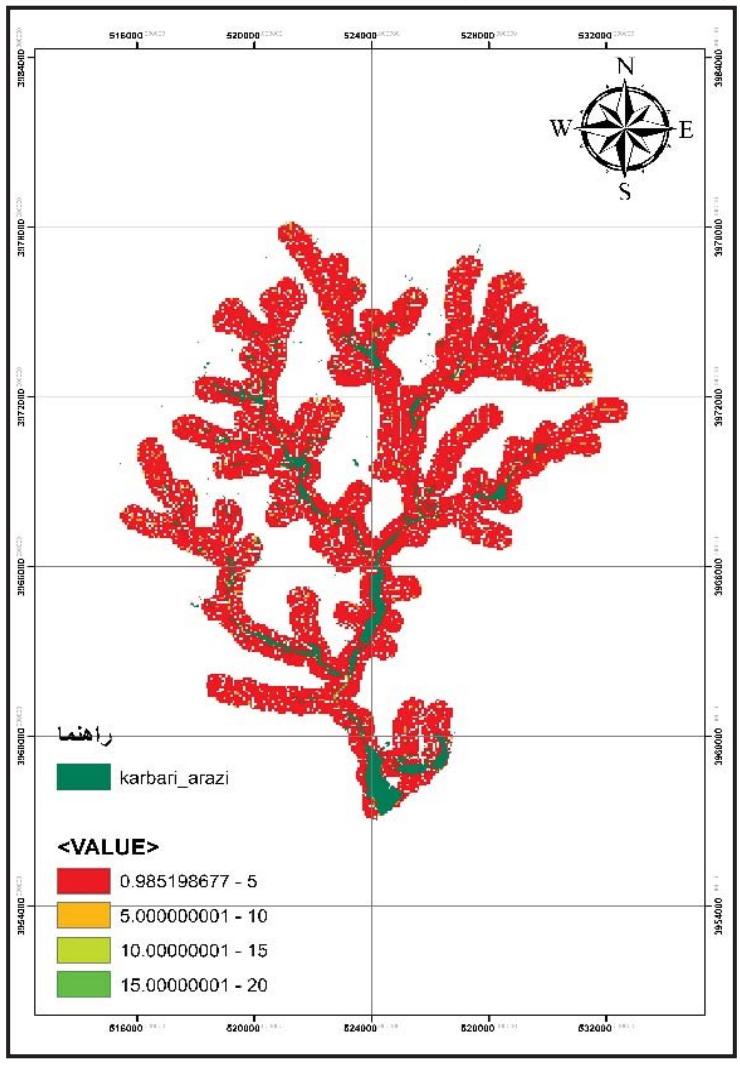
طبق گزارشات فیزیوگرافی شرکت مدیریت منابع آب، ارتفاع متوسط حوضه کن ۲۳۷۷ متر از سطح دریای آزاد است. مرتفع‌ترین نقطه حوضه با ارتفاع ۳۸۲۲ متر و پست‌ترین نقطه با ارتفاع ۱۳۲۷ متر می‌باشد. همچنین حدود ۷۵ درصد حوضه دارای شیب بالاتر از ۳۰ درصد است که تاثیر فراوانی در افزایش ضریب رواناب حوضه دارد. با توجه به اختلاف ارتفاع موجود در این حوضه می‌توان گفت که منطقه دارای تغییرات ارتفاعی بسیار زیاد و توپوگرافی ناهموار است. همانطور که مشاهده می‌شود مناطق بالادست حوضه دارای ارتفاع زیادی است. شکل ۳ نقشه رقومی ارتفاع در حوضه آبریز کن را نشان می‌دهد.



شکل ۳. نقشه رقومی ارتفاع حوضه کن

دبی‌های سیلابی با دوره‌های بازگشت متفاوت

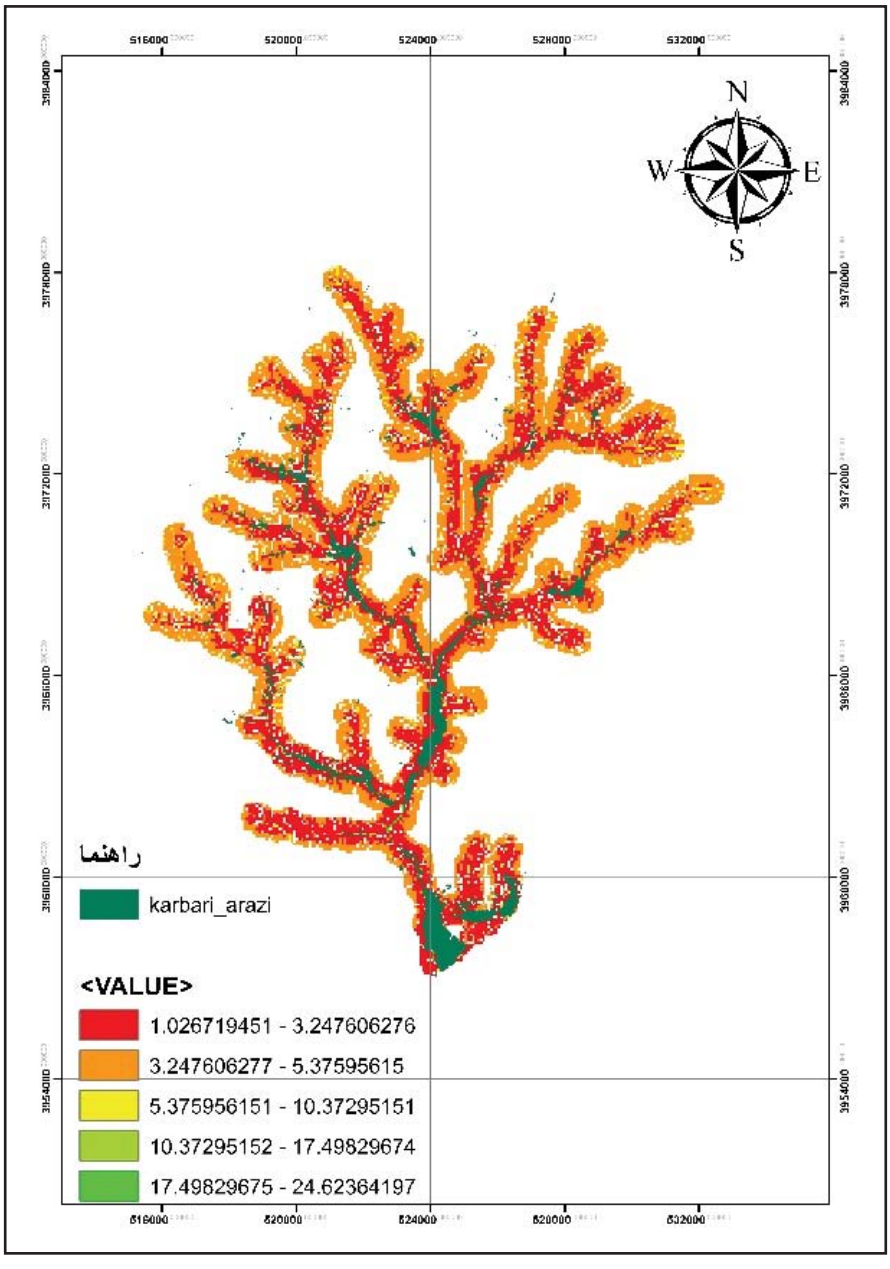
در این بخش دبی‌های سیلابی با دوره بازگشت ۵، ۱۰، ۲۵ و ۵۰ ساله در حوضه آبخیز کن با توجه به کاربری اراضی کشاورزی مورد توجه قرار گرفت. برای حوضه آبخیز کن سطوح خطر ۱ تا ۵ با سطح آسیب ناچیز، ۵ تا ۱۰ با سطح آسیب کم، ۱۰ تا ۱۵ با سطح آسیب متوسط، ۱۵ تا ۲۰ سطح آسیب زیاد، ۲۰ تا ۲۵ سطح آسیب بسیار زیاد و ۲۵ تا ۳۰ سطح آسیب ویران کننده تعریف گردید. بر این اساس نقشه‌های پهنه‌های دبی سیلابی با دوره‌های بازگشت در شکل‌های ۴ تا ۷ ارائه شده است؛ همچنین در جداول ۱ تا ۴ ، درصد هر یک از سطوح آسیب متناظر با سطوح خطر به تفکیک ذکر شده است.



شکل ۴. نقشه باغات در محدوده خطر با دبی سیلابی ۵ سال

جدول ۱. درصد خطر سیل برای باغات حوضه آبخیز کن (دبی سیلابی ۵ ساله)

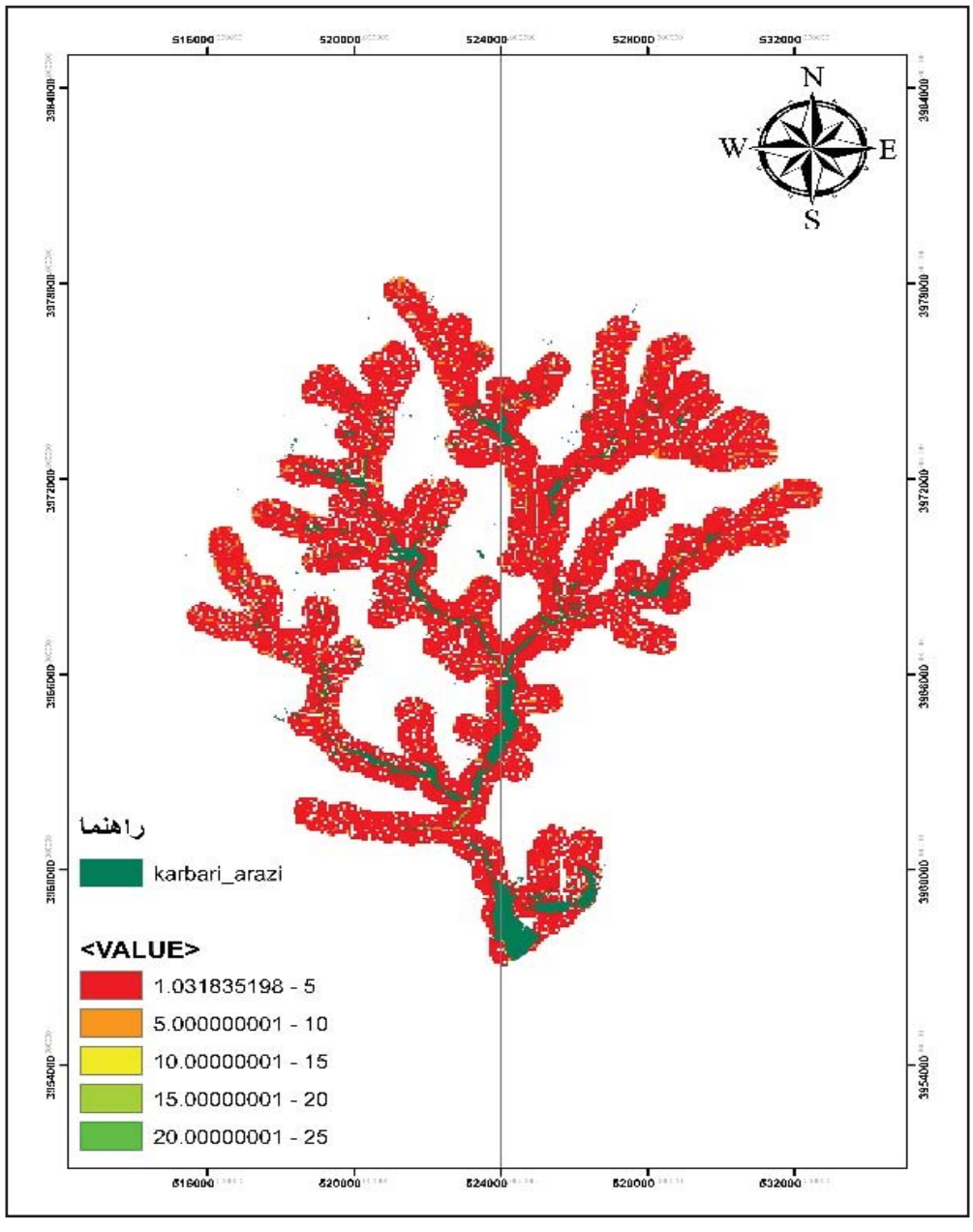
جانمایی در پهنه خطر	اراضی کشاورزی (هکتار)	سطح آسیب	سطح خطر
۸۹/۴۱ درصد	۱۰۴۷	ناچیز	۱-۵
۴/۲۶ درصد	۵۰	کم	۵-۱۰
۴/۵۲ درصد	۵۳	متوسط	۱۰-۱۵
۱/۷۹ درصد	۲۱	زیاد	۱۵-۲۰



شکل۵. نقشه باغات در محدوده خطر با دبی سیلابی ۱۰ سال

جدول ۲. درصد خطر سیل برای باغات حوضه آبخیز کن (دبی سیلابی ۱۰ ساله)

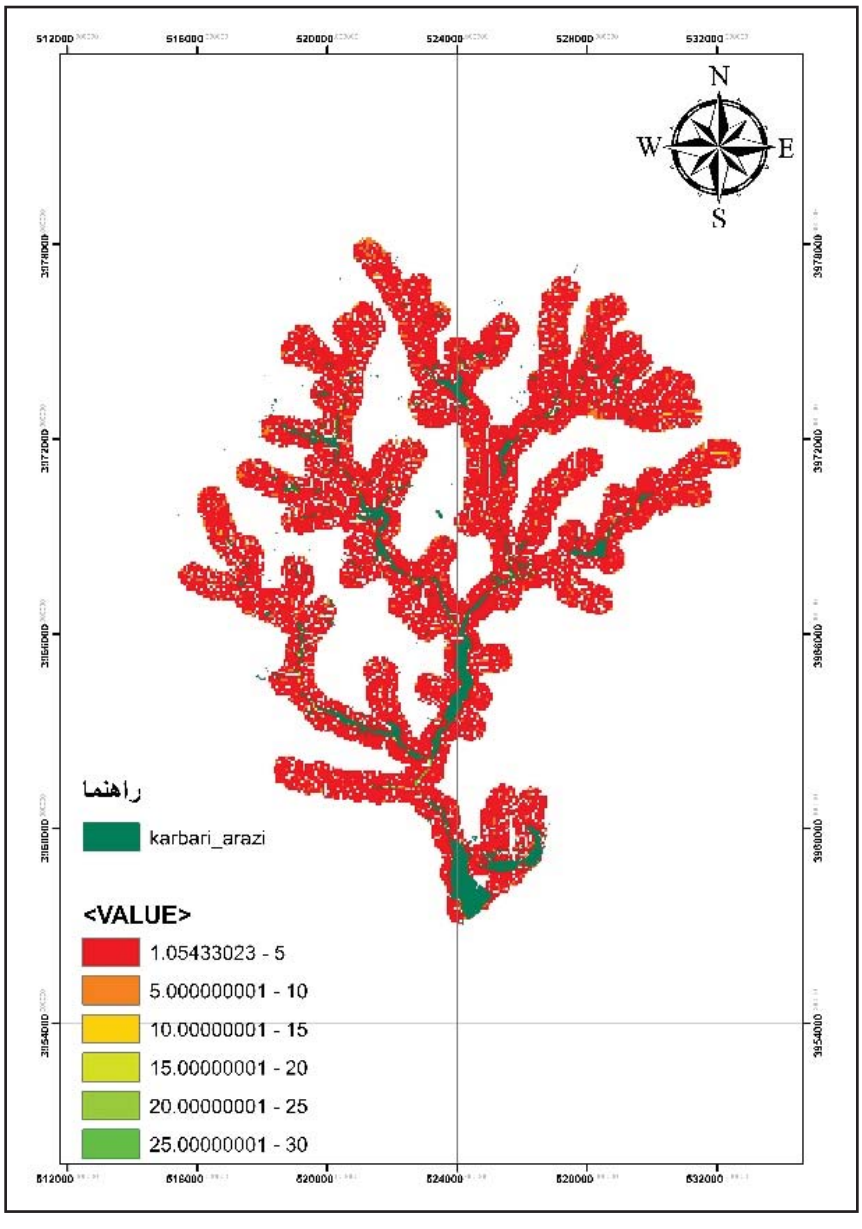
جانمایی در پهنه خطر	اراضی کشاورزی (هکتار)	سطح آسیب	سطح خطر
۸۸ درصد	۱۰۳۹	ناچیز	۱-۵
۴/۵۹ درصد	۴۸	کم	۵-۱۰
۳/۸۴ درصد	۴۵	متوسط	۱۰-۱۵
۱/۷۹ درصد	۲۱	زیاد	۱۵-۲۰
۱/۵۳ درصد	۱۸	بسیار زیاد	۲۰-۲۵



شکل ۶. نقشه باغات در محدوده خطر با دبی سیلابی۲۵ سال

جدول ۳. درصد خطر سیل برای باغات حوضه آبخیز کن (دبی سیلابی ۲۵)

جانمایی در پهنه خطر	اراضی کشاورزی (هکتار)	سطح آسیب	سطح خطر
۸۸ درصد	۱۰۳۸	ناچیز	۱-۵
۳/۹۲ درصد	۴۶	کم	۵-۱۰
۴/۰۱ درصد	۴۷	متوسط	۱۰-۱۵
۱/۷درصد	۲۰	زیاد	۱۵-۲۰
۱/۷ درصد	۲۰	بسیار زیاد	۲۰-۲۵



شکل ۷. نقشه باغات در محدوده خطر با دبی سیلابی ۵۰ سال

جدول ۴. درصد خطر سیل برای باغات حوضه آبخیز کن (دبی سیلابی ۵۰)

جانمایی در پهنه خطر	اراضی کشاورزی (هکتار)	سطح اسیب	سطح خطر
۸۸/۳۸ درصد	۱۰۳۵	ناچیز	۱-۵
۳/۳۳ درصد	۳۹	کم	۵-۱۰
۲/۱۳ درصد	۲۵	متوسط	۱۰-۱۵
۴/۲۶ درصد	۵۰	زیاد	۱۵-۲۰
۰/۸۵ درصد	۱۰	بسیار زیاد	۲۰-۲۵
۱/۰۲۴ درصد	۱۲	ویران‌کننده	۲۵-۳۰

طبق جداول خطرپذیری باغات، در دبی سیلابی ۵ ساله، سطح آسیب بسیار زیاد و ویران کننده وجود ندارد و سطح آسیب زیاد و متوسط هم حدود ۶ درصد است. در دبی سیلابی ۱۰ ساله، سطح آسیب بسیار زیاد وجود دارد و به طور میانگین ۳ درصد اراضی در سطح آسیب متوسط تا بسیار زیاد قرار دارند؛ همچنین در دبی سیلابی ۲۵ ساله نیز سطح اسیب بسیار زیاد وجود دارد که به طور میانگین ۲/۴۷ درصد اراضی در سطح اسیب متوسط تا بسیار زیاد قرار دارند. در دبی سیلابی ۵۰ ساله سطح آسیب ویران‌کننده وجود دارد و به طور میانگین ۲/۰۶۶ درصد اراضی در سطح آسیب متوسط تا ویران‌کننده قرار می‌گیرند.

نتیجه‌گیری

عوامل مختلفی مانند تغییرات اقلیمی، فعالیت‌های عمرانی در حوضه و مسائل آبخیزداری باعث افزایش خسارات سیل در حوضه آبریز کن در دهه‌های اخیر شده‌اند. تحقیق در این مورد نیازمند رعایت همه جانبه مسائل هیدرولوژیکی و زیست محیطی است تا برنامه‌ریزی‌هایی جهت کاهش خسارات ناشی از سیل انجام شود. این برنامه‌ریزی‌ها که همان عملیات اجرایی مدیریت بحران محسوب می‌شوند، در سه مرحله قبل از سیل، حین سیل و پس از سیل انجام می‌شوند. اگرچه این برنامه‌ریزی‌ها شاید نتوانند مانع بروز بارندگی شوند، ولی می‌توانند پیامدهای منفی سیلاب را به کمترین حد برسانند. مطالعه بر روی دبی‌های سیلابی به‌عنوان یکی از پارامترهای بسیار مؤثر در خسارات وارده از سیل در حوضه‌های آبریز دارای اهمیت است. با توجه به مطالعات صورت گرفته در این تحقیق بر روی زمین‌های کشاورزی حوضه آبخیز کن با افزایش دوره‌های بازگشت از ۵ به ۱۰، ۲۵ و ۵۰ سال میزان خطر و سطوح آسیب‌پذیری در مقادیر بالاتر درصد بیشتری به خود اختصاص می‌دهند.

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که روند رو به افزایش سیل در دهه‌های اخیر در حوضه کن استان تهران لزوم توجه و مطالعه هر چه بیشتر مناطق خطرپذیر به منظور مدیریت ریسک سیل و توسعه برنامه‌های مدیریت حوضه رودخانه را می‌رساند.

منابع

امیدوار، کمال؛ کیان‌فر، آمنه و عسکری، شمس الله. (۱۳۸۹). پهنه‌بندی پتانسیل سیل‌خیزی حوضه آبخیز کنجانچم، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، دوره ۴۲، شماره، ۷۲، بازیابی از:
https://jphgr.ut.ac.ir/article_21579.html

مهری، معصومه و زمانی، لقمان. (۱۳۹۱)، نقش مدیریت بحران در کاهش وقوع سیل، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، بازیابی از:
https://www.civilica.com/Paper-ESPME02-ESPME02_810.html

عزیزی، مهسا و مرتضوی، علی اصغر. (۱۳۹۶)، مروری بر آسیب پذیری سیل در زمین های کشاورزی، چهارمین کنفرانس و نمایشگاه محیط زیست، تهران، شرکت مهندسی ماه دانش عطران، بازیابی از:
https://www.civilica.com/Paper-ENVCO04-ENVCO04_019.html

علیخانی، امیر و بهروزی راد، رضا. (۱۳۸۸)، سیل قم، فرصتها و تهدیدها. مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی مهندسی و مدیریت زیرساختها، دانشگاه تهران. بازیابی از:
https://www.civilica.com/Paper-NCEMI01-NCEMI01_208.html

محمدی، حمید؛ فیض نیا، سادات و کریم زاده، حمیدرضا. (۱۳۸۵)، بررسی سیل خیزی زیر حوزه گلیرد- فشندک (واقع در حوزه آبخیز طالقان)، همایش منابع طبیعی و توسعه پایدار در عرصه های جنوبی دریای خزر، نور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، بازیابی از:
https://www.civilica.com/Paper-CNRSDCS01-CNRSDCS01_063.html

وطن فدا، جبار؛ فریبا آوریده و مریم صمیمی، ۱۳۸۸، تجربیات مدیریت یکپارچه سیلاب در ایران، هشتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، بازیابی از:
https://www.civilica.com/Paper-IREC08-IREC08_439.html

Akan, O, and Houghtalen, R .J, (2003)."Urban hydrology, hydraulics, and storm water quality : Engineering Applications and Computer Modeling", John Wily and sons ,Inc. Retrieved from: https://www.wiley.com

Azimi V, Hassani N, Ebrahimi K, Asgary A.(2017). "The importance of annual peak outflow trend analysis in flood warning systems". dpmk. 7 (1) :46-54. Retrieved from: http://dpmk.ir/article-1-115-en.html

Dewan, D.H. 2015. "Societal impacts and vulnerability to floods in Bangladesh and Nepal". Weather and Climate Extremes, 7: 36-42. Retrieved from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094714000930

Hans de Moel, H. D., Vliet, M. V., and Aerts, J.C. J. H. (2014). Evaluating the effect of flood damage-reducing measures: a case study of the unembanked area of Rotterdam, the Netherlands. Reg Environ Change,14:895–908. DOI 10.1007/s10113-013-0420-z. Retrieved from: https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-013-0420-z

Nabegu, A.B. (2014). "Analysis of Vulnerability to Flood Disaster in Kano State, Nigeria". Greener Journal of Physical Sciences,4(2): 022-029. Retrieved from: https://pdfs.semanticscholar.org/9823/4ca126c51a4292969d86 8489300f2d7e17dd.pdf

Zommers Z., Singh, A. (eds.). (2014) Reducing Disaster: Early Warning Systems for Climate Change, DOI: 10.1007/978-94-017-8598-3_2. Retrieved from: http://www.springer.com/gp/book/9789401785976