Archive of SID

تأثیر دور آبیاری بر میزان غلظت سم علف‌کش در خاک

امین شریفی قاسم خیلی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*

حسین شریفان،دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

پونه ابراهیمی،استادیار گروه شیمی دانشگاه گلستان

*تلفن نویسنده اصلی: ۰۹۳۹۳۲۵۴۹۹۵ ، نمابر: ، پست الکترونیکی: amin.sharifi1369@yahoo.com

چکیده

خارج کردن آب اضافی زیرزمینی، سطحی و رواناب از یک سازه و یا از یک منطقه توسط نیروی ثقل و یا پمپاژ به‌منظور جلوگیری کردن از مزاحمت این آب اضافی و یا جلوگیری از زیان ناشی از آن را به‌طور عام زهکشی می‌گویند. تعریف فائو از زهکشی، خارج ساختن آب و نمک‌های قابل حل از سطح و زیر سطح مزرعه به‌منظور تسهیل رشد گیاه است (ریتزما و همکاران، ۱۹۹۶). در این تحقیق از علف‌کش متری بوزین که یکی از علف‌کش‌های پرکاربرد در کشاورزی قبل از انجام عملیات کشت‌وکار است، استفاده خواهد شد تا مکانیسم اثر آن بر آب خروجی از زهکش ارزیابی شود. این تحقیق در یک مدل آزمایشگاهی و شبیه‌سازی شرایط مزرعه‌ای به شرایط مدل انجام شد. بعد از سم‌پاشی و آبیاری از خاک و همچنین از زه‌آب خروجی از زهکش نمونه‌برداری گردید. سپس با آزمایش‌های مختلف بر روی نمونه آب خروجی از زه‌کش و خاک در زمان‌های مختلف با استفاده از دستگاه HPLC و تجزیه‌وتحلیل روی نمونه‌ها اثر زهکشی روی علف‌کش متری بوزین موردبررسی قرار گرفت. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که آبیاری باعث کاهش مقدار سم در داخل خاک و باعث دفع آلودگی ناشی از استفاده از سموم کشاورزی می‌شود.

کلید واژه‌ها: آبیاری، *زهکشی، علف‌کش، خاک، متری بوزین*

۱- مقدمه

تاکنون زهکشی تنها به خارج کردن آب اضافی از زمین اطلاق می‌شده است. بدیهی است که این کار در مناطق خشک و نیمه‌خشک توأم با خارج کردن نمک اضافی از خاک نیز همراه بوده است. هدف از زهکشی تنها به این موضوع منحصر نمی‌شود، انسان به‌وسیله زهکشی در چرخه هیدرولوژیکی مداخله نیز می‌کند، چون زهکشی در مسیر جریان آب تغییراتی ایجاد می‌کند که ازنظر زمانی موجب تأخیر در جریان آب می‌شود و سطح ایستابی را از حالت طبیعی تغییر می‌دهد و از سویی دیگر، انسان به‌وسیله زهکشی در چرخه زیست‌محیطی نیز تأثیر فراوان می‌گذارد. در شرایطی که آب آبیاری باکیفیت مناسب محدود و کمیاب است، به‌کارگیری مجدد زه آب‌ها نه‌تنها برای استفاده در اراضی فاریاب از قابلیت‌های خاصی برخوردار می‌باشد، بلکه روش کارآمدی در کاهش آلودگی محیط‌زیست به شمار می‌آید (عابدی و همکاران، ۲۰۰۳؛ هافمن، ۲۰۰۸).

www.SID.ir

Archive of SID

هدف نهایی زهکشي تداوم و افزایش تولیدات کشاورزی طی یک دوره طولانی وماندگار است که به‌واسطه آن فواید زیر حاصل می‌شود:

- فراهم شدن محیط مناسب برای فعالیت ریشه گیاه (تناسب آب‌وهوای خاک)
- کنترل بیلان نمک خاک در شرایط فاریاب
- بهبود راندمان کارایی ماشین‌آلات کشاورزی و امکان اجرای عملیات زراعی به‌ویژه هنگام کاشت و برداشت محصول

در این پژوهش از سم متری بوزین که یکی از علف‌کش‌های پرکاربرد است، استفاده شد. این علف‌کش در بازار بانام تجاری سنکور موجود است. متری بوزین علف‌کشی انتخابی، سیستمیک، از گروه تریازینون است که با طیف وسیع و تأثیر بسیار خوب علیه علف‌های هرز استفاده می‌شود. ماده مؤثر علف‌کش از طریق خاک جذب ریشه شده و از رشد و نمو علف جلوگیری می‌کند. این علف‌کش علف‌های هرز مهم در زراعت‌های توصیه‌شده را به‌خوبی کنترل می‌کند. مقدار مصرف این علف‌کش ۰،۵ تا ۲ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که می‌بایست مقدار توصیه‌شده را با مقدار لازم آب و با سم‌پاش مناسب (سم‌پاش تراکتوری مزرعه با نازل‌های خط پاش – نازل تی جت یا سم‌پاش پشتی پلی جت) در سطح خاک پاشیده شود. با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده، از سم متری بوزین که یکی از علف‌کش‌های پرکاربرد و پرمصرف در منطقه گلستان و مازندران است، استفاده شد تا مکانیسم اثر آن بر آب خروجی از زهکش ارزیابی شود.

۲- مواد و روشها

مدل فیزیکی شرحی ساده از هویت فرآیندی پیچیده است. به‌عبارت‌دیگر مدل‌سازی به معنای استخراج روابط بین پدیده‌های مرتبط باهم و ارائه یک سیستم پویا است تا امکان پیشگویی تغییرات پدیده یا پدیده‌ها نسبت به زمان، مکان و غیره به وجود آید. در شرایط حاضر استفاده از مدل فیزیکی تقریباً در تمامی علوم، کاری متعارف می‌باشد به‌طوری‌که امروزه از شبیه‌سازی انفجارهای اتمی گرفته تا علوم انسانی، از مدل استفاده می‌شود. این تحقیق در یک مدل آزمایشگاهی و شبیه‌سازی شرایط مزرعه‌ای به شرایط مدل در گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. استفاده از مدل‌های آزمایشگاهی علاوه بر اینکه امکان شبیه‌سازی شرایط مزرعه با شرایط آزمایشگاهی را فراهم می‌کنند، امکان اندازه‌گیری دقیق پارامترهای مورد آزمایش و همچنین اثر تغییرات هر یک از پارامترها را در فرآیند زهکشی نیز میسر می‌سازند. در شرایط آزمایشگاهی جهت به نمایش گذاشتن عواملی که سنجش تأثیر آن‌ها مدنظر است تأثیر بقیه شرایط و پارامترهای مؤثر حذف گردیدند.

ابعاد این مدل ۴×۱×۱،۵ مترمکعب است که داخل آن با خاک زراعی پر شد. خاک مورداستفاده با توجه به نوع خاک موجود در منطقه (گلستان) لوم رسی‌سیلتی انتخاب شد. از لوله‌های آزبست سوراخ‌دار (مطابق با استاندارد) به‌عنوان لوله زهکش استفاده گردید. شکل (۱) مجموعه‌ای از مدل فیزیکی موردنظر را نشان می‌دهد:

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱-*نمای کلی از مدل آزمایشگاهی*

در این تحقیق برای لوله‌های زهکشی از لوله‌های پولیکا ۴ استفاده شد که دارای قطر داخلی ۳۴ میلی‌متر بودند و با فیلترهای مصنوعی پوشانده شدند. این مدل دارای ۹ خروجی جهت نصب لوله‌های زهکش در اعماق ۳۰، ۶۰ و ۹۰ سانتی‌متر و به فاصله ۱۲۰ سانتی‌متر از هم می‌باشد. در این تحقیق مقدار ۱۰ گرم سم را در ۵ لیتر آب حل گردید و با سم‌پاش دستی به‌طور یکنواخت روی سطح خاک داخل مدل زهکش پاشید شده است.

پس از گذشت یک روز از سم‌پاشی در تاریخ ۹۳/۸/۲۰ آبیاری اول انجام گردید و همزمان از زه آب خروجی از مدل در عمق‌های ۹۰،۶۰،۳۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام شد. و همچنین از خاک در عمق‌های نام‌برده شده نمونه‌گیری به عمل آمد.

بعد از گذشت ده روز دیگر نیز در تاریخ ۹۳/۹/۱ آبیاری دوم انجام گردید و همزمان از زه آب خروجی از مدل در عمق‌های ۹۰،۶۰،۳۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام شد. و همچنین از خاک در عمق‌های نام‌برده شده نمونه‌گیری به عمل آمد.

و همچنین بعد از گذشت ده روز دیگر در تاریخ ۹۳/۹/۱۲ آبیاری سوم انجام گردید و همزمان از زه آب خروجی از مدل در عمق‌های ۹۰،۶۰،۳۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام شد. و همچنین از خاک در عمق‌های نام‌برده شده نمونه‌گیری به عمل آمد.

نمونه‌ها جهت به دست آوردن میزان سم داخل زه آب به آزمایشگاه انتقال داده شدند و توسط دستگاه HPLC مقدار سم آن‌ها مشخص گردید.

HPLC به معنای کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا می‌باشد. کروماتوگرافی روشی است در شیمی برای جدا کردن اجزای یک مخلوط. در این روش معمولاً مخلوط که به‌صورت مایع یا گاز است از یک لوله یا شبکه گذرانده می‌شود؛ سرعت حرکت اجزای تشکیل‌دهنده مخلوط در لوله یا شبکه مختلف است (با توجه به عناصر دیواره داخلی لوله یا شبکه) درنتیجه مخلوط به اجزای تشکیل‌دهنده تجزیه‌شده و هر جز جداگانه خارج می‌شود. در کروماتوگرافی دو فاز وجود دارد فاز ثابت و فاز متحرک، فاز ثابت درواقع اجزای درون لوله یا شبکه جداسازی را تشکیل می‌دهند و فاز متحرک مربوط به ماده‌ای است که می‌خواهد مورد تجزیه و تخلیص قرار بگیرد. فاز ثابت می‌تواند مایع یا جامد باشد که بر اساس اینکه جامد یا مایع باشد به کروماتوگرافی جذب سطحی و کروماتوگرافی تقسیمی تقسیم می‌شوند. اساس جداسازی در کروماتوگرافی متفاوت می‌باشد جداسازی بر اساس وزن مولکولی و جداسازی بر اساس میل اتصال به فاز ثابت از اعم این

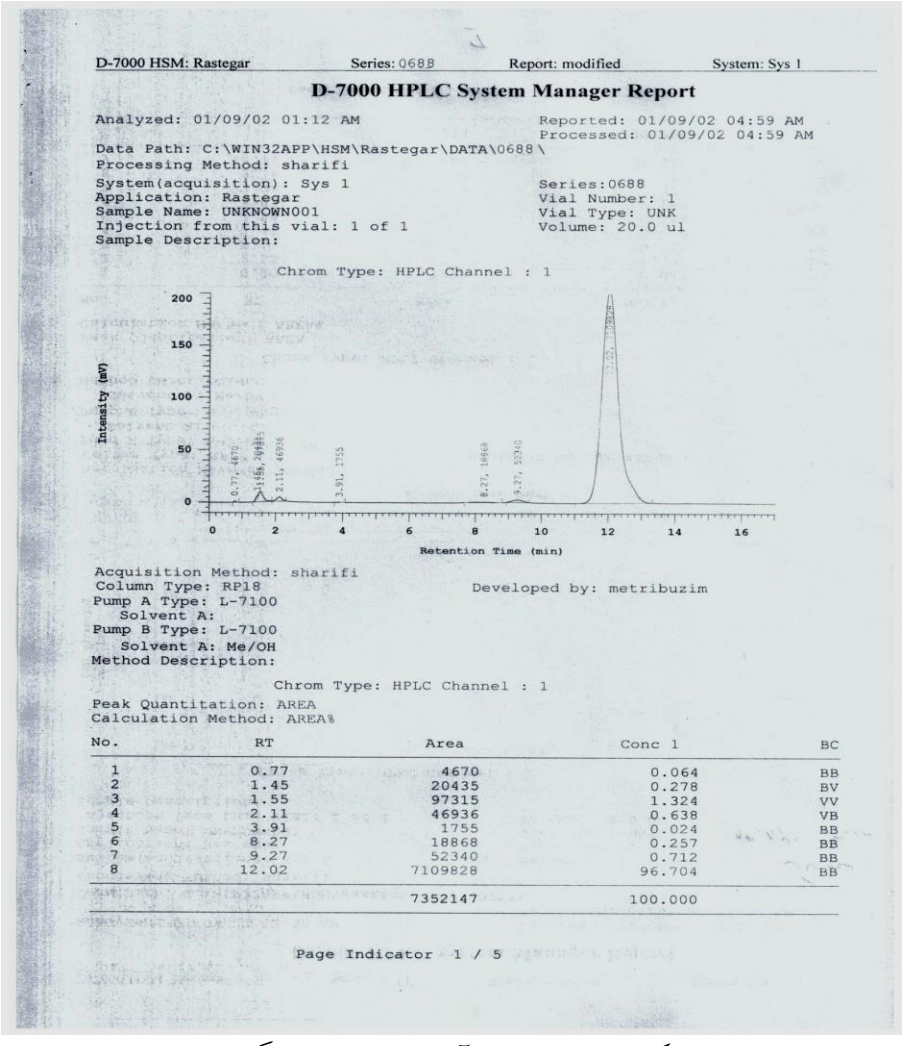
www.SID.ir

Archive of SID

اصول می‌باشد. اطلاعات اولیه پرکاربردترین شیوه جداسازی مواد تجزیه‌ای کروماتوگرافی است که در تمام شاخه‌های علوم کاربردهایی دارد. کروماتوگرافی گروه گوناگون و مهمی از روش‌های جداسازی مواد را شامل می‌شود و امکان می‌دهد تا اجزای سازنده نزدیک به هم مخلوط‌های کمپلکس را جدا، منزوی و شناسایی کند بسیاری از این جداسازی‌ها به روش‌های دیگر ناممکن است.

۲-۱- روش استخراج سم متری بوزین از خاک

ابتدا خاک را در مجاورت هوا خشک کردیم و سپس از الک ۲ میلی‌متری آن را عبور دادیم و مقدار ۱۰ گرم از خاک را وزن کردیم و آن را در داخل لوله‌های آزمایش فالکونی ریختیم، سپس به خاک مقدار ۴۰ سی‌سی متانول اضافه کردیم و به مدت ۱۵ دقیقه آن را تکان دادیم و سپس لوله فاکونی حاوی خاک و متانول را در حمام آلتراسونیک به مدت ۲۰ دقیقه قراردادیم و بعد از انجام عمل آلتراسونیک لوله‌های فاکونی را در دستگاه سانترفیوژ قراردادیم و به مدت ۱۰ دقیقه سانترفیوژ کردیم که این کار باعث جداسازی خاک از محلول می‌شود. سپس محلول را جدا کرده و از فیلتر سرسرنگی ۰،۴۵ میکرون عبور می‌دهیم. و سرانجام نمونه‌ها را با اضافه کردن متانول به حجم ۲۵ سی‌سی رساندیم. نمونه‌ها برای تزریق به دستگاه HPLC برای تعیین میزان سم آماده می‌باشد. شکل (۲) یک نمونه از نمودار برآورد شده توسط دستگاه HPLC برای خاک را نشان می‌دهد.



D-7000 HSM: Rastegar Series: 0688 Report: modified System: Sys 1

D-7000 HPLC System Manager Report

Analyzed: 01/09/02 01:12 AM
Reported: 01/09/02 04:59 AM
Processed: 01/09/02 04:59 AM
Data Path: C:\WIN32APP\HSM\Rastegar\DATA\0688\
Processing Method: sharifi
System(acquisition): Sys 1
Series:0688
Application: Rastegar
Vial Number: 1
Sample Name: UNKNOWN001
Vial Type: UNK
Injection from this vial: 1 of 1
Volume: 20.0 ul
Sample Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1

Acquisition Method: sharifi
Column Type: RP18
Developed by: metribuzim
Pump A Type: L-7100
Solvent A:
Pump B Type: L-7100
Solvent A: Me/OH
Method Description:

Chrom Type: HPLC Channel : 1
Peak Quantitation: AREA
Calculation Method: AREA%

No.	RT	Area	Conc 1	BC
1	0.77	4670	0.064	BB
2	1.45	20435	0.278	BV
3	1.55	97315	1.324	VV
4	2.11	46936	0.638	VB
5	3.91	1755	0.024	BB
6	8.27	18868	0.257	BB
7	9.27	52340	0.712	BB
8	12.02	7109828	96.704	BB
		7352147	100.000	

Page Indicator 1 / 5

شکل ۲- *یک نمونه از نمودار برآورد شده توسط دستگاه HPLC*

www.SID.ir

Archive of SID

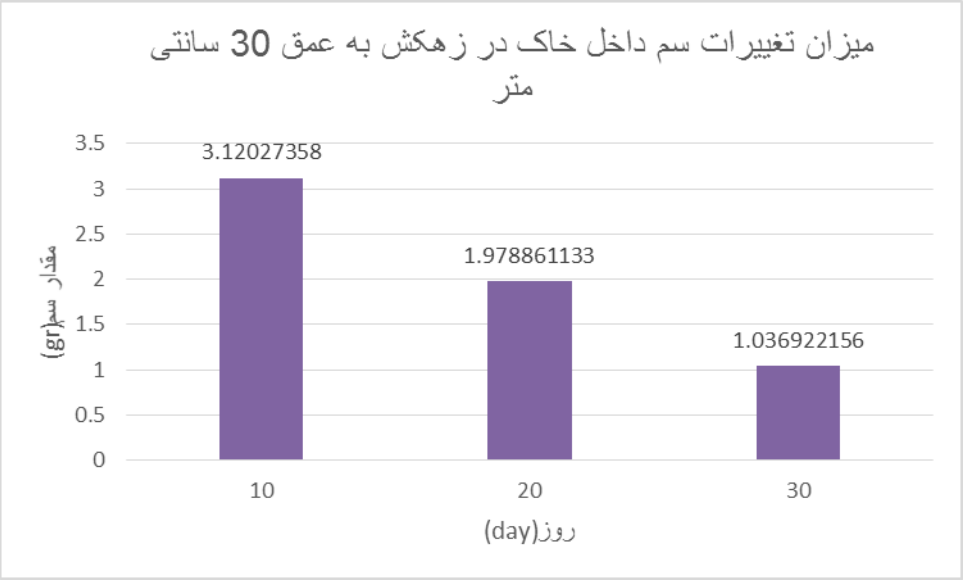
۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش مقدار ده گرم از سم متری بوزین که حاوی هفت گرم ماده مؤثر از این سم می‌باشد در پنج لیتر آب حل شد و با سم‌پاش روی سطح خاک پاشیده شد؛ که با توجه به این قضیه مقدار غلظت سم ورودی به خاک در مدل زهکشی برابر ۱۴۰۰ppm (۱۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) می‌باشد.

چون مقدار نمونه خاک ۱۰ گرم می‌باشد و ۱۰ گرم خاک در ۲۵ سی‌سی متانول حل‌شده است مقدار سم ورودی برای ۱۰ گرم خاک برابر ۳۵ گرم می‌شود.

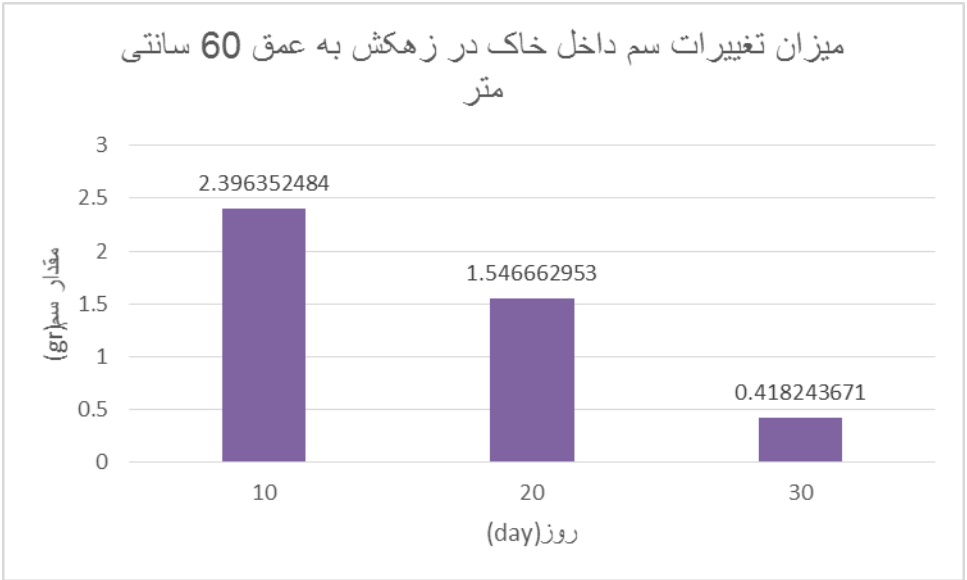
در نمودارهای زیر مقدار سم در ۱۰ گرم خاک در شرایط زهکشی در سه دوره ۱۰ روزه و در سه عمق ۹۰،۶۰،۳۰ سانتی‌متری آورده و مقایسه شده است.

شکل (۳) مقدار سم درون خاک را در زهکش به عمق ۳۰ سانتی‌متر را نشان می‌دهد.



شکل ۳- *مقدار سم درون خاک در عمق ۳۰ سانتی‌متر*

شکل (۴) مقدار سم درون خاک را در زهکش به عمق ۶۰ سانتی‌متر را نشان می‌دهد.

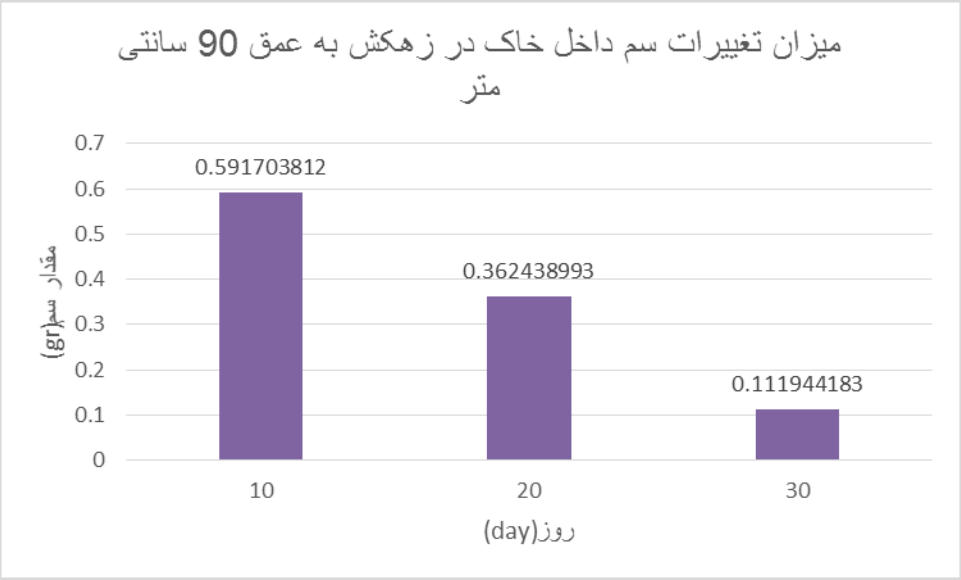


شکل ۴- *مقدار سم درون خاک در عمق ۶۰ سانتی‌متر*

www.SID.ir

Archive of SID

شکل (۵) مقدار سم درون خاک را در زهکش به عمق ۹۰ سانتی‌متر را نشان می‌دهد.



شکل ۵- *مقدار سم درون خاک در عمق ۹۰ سانتی‌متر*

نتایج نشان داد با توجه به آبیاری و نمونه‌برداری در سه مدت ۱۰ روزه باگذشت زمان مقدار سم در داخل خاک کاهش پیداکرده و باعث رفع آلودگی از داخل خاک شد.

۴- مراجع

[1]Adrien, N. G. 2003. Computational Hydraulics and Hydrology: an illustrated dictionary. Boca Raton London New York Washington, D.C.: CRC PRESS.

[2] Ritzema, H. P. Kselik, R., and Chanduvi, F. 1996. Drainage of Irrigated Lands. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

[3] Abedi, M. Neirizi, S. Ebrahimi Birang, N. Maherani, M. Mehrdadi, N.Khaledi. H. and Cheraghi, A.M. 2003.

[٤] کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۱۳۷۷. مفاهیم زهکشی و شوری آب‌وخاک. نشریه شماره ۲۲، صفحه ۱۵۹.

[٥] غفاری سید محله،سید مجتبی.(۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر جریان خروجی از زهکش‌های زیرزمینی در شرایط ماندگار و غیر ماندگار،حسین شریفان،گرگان،دانشگاه کشاورزی منابع طبیعی گرگان.

[٦]نوابیان، م. لیاقت،ع. ۱۳۸۷؛ طراحی بهینه زهکش زیرزمینی برای کاهش شوری زهاب، پنجمین کارگاه فنی زهکشی و محیط‌زیست، ١٦ آبان ۱۳۸۷.

www.SID.ir