Journal of Health

Vol. 8, No. 5, Winter 2018, Pages 575-586

Assessment of Groundwater Quality in Yazd-Ardakan Plain for Agricultural Purposes Using Geographic Information System (GIS)

Eslami H[1], Almodaresi S.A*[2], Khosravi R[3], Fallahzadeh R.A[1], Peirovi R[1], Taghavi M[1]

1. PhD Student of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
2. PhD Geomorphology, Associate Professor, Engineering College, GIS&RS Department, Islamic Azad University, Yazd Branch.
3. Social Determinants of Health Research Center, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.
**** Corresponding author.*** Tel/Fax: +983538214815, E-mail: Almodaresi@iauyazd.ac.ir

Received: May 4, 2016 Accepted: Nov 25, 2016

ABSTRACT

***Background & objectives*:** The use of geographic information system software (GIS) for monitoring water resources can be very effective to protect, manage and correctly operate water resources. The aim of this study was to assess groundwater quality in Yazd-Ardakan for agricultural purposes using GIS.

Methods: In this study, to assess groundwater quality in Yazd - Ardakan Plain, data were collected from 75 wells within 10 years (2005 to 2015). GIS 10.22 software and kriging spatial analysis model were applied for data interpolation and zoning maps.

***Results*:** The results showed that the water quality in Yazd - Ardakan Plain based on TDS, SAR and EC parameters was unfavorable for irrigation purposes in 42, 40.26 and 55.3% of the areas, respectively. The calculated total quality index showed that water quality in 53.18% of the areas was suitable, 28.65% average and 18.17% poor in Yazd-Ardakan plain for irrigation.

***Conclusion*:** According to the results, differences in type and composition of the soil have induced changes in water quality. Since, the main water quality problem in Yazd-Ardakan plain is EC, SAR and TDS, direct use of groundwater must be avoided in order to prevent damage and reduce crop yields in north and east areas.

***Keywords*:** Groundwater; Agricultural Uses; Geographic Information Systems (GIS); Kriging Model**.**

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد- اردکان برای اهداف کشاورزی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

هادی اسلامی[۱]، سید علی المدرسی[۲*]، رسول خسروی[۳]، رضا علی فلاح زاده[۱]، رویا پیروی[۱]، محمود تقوی[۱]

۱. دانشجوی دکترای بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، ایران
۲. دکتری ژئومورفولوژی، دانشیار گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه آزاد اسلامی یزد
۳. مربی گروه مهندسی بهداشت محیط و عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند
* نویسنده مسئول. تلفکس : ۰۳۵۳۸۲۱۴۸۱۵ ایمیل: almodaresi@iauyazd.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت پایش منابع آب می تواند در حفاظت، مدیریت و بهره برداری صحیح از منابع آب، بسیار موثر باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد- اردکان برای اهداف کشاورزی با استفاده از GIS انجام شد.

روش کار: در این مطالعه برای ارزیابی کیفیت آب‌های زیرزمینی دشت یزد – اردکان، داده های مربوط به ۷۵ حلقه چاه در مدت ۱۰ سال (از ۱۳۸٤ تا ۱۳۹٤) جمع‌آوری شده و سپس از نرم افزار GIS 10.22 و مدل تحلیل مکانی کریجینگ برای درون یابی داده ها و تهیه نقشه های پهنه بندی استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که بر اساس پارامترهای TDS، SAR و EC به ترتیب در ٤۲، ٤۰/۲۶ و ۵۵/۳ درصد از نواحی دشت یزد- اردکان کیفیت آب برای مصرف آبیاری در شرایط نامطلوب قرار دارد. همچنین شاخص کلی کیفیت محاسبه شده نشان داد که در ۵۳/۱۸ درصد از نواحی دشت یزد- اردکان کیفیت آب برای آبیاری مناسب، در ۲۸/۶۵ درصد کیفیت آب متوسط و در ۱۸/۱۷ درصد کیفیت آب نامناسب بوده است.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج بدست آمده، تفاوت در جنس و بافت خاک این منطقه موجب تغییر در کیفیت آب شده است. بنابراین با توجه به این که مشکل اصلی کیفیت آب در دشت یزد- اردکان EC، SAR و TDS است، برای جلوگیری از آسیب و کاهش عملکرد محصولات زراعی باید از استفاده مستقیم آب های زیرزمینی نواحی شمالی و شرقی این منطقه برای کشاورزی اجتناب شود.

واژه های کلیدی: آب زیرزمینی، مصارف کشاورزی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مدل کریجینگ

دریافت: ۹۵/۲/۱۵ **پذیرش:** ۹۵/۹/۵

مقدمه

امروزه افزایش جمعیت و بالارفتن سطح زندگی و رفاه اجتماعی در بسیاری از کشورها موجب افزایش تقاضای آب برای مصارف مختلف کشاورزی، صنعتی و شهری شده است و آب‌های زیرزمینی به دلیل استعداد آلودگی کمتر و همچنین ظرفیت ذخیره زیاد نسبت به آب‌های سطحی، به عنوان یک منبع مهم آب مورد توجه هستند (٤-۱). در مناطق خشک و نیمه خشک جهان مانند ایران، آب‌های زیرزمینی سهم بسیار قابل توجهی در تأمین آب آشامیدنی و کشاورزی دارند. بهره برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی از یک طرف و آلوده شدن این آب‌ها به سبب تغییرات محیطی ناشی از جنس بافت خاک سفره‌های آبی و همچنین فعالیت‌های گوناگون کشاورزی و صنعتی از طرف دیگر موجب ایجاد یک چالش در مدیریت منابع آب شده است (۷-۵). این

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

تغییرات می‌تواند برای سلامتی انسان، حیوانات و گیاهان مضر باشد (۸). آب مورد استفاده برای آبیاری کشاورزی می‌تواند با توجه به نوع و کیفیت نمک‌های محلول آن، کیفیت متفاوتی داشته باشد. آب مناسب برای کشاورزی توسط مقدار و نوع این نمک‌ها تعیین می‌شود و مشکلات ناشی از آبیاری با منابع آب نامناسب می‌تواند باعث ایجاد تغییرات در خاک، اقلیم و محصولات کشاورزی شود. مشکلاتی که می‌تواند برای خاک‌ها ایجاد شود شامل افزایش شوری، کاهش میزان نفوذ پذیری، سمیت و سایر مشکلات می‌باشد (۹). هدایت الکتریکی (EC)[1] نشان‌دهنده ظرفیت در انتقال جریان الکتریکی وجود یون‌های موجود در منبع آب می‌باشد. در واقع EC نشان‌دهنده وجود نمک‌های محلول در آب می‌باشد (۱۰،۱۱). کل جامدات محلول (TDS)[2] در واقع نشان‌دهنده وزن مواد باقیماند بعد از تبخیر و خشک کردن نمونه آب است (۱۲). میزان TDS یکی از پارامترهای بسیار مهم در تعیین میزان برداشت از آب در یک منطقه می‌باشد. میزان بالای TDS هم برای مصارف کشاورزی و هم برای مصارف آشامیدنی مناسب نیست (۱۳). در واقع دو پارامتر EC و TDS نشان‌دهنده میزان شوری آب هستند و بالا رفتن شوری در آب کشاورزی باعث تجمع نمک‌ها در ریشه گیاه و کاهش میزان آب در دسترس برای گیاه می‌شود (۱٤). مقادیر بالای یون سدیم نیز می‌تواند در کاهش نفوذ و ورود آب از خاک به ریشه گیاه یا محصولات کشاورزی بسیار موثر باشد و باعث کاهش کیفیت محصول شود (۱۵). اما مهمترین و متداول ترین پارامتر در تعیین میزان نفوذ آب به داخل خاک و میزان در دسترس بودن آب برای ریشه گیاه نسبت غلظت سدیم، منیزیم و کلسیم می‌باشد که به عنوان نسبت جذبی سدیم (SAR)[3] تعریف می‌شود (۱٤).

کلراید نیز یکی از مهمترین آنیون‌هایی است که در آب‌های کشاورزی یافت می‌شود و می‌تواند برای گیاهان و محصولات کشاورزی مضر باشد. اثرات سمی آن شامل سوختگی برگ یا ازبین رفتن بافت برگ می‌باشد (۱٤).

تعیین ترکیبات شیمیایی آب یک ابزار مناسب جهت بررسی کیفیت آب برای مصارف مختلف آشامیدنی، کشاورزی و صنعتی می‌باشد. در نتیجه پایش و حفظ کیفیت شیمیایی منابع آب و مطالعه دقیق آنها جهت حفاظت، مدیریت و بهره برداری صحیح از منابع آب‌های زیرزمینی، امری ضروری به نظر می‌رسد (۱۶). جهت این کار، تهیه نقشه‌های تغییرات ویژگی‌های شیمیایی آب‌های زیرزمینی و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی آلاینده‌ها با استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS[4]، نقشی مهمی در فرایند تصمیم‌گیری و مدیریت استفاده و بهره برداری از آب‌های زیرزمینی ایفا می‌کند. با توجه به هزینه‌های مربوط به نمونه برداری، پیش بینی مقدار پارامترهای مورد نظر در نقاطی که نمونه برداری نشده بر اساس مدل‌های زمین آماری و تکنیک‌های سنجش از راه دور (GIS) یکی از راه کارهای مناسب به شمار می‌رود (۱۷). GIS می‌تواند برای شناسایی نواحی آلوده آب‌های زیرزمینی یا سایر اطلاعات در زمینه کیفیت موجود آب‌های زیرزمینی جهت اجرای موثر برنامه‌های مدیریت منابع آب مورد استفاده قرار گیرد (۱۸،۱۹). بنابراین می‌توان GIS را به صورت یک نرم افزار و سیستم رایانه ای که قادر به جمع‌آوری، کنترل، ترکیب و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی می‌باشد تعریف کرد (۲۰). اخیراً ارزیابی کیفیت آب‌ها با استفاده از GIS بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در مطالعه ای که توسط کتاتا- رکبانی[5] و همکاران روی بررسی کیفیت آب‌های زیرزمینی با استفاده از سیستم GIS در کشور تونس انجام شد،

[1] Electrical Conductivity
[2] Total Dissolved Solid
[3] Sodium Absorption Ratio
[4] Geographic Information System
[5] Ketata-Rokbani

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

نتایج نشان داد که بیش از ۸۲ درصد از نمونه‌های آب در محدوده کیفیت پایین و بسیار پایین قرار گرفتند (۱۰). در مطالعه ای دیگر که توسط بابیکر[1] و همکاران روی بررسی کیفیت آب زیرزمینی با استفاده از GIS در ژاپن انجام شد، نتایج نشان داد که در کل کیفیت این آبها بالا بوده و شاخص WQI محاسبه شده بالای ۹۰ بوده است (۳). در بررسی که توسط بانژاد و همکاران روی بررسی کیفیت آب‌های زیرزمینی دشت رزن- قهاوند با استفاده از GIS انجام شد، نتایج نشان داد که ۴۳/۷ درصد از مناطق دارای کیفیت نامناسب یون سدیم بودند (۲۱).

در نهایت با توجه به اهمیت تعیین کیفیت آب‌های زیرزمینی جهت کشاورزی و استفاده از GIS به عنوان یک ابزار مناسب جهت تعیین مشکلات موجود، این مطالعه با هدف ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد- اردکان برای اهداف کشاورزی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شد.

روش کار

موقعیت منطقه مورد مطالعه

دشت یزد- اردکان با مساحت ۱۲۵۱۰ کیلومتر مربع در موقعیت '۰" ۵۵°۰ تا '۰" ۵۳°۴۶ درجه شرقی و '۰" ۳۱°۵۵ تا '۰" ۳۲°۴۶ شمالی در داحل استان یزد واقع شده است (شکل ۱). از شمال به صحرای سیاه‌کوه، از شرق به شهرستان خرانق، از جنوب به رشته کوه شیرکوه و از غرب به شهرستان ندوشن ختم می‌شود. میزان ارتفاع دشت یزد- اردکان از سطح دریا ۱۵۶۵ متر می‌باشد. آب کشاورزی این منطقه بیشتر از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و کاریزها تامین می‌شود.

اطلاعات ورودی

در این مطالعه برای ارزیابی کیفیت آب‌های زیرزمینی منطقه (۷۵ حلقه چاه) برای مصارف کشاورزی، پارامترهای نسبت جذبی سدیم (SAR)، هدایت الکتریکی (EC)، کل جامدات محلول (TDS)، کلرید (Cl^-)، سدیم (Na) و pH مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات و نتایج پارامترهای مورد بررسی برای مدت ۱۰ سال (از ۱۳۸٤ تا ۱۳۹٤) از سازمان آب و فاضلاب شهری استان یزد اخذ شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

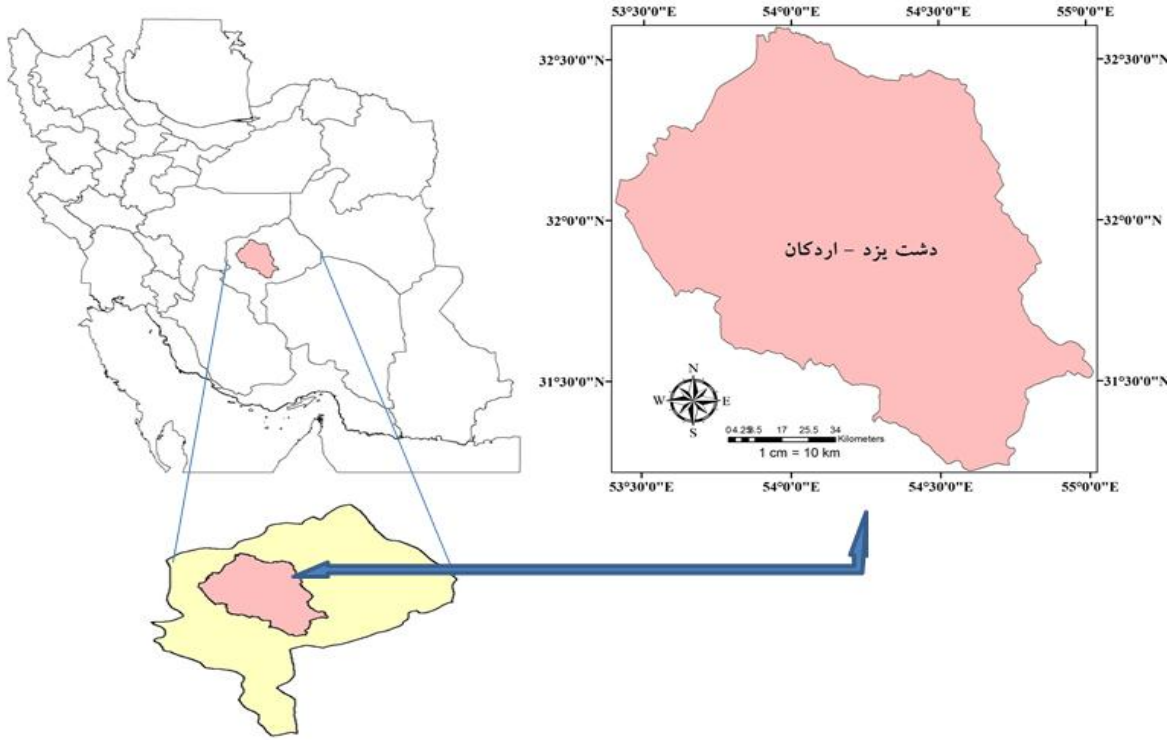
تحلیل مکانی با استفاده از تکنیک‌های زمین آماری

در این مطالعه از نرم افزار Arc GIS 10.22 برای تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها در نرم افزار GIS از مدل‌های درون یابی استفاده می‌شود. یکی از مهمترین مدل‌های درون یابی در تحلیل‌های مکانی[2]، مدل کریجینگ[3] می‌باشد که در این مطالعه برای درون یابی داده‌ها و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی از آن استفاده شد. بر اساس مطالعات گذشته، مدل کریجنیگ نسبت به سایر مدل‌ها نتایج قابل‌قبول‌تری جهت درون‌یابی به دست می‌دهد (۲۰،۲۲). همچنین از رهنمودهای کیفیت آب برای آبیاری ارائه شده توسط دانشگاه کالیفرنیا (جدول ۱) جهت رسم نقشه‌های پهنه‌بندی پارامترها و دسته‌بندی آنها استفاده شد.

[1] Babiker

[2] Spatial Analyst
[3] Kriging

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]



شکل ۱. موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه دشت یزد- اردکان

جدول ۱. رهنمود تفسیر کیفیت آب برای آبیاری (۲۱,۹)

مشکلات بالقوه آبیاری	واحد	درجه محدودیت برای استفاده		
		بدون محدودیت	کم تا متوسط	شدید
شوری (موثر در میزان آب در دسترس گیاه				
EC	umhos/cm	بیشتر از ۷۰۰	۷۰۰_۳۰۰۰	بیشتر از ۳۰۰۰
TDS	Mg/l	کمتر از ٤٥٠	٤٥٠_۲۰۰۰	بیشتر از ۲۰۰۰
نفوذ (موثر در سرعت نفوذ آب در داخل خاک. ارزیابی EC و SAR با هم)				
SAR (meq/l)	۳-۰ و EC	بیشتر از ۷۰۰	۲۰۰-۷۰۰	کمتر از ۲۰۰
	۶-۳	بیشتر از ۱۲۰۰	۱۲۰۰-۳۰۰	کمتر از ۳۰۰
	۱۲-۶	بیشتر از ۱۹۰۰	۱۹۰۰-۵۰۰	کمتر از ۵۰۰
	۲۰-۱۲	بیشتر از ۲۹۰۰	۲۹۰۰-۱۳۰۰	کمتر از ۱۳۰۰
	٤٠-۲۰	بیشتر از ۵۰۰۰	۵۰۰۰-۲۹۰۰	کمتر از ۲۹۰۰
سمیت ویژه یون (موثر بر حساسیت گیاه)				
سدیم (meq/l)	آبیاری سطحی	کمتر از ۳	۹-۳	بیشتر از ۹
	آبیاری بارانی	کمتر از ۳	بیشتر از ۳	-
کلراید (meq/l)	آبیاری سطحی	کمتر از ٤	١٠-٤	بیشتر از ۱۰
	آبیاری بارانی	کمتر از ۳	بیشتر از ۳	-
pH		۶/۵-۸/۵	-	-

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

ارزشیابی مدل درونیابی کریجینگ

جهت ارزشیابی مدل، از روش‌های میانگین خطا[1] (ME)، مجذور میانگین مربعات خطا[2] (RMSE) و همچنین ضریب تعیین (R^2) استفاده شد که با رسم نقشه‌های پهنه‌بندی این پارامترها توسط مدل محاسبه شده و بهترین روش، روشی است که کمترین مقدار ME و RMSE را داشته باشد و مقدار R^2 به یک نزدیکتر باشد.

یافته‌ها

بعد از جمع آوری و دسته بندی داده‌ها، میانگین و انحراف معیار پارامترهای SAR، EC، TDS، Cl، Na و pH در جدول ۲ نشان داده شده است.

تحلیل مکانی و پهنه‌بندی پارامترهای کیفیت آب زیرزمینی برای کشاورزی

همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده، نتایج پهنه‌بندی پارامترهای مورد بررسی نشان می‌دهد که برای پارامترهای EC و TDS بیشتر نواحی دشت یزد- اردکان کیفیت آب برای کشاورزی وضعیت مناسبی ندارد.

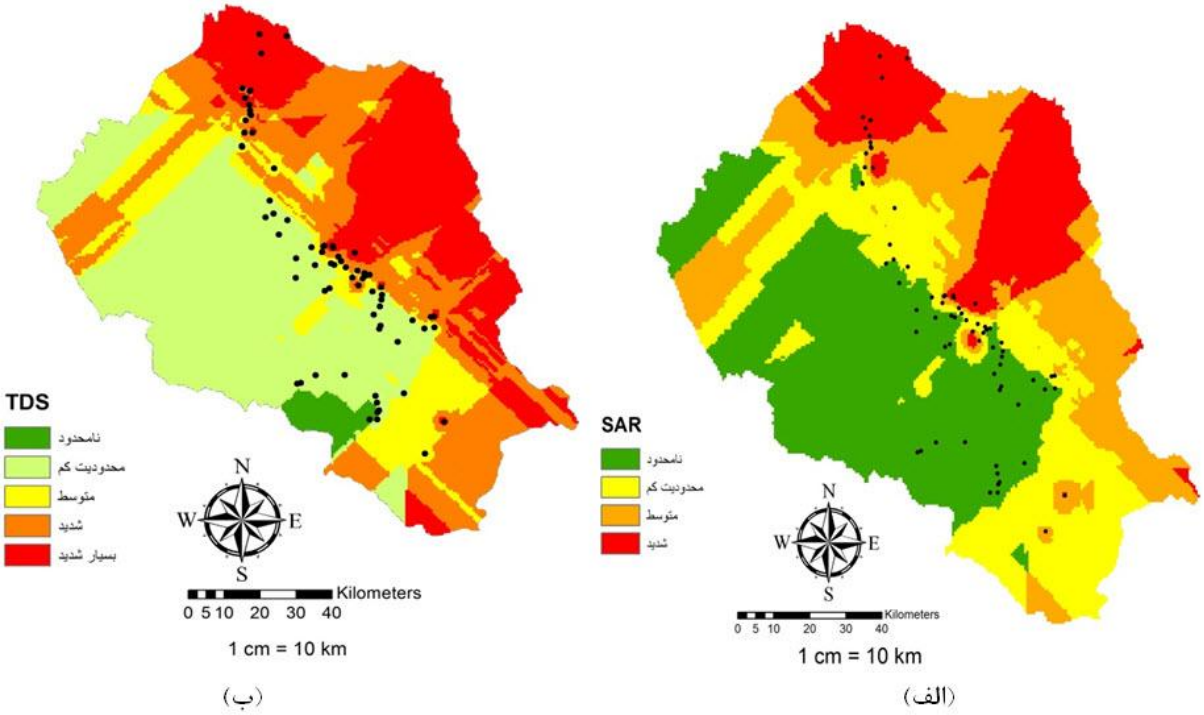
نقشه‌های پهنه‌بندی نشان می‌دهد که برای TDS، ۵۲۸۲ کیلومتر مربع (۴۲٪) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب برای مصرف آبیاری در شرایط نامطلوب و نامناسب قرار دارد و در ۴۸۳۴ کیلومتر مربع (۳۸/۶٪) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب در شرایط مناسب و قابل قبول برای کشاورزی قرار دارد. برای پارامتر SAR، ۵۰۳۷ کیلومتر مربع (۴۰/۲۶٪) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب برای مصرف آبیاری در شرایط نامطلوب و نامناسب قرار دارد و ۴۴۰۳ کیلومتر مربع (۳۵/۲٪) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب در شرایط مناسب و قابل قبول برای کشاورزی قرار دارد. برای EC، ۶۹۲۹ کیلومتر مربع (۵۵/۳٪) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب برای مصرف آبیاری در شرایط نامطلوب و نامناسب قرار دارد و تنها در۶۲۷ کیلومتر مربع (۵ درصد) از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب در شرایط مناسب و قابل قبول برای کشاورزی قرار دارد. نقشه‌های پهنه‌بندی همچنین نشان می‌دهد که کیفیت آب برای مصارف کشاورزی از لحاظ پارامترهای سدیم، کلرور و pH شرایط مطلوبی دارد (شکل ۲).

[1] Mean Error
[2] Root Mean Square Error

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد بررسی در طی دوره ۱۰ ساله

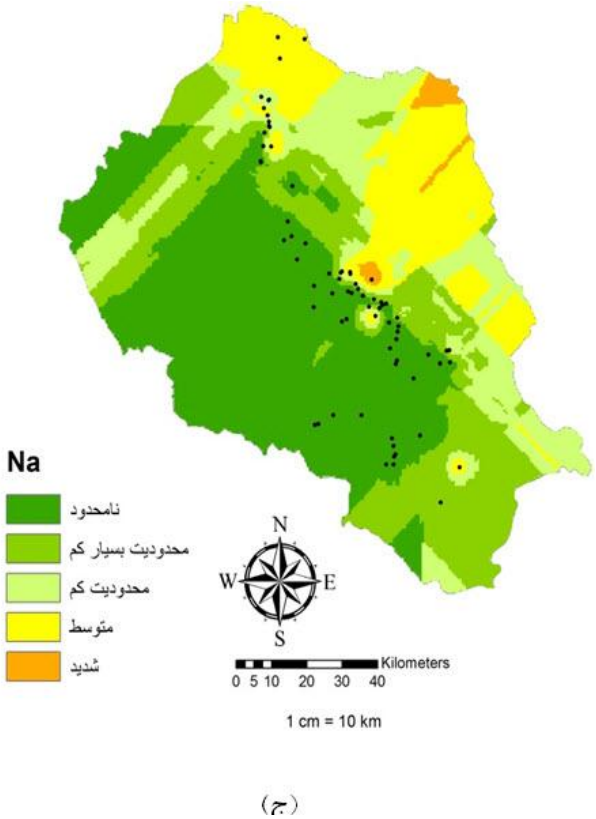
پارامتر	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
SAR (meq/l)	۱/۶۴	۱/۳۴	۶/۱۳	۰/۱۴۷
EC (umhos/cm)	۴۷۹۹	۴۴۳۶	۱۹۲۷۹	۳۳۶/۱
Na (meq/l)	۱/۴۱	۱/۵۳	۷/۳۳	۰/۰۴۳
Cl (meq/l)	۰/۹۷۱	۱/۱۱	۵/۵۶	۰/۰۱۶
TDS (mg/l)	۲۹۹۹	۲۷۹۴	۱۲۶۳۶	۱۹۹
pH	۷/۷۴	۰/۴۴	۱۱/۱۸	۷/۰۴

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

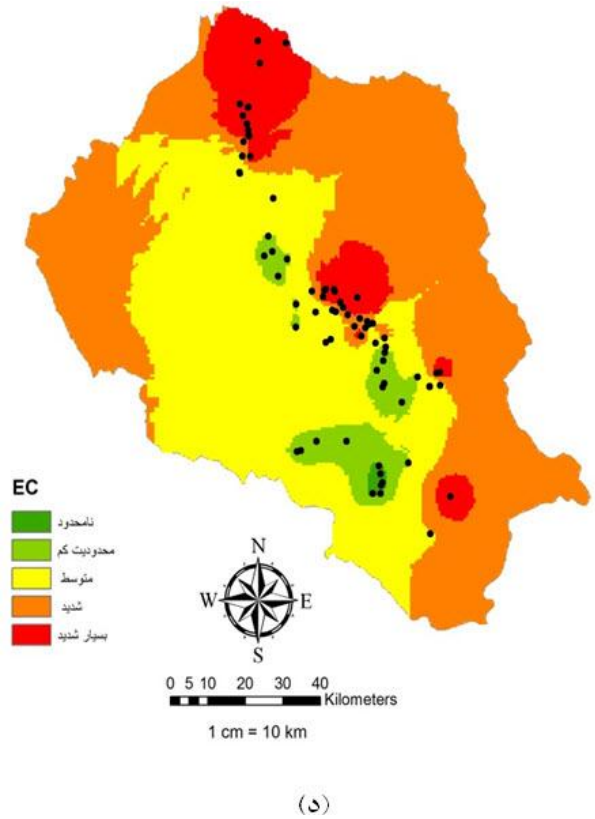


(الف)

(ب)

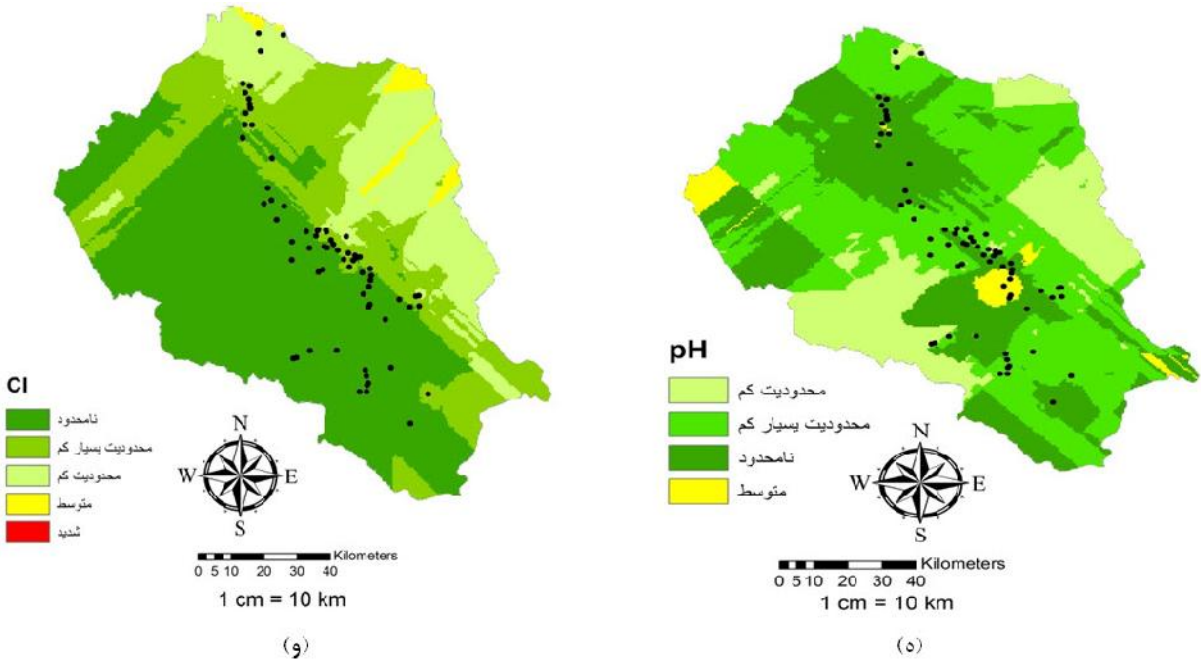


(ج)



(د)

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]



شکل ۲. نقشه‌های پهنه‌بندی کیفیت آب‌های زیرزمینی دشت یزد – اردکان برای مصرف کشاورزی با استفاده از مدل کریجینگ و بر اساس پارامترهای مورد بررسی (الف: TDS، ب: SAR، ج: EC، د: Na، ه: pH و و: Cl)

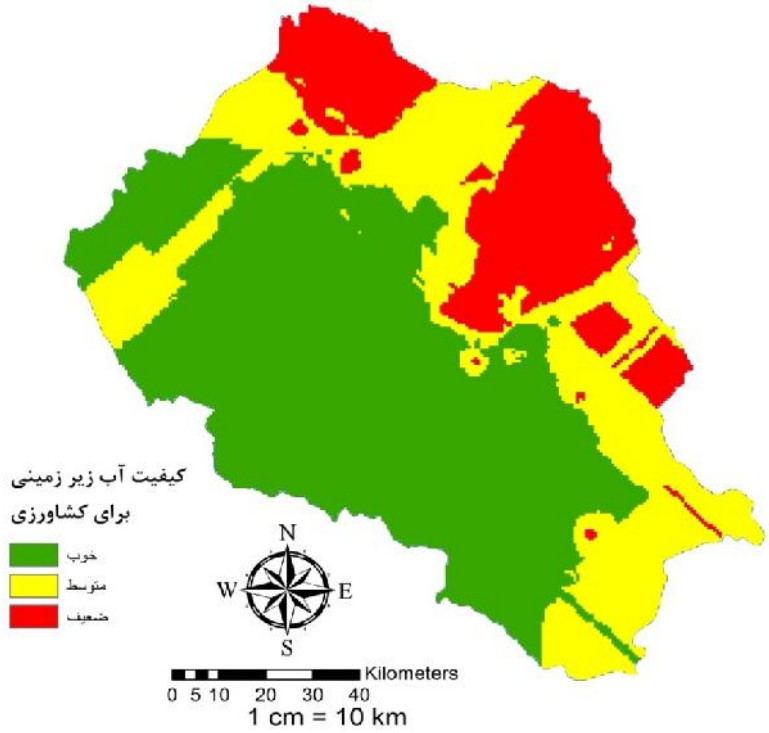
جدول ۳. نتایج خطای درونیابی مدل کریجینگ برای براورد کیفیت آب زیرزمینی برای مصرف کشاورزی

پارامتر	ME	RMSE	R^2
SAR	-۰/۰٤	۰/۸۱	۰/۸۲
EC	-۰/۳۰	۰/۹٤	۰/۶۱
Na	-۰/۰٤	۰/۹	۰/۷۱
Cl	۰/۱۲	۰/۹۳	۰/۷
TDS	-۰/۰٤	۰/۹۵	۰/۶۵
pH	۰/۰۰۷	۰/٤۵	۰/۵۱

نقشه نهایی پهنه‌بندی کیفیت آب زیرزمینی برای مصرف کشاورزی

برای تهیه نقشه نهایی که معرف کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد- اردکان برای کشاورزی باشد، ابتدا در نرم‌افزار Arc GIS ارزش پارامترهای SAR، TDS، EC، Na و Cl با استفاده از تابع Reclassify از حالت اولیه (یعنی از حالت دسته بندی در نقشه‌های اولیه برای هر پارامتر) به صورت ارزش ۱ تا ۳ (کیفیت خوب، متوسط و ضعیف) برای هر پارامتر یکسان‌سازی شد و به هر ارزش یک رنگ تعلق گرفت و سپس با استفاده از تابع Raster Calculator نقشه‌ها روی یکدیگر قرار داده شدند و چون ارزش یکسانی برای نقشه هر پارامتر وجود داشت، در نتیجه نقشه نهایی با سه ارزش ۱، ۲ و ۳ که به ترتیب کیفیت خوب، متوسط و ضعیف به صورت رنگ‌های سبز، زرد و قرمز نشان داده شدند.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]



شکل ۳. پهنه‌بندی کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد – اردکان برای مصرف کشاورزی با استفاده از تابع Raster calculator

جدول ٤. وضعیت دشت یزد- اردکان از لحاظ کیفیت آب برای مصرف کشاورزی

درصد مساحت	مساحت تحت پوشش (کیلومتر مربع)	کیفیت آب برای کشاورزی
۵۳/۱۸	۶۶۵۳	خوب
۲۸/۶۵	۳۵۸٤	متوسط
۱۸/۱۷	۲۲۷۲	ضعیف
۱۰۰	۱۲۵۱۰	کل

بحث

استفاده از نرم افزار Arc-GIS و نقشه‌های پهنه‌بندی شده یک ابزار بسیار مناسب و قابل فهم برای پایش کیفیت آب و تصمیم‌گیری در جهت مدیریت هر چه مناسب این منابع می‌باشد (١٤). همانطور که در نقشه‌های پهنه‌بندی شکل ۱ (الف، ب و ج) نشان داده شده است پارامترهای TDS، SAR و EC نسبت به سایر پارامترها وضعیت بدتری از لحاظ کیفیت آب برای مصرف آبیاری دارند، به طوری که به ترتیب ٤٢، ٤٠/٢٦ و ۵۵/۳ درصد از منطقه دشت یزد- اردکان از لحاظ پارامترهای TDS، SAR و EC در شرایط نامطلوبی از لحاظ استاندارد کیفیت آب برای آبیاری قرار دارند. در مطالعه ای که بامری و همکاران روی کیفیت آب دشت بجستان از لحاظ کشاورزی انجام دادند، نتایج نشان داد که پارامترهای EC و SAR در بیشتر چاه‌های مورد بررسی از حد استاندارد بالاتر بوده و بیشترین محدودیت مربوط به EC بود (۱۷) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. نتایج مطالعه بانژاد و همکاران در مورد ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی برای کشاورزی در دشت رزن- قهاوند نشان داد که ٤٣/٧ درصد از مناطق مورد بررسی دارای کیفیت نامناسب یون سدیم بودند (۲۱). در مطالعه ای که توسط آدیکاری[1] و همکاران در هند انجام شد، نتایج نقشه‌های پهنه‌بندی نشان داد

[1] Adhikary

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

که در ٤٧/٢٩ کیلومتر مربع از منطقه مورد بررسی کیفیت آب برای آبیاری مناسب بوده است (۲۳). در یک مطالعه که توسط نَگ[1] و همکاران در شرق منطقه بنگال هند انجام شد، نتایج نشان داد که کیفیت آب برای کشاورزی نسبتاً مناسب است و میزان SAR و TDS نیز در تمامی نمونه‌ها در شرایط بسیار خوب قرار داشت (٢٤). نتایج این مطالعات با مطالعه حاضر همخوانی ندارد و علت اصلی تفاوت در شرایط آب و هوایی و بافت خاک و سنگی منطقه می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد شوری آب‌ها ناشی از EC و TDS می‌باشد و بالابودن شوری می‌تواند باعث افزایش میزان نمک در قسمت ریشه گیاه و محصولات کشاورزی شده و در نتیجه می‌تواند باعث کاهش آب در دسترس برای گیاه یا محصولات شود (۹،١٤) و با توجه به این که در مطالعه حاضر مقادیر این دو پارامتر در اکثر نقاط بالاتر از حد مجاز بوده در نتیجه می‌توان گفت که آبیاری محصولات کشاورزی با این آب‌ها باعث کاهش کیفیت محصول می‌شود. همچنین مقادیر SAR نیز در ٤٠/٢٦ درصد ناحیه مورد بررسی بالا بوده و در محدوده غیراستاندارد قرار داشت. بالا بودن مقادیر SAR نیز نشان‌دهنده بالابودن نسبت مقادیر سدیم و یا پایین بودن مقادیر کلسیم و منیزیم در منابع آب می‌باشد و این بدین معنی است که میزان نفوذ و نشت آب به داخل خاک و ورود به ریشه گیاه کاهش یافته و در نتیجه رطوبت خاک اطراف گیاه و یا محصولات کشاورزی بالا و میزان آب در دسترس برای ریشه گیاه کاهش یافته و گیاه با کمبود آب مواجهه می‌شود و در نهایت محصول تولیدی کیفیت کمتری داشته و برگ گیاه و محصولات نیز دچار سوختگی می‌شود (١٤).

در این مطالعه بر اساس نقشه‌های پهنه‌بندی بدست آمده در کل هرچه از غرب به سمت شرق حرکت می‌کنیم کیفیت بدتر شده است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که منشأ کلیه نمک‌ها در خاک و منابع آبی، هوادیدگی ژئوشیمیایی سنگ‌های طبقه فوقانی پوسته زمین می‌باشد (۲۵). بنابراین می‌توان گفت که تفاوت در جنس خاک و بافت آن در این مناطق موجب تغییر در کیفیت آب در این مناطق شده است. در این مطالعه در ۵۳/۱۸ درصد از نواحی دشت یزد- اردکان کیفیت آب برای آبیاری مناسب است. این نواحی در دامنه شیرکوه و منطقه تفت قرار دارند که اغلب بافت منطقه از نوع سنگ آهک است که نشان‌دهنده این است که جنس زمین برای نفوذ باران بسیار مناسب است و در نتیجه آب بیشتری به منابع آب زیرزمینی تزریق می‌شود و آب کیفیت بهتری پیدا می‌کند (۲۰). در ۲۸/۶۵ درصد از مساحت دشت یزد- اردکان، کیفیت آب برای آبیاری متوسط و در ۱۸/۱۷ درصد از ناحیه مورد بررسی کیفیت آب برای آبیاری نامناسب بوده است. این نواحی بیشتر در قسمت شمال و شمال شرقی منطقه قرار دارند و چون بافت اصلی خاک در این مناطق از نوع سنگ ماسه و سنگ رس یا Shale می‌باشد. بنابراین امکان نفوذ آب در این مناطق کم می‌باشد و در نتیجه منابع زیرزمینی در این مناطق توسط بارش‌ها احیاء نمی‌شوند و در نهایت روز به روز کیفیت آب در این نواحی رو به کاهش است. وجود آب‌های شور در این ناحیه نیز به همین دلیل می‌باشد (۲۰). البته یکی از علت‌های کاهش کیفیت آب در این ناحیه، خشکسالی‌های اخیر می‌باشد که در کل روی کیفیت منابع آب تاثیر گذاشته و با عث کاهش کیفیت آب شده است.

نتیجه گیری

با توجه به این که مشکل اصلی کیفیت آب در دشت یزد- اردکان شوری یا EC، SAR و TDS است، برای جلوگیری از آسیب و کاهش عملکرد محصولات زراعی باید از استفاده مستقیم از آب‌های زیرزمینی برای کشاورزی در نواحی شمالی و شرقی این منطقه اجتناب شود. اقدامات عملی و کاربردی در این زمینه

[1] Nag

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

شامل کاهش مقدار استخراج آب زیرزمینی در نواحی با کیفیت نامناسب، و استفاده از محصولات زراعی مقاوم به شوری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از سازمان آب و فاضلاب شهری و مرکز بهداشت استان یزد به خاطر در اختیار گذاشتن اطلاعات مربوط به کیفیت آب‌های زیرزمینی مربوط به منطقه دشت یزد- اردکان تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1-Faithful J, Finlayson W. Water quality assessment for sustainable agriculture in the Wet Tropics-A community-assisted approach. Marine Pollution Bulletin. 2005;51 (1):99-112.
2-Khosravi R, Eslami H, Almodaresi SA, Heidari M, Fallahzadeh RA, Taghavi M, et al. Use of geographic information system and water quality index to assess groundwater quality for drinking purpose in Birjand City, Iran. Desalination and water treatment. 2017; 67: 74-83.
3-Dehghani R, Shayeghi M, Esalmi H, Moosavi SG, Rabani DK, ShahiP DH. Detrmination of organophosphorus pesticides (diazinon and chlorpyrifos) in water resources in Barzok, Kashan. Zahedan J Res Med Sci. 2012; 14(10):66-72.
4-Eslami H, Hematabadi PT, Ghelmani SV, Vaziri AS, Derakhshan Z. The Performance of Advanced Sequencing Batch Reactor in Wastewater Treatment Plant to Remove Organic Materials and Linear Alkyl Benzene Sulfonates. Jundishapur Journal of Health Sciences. 2015;7(3): 33-9.
5-Chang H. Water Quality Impacts of Climate and Land Use Changes in Southeastern Pennsylvania∗. The Professional Geographer. 2004;56 (2):240-57.
6-Sargaonkar A, Deshpande V. Development of an overall index of pollution for surface water based on a general classification scheme in Indian context. Environmental monitoring and assessment. 2003; 89 (1): 43-67.
7-Khan F, Husain T, Lumb A. Water quality evaluation and trend analysis in selected watersheds of the Atlantic region of Canada. Environmental Monitoring and assessment. 2003;88 (1-3):221-48.
8-Sahastrabuddhe K, Patwardhan A, editors .Changing status of urban water bodies and associated health concern in Pune India. International Conference on Environment and Health Chennai; 2003.
9-Ayers RS, Westcot DW. Water quality for agriculture: Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome; 1985.
10-Ketata-Rokbani M, Gueddari M, Bouhlila R. Use of geographical information system and water quality index to assess groundwater quality in El Khairat Deep Aquifer (Enfidha, Tunisian Sahel). Iran J Energy Environ. 2011;2 (2):133-44.
11-Logeshkumaran A, Magesh N, Godson PS, Chandrasekar N. Hydro-geochemistry and application of water quality index (WQI) for groundwater quality assessment, Anna Nagar, part of Chennai City, Tamil Nadu, India. Applied Water Science. 2015;5 (4):335-43.
12-Bahar MM, Reza MS. Hydrochemical characteristics and quality assessment of shallow groundwater in a coastal area of Southwest Bangladesh. Environmental Earth Sciences. 2010;61 (5):1065-73.
13-Magesh N, Krishnakumar S, Chandrasekar N, Soundranayagam JP. Groundwater quality assessment using WQI and GIS techniques, Dindigul district, Tamil Nadu, India. Arabian Journal of Geosciences. 2013;6 (11):4179-89.
14-Khalaf R, Hassan W. Evaluation of irrigation water quality index IWQI for Al-Dammam confined aquifer in the west and southwest of Karbala city, Iraq. International Journal of Civil Engineering IJCE. 2013;23:21-34.
15-Simsek C, Gunduz O. IWQ index: A GIS-integrated technique to assess irrigation water quality. Environmental Monitoring and Assessment. 2007; 28 (1-3): 277-300.
16-Babiker IS, Mohamed MA, Hiyama T. Assessing groundwater quality using GIS. Water Resources Management. 2007;21 (4):699-715.
17-Bameri A, Piri H. Assessment Of Groundwater Pollution In Bajestan Plains For Agricultural Purposes Using Indicator Kriging. Journal of Water and Soil Conservation. 2015;22 (1):211-29.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

18-Fallahzadeh RA, Almodaresi SA, Dashti MM, Fattahi A, Sadeghnia M, Eslami H, et al. Zoning of nitrite and nitrate concentration in groundwater using geografic information system (GIS), case study: drinking water wells in Yazd city. Journal of Geoscience and Environment Protection. 2016;4(03):91.
19-Gupta M, Srivastava PK. Integrating GIS and remote sensing for identification of groundwater potential zones in the hilly terrain of Pavagarh, Gujarat, India. Water International .2010; 35 (2): 233-45.
20-Derakhshan Z, Faramarzian M, Miri M, Shokouhi MR. The Zoning of Groundwater Quality for Drinking Purpose Using Scholler Model and Geographic Information System (GIS). The Journals of Community Health Research. 2015;4 (2):138-47.
21-Banjad H, Mohebzadeh H. Evaluation of Groundwater Quality for Preparation of Water Requirement for Agriculture in Razan-Ghahavand Plain by GIS. Geographical Space. 2012;12 (38):99-110.
22-Machiwal D, Jha MK, Mal BC. GIS-based assessment and characterization of groundwater quality in a hard-rock hilly terrain of Western India. Environmental monitoring and assessment. 2011;174 (1-4):645-63.
23-Adhikary PP, Dash CJ, Chandrasekharan H, Rajput T, Dubey S. Evaluation of groundwater quality for irrigation and drinking using GIS and geostatistics in a peri-urban area of Delhi, India. Arabian Journal of Geosciences. 2012;5 (6):1423-34.
24-Nag S, Das S. Groundwtare quality for irrigation and domestic purpose- A GIS based case study of Suri I and II blockes, Birbhum district, West Bengal, India. International Journal of Advanced in Earth and Environmental Science. 2014;2 (1):25-38.
25-Isaac R, Khura T, Wurmbrand J. Surface and subsurface water quality appraisal for irrigation. Environmental monitoring and assessment. 2009; 159 (1-4):465-73.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]