

## ارزیابی و پهنه بندی امنیت آب زیست محیطی در دهستان های شهرستان کرمانشاه

اکرم بینائیان<sup>1\*</sup>، حسین آگهی<sup>2</sup>، نیوشا اقتداری<sup>3</sup>، سید محمد رضا حسنی<sup>4</sup>

چکیده (200 تا 250 کلمه)

آب را می توان یکی از مهم ترین عوامل زیست محیطی دانست که علاوه بر ارزش ذاتی خود به عنوان مایه زندگی تاثیرات مهم بسیاری بر محیط زیست دارد. مطالعه ای حاضر در نظر دارد به ارزیابی امنیت زیست محیطی آب در دهستان های شهرستان کرمانشاه بپردازد. جهت ارزیابی امنیت زیست محیطی آب، بعد کمیت آب، کیفیت آب و انتشار آلاینده مد نظر قرار گرفت. این تحقیق از نوع توصیفی و پیمایشی و در سال 1396 انجام شده است. جهت ارزیابی شاخص های ابعاد کمیت آب و منابع آب در دسترس از بانک اطلاعاتی سازمان آب منطقه ای استفاده شد. همچنین، جامعه آماری مورد هدف جهت ارزیابی شاخص های بعد انتشار آلاینده ها، کشاورزان دهستان های شهرستان کرمانشاه بوده اند که طبق سرشماری سال 1395، 34723 نفر گزارش شده است. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان، تعیین شد. نرم افزار مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده ها و پهنه بندی مناطق مورد مطالعه، Arc GIS 10.3.1 و SPSS بوده است. بر اساس یافته ها، نقشه امنیت زیست محیطی آب نشان داد که دهستان های میان دربند، سرفیروزآباد، جلالوند، سنجایی و هفت آشیان در مقایسه با سایر دهستان ها در وضعیت کاملا امن قرار گرفته اند. بخش هایی از دهستان های چقانرگس، بیلوار و دورودفرمان از لحاظ امنیت زیست محیطی آب در وضعیت بحرانی و هشدار قرار دارند که مستلزم توجه ویژه مسئولین است.

واژه های کلیدی: کمیت آب، انتشار آلاینده ها، کرمانشاه

### مقدمه

در گذار از مرحله کوچ نشینی به یک جانشینی و اقامت دائم در یک محل، آب با خاصیت حیات بخشی خود به عنوان یک رکن اساسی، نقش مهمی را ایفا کرد. سهولت دسترسی به آب، تضمینی برای ادامه زندگی و سکونت محسوب می شد. ارتزاق انسان به این ماده وابسته بود و از جهتی مسیرهای آبی، ارتباط دهنده افراد و اقوام با یکدیگر بودند. به تعبیری، تصور زندگی بدون وجود آب، غیر ممکن به نظر می رسید ( Ebrahimi Pour Farsangi & Nadalian, 2011). از دیدگاه دیگر مسئله جدال بر سر کسب منابع کمیاب میان انسانها، از دیرباز مورد توجه متفکران و صاحب نظران علوم اقتصادی، سیاسی، روانشناختی، زیست شناسی و... بوده است ( Akhavan Kazemi & Wici, )

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

2014). آب به عنوان کالایی جایگزین ناپذیر، نقش بسیار مهمی در ادامه حیات بشر روی زمین بازی می کند. از این نظر، تنش و درگیری برای دستیابی و کنترل این منبع ارزشمند، تاریخچه ای بسیار طولانی دارد. پیش بینی می شود در آینده نیز درگیری های منطقه ای بر سر ذخایر آب شیرین به دلیل روند روبه رشد جمعیت و تلاش دولت ها برای صنعتی شدن، افزایش یابد. این مسئله به ویژه هنگامی که با تغییرات آب و هوایی توأم شود، وضعیت حاد تری را ایجاد می کند. نوسان های بارندگی که در اثر تغییرات آب و هوایی رخ می دهند، موجب کثرت و شدت وقوع خشکسالی یا سیلاب ها می شوند و دسترسی به آب شیرین را با مشکل هایی رو به رو می کنند. همچنین افزایش دمای هوا موجب ایجاد بخار آب از سطح زمین می شود (Akhavan Kazemi & Wici, 2014)؛ بنابراین، این زمین ها به آبیاری بیشتری نیاز پیدا می کنند؛ علاوه بر این، افزایش سطح آب دریاها و اقیانوس ها و ورود آن ها به منابع آب قابل شرب، موجب تغییر در کیفیت این آب ها می شود. (Gleick, 1989) در دوره فرامردن امنیت تحت تأثیر تغییرات گسترده در نظام بین الملل، توسعه ارتباطات، پیشرفت های فناوری و نزدیکی بی سابقه جوامع به یکدیگر قرار گرفته است (Pishgahi fard et al., 2011) رابطه بین امنیت و محیط زیست، یک رابطه دوسویه و مکمل هم می باشد. محیط زیست به عنوان عرصه و مکان زندگی، امکان رشد و بالندگی انسان را فراهم می کند (Jajarmi et al., 2013). آب را می توان یکی از مهم ترین عوامل زیست محیطی دانست که علاوه بر ارزش ذاتی خود به عنوان مایه زندگی تأثیرات مهم بسیاری بر محیط زیست دارد. بهره‌وری آب در بخش کشاورزی بر بعد کمیت آب متمرکز است در حالیکه بعد کیفیت آب نیز در تعیین سطح امنیت آب کشاورزی بسیار تعیین کننده است. فعالیت های کشاورزی عامل اصلی تقلیل کیفیت آب است که عموماً از طریق ورود مواد شیمیایی مازاد به درون آب رخ می دهد (Jebeli, 2002). آب مازاد آبیاری حاوی مقدار زیادی نیترات و فسفات و کربنات پتاسیم است که در نتیجه استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی در مزارع ایجاد شده‌اند. از طرفی استفاده از انواع آفت کش و علف کش که برای مبارزه با آفات کشاورزی و علف های هرز به کار می روند به وسیله آبیاری از سطح زمین شسته می شوند و با آب مازاد آبیاری وارد منابع آب می گردند. همچنین آب مازاد آبیاری، علاوه بر گلالودبودن و افزایش درجه‌ی حرارت به دلیل تبادل حرارت بین آب و سطح خاک مزرعه، حاوی مقدار زیادی املاح معدنی بخصوص کربنات و بیکربنات و سولفات های کلسیم و منیزیم است که سبب بالا رفتن غلظت املاح و سختی آب می گردد. در این راستا، موسوی و همکاران (2013) طی مطالعه‌ای به شناسایی منابع آلاینده و بررسی تغییر کیفیت آب شرب روستاهای شهرستان آبادان (بخش اروند کنار) پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان داد که از سال 1387 تا 1391 روند تغییر کیفیت آب برای کلیه پارامترها به صورت افزایشی بوده است. بعد امنیت زیست محیطی آب، به عنوان یکی از ابعاد مهم امنیت آب، نیازمند توجه ویژه است که می توان دلیل آن را در پیوند نزدیک این بعد با موضوع پایداری دانست. در زمینه‌ی امنیت محیط زیست آبی تعاریف محدودی وجود دارد. زنگ و همکاران (Zeng et al, 2004) امنیت محیط زیست آبی را مقدار آب مورد نیاز جهت پایداری اکوسیستم و اکولوژی، حفظ حیوانات و گیاهان، حفظ محیط زیست پایدار و بدون آلودگی، تأمین نیازهای بشر و دیگر ارگانیسم های زنده با کنترل هر گونه تهدید و یا ستیزهای فرامرزی تعریف می کنند. در تعریفی دیگر، امنیت زیست محیطی آب مدیریت پایداری آب به عنوان بخشی از اقتصاد سبز و بازسازی خدمات اکوسیستم در حوضه‌ی رودخانه‌ها مطرح شده است. (Van Beek & Lincklaen Arreians, 2014) از جمله مطالعاتی که در مبحث امنیت آب به لزوم

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

توجه به جریان‌های زیست محیطی توجه داشته‌اند می‌توان به مطالعه لیو و همکاران (Liu et al, 2015)؛ بورکهارد و همکاران (Burkhard et al, 2008) و لیانگ و همکاران (Liang et al, 2010) اشاره کرد. آن‌ها به ارزیابی الزامات جریان‌های زیست محیطی (QQE) پرداخته‌اند و مجموعه شاخص‌هایی شامل کمیت آب، کیفیت آب و شاخص‌های مبتنی بر فراوانی گونه‌های انتخاب شده، شاخص‌های مبتنی بر غلظت عناصر مورد نظر، شاخص‌های مبتنی بر نسبت بین طبقات مختلف ارگانیک، شاخص‌های مبتنی بر استراتژی‌های اکولوژیکی یا فرایندها، شاخص‌های مبتنی بر انتشار آلاینده‌ها و دفع فاضلاب را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. مطالعه‌ی حاضر در نظر دارد به منظور اطلاع از وضعیت موجود به ارزیابی امنیت زیست محیطی آب در دهستان‌های شهرستان کرمانشاه بپردازد. استان کرمانشاه، واقع در غرب کشور، با وجود شرایط آب و هوایی کوهستانی و نیمه مرطوب، اما به دلیل توزیع بالای جمعیت در منطقه (یاسوری، 1392)، عدم مدیریت صحیح و نبود برنامه‌های جامع نگر در بخش آب، در معرض بحران‌های قابل توجه به ویژه از نظر نیازهای آب زیست محیطی (Amanpour et al, 2013) قرار دارد. خشک شدن بسیاری از سراب‌ها، چشمه‌ها، تالاب‌ها، جنگل‌های بلوط و در نتیجه کاهش تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری در سطح استان، از جمله پیامدها و شواهد این ادعاست (Amiryan, 2014). بروز چنین پیامدهایی چندان دور از ذهن نمی‌باشد چرا که بررسی‌ها نشان می‌دهد تلاش در جهت حفظ امنیت آب برای انسان به ویژه در کوتاه‌مدت دست یافتنی است، اما هزینه‌ی این دستاورد، پیامدهای منفی برای محیط زیست و در نهایت سیستم‌های اجتماعی- زیست محیطی داشته است (Pahi-Wosti et al, 2013)

## روش تحقیق

روش این تحقیق بر اساس چگونگی به دست آوردن داده‌های مورد نیاز (طرح تحقیق)، تحقیقی توصیفی-پیمایشی است. از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی محسوب می‌شود و از نظر هدف کاربردی است چرا که هدف، توسعه‌ی دانش کاربردی در یک زمینه‌ی خاص و کاربرد عملی دانش می‌باشد. جهت ارزیابی امنیت زیست محیطی آب، بعد کمیت آب، کیفیت آب و انتشار آلاینده مد نظر قرار گرفت. ابزار پژوهش پرسشنامه بوده که مشتمل بر سه گروه از شاخص‌ها شامل شاخص‌های فراوانی چاه‌ها، قنوت و چشمه‌های خشک شده در یک دوره مشخص از بعد کمیت آب؛ فراوانی رودخانه‌ها و چشمه‌های در دسترس از بعد منابع آب در دسترس؛ و آلودگی‌های ناشی از اراضی کشاورزی از بعد انتشار آلاینده‌ها بوده است. لازم به ذکر است که نرخ بازگشت پرسشنامه 86/84 درصد برآورد گردید. انتخاب شاخص‌ها بر مبنای دسترسی به داده‌ها در بانک اطلاعاتی ادارات و سازمان‌های ذیربط به تفکیک دهستان‌های مورد مطالعه بوده است. جهت ارزیابی شاخص‌های ابعاد کمیت آب و منابع آب در دسترس از بانک اطلاعاتی سازمان آب منطقه‌ای استفاده شد. همچنین، جامعه آماری مورد هدف جهت ارزیابی شاخص‌های بعد انتشار آلاینده‌ها، کشاورزان دهستان‌های شهرستان کرمانشاه بوده‌اند که طبق سرشماری سال 1395، 34723 نفر گزارش شده است. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان، حدود 380 خانوار تعیین و پرسشنامه مربوطه بین آن‌ها توزیع گردید. روش نمونه‌گیری، خوشه‌ای چند مرحله‌ای است و توزیع نمونه در هر دهستان با توجه به نسبت تراکم خانوار محاسبه شد (جدول 1).

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

تعداد نمونه در هر دهستان با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب بین روستاهای هر دهستان تعیین گردید. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز، آماره‌های توصیفی همچون فراوانی، درصد، میانگین و انحراف می‌باشد. نرم‌افزار مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و پهنه‌بندی مناطق مورد مطالعه، Arc GIS 10.3.1 و SPSS بوده است. فرایند تحلیل در سامانه اطلاعات جغرافیایی طی گام‌های ذیل انجام پذیرفت: در گام اول، داده‌های مربوط به شاخص‌های رفع اختلاف مقیاس شده، از محیط Spss16.0 با فرمت xls ذخیره و در فضای Arc GIS به Shape file تبدیل گردید تا امکان بازخوانی آن‌ها در محیط ArcMap نرم افزار GIS مقدور گردد. در قدم بعد می‌بایست با بهره‌گیری از تکنیک درون‌یابی<sup>۱</sup>، نقاط مجهول در هر دهستان توسط نقاط معلوم تعریف گردد. با استفاده از دستور Interpolation از مسیر Geostatistical Analyst Tools و درون‌یابی به روش IDW<sup>۲</sup> تمامی شیپ فایل‌ها به لایه‌های رستری تبدیل شد. در گام بعد، جهت دستیابی به هدف پهنه‌بندی منطقه بر اساس شاخص‌ها و ابعاد مورد مطالعه، ضروری است دستور Reclassify اجرا گردد. در گام آخر، با استفاده از هم‌پوشانی ریاضی از نوع اشتراکی، با دستور Map Algebra از مسیر Spatial Analyst Tools، هم‌پوشانی لایه‌های رستری انجام و نقشه کلی امنیت زیست محیطی آب تنظیم گردید.

جدول شماره 1 تعداد خانوارهای روستایی دهستان‌های شهرستان کرمانشاه، مساحت هر دهستان و حجم نمونه

ردیف	دهستان	مساحت دهستان (کیلومتر مربع)	تعداد کل خانوار	حجم نمونه با توجه به تراکم خانوار
1	جلالوند	346	1297	16
2	سرفیروزآباد	922	2999	14
3	عثمانوند	472	1106	10
4	بالادربند	358	2521	30
5	بیلوار	540	4979	91
6	دورودفرمان	423	6183	63
7	قره سو	366	1829	21
8	میان دربند	809	5943	39
9	چقانرگس	211	1766	36
10	ماهیدشت	620	3334	23
11	سنجایی	441	2326	23

<sup>1</sup> Interpolation

<sup>2</sup> Inverse Distance Weighted

12	هفت آشیان	134	440	14
	مجموع	5642	34723	380

منبع: دفتر آمار و اطلاعات استانداری کرمانشاه (1395)، واحد آمار و اطلاعات شرکت آب منطقه ای استان کرمانشاه (1395)

## نتایج و بحث

در بعد کمیت آب زیست محیطی، شاخص های فراوانی چاه ها، قنات و چشمه های خشک شده در یک دوره 5 ساله و سطح آب چاه های منطقه مورد بررسی قرار گرفتند. متوسط سطح آب پیژومترها، در دهستان های مورد مطالعه محاسبه و در جدول شماره 2 گزارش شده است.

جدول شماره 2 فراوانی چاه ها و قنات های مناطق مورد مطالعه و فراوانی چاه ها و قنات های خشک شده طی یک دوره 5 ساله را نشان می دهد.

دهستان	تعداد کل چاه	فراوانی چاه های خشک شده در یک دوره 5 ساله	درصد چاه های خشک شده در یک دوره 5 ساله*	تعداد کل قنات	فراوانی قنات خشک شده در یک دوره 5 ساله	درصد قنات خشک شده در یک دوره 5 ساله
دورودفرامان	433	89	20.55	14	11	78.57
قره سو	381	34	8.92	52	32	61.54
بیلوار	428	68	15.88	87	32	36.78
سنجایی	485	21	4.33	0	0	0.00
هفت آشیان	0	0	0.00	0	0	0.00
سرفیروزآباد	390	80	20.51	11	2	18.18
چقانرگس	406	62	15.27	0	0	0.00
بالادربند	803	98	12.20	0	0	0.00
میان دربند	2594	419	16.15	0	0	0.00
ماهیدشت	568	34	5.98	5	2	40.00
جلالوند	4	2	50.00	0	0	0.00
عثمانوند	0	0	0.00	2	1	50.00

\*چاه هایی خشک محسوب می شوند که طی 5 سال متوالی خشک و بدون جریان فصلی گزارش گردیده است.

در جدول 3 درصد چاه ها و قنات هایی که طی 5 سال دارای آب بوده اند محاسبه و جهت امکان جمع پذیری شاخص ها رفع اختلاف مقیاس گردیده است. طبق مندرجات این جدول، مولفه ی کمیت آب زیست محیطی از محاسبه ی میانگین دو شاخص محاسبه شده است.

جدول شماره 3 درصد چاه‌ها و قنات‌هایی که طی 5 سال دارای آب بوده‌اند

دهستان	درصد چاه‌های خشک نشده در یک دوره 5 ساله (رفع اختلاف مقیاس)	درصد قنات‌های خشک نشده در یک دوره 5 ساله (رفع اختلاف مقیاس)	کمیت آب (میانگین)
دورودفرمان	0.93	0.28	0.60
قره سو	1.06	0.50	0.78
بیلوار	0.98	0.83	0.90
سنجایی	1.11	1.31	1.21
هفت آشیان	1.16	1.31	1.24
سرفیروزآباد	0.93	1.07	0.99
چقانرگس	0.99	1.31	1.15
بالادربند	1.02	1.31	1.17
میان دربند	0.98	1.31	1.14
ماهیدشت	1.10	0.79	0.94
جلالوند	0.58	1.31	0.95
عثمانوند	1.16	0.66	0.91

منابع آب در دسترس:

جهت ارزیابی منابع آب در دسترس، فراوانی رودخانه‌های در دسترس با استفاده از روش فیزیوگرافی و تکامل حوضه آبریز مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تعداد چشمه‌های در دسترس به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های ارزیابی منابع آب در دسترس مورد ملاحظه واقع شد. نتایج در جدول 4 گزارش شده است.

جدول شماره 4 فراوانی رودخانه‌ها و چشمه‌های در دسترس

دهستان	فراوانی رودخانه‌های در دسترس (محاسبه با روش فیزیوگرافی و تکامل حوضه آبریز)		
	درجه 1	درجه 2	درجه 3
	دورودفرمان	0	12*
قره سو	0	8	0
بیلوار	10	2	0
سنجایی	4	1	0
هفت آشیان	1	0	0
سرفیروزآباد	4	0	1
چقانرگس	0	1	0
بالادربند	0	2	1
میان دربند	1	4	1
ماهیدشت	6	1	0

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

جلالوند	0	3	0	1
عثمانوند	0	3	1	1

\* انشعابها از رودخانه‌های مختلف و گاها مرزی می‌باشد

جدول 5 مقادیر رفع اختلاف مقیاس شده شاخص‌های منابع آب در دسترس و مقادیر مولفه‌ی منابع آب در دسترس را در هر یک از دهستان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول شماره 5 مقادیر رفع اختلاف مقیاس شده رودخانه‌ها و چشمه‌های در دسترس و مقادیر منابع آب در دسترس در دهستان‌های مورد مطالعه

منابع آب در دسترس (میانگین)	چشمه‌های در دسترس (رفع اختلاف مقیاس)	رودخانه‌های در دسترس (رفع اختلاف مقیاس)			دهستان
		درجه 1	درجه 2	درجه 3	
قره سو	0.00	2.59	0.00	0.00	0.65
بیلوار	4.61	0.65	0.00	0.00	1.31
سنجابی	1.84	0.32	0.00	2.15	1.08
هفت آشیان	0.46	0.00	0.00	0.00	0.12
سرفیروزآباد	1.84	0.00	3.03	0.00	1.22
چقانرگس	0.00	0.32	0.00	0.86	0.29
بالادربند	0.00	0.65	0.00	0.43	0.27
میان دربند	0.46	1.29	3.03	5.58	2.59
ماهیدشت	2.76	0.32	0.00	1.29	1.09
جلالوند	0.00	0.97	0.00	0.43	0.35
عثمانوند	0.00	0.97	3.03	0.43	1.11

### انتشار آلاینده‌ها:

آلودگی‌های ناشی از اراضی کشاورزی که به طور عمده شامل سنجش میزان کود و سموم مصرفی می‌باشد جهت ارزیابی مؤلفه‌ی انتشار آلاینده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. جدول 6 میزان کود ازت مصرفی در اراضی کشاورزی خانوارهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط مصرف کود ازت در واحد سطح در دهستان‌های میان دربند، چقانرگس و بیلوار نسبت به سایر دهستان‌ها بالاتر است. این میزان در دهستان‌های جلالوند، هفت آشیان و دورودفرمان نسبت به سایر دهستان‌ها پایین تر می‌باشد.

جدول شماره 6 میزان مصرف کود ازت در اراضی آبی نمونه‌های مورد مطالعه

دهستان	بدون مصرف کود	50-1 کیلوگرم در هکتار	100-50 کیلوگرم در هکتار	150-100 کیلوگرم در هکتار	200-150 کیلوگرم در هکتار	بیشتر از 200 کیلوگرم در هکتار
--------	---------------	-----------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------

طبقه\*

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

میانگین (کیلوگرم در هکتار)	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی	درصد معتبر	فراوانی
3	79.24	0.00	0	0.00	0	11.30	6	56.60	30	11.30	6	20.80	11	دورودفرمان
3	91.27	0.00	0	0.00	0	29.40	5	47.10	8	0.00	0	23.50	4	قره سو
1	197.69	41.50	27	18.50	12	9.20	6	10.80	7	3.10	2	16.90	11	بیلوار
3	95.65	8.70	2	0.00	0	0.00	0	56.50	13	26.10	6	8.70	2	سنجایی
3	67.85	7.10	1	7.10	1	0.00	0	21.40	3	7.10	1	57.10	8	هفت آشیان
2	132.14	21.40	3	7.10	1	7.10	1	35.70	5	28.60	4	0.00	0	سرفیروزآباد
1	204.68	25.00	8	25.00	8	21.90	7	28.10	9	0.00	0	0.00	0	چقانرگس
1	156.29	33.30	9	7.40	2	18.50	5	29.60	8	7.40	2	3.70	1	بالادربند
1	293.75	78.10	25	21.90	7	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	میان دربند
2	141.30	17.40	4	8.70	2	21.70	5	26.10	6	0.00	0	26.10	6	ماهیدشت
3	62.50	6.20	1	6.20	1	6.20	1	12.50	2	18.80	3	50.00	8	جلالوند
2	140.00	30.00	3	0.00	0	0.00	0	0.00	0	30.00	3	40.00	4	عثمانوند

\*طبقات: طبقه 1= مصرف بیش از 150 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 2= مصرف 100 تا 150 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 3= مصرف 50 تا 100 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 4= مصرف 0 تا 50 کیلوگرم در هکتار

جدول 7 میزان کود فسفر مصرفی در اراضی کشاورزی خانوارهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط مصرف کود فسفر در واحد سطح در دهستان‌های میان دربند، چقانرگس و بیلوار نسبت به سایر دهستان‌ها بالاتر است. این میزان در دهستان‌های عثمانوند، هفت آشیان و دورودفرمان نسبت به سایر دهستان‌ها پایین تر می باشد.

جدول شماره 7 میزان مصرف کود فسفر در اراضی آبی نمونه‌های مورد مطالعه

دهستان	بدون مصرف کود											
	50-1 کیلوگرم در هکتار		100-50 کیلوگرم در هکتار		150-100 کیلوگرم در هکتار		200-150 کیلوگرم در هکتار		بیشتر از 200 کیلوگرم در هکتار		میانگین (کیلوگرم در هکتار)	
طبقه*	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی
دورودفرمان	11	20.80	37	69.80	5	9.40	0	0.00	0	0.00	0	42.92
قره سو	4	23.50	0	0.00	11	64.70	2	11.80	0	0.00	0	44.11
بیلوار	11	17.50	9	14.30	18	28.60	11	17.50	4	6.30	10	138.09
سنجایی	2	8.70	19	82.60	2	8.70	0	0.00	0	0.00	0	50.00
هفت آشیان	9	64.30	3	21.40	1	7.10	0	0.00	1	7.10	1	35.71
سرفیروزآباد	0	0.00	8	57.10	4	28.60	2	14.30	0	0.00	0	76.78
چقانرگس	0	0.00	0	0.00	9	28.10	3	9.40	4	50.00	16	192.18
بالادربند	1	3.70	6	22.20	4	14.80	11	40.70	5	18.50	5	115.96
میان دربند	0	0.00	0	0.00	0	0.00	15	46.90	11	34.40	6	195.31
ماهیدشت	4	17.40	1	4.30	10	43.50	6	26.10	2	8.70	2	102.17
جلالوند	9	56.20	3	18.80	2	12.50	1	6.20	1	6.20	1	43.75
عثمانوند	6	60.00	2	20.00	2	20.00	0	0.00	0	0.00	0	30.00

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات



\*طبقات: طبقه 1= مصرف بیش از 150 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 2= مصرف 100 تا 150 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 3= مصرف 50 تا 100 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 4= مصرف 0 تا 50 کیلوگرم در هکتار

جدول 8 میزان کود پتاسیم مصرفی در اراضی کشاورزی خانوارهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط مصرف کود پتاسیم در واحد سطح در دهستان‌های چقانرگس، میان دربند و بیلوار نسبت به سایر دهستان‌ها بالاتر است. متوسط مصرف کود پتاسیم در دهستان‌های عثمانوند و سرفیروزآباد صفر می‌باشد.

جدول شماره 8 میزان مصرف کود پتاسیم در اراضی آبی نمونه‌های مورد مطالعه

دهستان	بدون مصرف کود		50-1 کیلوگرم در هکتار		100-50 کیلوگرم در هکتار		150-100 کیلوگرم در هکتار		بیشتر از 200 کیلوگرم در هکتار		میانگین (کیلوگرم در هکتار)	طبقه*
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد		
دورودفرمان	41	77.40	7	13.20	5	9.40	3	0.00	0	0.00	14.62	3
قره سو	13	76.50	2	11.80	2	11.80	0	0.00	0	0.00	17.64	3
بیلوار	18	29.50	20	32.80	11	18.00	0	0.00	10	16.40	76.22	1
سنجابی	9	39.10	12	52.20	2	8.70	0	0.00	0	0.00	31.52	2
هفت آشیان	8	57.10	5	35.70	0	0.00	0	0.00	1	7.10	32.14	2
سرفیروزآباد	14	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	4
چقانرگس	6	18.80	3	9.40	15	46.90	0	25.00	0	0.00	89.06	1
بالادربند	8	29.60	14	51.90	5	18.50	0	0.00	0	0.00	37.00	2
میان دربند	6	18.80	4	12.50	19	59.40	0	9.40	0	0.00	79.68	1
ماهیدشت	15	65.20	6	26.10	2	8.70	0	0.00	0	0.00	21.73	3
جلالوند	9	56.20	0	0.00	2	12.50	0	31.20	0	0.00	15.62	3
عثمانوند	10	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	4

\*طبقات: طبقه 1= مصرف بیش از 50 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 2= مصرف 25 تا 50 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 3= مصرف 1 تا 25 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 4= بدون مصرف کود

جدول 9 میزان سم و آفت کش مصرفی در اراضی کشاورزی خانوارهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. متوسط مصرف سم و آفت کش در واحد سطح در دهستان‌های چقانرگس، میان دربند و قره سو نسبت به سایر دهستان‌ها بالاتر است. متوسط مصرف کود پتاسیم در دهستان‌های سرفیروزآباد، جلالوند و بالادربند نسبت به سایر دهستان‌ها پایین تر می‌باشد.

جدول شماره 9 میزان مصرف سم و آفت کش در اراضی آبی نمونه‌های مورد مطالعه

دهستان	بدون مصرف سم		2-1 کیلوگرم/لیتر در هکتار		3-2 کیلوگرم/لیتر در هکتار		4-3 کیلوگرم/لیتر در هکتار		5-4 کیلوگرم/لیتر در هکتار		میانگین (کیلوگرم/لیتر در هکتار)	طبقه*
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد		
دورودفرمان	14	26.40	3	5.70	31	58.50	0	0.00	0	0.00	2.73	2

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

2	2.82	11.80	2	0.00	0	0.00	0	52.90	9	0.00	0	35.30	6	قره سو
3	1.97	0.00	0	15.80	9	8.80	5	24.60	14	31.60	18	19.30	11	بیلوار
2	2.04	0.00	0	10.00	2	0.00	0	70.00	14	10.00	2	10.00	2	سنجابی
3	1.75	0.00	0	7.10	1	0.00	0	57.10	8	14.30	2	21.40	3	هفت آشیان
4	0.71	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	100.00	14	0.00	0	سرفیروزآباد
1	4.33	13.80	4	27.60	8	24.10	7	34.50	10	0.00	0	0.00	0	چقانرگس
3	1.72	0.00	0	0.00	0	14.80	4	14.80	4	66.70	18	3.70	1	بالادربند
1	3.03	0.00	0	0.00	0	9.40	3	84.40	27	6.20	2	0.00	0	میان دربند
3	2.56	0.00	0	8.70	2	26.10	6	26.10	6	30.40	7	8.70	2	ماهیدشت
4	0.75	0.00	0	0.00	0	0.00	0	31.20	5	12.50	2	56.20	9	جلالوند
2	2.35	20.00	2	0.00	0	0.00	0	10.00	1	0.00	0	60.00	6	عثمانوند

\*طبقات: طبقه 1= مصرف بیش از 3 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 2= مصرف 2 تا 3 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 3= مصرف 1 تا 2 کیلوگرم در هکتار؛ طبقه 4= مصرف 0 تا 1 کیلوگرم در هکتار

جدول 10، مقادیر رفع اختلاف مقیاس شده طبقه مصرف کود و سموم را در دهستان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. با احتساب میانگین این اعداد، مقدار مؤلفه‌ی انتشار آلاینده‌ها در مناطق مورد مطالعه محاسبه گردید.

جدول شماره 10 مقادیر رفع اختلاف مقیاس شده طبقه مصرف کود و سموم و مقدار مؤلفه‌ی انتشار آلاینده‌ها در دهستان‌های مورد مطالعه

دهستان	طبقه مصرف کود ازت (رفع اختلاف مقیاس)	طبقه مصرف کود فسفر (رفع اختلاف مقیاس)	طبقه مصرف کود پتاسیم (رفع اختلاف مقیاس)	طبقه مصرف سم (رفع اختلاف مقیاس)	انتشار آلاینده‌ها (میانگین)
دورودفرمان	1.44	1.37	1.24	0.80	1.21
قره سو	1.44	1.37	1.24	0.80	1.21
بیلوار	0.48	0.68	0.41	1.20	0.69
سنجابی	1.44	1.37	0.83	0.80	1.11
هفت آشیان	1.44	1.37	0.83	1.20	1.21
سرفیروزآباد	0.96	1.03	1.65	1.60	1.31
چقانرگس	0.48	0.34	0.41	0.40	0.41
بالادربند	0.48	0.68	0.83	1.20	0.79
میان دربند	0.48	0.34	0.41	0.40	0.41
ماهیدشت	0.96	0.68	1.24	1.20	1.02
جلالوند	1.44	1.37	1.24	1.60	1.41
عثمانوند	0.96	1.37	1.65	0.80	1.19

### پهنه‌بندی دهستان‌های شهرستان کرمانشاه به لحاظ امنیت زیست محیطی آب

به جهت پهنه‌بندی مناطق مورد مطالعه، پس از انتقال اطلاعات به محیط GIS و اجرای تکنیک درون‌یابی،

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

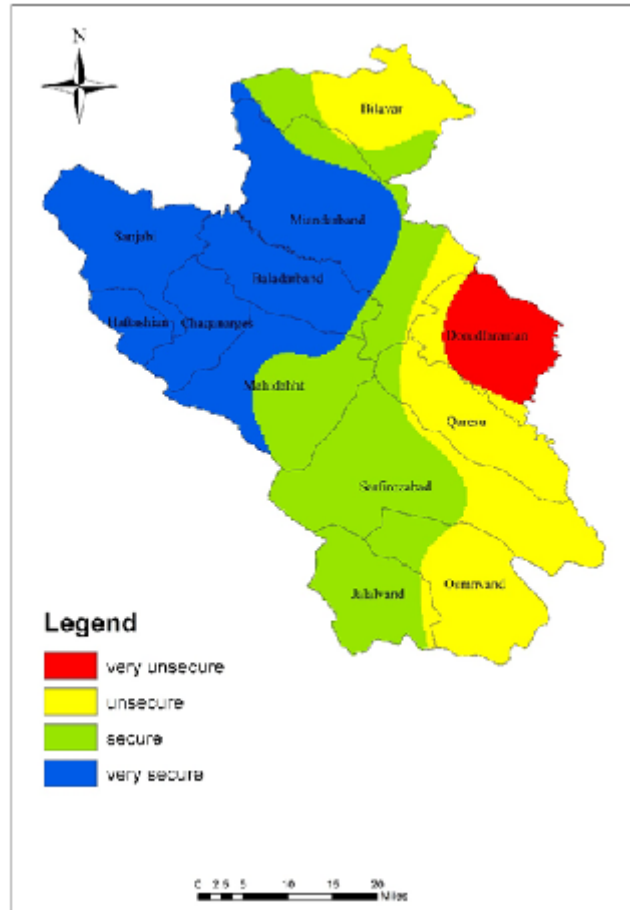
2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات

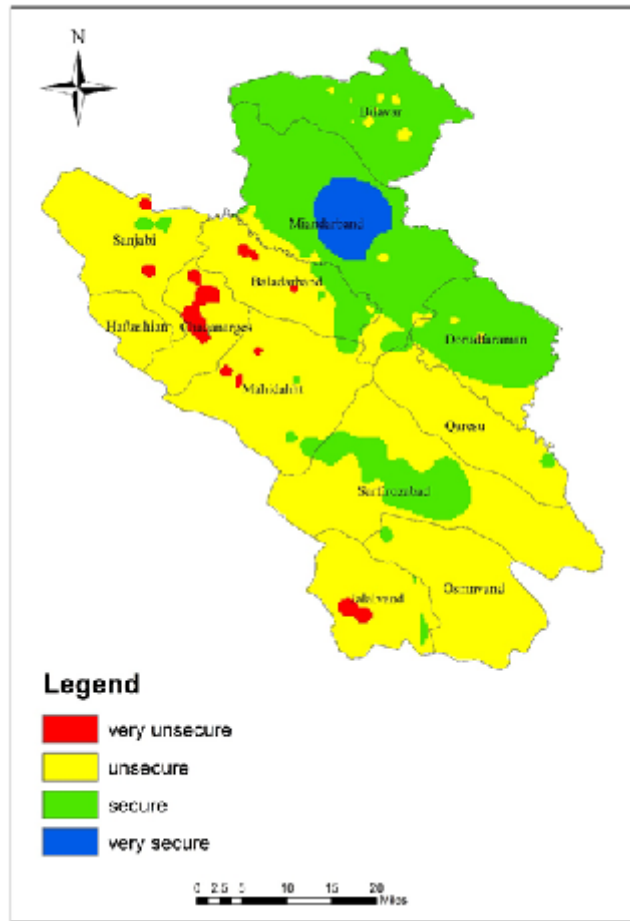


شکل 1 وضعیت دهستان‌های شهرستان کرمانشاه از لحاظ پیزومتر



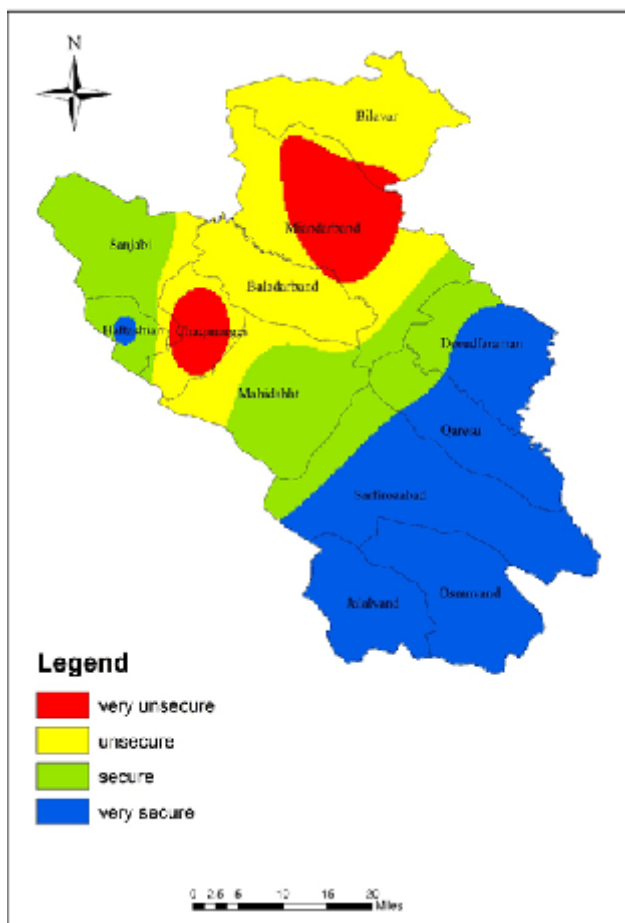
شکل 2 وضعیت دهستان‌های شهرستان کرمانشاه از لحاظ مؤلفه‌ی آب در دسترس

- 1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: [binaianakram@yahoo.com](mailto:binaianakram@yahoo.com)
- 2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران
- 2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران
- 3- دکتری ژنتیک و اصلاح نباتات



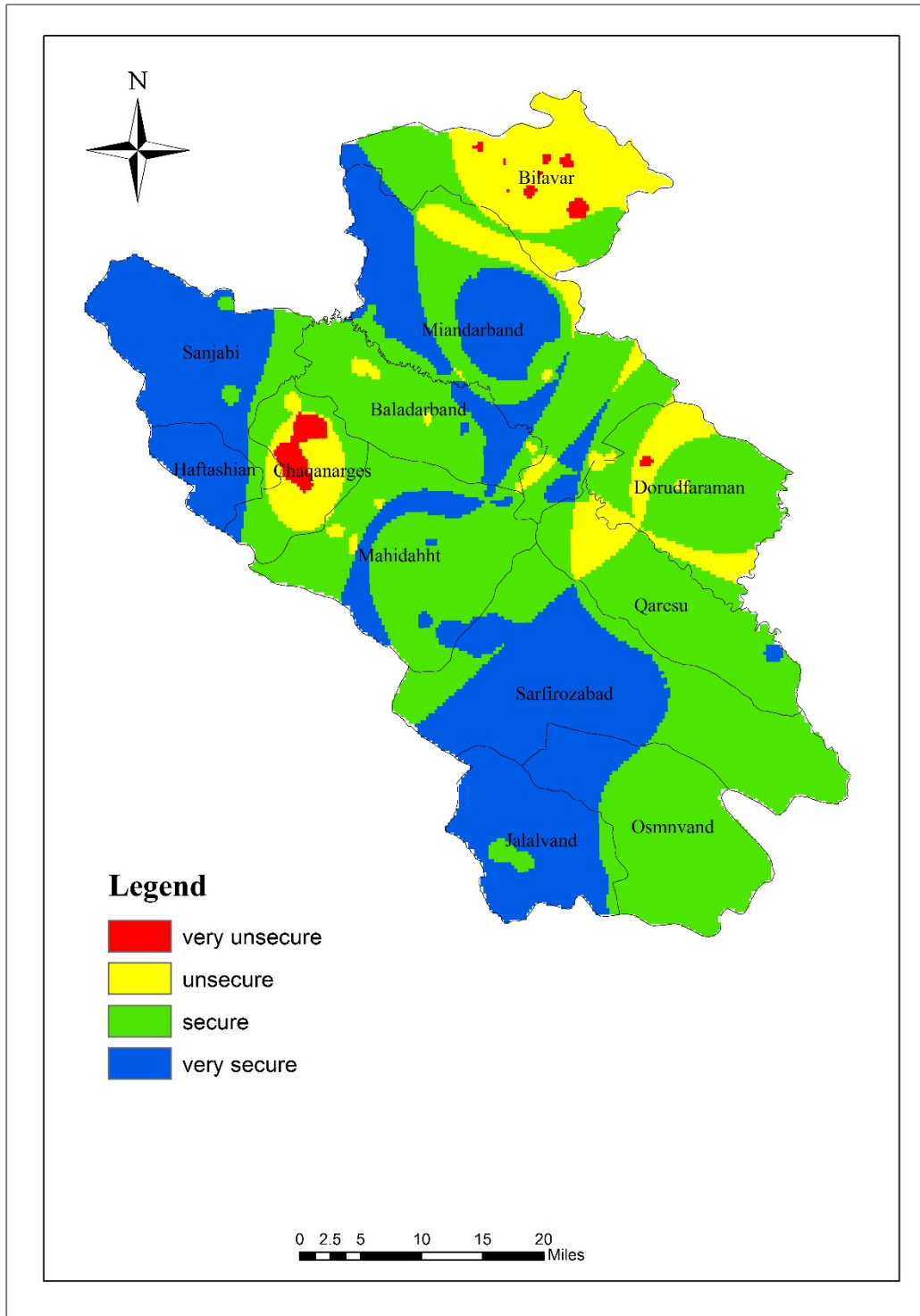
شکل 3 وضعیت دهستان‌های شهرستان کرمانشاه از لحاظ مؤلفه‌ی کمیت آب

- 1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: [binaianakram@yahoo.com](mailto:binaianakram@yahoo.com)
- 2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران
- 2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران
- 3- دکتری ژنتیک و اصلاح نباتات



شکل 4 وضعیت دهستان‌های شهرستان کرمانشاه از لحاظ مؤلفه‌ی انتشار آلاینده

- 1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: [binaianakram@yahoo.com](mailto:binaianakram@yahoo.com)
- 2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران
- 2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران
- 3- دکتری ژنتیک و اصلاح نباتات



شکل 5 وضعیت دهستان‌های شهرستان کرمانشاه از لحاظ امنیت زیست محیطی آب

## نتایج و پیشنهادات

در مؤلفه‌ی کمیت آب در بخش محیط زیست، آمار اخذ شده از بانک اطلاعاتی سازمان آب منطقه‌ای استان کرمانشاه نشان می‌دهد که در دهستان‌های هفت آشیان و عثمانوند چاه دارای مجوز ثبت نگردیده است. بررسی تعداد چاه‌های خشک شده در دوره ۵ ساله نشان می‌دهد که بیشترین خشکی مربوط به دهستان‌های میان دربند، بالادربند، دورودفرمان، سرفیروزآباد، بیلوار و چقانرگس بوده است. بررسی تعداد قنات در دهستان‌های مورد مطالعه نیز، نشان داد بیشترین قنات در دهستان‌های بیلوار و قره‌سو می‌باشد و بیشترین آمار خشکی قنات نیز مربوط به همین دو دهستان گزارش شده است. یکی دیگر از شاخص‌های کمیت آب، سطح آب در چاه‌ها می‌باشد که طبق آمار اخذ شده متوسط سطح آب زیرزمینی در دهستان‌های چقانرگس، بیلوار، جلالوند، بالادربند، ماهیدشت، هفت آشیان و سنجابی نسبت به سایر دهستان‌ها پائین‌تر است. در مجموع از لحاظ کمیت آب زیست‌محیطی دهستان‌های هفت آشیان، سنجابی و بالادربند بالاترین رتبه و دهستان‌های دورودفرمان، قره‌سو و بیلوار پائین‌ترین رتبه را کسب کرده‌اند.

نتایج ارزیابی مؤلفه‌ی منابع آب در دسترس و به طور خاص شاخص فراوانی رودخانه‌های در دسترس، نشان می‌دهد دهستان‌های بیلوار و ماهیدشت بیشترین تعداد انشعاب رودخانه درجه‌ی 1 و دهستان‌های دورودفرمان و قره‌سو بیشترین رودخانه درجه‌ی 2 و دهستان‌های میان‌دربند و سنجابی بیشترین انشعاب رودخانه درجه‌ی 3 را داراست. طبق آمار موجود، دهستان‌های میان‌دربند و سنجابی دارای بیشترین تعداد چشمه در دسترس می‌باشند. در مجموع، از لحاظ منابع آب در دسترس، دهستان‌های میان‌دربند و دورودفرمان در بالاترین رتبه و دهستان‌های هفت آشیان، بالادربند و چقانرگس در رتبه‌های پائین قرار می‌گیرند.

شاخص‌های آلودگی‌های ناشی از اراضی کشاورزی، شاخص دیگری بود که جهت بررسی امنیت زیست محیطی آب مورد ارزیابی قرار گرفت. برخی مطالعات، استفاده نامعقول و بی‌رویه از مواد شیمیایی را از مهمترین علل آلودگی‌های منابع آب و آلودگی‌های زیست محیطی بر شمرده‌اند (Hedayati Rad, 2015). سموم و کودهای شیمیایی از زمین‌های کشاورزی به منابع آب راه پیدا می‌کنند، به طوری که حدود 15 درصد آلودگی آب ناشی از کاربرد این سموم است. سموم کشاورزی به طور مستقیم بر کیفیت آب اثر می‌گذارند (Aghasfari & Ghorbani, 2015).

سومین مؤلفه جهت ارزیابی امنیت زیست محیطی آب، مؤلفه‌ی انتشار آلاینده‌ها می‌باشد. در مطالعه‌ی حاضر از بعد انتشار آلاینده‌ها، سطح کود و سموم شیمیایی مورد استفاده در اراضی کشاورزی از سرپرستان خانوار با شغل اصلی کشاورزی مورد پرسش قرار گرفت. نظر به اهمیت تأثیر سموم شیمیایی بر محیط زیست، مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است (Shamsuddini & Shahraki, 2013; Mohammadi ostadkelayeh, 2016; et al, 2016; Bard & Barry, 2000). طبق یافته‌های تحقیق حاضر، بیشترین سطح مصرف کود ازت مربوط به دهستان‌های بیلوار، چقانرگس، بالادربند و میان‌دربند می‌باشد. بیشترین میزان مصرف کود فسفر و سموم نیز، در دهستان‌های چقانرگس و میان‌دربند گزارش شده است. همچنین دهستان‌های بیلوار، چقانرگس و میان‌دربند بالاترین سطح مصرف کود پتاسیم را داشته‌اند. در مجموع از لحاظ انتشار آلاینده‌ها، دهستان‌های جلالوند و سرفیروزآباد امن‌ترین و دهستان‌های چقانرگس و میان‌دربند ناامن‌ترین وضعیت را در بین دهستان‌های مورد مطالعه

1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: binaianakram@yahoo.com

2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران

3- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران

دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات



دارا هستند.

پس از همپوشانی لایه‌ها، نقشه امنیت زیست محیطی آب نشان داد که دهستان‌های میان دربند، سرفیروزآباد، جلالوند، سنجایی و هفت آشیان در مقایسه با سایر دهستان‌ها در وضعیت کاملاً امن قرار گرفته‌اند. بخش‌هایی از دهستان‌های چقانرگس، بیلوار و دورودفرمان از لحاظ امنیت زیست محیطی آب در وضعیت بحرانی و هشدار قرار دارند که مستلزم توجه ویژه مسئولین است. با توجه به وضعیت بحرانی سطح آب در چاه‌های دهستان‌های چقانرگس، بیلوار و سنجایی و وضعیت هشدار در دهستان‌های دورودفرمان، جلالوند، ماهیدشت و بالادربند توصیه می‌گردد اعمال قوانین جهت جلوگیری از بهره‌برداری چاه‌های غیرمجاز، کنترل برداشت و جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز توسط گروه‌های گشت و بازرسی، نصب کنتورهای هوشمند آب و برق چاه‌های مجاز جهت کنترل میزان بهره‌برداری با حساسیت بیشتری پیگیری شود. انجام مطالعات مربوط به انتقال آب حوزه به حوزه به ویژه در دهستان‌های هفت آشیان، بالادربند، چقانرگس و جلالوند که از لحاظ کمیت آب در دسترس در رتبه‌های پائین قرار گرفته‌اند قابل توصیه است. همچنین، ارائه برنامه‌های آموزشی توسط مروجان جهاد کشاورزی جهت افزایش آگاهی کشاورزان در خصوص رعایت مقدار و نحوه استفاده از کودها و سموم شیمیایی مفید است.

## REFERENCES

1. Aghasfari, H. and Ghorbani, M. (2015) Whether Farmers are Willing to Financial Participation for Reducing the Adverse Environmental Effects of Contaminated Water? (A case study of Kashaf- Rood Basin in Mashhad). *Agroecology.*, 7(2): 202-214. (In Farsi).
2. Akhavan Kazemi, M. and Wici, S. (2014) Analysis of the Impacts of Climate Change and its Challenges and Opportunities on Regional Crisis. *Human Geography Research.*, 48(1): 69-78. (In Farsi).
3. Amanpour, S., Alizadeh, H. and Damanbagh, S. (2013) Evaluate the Development of the City of Kermanshah From the Perspective of Allocating Utilities Indices. *Journal of environmental based territorial planning.*, 23: 105-126. (In Farsi).
4. Amiryan, K. (2014) Iran Islamic Republic News Agency. [www.irna.ir/fa/news/81362018](http://www.irna.ir/fa/news/81362018)(In Farsi).
5. Bard, S. K. and Barry, P. J. (2000) Developing a Scale for Assessing Risk Attitudes of Agricultural Decision Makers. *International Food Agribusiness Management Review.*, 9 – 25.
6. Burkhard, B., Muller, F. and Lill, A. (2008) Ecosystem Health Indicators. *Ecological Indicators*. Vol 2 of *Encyclopedia of Ecology*, 5 Vols. Oxford: Elsevier: 1132-1138
7. Ebrahimi Pour Farsangi, M. and Nadalian, A. (2011) The Reflection of Beliefs About Water in Elamite Artworks (The Study on Different Manifestations Of water Gods in Art of 3rd and 2nd Millenniums B.C of Ancient Elam by Considering the Examples of

- Mesopotamia and Shahdad). Journal of Negareh., 7 (12): 84-94. (In Farsi).
8. Gleick, P. H. (1989) Global Climate Change and International Security, Colo.j.int'l Env'tl. and pol'y., 4: 41-56.
  9. Hedayati Rad, A R. (2015) Effects of Pesticides and Chemical Fertilizers on the Environment and Pollution of Water. The national conference first of promoting agriculture, natural resources and environment of Iran. [onlinn] [https://www.civilica.com/Paper-PDCONF01-PDCONF01\\_059.html](https://www.civilica.com/Paper-PDCONF01-PDCONF01_059.html) (In Farsi).
  10. Jajarmi, K., Pishgahi Fard, Z. and Mahkoyi, H. (2013) Assessment of Environmental Threats in National Security of Iran. Rahbord., 22 (67): 193-230. (In Farsi).
  11. Liang, P., Liming, D. and Guijie, Y. (2010). Ecological Security Assessment of Beijing Based on PSR Model. Procedia Environmental Science, 2: 832-841.
  12. Liu, J., Liu, Q., and Yang, H. (2015) Assessing Water Scarcity by Simultaneously Considering Environmental Flow Requirements, Water Quantity and Water Quality. Ecological Indicators., (60: 434-441
  13. Mohammadi, F. (2017) The Educational and Extensional Barriers to the Use of Vermicompost Fertilizer by Farmer (Case Study: Asadabad City). Journal of Environmental Education and Sustainable Development., 6(1): 19-27. (In Farsi).
  14. Mohammadi ostadkelayeh, A., Motiei Langrodi, S. H., Rezvani, M R. and Ghadiri Masom, M. (2016) An Explanation of Resettlement in Rural Sustainable Development Using Grounded Theory Approach (Case Study: Resettlement in Flooded Villages in Golestan Province). Journal of Research and Rural Planning., 5(1): 195-181. (In Farsi).
  15. Pahi Wosti, C., Plamer, M. and Richards, K. (2013) Enhancing Water Security for the Benefits of Humans and Nature-the role of Governance. Current Opinion in Environmental Sustainability., 5: 676-684
  16. Pishgahi fard, Z., Ghalibaf, M B., Porzaheri, M. and Sadeghi, A. (2011) The Position of Soft Power in National Power with an Emphasis on the Islamic Republic of Iran. Rahbord., 20(61): 191-211. (In Farsi).
  17. Shamsuddini, M. and Shahraki, J. (2013) Applying a Tax Model for Reduction of Chemical Pesticides Pollution in Agricultural Areas of Selected Countries. Journal of agricultural economics research., 5(2): 41-73. (In Farsi).
  18. Van Beek, E. and Lincklaen Arreians, W. (2014) Water Security: Putting the Concept in to Practice. Websites: [www. Gwp.org](http://www.Gwp.org), [WWW.gwptoolbox.org](http://WWW.gwptoolbox.org)
  19. Yasori, M. (2010) Investigating the Process of Geographic Distribution of the Iranian Population, Future, Problems and Strategies. Population Magazine., 73-74: 1-24.
  20. Zeng, C. Y., Li, Z. B. and Fu, H. (2004) Advance in Water Environment Security. Research of Irrigation Works Development, pp.420 - 422

- 1- دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول) آدرس ایمیل: [binaianakram@yahoo.com](mailto:binaianakram@yahoo.com)
- 2- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران
- 2- دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد تهران
- 3- دکترای ژنتیک و اصلاح نباتات