



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

# نمونه گیری غیر فعال ابزاری برای شناسایی ترکیبات میکروارگانیک در آب زیر

## زمینی

### چکیده

این مقاله، از یک ابزار نمونه گیری غیر فعال مقرون به صرفه و ساده با کربن فعال یکپارچه برای تست امکان تعیین حضور ترکیبات میکروارگانیک در آب زیر زمینی و شناسایی منابع بالقوه الودگی و نیز تغییرات فصلی الودگی استفاده می کند. مزیت نمونه گیر غیر فعال، پوشش دوره نمونه گیری طولانی با تلفیق غلظت الاینده به مرور زمان بوده و هزینه های تحلیلی در دوره پایش به طور قابل توجهی کاهش می یابند. نمونه گیر های غیر فعال در 15 چاهک در شهر مراببور اسلوونی نصب شدند و دو کمپین نمونه گیری یک دوره یک ساله را پوشش داد. در همه مناطق نمونه گیری در اولین سری، مجموع 103 ترکیب تشخیص داده شد و 144 مورد در دومین سری بودند. از همه ترکیبات شناسایی شده، 53 مورد برای تحلیل بیشتر انتخاب شد. این ها به هشت گروه بر اساس نوع منبع خود طبقه بندی شد: افت کش ها، حلال های هالوژنه، حلال های غیر هالوژنه، افزودنی ها و پلاستی سائزر ها. سایر ترکیبات طبیعی و استرول ها نیز استفاده می شوند. تحلیل فراوانی تفاوت های معنی داری را بین دو سری نمونه گیری نشان داد. برای تعیین منشا الودگی در سه گروه از ترکیبات بر طبق نوع استفاده تعیین شدند: کشاورزی، شهری و صنعت. فراوانی تشخیص نشان دهنده کاربری ارضی ترکیبی در مناطق تغذیه سایت های نمونه گیری است. نمونه گیری غیر فعال ابزاری مفید برای شناسایی MO در آب زیر زمینی و ارزیابی کیفیت آب زیر زمینی است.

### مقدمه

ترکیبات میکروارگانیک به عنوان یک عامل مهم در آلودگی محیط زیست قلمداد می شوند (ویلی و همکاران 2011). تحقیقات گذشته به تشخیص الاینده های کلاسیکدر آب برای مثال افت کش ها، نترات ها و PCB ها تخصیص داده شده اند، در حالی که امروزه هدف اصلی مطالعه حضور MO ها در آب زیر زمینی، تعیین حضور هورمون ها، افت کش ها، محصولات مراقبت بهداشتی و سایر مواد شیمیایی صنعتی و خانوار است. تعیین حضور

ترکیبات MO در آب زیر زمینی ( استوارت وهمکاران 2012، لپورت و همکاران 2015، پیتراچ و همکاران 2016)، توسعه نمونه برداری و روشهای تحلیلی یکی از اهداف تحقیقات فعلی است.

آب آشامیدنی از بخوان های تحت تاثیر فشار های کشاورزی و شهری پمپاژ می شود. این منجر به افزایش علاقه به تحقیقات برای تعیین، انتقال و تجزیه الاینده های الی انسانی در محیط زیست شده است به خصوص در جایی که در آن ها آب زیر زمینی منبع مهم آب زیر زمینی است. وجود MO ها در محیط ابی منجر به افزایش تقاضا برای ابزار های پایش حساس و مطمئن شده است ( ویلی و همکاران 2011). قوانین مربوط به کیفیت اب اشامیدنی در اتحادیه اروپا مستلزم بهینه سازی روش های تحلیلی برای الاینده های الی برای بدست آوردن نتایج دقیق در سطوح PPT است. در آب زیر زمینی، بیشتر الاینده ها در غلظت های پایین تر از LOQ قرار دارند. پیشرفت ارزیابی کیفیت اب نیازمند فناوری های نمونه گیری برای تایید برنامه های پایش است.

بخشی از فرایند اطمینان از آب زیر زمینی خوب، سیستم پایش موثر است. یکی از چالش های مربوطه، بهبود پایش اب زیر زمینی است. یک مانع در خصوص MO، این است که آن ها در محیط به صورت ترکیبات در غلظت PPB ( قسمت در هر میلیارد) میباشد. نمونه برداری نقطه ای برای جمع اوری نمونه های اب استفاده می شود. این روش تغییرات زمانی در غلظت ناشی از نوسانات در جریان، بارش و یا ورودی های مختلف را در نظر نمی گیرد. دیگر عیب روش های پایش کلاسیک، حجم پایین اب مورد استفاده برای تحلیل است که منجر به استانه تشخیص نسبتا بالا می شود. نمونه گیری غیر فعال ، ابزاری مفید برای طیف وسیعی از الاینده های مختلف در محیط های ابی است ( ویلی و همکاران 2011، سیتپاتی و همکاران 2008). در مقایسه با روش های نمونه گیری کلاسیک، هزینه تحلیل نمونه گیر غیر فعال به دلیل نمونه های نسبتا ساده پایین تر است.

اخیرا، مطالعات متعدد در سراسر دنیا به بررسی توسعه و استفاده از نمونه گیر های یکپارچه مواد شیمیایی برای فیلتر MO در اب زیر زمینی و نیز سیستم های ابی مختلف پرداخته اند. دستگاه های پلی اتیلینی برای ارزیابی ترکیبات الی اب گریز در محیط های ابی استفاده می شوند. دستگاه های غشای نیمه تراوا برای پایش هیدروکربن های اروماتیک پلی سایکلک در ستون های ابی استفاده شده است.

برای نوع متفاوت نمونه گیری جاذب با قطبیت متفاوت بسته به هدف نمونه گیر استفاده می شود. اصل انتخاب مشابه با اصل استخراج فاز جامد یا فنون میکرو استخراج است. با این حال، بیشتر جاذب ها از ماده الی یا جاذب

های غیر الی اصلاح شده به سختی قادر به تولید ترکیبات پلاستی سایزر هستند. کربن فعال یک جاذب گسترده است که از طریق حرارت دهی در محیط پاک پاک سازی می شود. این مقاله، از یک ابزار نمونه گیری غیر فعال مقرون به صرفه و ساده با کربن فعال یکپارچه برای تست امکان تعیین حضور ترکیبات میکروارگانیک در اب زیر زمینی و شناسایی منابع بالقوه الودگی و نیز تغییرات فصلی الودگی استفاده می کند. مزیت نمونه گیر غیر فعال، پوشش دوره نمونه گیری طولانی با تلفیق غلظت الاینده به مرور زمان بوده و هزینه های تحلیلی در دوره پایش به طور قابل توجهی کاهش می یابند.

### توصیف منطقه مورد مطالعه

ماریبور دومین شهر بزرگ اسلونی بوده و در شمال شرقی اینکشور واقع شده است. این شهر در ساحل رودخانه دراوا قرار دارد و دارای دبی 300 متر مکعب بر ثانیه است. منطقه مورد مطالعه، 18 کیلومتر مربع را پوشش می دهد. آبخوان وربانسکی، در نزدیکی شهر ماریبور قرار گرفته است و مهم ترین منبع اب نوشیدنی برای ماریبور می باشد. تقریباً 68 درصد تامین اب اشامیدنی از ابخوان استخراج شد.

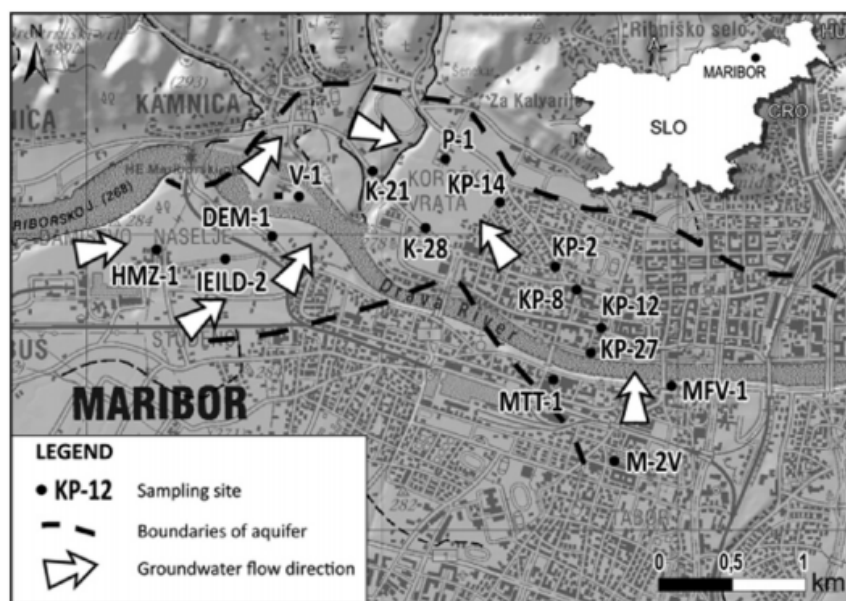
ابخوان از رسوبات دانه درشت رودخانه دراوا با ضخامت 20 تا 40 متر تشکیل شده و به صورت یک ابخوان با تراوایی خوب با سفره اب زیر زمینی ازاد محسوب می شود. سفره اب زیر زمینی در عمق متوسط 25 تا 37 متر زیر سطح قرار داشته و ضخامت ابخوان اشباع 13 متر است. بر اساس مطالعات قبلی، هدایت هیدرولیکی ابخوان بین  $5 \times 10^{-3}$  و  $2 \times 10^{-2}$  m/s برآورد می شود. ابخوان از رودخانه دراوا از نفوذ ناشی از بارش و رودهای کوچک از تپه های اطراف تغذیه شدند. این منطقه دارای اقلیم قاره ای اسلوونی مرکزی با دمای سالانه بین 8 و 10 درجه است. بارش سالانه بین 800 و 100 میلی متر است.

### 3- مواد و روش ها

#### طرح نمونه برداری

شبکه طرح نمونه گیری، سطح کل ابخوان شهر ماریبور را با انواع مختلف کاربری های ارضی بر اساس پویایی اب زیر زمینی پوشش داده است. به منظور تعیین MO ها در اب زیر زمینی با استفاده از نمونه گیری غیر فعال، دو شیوه نمونه گیری بلند مدت در هر منطقه نمونه گیری در طول مدت یک سال برای تلفیق غلظت الاینده ها به

مرور زمان استفاده شد. بهطور کلی 15 منطقه در طول مطالعه نمونه گیری شد. دستگاه های نمونه گیری غیر فعال در همه چاه ها در 2 متری بالای ابخوان نصب شدند. در هر دو شیوه 28 نمونه جمع اوری شدند. در تحقیقات، دستگاه های نمونه گیری غیر فعال با کربن فعال گرانولار استفاده شده اند. قبل از نصب، کربن فعال از مرک در ویال های شیشه ای به مدت 3 ساعت در 300 درجه حرارت دهی شد. قبل از سرمایش، قطرات کوچک اب خالص برای تولید بخار افزوده شد. ویال های با الیاف کربن فعال با اب پر شدند. در این مرحله، افزودن نقره برای پیشگیری از فعالیت میکروبی پس از نصب انجام می شود.



شکل 1

## آنالیز شیمیایی

فورا پس از جمع اوری نمونه، کربن فعال گرانولار وارد ویال با اب خالص ریخته شده و به آزمایشگاه انتقال داده شد. اب خالص از ویال حذف شده و کربن فعال در اون در دمای 100 درجه به مدت 1 ساعت خشک شد. ماده جذب شده به ویال های کراماتوگرافی انتقال داده شده و در جریان نیتروژن غلیظ شده و سپس با استفاده از طیف سنجی جرمی کراماتوگرافی آنالیز شد. برای تفسیر کراماتوگرام ها، سیستم شناسایی AMDIS استفاده شد. دکانولوشن با کتابخانه جسی سی مس با زمان های نگذاشت برای 921 الاینده الی پوشش داده شد. اگرچه این روش کیفی است، کراماتوگرام جسی سی مس با شدت های پیک در مقیاس 1 تا 5 تفسیر شد و به صورت شناسایی آزمایشی یا شناسایی تایید شده بر طبق استاندارد ASTM D 4128-01 تفسیر شد. شدت پیک

برآورد شده مرتبط با قطعیت شناسایی است. علاوه بر پایش کیفی با نمونه گیر های غیر فعال، نمونه گیر ها برای تحلیل شیمیایی ترکیبات الی مختلف استفاده شدند. بر اساس این نتایج، توازن میان حدود تشخیص برای تحلیل نمونه گیر های فعلی تعیین شدند. به خصوص محدوده تشخیص ترکیبات فردیبا نمونه گیری غیر فعال ارزیابی شد.

Analyte	CAS no.	Average concentration in two spot samples, ng/L	m/z	Area, standard solution 200 µg/L	Area, sample	Limit of detection, ng/L
Desethylatrazine	6190-65-4	77.1	172	125,687	25,104,003	0.039
Desethylatrazine	6190-65-4	62.9	172	125,687	469,035	1.690
Desethylatrazine	6190-65-4	102.3	172	125,687	817,223	1.570
Desethylatrazine	6190-65-4	61.5	172	125,687	583,792	1.320
Desethylatrazine	6190-65-4	88.1	172	125,687	2,104,969	0.530
Atrazine	1912-24-9	78.5	200	123,449	52,778,653	0.018
Atrazine	1912-24-9	49.1	200	123,449	942,432	0.640
Atrazine	1912-24-9	216.4	200	123,449	4,963,796	0.540
Atrazine	1912-24-9	67.4	200	123,449	1,302,997	0.640
Atrazine	1912-24-9	121.7	200	123,449	6,664,972	0.230
Caffeine	58-08-2	54.5	194	198,393	87,367,802	0.012
Caffeine	58-08-2	11.7	194	198,393	108,749	2.130
Caffeine	58-08-2	4.6	194	198,393	200,427	0.460
Caffeine	58-08-2	5.6	194	198,393	145,195	0.770
Caffeine	58-08-2	4.2	194	198,393	391,475	0.210
Carbamazepine	298-46-4	10.2	193	102,995	9,806,214	0.011
Carbamazepine	298-46-4	60.2	193	102,995	22,635,055	0.027
Carbamazepine	298-46-4	16.9	193	102,995	193,078	0.900
Carbamazepine	298-46-4	25.3	193	102,995	1,586,824	0.160

m/z - mass-to-charge ratio.

## جدول 1

### کنترل کیفیت

ترکیبات آلی در محصولات مراقبت های بهداشتی و دارویی وجود داشته و از این روی کنترل کیفیت نمونه گیری بایستی در آزمایشگاه و شرایط میدانی لازم است. پرسنل نمونه گیری بایستی قهوه بنوشند و یا سایر محصولات حاوی کافئین را مصرف کنند (فرام و لیتز 2011). در هر سری از نمونه های غیر فعال، تست های بلانک و نمونه های کنترلی با ترکیبات مربوطه نظیر بنزن، انترازین و کاربامازپین استفاده شده و با استفاده از یک روش مشابه پردازش شدند. قبل از ارزیابی، پارامتر تحلیلی بهینه سازی شدند. ترکیبات شناسایی شده در تست های بلانک از گزارشات حذف شد. کربن فعال برای کنترل کیفیت در آزمایشگاه قرار داده شد. داده های بدست آمده از تحلیل آزمایشگاهی به صورت متغیر ورودی برای تحلیل آماری استفاده شد. مجموعه داده 54 نمونه بر اساس طرح نمونه گیری سلسله مراتبی بود. مقادیر به صورت شدت های متغیر از مقیاس 1 تا 5 می باشند، در حالی که مقدار 0 مطابق با مشاهدات بدون الایندهای قابل تشخیص بود. برای پردازش داده ها، نمونه ها در چهار سطح استفاده شدند: مکان ها، نقاط نمونه برداری، عمق نمونه برداری و کمپین نمونه برداری. چون داده های مشاهدات در مقیاس ترتیبی بودند، تست های غیر پارامتری و روش های آماری چند متغیره

استفاده شدند. در این مطالعه، تست کراسکال والیس برای تعیین معنی داری تفاوت ها بین سطوح مختلف طراحی استفاده شد. روش اماری چند متغیره تحلیل عاملی برای داده های ترتیبی غیر پارامتری برای شناسایی روابط بین پارامتر های شیمیایی مختلف استفاده شد. در انجام تحلیل عاملی برای داده های ترتیبی، همبستگی پلی کریک برای برآورد همبستگی بین ترکیبات الی شیمیایی در اب زیرزمینی استفاده شد.

Compound	CAS no.	t <sub>r</sub> , min	Fragments m/z	Source
Benzene	71-43-2	2.7	78/51	Gasoline, burning
Trichloroethene	79-01-6	3.3	130, 95	Industrial solvent
Toluene	108-88-3	4.1	91/65	Gasoline, burning
Tetrachloroethene	127-18-4	4.6	166/131, 94	Industrial solvent
1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	6.5	146/111, 75	Impurity in DCM
Acetophenone	98-86-2	6.9	77, 105, 120	Cosmetic
2-Phenyl-2-propanol	617-94-7	7.1	43, 77, 121	Cosmetic
Naphthalene	91-20-3	8.4	128, 129, 127	Oil, burning
Diethylphthalate	84-66-2	12.1	149, 177, 150	Plastic
Galaxolide	1222-05-5	16	243/258, 195	Cosmetic
i-Propyl myristate	110-27-0	16.3	228, 211, 102	Cosmetic
Di-i-butyl phthalate	84-69-5	17.4	223, 149, 57	Plastic
Di-n-butyl phthalate	84-74-2	19.3	223, 149	Plastic
i-Propyl palmitate	42-91-6	21.1	256, 239, 102	Cosmetic
Di-(2-ethylhexyl)-phthalate	117-81-7	33.4	149, 167, 279	Plastic
Squalene	7683-64-9	42	69, 81, 137	Natural compound
Cholesterol	57-88-5	49	386/368, 275	Natural compound

جدول 2

### طبقه بندی ترکیبات MO

برای تک تک ترکیبات، هر گروه بر طبق نوع، شیوه استفاده و منبع احتمالی طبقه بندی شد. هشت گروه از MO ها بر اساس نوع منبع هالوژنه شد: حلال های هالوژنه، حلال های غیر هالوژنه، مواد افزودنی و پلاستی سائز ها. ترکیبات و محصولات تجزیه آن ها در گروه های مختلف قرار گرفتند. مقوله داخلی و شخصی شامل سبک زندگی، محصولات مراقبت های بهداشتی، ترکیبات افزودنی غذایی و دارویی است.

به علاوه، ارزیابی سه گروه متفاوت از الاینده ها بر طبق منشا انجام شده و منبع بالقوه، برای هر ترکیب تعریف شد. بیشتر افت کش ها به صورت کشاورزی به دلیل کاربرد خود در کنترل افت ها، بیماری های گیاهی و نیز کاربرد آن ها در شهر طبقه بندی می شود. یک استثناء، افت کش با شناسایی ژیریلین a9 میباشد زیرا منبع آن مجهول است مربوطه فعالیت شهری می باشد. ترکیبات در گروه های خانگی و شخصی، سایر ترکیبات صنعتی و استرول به صورت استفاده شهری در نظر گرفته می شوند. گروه های حلال های هالوژنه، حلال های غیر هالوژنه و مواد افزودنی دارای کاربرد صنعتی است که همه آن ها شاخص بار های الودگی صنعتی و فاضلاب صنعتی فعال است.

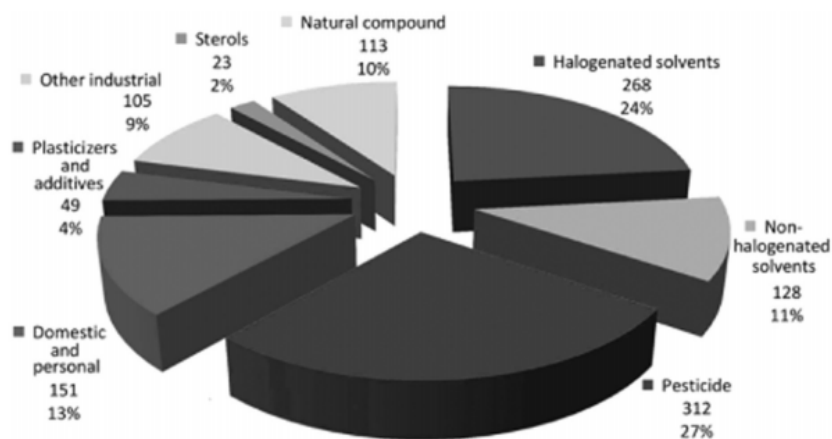
Code	CAS no.	t <sub>g</sub> (min) <sup>a</sup>	Substance	Source	Group	Use
1	36038-53-6	8.0	1,1,4,4-Tetrachlorobutadiene (t.l.)	Industrial chemical	Halogenated solvents	I
2	87-61-6	8.7	1,2,3-Trichlorobenzene (t.l.)	Degreasing, pigments, chemical intermediates	Halogenated solvents	I
3	120-82-1	8.4	1,2,4-Trichlorobenzene (t.l.)	Insecticide, degreasing, pigments, chemical intermediates	Halogenated solvents	I
4	766-39-2	6.9	3,4-Dimethyl-2,5-furandione (t.l.)	Chemical intermediates	Halogenated solvents	I
5	593-71-5	4.1	Chloriodomethane (t.l.)	Natural compound	Halogenated solvents	I
6	87-68-3	8.7	Hexachlor-1,3-butadiene (t.l.)	Solvent, coolants	Halogenated solvents	I
7	127-18-4	4.6	Tetrachloroethene (c.l.)	Dry cleaning, degreasing, industrial solvent	Halogenated solvents	I
8	75-25-2	5.4	Tribromomethane (t.l.)	Solvent, chemical intermediates	Halogenated solvents	I
9	79-01-6	3.9	Trichloroethene (t.l.)	Dry cleaning, degreasing, industrial solvent	Halogenated solvents	I
10	123-91-1	3.9	1,4-Dioxane (t.l.)	Oxygenate, solvent, stabilizer in halogenated solvents	Non-halogenated solvents	I
11	100-41-4	5.1	Ethylbenzene (t.l.)	Petroleum products, chemical intermediates, synthesis of styrene	Non-halogenated solvents	I
12	108-38-3 and 105-42-3	5.2	m + p-xylene (t.l.)	Petroleum products, chemical intermediates	Non-halogenated solvents	I
13	95-47-6	5.4	o-Xylene (t.l.)	Petroleum products, chemical intermediates	Non-halogenated solvents	I
14	108-98-3	4.0	Toluene (t.l.)	Petroleum products, chemical intermediates	Non-halogenated solvents	I
15	1912-24-9	14.2	Atrazine (c.l.)	Petroleum products, chemical intermediates, solvent, denaturant	Non-halogenated solvents	A
16	98-10-2	11.8	Benzenesulfonamide (t.l.)	Degradation product of herbicide bensulfide	Pesticide	A
17	314-40-9	17.7	Bromacil (t.l.)	Herbicide	Pesticide	A
18	-	25.0	Compound with major fragments m/z 162, 282 (t.l.)	Degradation product of herbicide metolachlor	Pesticide	A
19	6190-65-4	13.0	Desethylatrazine (c.l.)	Degradation product of herbicide atrazine	Pesticide	A
20	30125-63-4	13.2	Desethylterbutylazine (c.l.)	Degradation product of herbicide terbutylazine	Pesticide	A
21	110488-70-5	43.0	Dimethomorph (t.l.)	Fungicide	Pesticide	A
22	330-54-1 or 330-55-2 or as 102-36-3	9.7	Diuron or linuron (c.l.)	Herbicides linuron and diuron was detected after thermal decomposition in injector port as 3,4-dichlorophenyl isocyanate	Pesticide	A
23	60168-88-9	32.0	Fenacimol (t.l.)	Fungicide	Pesticide	A
24	120068-37-3	20.2	Fipronil (t.l.)	Insecticide	Pesticide	A
25	427-77-0	20.9	Gibberellin A9 (t.l.)	Natural fungicide	Pesticide	U
26	57837-19-1	17.0	Metolachlor (t.l.)	Herbicide	Pesticide	A
27	51218-45-2	17.9	Metolachlor (c.l.)	Herbicide	Pesticide	A
28	23103-98-2	15.9	Pyrimicath (t.l.)	Insecticide	Pesticide	A
29	7287-19-6	16.9	Prometryn (c.l.)	Herbicide	Pesticide	A
30	139-40-2	14.3	Propazine (c.l.)	Herbicide	Pesticide	A
31	26259-45-8	15.3	Secbumeton (t.l.)	Herbicide	Pesticide	A
32	122-34-9	14.1	Simazine (c.l.)	Herbicide	Pesticide	A
33	5915-41-3	14.6	Terbutylazine (c.l.)	Herbicide	Pesticide	A
34	80-56-8	5.8	Alpha-pinene (t.l.)	Insecticide, cosmetic, solvent, plasticizers	Domestic and personal	U
35	100-52-7	6.1	Benzaldehyde (t.l.)	Chemical intermediates, solvent, bee repellents	Domestic and personal	U
36	58-08-2	15.7	Caffeine (c.l.)	Urban waste waters	Domestic and personal	U
37	298-86-4	26.0	Carbamazepine (c.l.)	Drug	Domestic and personal	U
38	149-32-6	7.9	Erythritol (t.l.)	Artificial sweeteners	Domestic and personal	U
39	119-47-1	27.7	2,2'-Methylenebis[4-methyl-6-tert-butylphenol] (t.l.)	Antioxidant, stabilizer for polymers	Plasticisers and additives	I
40	3622-84-2	14.8	N-Butylbenzenesulfonamide (t.l.)	Plasticizer, metabolite of chlorobenzenes	Plasticisers and additives	I
41	78-40-0	7.7	Triethylphosphate (t.l.)	Plasticizer	Plasticisers and additives	I
42	115-96-8	14.3	Tri(2-chloroethyl) phosphate (t.l.)	Flame retardant	Plasticisers and additives	I
43	120-83-2	7.0	2,4-Dichlorophenol (t.l.)	Biocide, chemical intermediates	Other industrial	U
44	SEINO 12256	9.4	2,4-Dimethyl-2H-benzotriazol (t.l.)	Degradation product of fungicides, drugs, UV absorbers, corrosion inhibitors	Other industrial	U
45	16584-00-2	8.6	2-Methyl-2H-benzotriazole (c.l.)	Degradation product of fungicides, drugs, UV absorbers, corrosion inhibitors	Other industrial	U
46	626-43-7	9.0	3,5-Dichloroaniline (t.l.)	Chemical intermediates	Other industrial	U
47	95-16-9	8.9	Benzothiazole (t.l.)	Rubber additive, antimicrobial agents, flavors	Other industrial	U
48	2300-05-3	32.7	β-1-Methylprogyn-4-en-3,20-dione (t.l.)	Steroid	Steroids	U
49	80-97-7	42.2	Cholesterol (t.l.)	Steroid, manure, septic tanks, sewage intrusion	Steroids	U
50	20189-42-8	8.9	2-Ethyl-3-methylsulfonamide (t.l.)	Natural compound	Natural compound	U
51	624-92-0	4.2	Dimethyl disulfide (t.l.)	Natural compound, petroleum products	Natural compound	U
52	3658-80-8	6.2	Dimethyl trisulfide (t.l.)	Natural compound, petroleum products	Natural compound	U
53	10544-50-0	19.9	Sulphur 58 (t.l.)	Petroleum products, decomposition of tyres, reduction of sulphate	Natural compound	U

### جدول 3

### طبقه بندی کاربری ارضی

ویژگی های های منطقه ابخوان برای هر مکان نمونه گیری از حیث ویژگی های هیدروژئولوژیکی ابخوان مطالعه شده است که به صورت سرعت جریان اب زیر زمینی و جهت اب زیر زمینی بیان می شود. جریان اب زیر زمینی بر طبق داری و 1846 اندازه گیری و محاسبه شد. بر اساس سرعت جریان اب زیر زمینی محاسبه شده، فاصله از مرز منطقه تغذیه و منطقه نمونه گیری با یک طول 3 ماهه تعیین شده است. طبقه بندی کاربری ارضی با استفاده از مجموعه داده های کاربری ارضی Corine برای اروپا انجام شد. جمع اوری داده ها با نرم افزار استاتستیکا انجام شده و توزیع مکانی با arc MAP انجام شد.





شکل 2

## نتایج و بحث

### تشخیص ترکیبات MO

به طور کلی 103 MO در اولین تابستان و 144 مورد در دومین تابستان شناسایی شد. از میان همه ترکیبات شناسایی شده، 53 مورد در هر دو مورد شناسایی شد. در هشت گروه تعریف شده، بیشتر ترکیبات به صورت افت کش ها طبقه بندی شده است. در گروه استرول، دو ترکیب شناسایی شد.

### فراوانی و شدت تشخیص MO با استفاده از نمونه گیر غیر فعال

شکل 2 مروری بر ترکیبات شناسایی شده در اب زیر زمینی و شدت ترکیبات انتخاب شده دارد. مجموع 605 MO در اب زیر زمینی شناسایی شد. رایج ترین ترکیبات متعلق به گروهی از افت کش ها به میزان 32 درصد بوده و پس از آن جلال های هالوژنه، داخلو غیره می باشند. کم تر از 10 درصد شامل ترکیبات طبیعی و استرول ها می باشند.

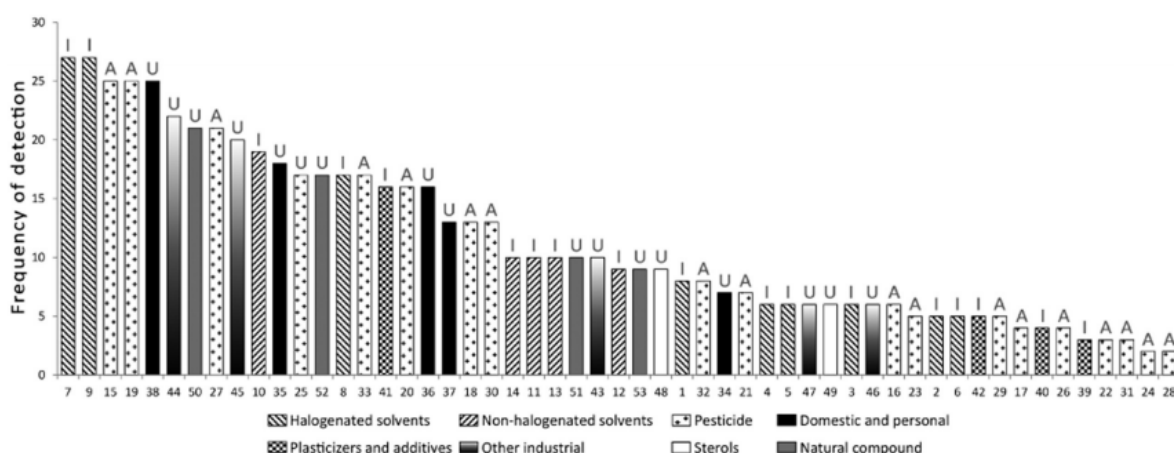
انالیز ترکیبات در شکل 3 نشان داده شده است. رایج ترین مورد شامل تتراکلرواتن و تری کلرواتان می باشد که متعلق به گروهی از حلال های هالوژنه است. در گروه اترازین و دی استیرلازین شناسایی شد.

### تحلیل MO ها بر اساس استفاده

همان طور که در بخش 3-5 توصیف شد، MO های انتخاب شده به سه گروه بر طبق موارد استفاده طبقه بندی شد. تحلیل ترکیبات توزیع یکنواخت ترکیبات را در همه سه گروه نشان داد. گروه های کشاورزی و صنعتی با 8 مولفه و گروه شهری با 17 ترکیب شناسایی شده در نظر گرفته شدند. شکل 4 نشان می دهد که رایج ترین

ترکیبات در همه نقاط نمونه گیری متعلق به منطقه شهری می باشد. در توزیع فراوانی ترکیبات فردی با توجه به موارد استفاده، شیوع بالای ترکیبات صنعتی نظیر تتراکلرواتان و تری کلرواتان مشاهده شد. در میان MO های با منشا کشاورزی، افت کش ها بیشترین بودند.

به منظور بررسی تغییرات فصلی در حضور MO ها در آب زیر زمینی، نتایج دوره های تابستانه و زمستانه تقسیم بندی شدند. در سری های تابستانه، مجموع 253 ترکیبات شناسایی شدند، در حالی که در سری های زمستانه، تعداد زیادی شناسایی شدند. شکل 5 فراوانی شناسایی های هر گروه از ترکیبات را در هر دو سری نمونه گیری نشان می دهد. تعداد برای سری های نمونه گیری زمستانه برای همه گروه ها بالاتر است. با این حال، فراوانی افت کش ها در هر دو سری، برای هر گروه دیگر بالاتر است. این نشان دهنده حضور غالب افت کش ها میان الاینده های MO در آب زیر زمینی است. حلال های هالوژنه و نیز ترکیبات داخلی و شخصی، فراوانی بیشتری در زمستان دارد.



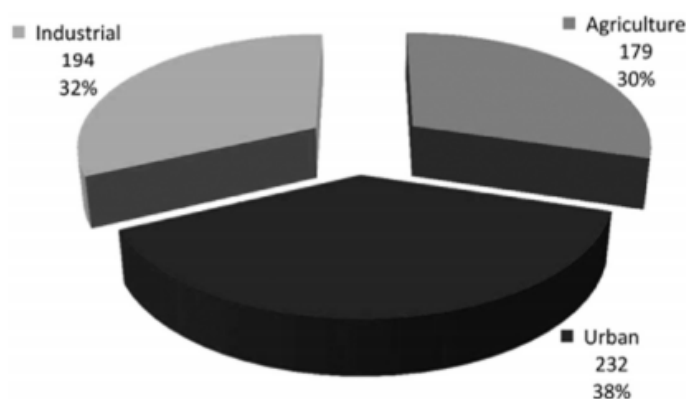
شکل 3

شناسایی تحلیل برای ترکیبات برای دو سری نمونه برداری انجام شد. در سری های تابستانه، تتراکلرواتان و تری کلرواتان از رایج ترین بوده و پس از آن اریتیتول و آترازین، متولاکلور، دیستیلتروتویلازین، تربتویلازین و دیسیلاتازین قرار دارند در حالی که مواد دارویی به طور تصادفی شناسایی شدند. در سری های زمستانه، اریتیتول، 1-4 دیوکسان و نیزل الدهید، از ترکیبات معین می باشند.

نتایج گروه افت کش ها نشان دهنده تشخیص آترازین، متاکولار و دی استلیل ترازین در سری های تابستانه می باشد. اگرچه آترازین از 2003 ممنوع شده است، در آب زیر زمینی به فراوانی یافت می شود. کاهش فراوانی

شناسایی در سری های تابستانه در همه افت کش های ذکر شده مشاهده شده است. بر عکس تجزیه محصول 162.282 می باشد که افزایش قابل توجه را در فراوانی تشخیص در سری های زمستانه نشان داد. به علاوه، ارزیابی سه گروه متفاوت از الاینده ها بر طبق منشا انجام شده و منبع بالقوه، برای هر ترکیب تعریف شد. بیشتر افت کش ها به صورت کشاورزی به دلیل کاربرد خود در کنترل افت ها، بیماری های گیاهی و نیز کاربرد آن ها در شهر طبقه بندی می شود. یک استثناء، افت کش با شناسایی ژیرلین a9 میباشد زیرا منبع آن مجهول است مربوطه فعالیت شهری می باشد. ترکیبات در گروه های خانگی و شخصی، سایر ترکیبات صنعتی و استرول به صورت استفاده شهری در نظر گرفته می شوند. گروه های حلال های هالوژنه، حلال های غیر هالوژنه و مواد افزودنی دارای کاربرد صنعتی است که همه آن ها شاخص بار های الودگی صنعتی و فاضلاب صنعتی فعال است. بخشی از فرایند اطمینان از آب زیر زمینی خوب، سیستم پایش موثر است. یکی از چالش های مربوطه، بهبود پایش اب زیر زمینی است. یک مانع در خصوص MO، این است که آن ها در محیط به صورت ترکیبات در غلظت PPB ( قسمت در هر میلیارد) میباشد. نمونه برداری نقطه ای برای جمع اوری نمونه های اب استفاده می شود. این روش تغییرات زمانی در غلظت ناشی از نوسانات در جریان، بارش و یا ورودی های مختلف را در نظر نمی گیرد. دیگر عیب روش های پایش کلاسیک، حجم پایین اب مورد استفاده برای تحلیل است که منجر به استانه تشخیص نسبتا بالا می شود. نمونه گیری غیر فعال، ابزاری مفید برای طیف وسیعی از الاینده های مختلف در محیط های ابی است ( ویلی و همکاران 2011، سیتپاتی و همکاران 2008). در مقایسه با روش های نمونه گیری کلاسیک، هزینه تحلیل نمونه گیر غیر فعال به دلیل نمونه های نسبتا ساده پایین تر است. اخیرا، مطالعات متعدد در سراسر دنیا به بررسی توسعه و استفاده از نمونه گیر های یکپارچه مواد شیمیایی برای فیلتر MO در اب زیر زمینی و نیز سیستم های ابی مختلف پرداخته اند. دستگاه های پلی اتیلینی برای ارزیابی ترکیبات الی اب گریز در محیط های ابی استفاده می شوند. دستگاه های غشای نیمه تراوا برای پایش هیدروکربن های اروماتیک پلی سایکلک در ستون های ابی استفاده شده است. فرض بر این است که خسارت ناشی از سیستم های فاضلاب و انتشار الودگی در سراسر سال ثابت است. از این روی در دوره تابستان، وقتی که اب زیر زمینی بالاتر از بارش است، غلظت ترکیبات با منشا فاضلاب تحت فرایند رقیق سازی قرار می گیرد.

در هر دو سری، فرکانس های بالای تری کلرواتن و تترا کلرو اتن شناسایی شدند. در دومین دوره، فرکانس شناسایی نسبتا پایین برای هر دو ترکیب مشاهده شده است. هر دو مقادیر و پویایی شناسایی برای این دو ترکیب با امکان بار های صنعتی قدیمی توجیه می شود.



شکل 4

بار های الودگی تک تک مناطق نمونه برداری بر اساس نتایج تشخیص فراوانی در هر منطقه نمونه برداری ارزیابی شده است. گروه های مختلف ترکیبات MO برای ارزیابی منبع الودگی استفاده شده است. به طور کلی بار الودگی بر طبق مجموع فرکانس های تشخیص برای 53 ترکیب در دو سری نمونه گیری برآورد شود. مقادیر فرکانس بر روی مناطق نمونه گیری p1, K27, IELD 2, DEM1 مشاهده شد. مکان های نمونه گیری KP2 و KP8 نشان دهنده مقادیر فراوانی کم تر است زیرا یک نمونه گیری انجام شد. مکان های نمونه گیری HMZ-1 و mfV-1 نشان دهنده مقادیر تشخیص MO در اب زیر زمینی است. تحلیل تشخیص فراوانی MO ها در اب زیر زمینی در هر مکان نمونه گیری بر اساس گروه های ترکیبی و استفاده معمولی بر اساس نتایج مطالعات قبلی توصیف می شود: مکان های نمونه گیری به سه گروه طبقه بندی شد

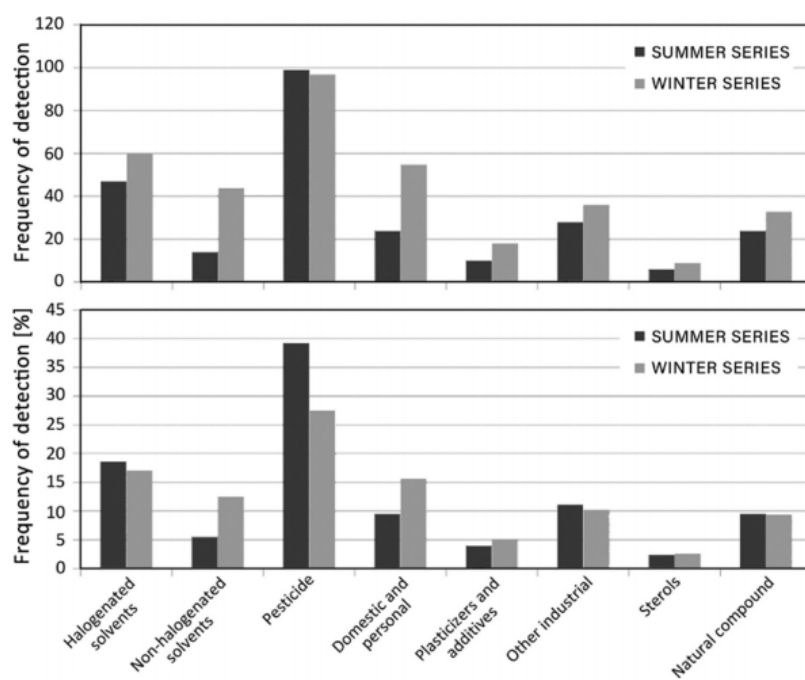
1- گروه 1 نشان دهنده مناطق نمونه گیری است که در ارتباط هیدرولیکی مستقیم با رودخانه دراوا قرار دارد

2- گروه 2 بیانگر مکان های نمونه گیری در کناره رودخانه دراوا بوده و به دو گروه بر طبق محل شناسایی

می شود. آن ها با بارش محلی تغذیه می شوند و فاقد ارتباط هیدرولیک با یک دیگر هستند

3- گروه 3 نشان دهنده مکان های نمونه گیری با اب های تغذیه شده از رودخانه دراوا، نفوذ رسوب و جریان ناشی از تپه های اطراف KP-2, KP-8, K-27, KP-12, KP-14 و V-1, XIV است.

مکان های نمونه گیری HMZ و MFV-1 نشان دهنده موقعیت الودگی اب زیر زمینی است. اب زیر زمینی در هر دو محل با رودخانه الوده دراوا تغذیه می شود. سایر شاخص های فعالیت شهری و نیز ترکیبات صنعتی، تفاوت های معنی داری را بین گروه های سایت های نمونہگیری نشان نمی دهند. این با محیط شهری توجیه می شود.



شکل 5

### کاربری ارضی مربوط به ترکیبات MO

جدول 5 طبقه بندی کاربری ارضی را با گروهی از مکان های نمونه گیری نشان می دهد. ارضی کشاورزی در مناطق تغذیه مکان های نمونه گیری واقع شده است در حالی که مکان نمونه گیری در سایر گروه های نزدیک دیده می شوند.

مقادیر فراوانی متوسط MO توسط تک تک گروه های ترکیبات در هر گروه از سایت های نمونه گیری در جدول 6 نشان داده شده است. افت کش ها به طور گسترده ای در همه گروههای نمونه گیری تشخیص داده می شوند. حلال های هالوژنه و ترکیبات خانگی و شخصی با فراوانی بیشتر شناسایی می شوند. گروه 1 نشاندهنده مقدار

تشخیص فراوانی 27.7 است که بیانگر اثر تغذیه اب سطحی می باشد. الوده ترین اب زیر زمینی در مکان های نمونه گیری از گروه 2 مشاهده شد که از طریق نفوذ رسوب محلی تغذیه می شود. فراوانی بالای MO در اب زیر زمینی از مکان های نمونه گیری در گروه IIA نشان دهنده بالاترین اثر فعالیت کشاورزی است، در حالی که مکان های نمونه گیری در گروه IIB نشان دهنده بیشترین اثر منابع شهری است. منقه مربوط به گروه IIB شامل منطق صنعتی و یا باشگاه های ورزشی است. افت کش های کنترل علف هرز معمولاً اثر زیادی بر روی اب زیر زمینی دارند. گروه 2 متشکل از مکان های نمونه گیری در مرکز شهر است که تحت تاثیر الودگی منابع مختلف قرار دارد.

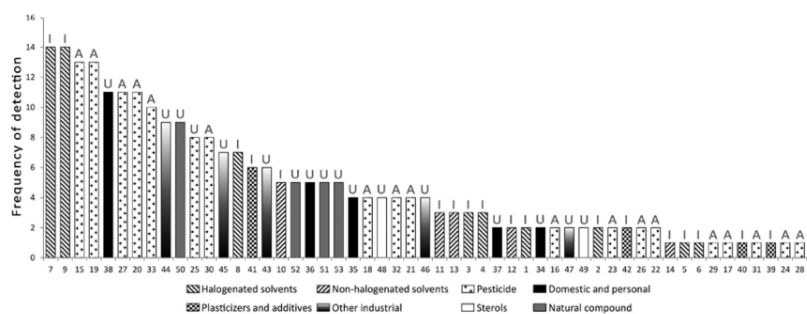
بر اساس تحلیل توزیع مکانی MO در اب زیر زمینی و طبقه بندی کاربری ارضی، بدیهی است که هر محل نمونه گیری دارای چندین کاربری ارضی بوده و منجر به الودگی اب زیر زمینی از منابع مختلف می شود. کاروزا و همکاران نتایج مشابه را با تحلیل کمی ترکیبات دارویی و افت کش بدست آوردند. نتایج تحلیل فراوانی تشخیص MO در اب زیر زمینی ترکیب کاربری ارضی مختلط را نشان می دهد و از این روی شناسایی منبع الودگی سخت است. تفاوت در فراوانی MO بین گروه های مختلف ناشی از اجزای مختلف تغذیه متفاوت است.

## 5- نتیجه گیری

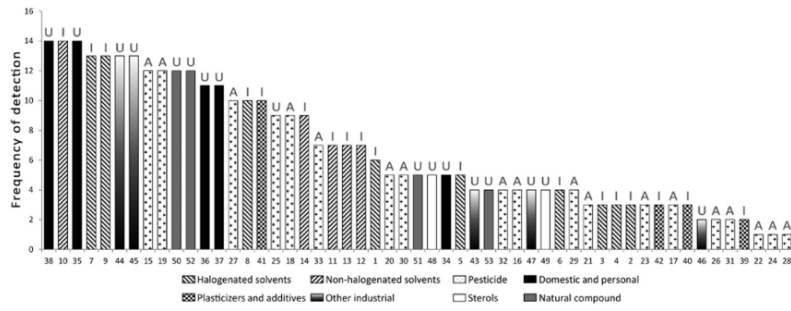
وجود الاینده های MO در اب زیر زمینی با استفاده از روش نمونه گیری غیر فعال تعیین می شود. مجموع MO 103 در اب زیر زمینی منطقه مورد مطالعه شناسایی شدند. در همه مناطق نمونه گیری در اولین سری، مجموع 103 ترکیب تشخیص داده شد و 144 مورد در دومین سری بودند. از همه ترکیبات شناسایی شده، 53 مورد برای تحلیل بیشتر انتخاب شد. این ها به هشت گروه بر اساس نوع منبع خود طبقه بندی شد: افت کش ها، حلال های هالوژنه، حلال های غیر هالوژنه، افزودنی ها و پلاستی سایزر ها. سایر ترکیبات طبیعی و استرول ها نیز استفاده می شوند. تحلیل فراوانی تفاوت های معنی داری را بین دو سری نمونه گیری نشان داد. برای تعیین منشا الودگی در سه گروه از ترکیبات بر طبق نوع استفاده تعیین شدند: کشاورزی، شهری و صنعت. فراوانی تشخیص نشان دهنده کاربری ارضی ترکیبی در مناطق تغذیه سایت های نمونه گیری است. نمونه گیری غیر فعال ابزاری مفید برای شناسایی MO در اب زیر زمینی و ارزیابی کیفیت اب زیر زمینی است. مجموع 605 MO در اب زیر زمینی شناسایی شد. رایج ترین ترکیبات متعلق به گروهی از افت کش ها به میزان 32 درصد

بوده و پس از آن جلال های هالوژنه، داخلو غیره می باشند. کم تر از 10 درصد شامل ترکیبات طبیعی و استرول ها می باشند. شناسایی تحلیل برای ترکیبات برای دو سری نمونه برداری انجام شد. در سری های تابستانه، تراکلو اتان و تری کلرواتان از رایج ترین بوده و پس از آن اریتریتول و آترازین، متولاکلور، دیستیلرتوتویلازین، تربتویلازین و دیسیلاتازین قرار دارند در حالی که مواد دارویی به طور تصادفی شناسایی شدند. در سری های زمستانه، اریتریتول، 1-4 دیوکسان و نیزل الدهید، از ترکیبات معین می باشند.

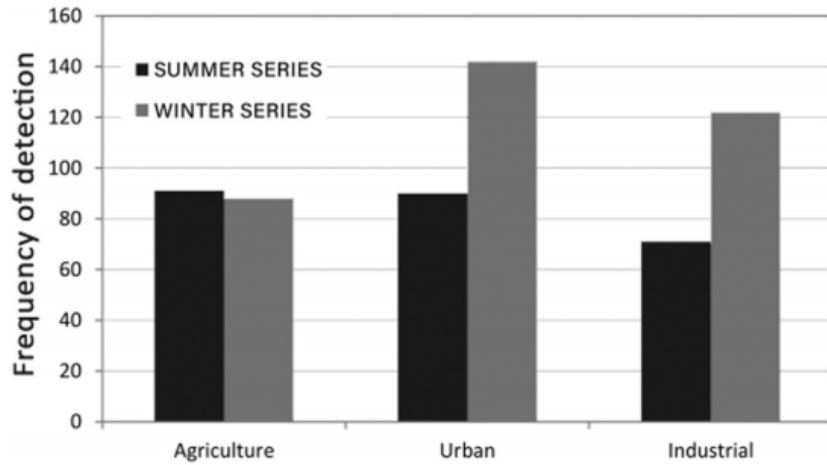
در این مطالعه تفاوت در فراوانی تشخیص بین دو سری نمونه گیری را می توان با شرایط اقلیمی و هیدروژئولوژیکی در طول سال و کاربری ارضی متفاوت توجیه کرد. در سری های تابستانه، فراوانی کل شناسایی کم تر از سری های زمستانه است. شاخص های الودگی کشاورزی در سری های تابستانه شناسایی شدند. در سری های زمستانه، با بارش کم و حضور زیاد برف، الودگی ناشی از منابع صنعتی و شهری غالب استو این ناشی از نبود سیستم های فاضلاب و یا فاضلاب کارخانه های صنعتی است. سه گروه از مکان های نمونه گیری بر اساس ویژگی های انسانی و پویایی اب زیر زمینی ابخوان تعیین شد. تفاوت های معنی دار بین مناطق نمونه گیری ناشی از کاربرد افت کش ها است. کم ترین مقدار فراوانی MOهای شناسایی شده در گروه 1 دیده شد که در آن اب زیر زمینی با رودخانه دروا ارتباط هیدرولیکی دارد. الوده ترین اب زیر زمینی در مکان های نمونه گیری از گروه 2 مشاهده شد که از طریق نفوذ بارش تغذیه می شود. این گروه به دو زیر گروه بر اساس سناریو های مختلف کاربری ارضی تقسیم میشود.



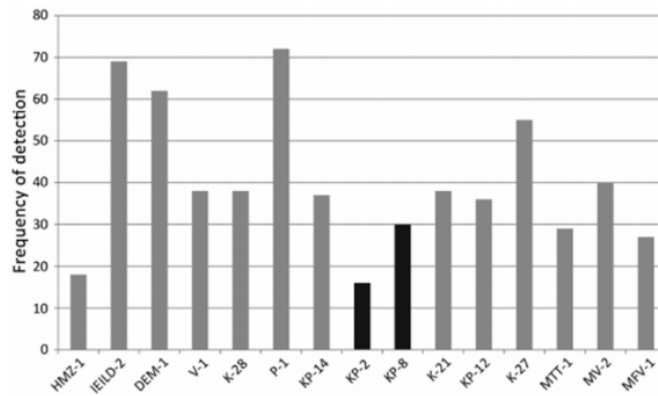
شکل 6



شکل 7



شکل 8



شکل 9

	HMZ-1	IEILD-2	DEM-1	V-1	K-28	P-1	KP-14	KP-2 <sup>a</sup>	KP-8 <sup>a</sup>	K-21	KP-12	K-27	MTT-1	MV-2	MFV-1	No. of identifications
Halogenated solvents	4	10	9	7	9	17	5	3	6	4	4	11	3	6	9	107
Non-halogenated solvents	2	5	5	5	1	9	6	1	5	2	5	6	2	4	1	59
Pesticide	3	31	29	11	14	22	7	6	8	12	9	22	11	10	1	196
Domestic and personal	4	8	7	5	5	8	6	1	4	7	7	4	4	5	4	79
Plasticizers and additives	0	5	2	1	0	4	3	0	2	1	2	1	1	1	4	28
Other industrial	2	6	5	3	5	7	5	3	2	4	3	5	4	6	4	64
Sterols	1	2	2	0	1	2	1	0	0	1	1	2	0	1	1	15
Natural compound	2	2	3	6	3	3	4	2	3	7	5	4	4	4	5	57
Frequency	18	69	62	38	38	72	37	16	30	38	36	55	29	40	27	605

جدول 4



	Agriculture (%)	Urban (%)	Industry (%)	Forest (%)
Group I	6	52	31	12
Group IIA	71	4	10	16
Group IIB	0	92	8	0
Group III	5	73	13	9

جدول 5

	I	IIA	IIB	III
Halogenated solvents	7.3	9.5	4.5	8.1
Non-halogenated solvents	1.3	5.0	3.0	5.6
Pesticide	6.0	30.0	10.5	13.9
Domestic and personal	4.3	7.5	4.5	6.0
Plasticizers and additives	0.7	3.5	2.5	2.0
Other industrial	3.7	5.5	5.0	4.6
Sterols	1.0	2.0	0.5	1.0
Natural compound	3.3	2.5	4.0	4.9
Mean frequency	27.7	65.5	34.5	46.0

جدول 6

	I	IIA	IIB	III
Agriculture	5.3	28.0	8.5	12.9
Urban	13.0	19.5	16.0	17.4
Industry	9.3	18.0	10.0	15.7
Mean frequency	27.7	65.5	34.5	46.0

جدول 7

نتایج کاربری ارضی مناطق مورد مطالعه مختلف را نشان داد که تعیین منابع الودگی به این ترتیب سخت به نظر می رسد. تفاوت در فراوانی MO بین گروه های مناطق نمونه گیری ناشی از اجزای مختلف ابخوان و تا حد کمی ناشی از کاربری ارضی است.

نتایج نشان می دهد که افت کش ها یک مسئله مهم برای الودگی اب زیرزمینی می باشند که استفاده از آنها از 2003 منع شده است. نمونه گیر های غیر فعال بر اساس کربن فعال ابزاری مفید برای سنجش ترکیبات میکرو ارگانیک در اب زیر زمینی هستند. با استفاده از این فنون نمونه گیری طیف وسیعی از ترکیبات را می توان تعیین کرد. این ها شامل رژیم پایش کمی پیوسته است. تحقیقات بیشتر بر فنون ارزیابی و اعتبار سنجی عدم قطعیت در طرح های اندازه گیری برای دست یابی به نتایج نیمه کمی تاکید دارند.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی