برآورد کیفیت آبهای زیرزمینی با استفاده از روش های زمین آمار(مطالعه موردی اراضی کشاورزی جنوب شهر تهران)

عباس هانی
عضو هیات علمی گروه زراعت، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران

چکیده:

کیفیت آب آبیاری به عنوان مهمترین عامل محدود کننده رشد از دیرباز مورد توجه محققین بوده است. به منظور تعیین کیفیت آب زیرزمینی اراضی جنوب شهر تهران تعداد ۳۶ نمونه آب از چاههای منطقه نمونه برداری شد. آنالیز های فیزیکوشیمیایی بر روی نمونه ها انجام گردید و پارامترهای آماری محاسبه گردیدند. آنالیزهای زمین آماری بر روی داده ها انجام و خطاهای برآوردی محاسبه گردید و بر اساس آنها نقشه های پراکنش پارامترهای فیزیکوشیمیایی منطقه ترسیم گردید و در نهایت طبقه بندی آب منطقه با روش ویلکاکس تعیین گردید. نتایج نشان داد که بیشترین مقادیر EC در جنوب منطقه مشاهده گردید. این در حالی بود کمترین مقادیر TDS در جنوب منطقه مورد مطالعه مشاهده گردید. طبقه بندی ویلکاکس نشان داد که کیفیت آب زیرزمین منطقه S1 و C2 می باشد که دارای شوری نسبتا بالا می باشد.

واژه های کلیدی: کیفیت آب آبیاری، شوری، زمین آمار، سختی آب

مقدمه:

آب زیرزمین به عنوان یکی از مهمترین منابع مورد استفاده در تامین آب مورد نیاز کشاورزی در ایران مورد توجه می باشد. آب های زیر زمین بطور پیوسته توسط آب های شور، فاضلابها و برداشت بی رویه آنها مورد تهدید بوده‌اند(Ozler 2003). استان تهران دارای بارندگی اندک و دارای مشکلات متعدد در تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی می باشد. کاهش بارندگی در سالهای اخیر و به تبع آن خشکسالی های بوجود آمده باعث کاهش منابع آبی و افت شدید سطح آب های زیرزمینی در این استان گردیده است. از طرف دیگر البته افت کیفیت منابع آب زیرزمینی اراضی جنوب شهر تهران بیشتر به دلیل نشت فاضلاب و نبود شبکه بهداشتی جمع‌آوری فاضلاب در کلانشهر تهران می‌باشد. کیفیت آب زیرزمینی است تحت تاثیر ساختارهای زمین شناسی و فعالیت های انسانی می باشد. مطالعات آلودگی آب های زیرزمینی می تواند برای اقدامات مناسب جهت حفاظت آبخوان از پدیده های طبیعی و یا فعالیت های انسانی مفید است .به طور کلی، کیفیت آب های زیرزمینی محدوده های شهری توسط منابع انسانی مانند پساب های صنعتی، شهری تحت تاثیر قرار می گیرد(Venkatramanan et al., 2015) آنالیزهای آماری چند متغیره در برآورد کیفیت آبهای زیرزمینی و عوامل انسان پدید که کیفیت این آبها را تحت تاثیر قرار میدهد توسط محققین زیادی مورد استفاده قرار گرفته است(Simeonov et al., 2003, Dragon 2006). در این مطالعه به بررسی ویژگی ها و عوامل کنترل کننده آلودگی آب های زیرزمینی با استفاده از تجزیه و تحلیل آماری چند متغیره و روش های زمین آمار پرداخته خواهد شد.

مواد و روشها

تحقیق مورد نظر در اراضی کشاورزی جنوب تهران در سال ۱۳۹۵ در دو فصل بهار و تابستان انجام گرفت. مساحت این اراضی حدود ۹۸ کیلومتر مربع در جنوب شرقی تهران و در امتداد مسیر تهران - ورامین قرار گرفته اند. منطقه مورد نظر دارای چندین رشته قنات می باشد که متاسفانه به علت خشکسالی های اخیر غیرقابل استفاده می باشند. مهمترین منبع آب مورد استفاده در این اراضی کشاورزی، چاه های آب موجود در منطقه می باشند که عمق ایستابی اکثر چاههای منطقه به بیش از

۱۲۰ متر رسیده است. به منظور ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی اراضی جنوبی شهر تهران ۳۶ نمونه از چاههای منطقه در دو ماه بهار و تابستان در یک فصل زراعی برداشت گردید. مکان دقیق نمونه برداری از چاهها توسط دستگاه GPS (Oregon 600)تعیین گردید و مختصات چاهها در محیط GIS وارد گردید آنالیز نمونه ها بر اساس روش استاندارد APAH (۱۹۹۵) انجام شد. نمونه ها در بطری های پلاستیکی که با اسید نیتریک و آب مقطر شسته شده بودند جمع آوری گردید. کلیه مشخصات فیزیکو شیمیایی نمونه ها در آزمایشگاه با روشهای استاندارد اندازه گیری شد. آنالیز های آماری نمونه های آب چاهها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گردید. نقشه کیفیت آب چاهها با استفاده از روش IDW تهیه گردید و انتخاب بهترین نقشه خروجی بر اساس میزان خطاهای محاسبه شده انجام گرفت.

نتایج:

نتایج آنالیز آماری پارامترهای اندازه گیری شده نشان داد که بیشترین میزان انحراف از معیار و پراکندگی مربوط به داده های EC، Cl و TDS می باشد که دو پارامتر EC و TDS که از تأثیرگذارترین پارامترهای کیفی آب می باشند دارای پراکندگی بالا و نشان از کیفیت نامطلوب آنها در برخی از این مناطق می باشند. حداقل مقدار EC برابر۱۵۴۳/۷۶ و حداکثر آن برابر با ۳۷۸۳/۴۳ (µS/cm) در فصل تابستان مشاهده گردید. حداقل مقدار TDSبرابر با ۲۵۴ و حداکثر آن برابر با ۲۱۸۲ (mg/L) در فصل تابستان مشاهده گردید که احتمالا به علت گرم شدن هوا و افزایش حلالیت نمکها افزایش یافته است.

جدول ۱- پارامترهای اندازه گیری شده در منطقه مورد مطالعه

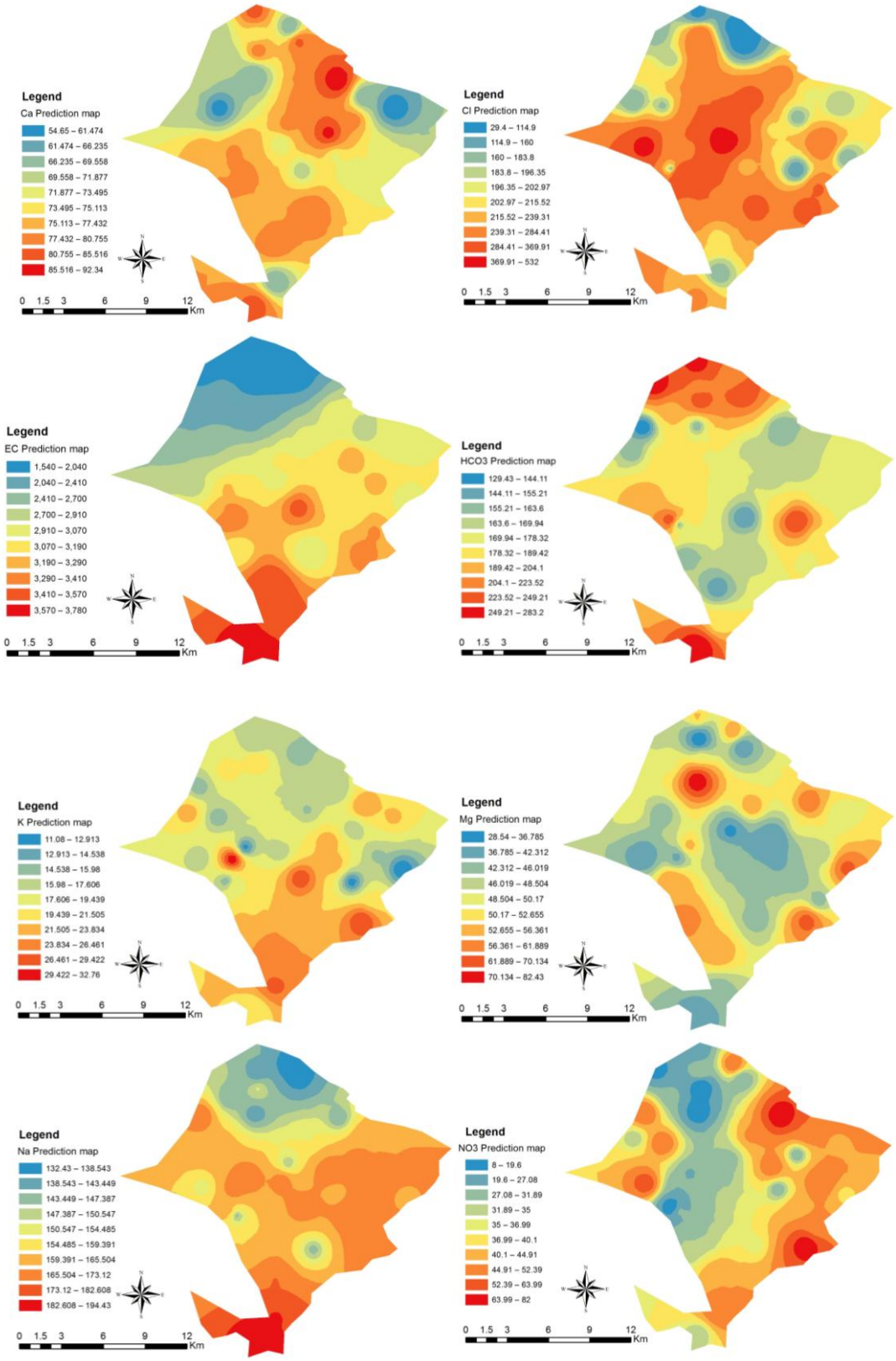
111	میانگین	حداقل	حداکثر	میانه	انحراف معیار	کشیدگی	چولگی
EC	۲/۸۲	۱۵۴۳/۷۶	۳۷۸۳/۴۳	۳۰۲/۲۰	۶۳۸/۵۹	-۰/۵۱	-۰/۷۷
pH	۷/۹۷	۷/۱۰	۸/۹۳	۷/۹۱	۰/۴۶	-۰/۷۳	۰/۲۳
Na	۱۶۰/۲۲	۱۳۲/۴۳	۱۹۴/۴۳	۱۶۵/۳۲	۱۴/۴۲	-۰/۵۳	-۰/۰۶
Ca	۷۴/۴۵	۵۴/۶۵	۹۲/۳۴	۷۳/۷۷	۸/۰۰	۰/۵۵	-۰/۳۰
Mg	۴۸/۸۸	۲۸/۵۴	۸۲/۴۳	۴۸/۸۷	۱۰/۹۳	۱/۳۷	۰/۶۰
K	۱۹/۳۷	۱۱/۰۸	۳۲/۷۶	۱۸/۴۳	۵/۴۳	-۰/۱۸	۰/۶۵
HCO_3	۱۸۹/۰۲	۱۲۹/۴۳	۲۳۸/۲۰	۱۷۴/۷۶	۴۱/۵۱	۰/۲۰	۱/۰۹
SO_4	۲۶۴/۱۶	۱۰۳/۶۵	۴۳۲/۶۵	۱۷۴/۷۶	۶۹/۴۴	۰/۶۲	۰/۰۱
Cl	۲۳۵/۸۸	۲۹/۴۰	۵۳۲/۰۰	۲۰۷/۰۰	۱۰۱/۷۸	۱/۱۱	۰/۶۶
NO_3	۳۸/۱۴	۸/۰۰	۸۲/۰۰	۳۴/۵۰	۱۷/۲۸	۰/۲۵	۰/۴۵
TDS	۸۹۲/۲۸	۲۵۴/۰۰	۲۱۸۲/۰۰	۷۲۲/۰۰	۵۲۹/۲۶	۰/۴۲	۱/۰۷

خطاهای اندازه گیری شده(Root-Mean-Square) در تعیین بهترین روش درون یابی پارامترهای اندازه گیری شده برآورد گردید که نقشه های خروجی بر اساس کمترین میزان خطای برآوردی ترسیم گردیدند.

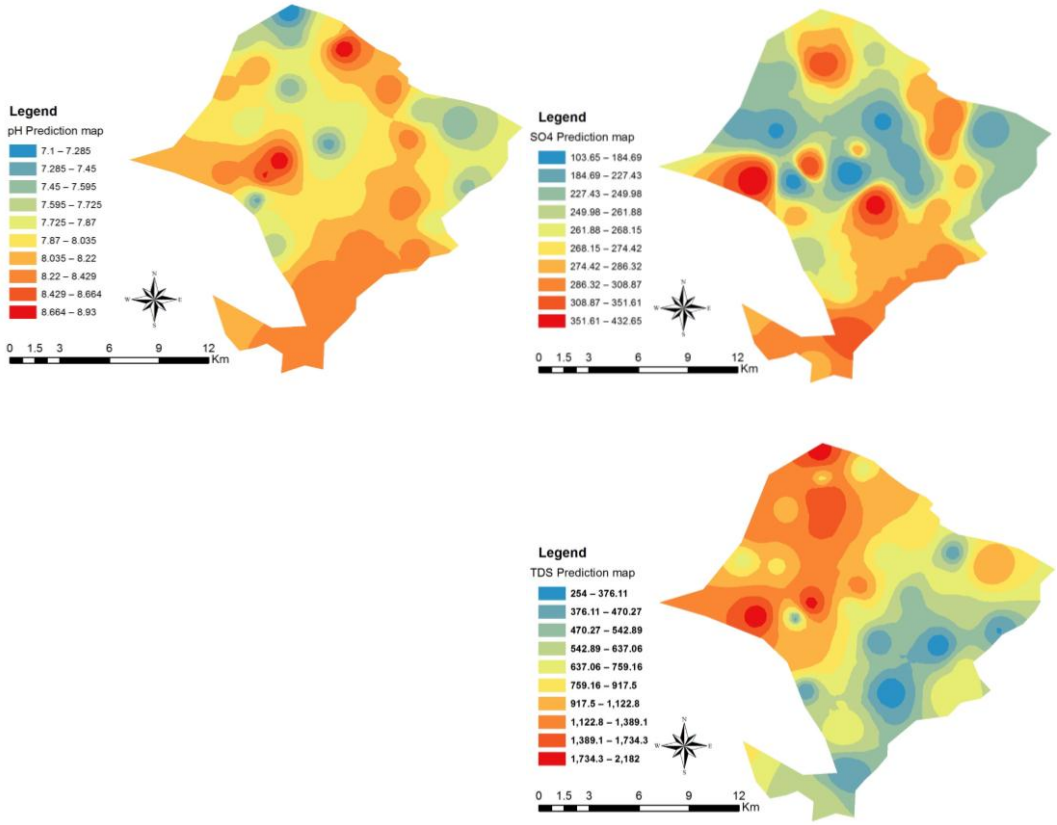
جدول۲ – میزان خطای حداقل در برآورد نقشه های پیش بینی پارامترهای کیفیت آب

پارامتر اندازه گیری شده	TDS	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	K	Mg	Ca	Na	pH	EC
خطای برآوردی	۵۲۴/۲۳	۱۷/۰۹	۱۰۲/۱۳	۸۲/۰۵	۴۱/۰۳	۶/۱۷	۱۱/۸۷	۸/۶۴	۱۰/۱۵	۰/۴۶	۲۲۴/۲۴

نقشه های برآورد مقادیر هر کدام از پارامترهای اندازه گیری شده در منطقه با استفاده از روش IDW ترسیم گردید(شکل۱،۲)



شکل ۱- نقشه پراکندگی EC,HCO_3,K,Mg,Cl, Ca, Na و NO_3 در منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- نقشه پراکندگی pH، SO_4 و TDS در منطقه مورد مطالعه

بر اساس طبقه بندی ویلکاکس(Wilcox 1955) کیفیت آب زیرزمین منطقه مورد مطالعه در فصل تابستان برای آبیاری نامطلوب می باشد و افزایش EC در این فصل باعث افزایش فشار اسمزی و کاهش عملکرد گیاهان حساس به شوری می گردد. طبقه بندی ویلکاکس نشان داد که کیفیت آب زیرزمین منطقه S1 و C2 می باشد که دارای شوری نسبتا بالا می باشد. بر اساس نقشه های پراکنش ترسیم شده بیشترین مقدار TDS در بخش شمالی منطقه مشاهده گردید این در حالی است که بالاترین مقادیر EC در بخش های جنوبی منطقه مورد مطالعه مشاهده گردید.

منابع

Dragon K (2006) Application of factor analysis to study contamination of a semi-confined aquifer (Wielkopolska Buried Valley aquifer, Poland). J Hydrol 331:272–279.

Ozler HM (2003) Hydrochemistry and salt-water intrusion in the Van aquifer, East Turkey. Environ Geol 43:759–775.

Simeonov V, Stratis JA, Samara C, Zachariadis G, Voutsa D, Anthemidis A, Sofoniou M, Kouimtzis T (2003) Assessment of the surface water quality in Northern Greece. Water Res 37:4119–4124.

Venkatramanan S, Chung SY, Ramkumar T, Gnanachandrasamy G, Vasudevan S, Lee SY (2015) Application of GIS and hydrogeochemistry of groundwater pollution status of Nagapattinam district of Tamil Nadu, India.Environ Earth Sci 73:4429–4442.

Wilcox LV (1955) Classification and use of irrigation water. US Department of Agriculture, Washington, p 969.

Groundwater quality estimation using geostatistical methods (case study agricultural lands south of Tehran)

A. Hani
Department of Agronomy, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

Abstract

Irrigation water quality as the most important factor limiting growth has been considered by humans. In order to determine groundwater quality in south of Tehran, 36 water samples from the wells were sampled. Physicochemical analyzes were performed on samples and statistical parameters were calculated. Results showed that the highest values of EC were observed in the south, while the lowest rates of TDS were observed in the south of the study area. Wilcox showed that the quality of groundwater is classified as S1 and C2, which has a relatively high salinity.

Keywords: water quality, salinity, geostatistics, water hardness.